



# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles



Santa Gertrudis



Santa Eulària



Jesús



Puig d'en Valls



Proyecto de Actividad:

**FASE II PALACIO DE CONGRESOS DE SANTA EULÀRIA  
DES RIU – MEDIDAS CORRECTORAS**

Promotor: **AJUNTAMENT DE SANTA EULÀRIA DES RIU**

Ubicación: **Manzana 7 del Plan Parcial Xarc, Santa Eulària des Riu**







Autor:

Angel Guerrero Castells

Doctor por la UPC

Ingeniero Industrial Funcionario de Carrera  
del Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu

29 de Enero de 2024

|  |          |
|--|----------|
|  <b>Ajuntament de Santa Eulària des Riu</b><br>Sant Carles    Santa Gertrudis    Santa Eulària    Jesús    Puig d'en Valls<br>     | Exp:     |
|  | Nº Reg:  |
|  | Dia Reg: |

**FITXA RESUM (Emplenat pel tècnic competent)**  
**RESUM DE LES CARACTERÍSTIQUES DE L'ACTIVITAT**

Nou      Classificació activitat (Llei 7/2013): **ACTIVIDAD PERMANENTE MAYOR**

Modificació      Núm. expedient:      Núm. d'activitat del registre autonòmic

Classificació de l'activitat inicial:     

La modificació canvia la classificació de l'activitat?     Sí     No

Si la modificació canvia la classificació, indicar quin tipus d'activitat resulta     

**DADES TITULAR I REPRESENTANT LEGAL**

TITULAR

Llinatges i nom o raó social:      **AYUNTAMIENTO SANTA EULÀRIA DES RIU**      DNI/CIF:      **P0705400J**

REPRESENTANT LEGAL

Llinatges i nom o raó social:      **Dña MARÍA DEL CARMEN FERRER TORRES**      DNI/CIF:      **41.447.770E**

**DADES DE L'ACTIVITAT**

Adreça:      **FASE II PALACIO DE CONGRESOS DE SANTA EULÀRIA DES RIU**  
**Manzana 7 del Plan Parcial Xarc**

Municipi:      **Santa Eulària des Riu**      CP:      **07840**

Referència cadastral:      CUPs:     

Coordenades UTM de la porta principal de l'edifici:     

**TÈCNIC COMPETENT**

Llinatges i nom:      **Dr ANGEL GUERRERO CASTELLS**      DNI:      **41.453.026B**

Adreça electrònica:      **enginyer@santaaularia.com**      Telèfon:      **---**

Col·legi professional:      **COEIB**      Núm. col·legial:      **398**

Com a tècnic/a competent certifico que:

1. Compleix els requisits legals per exercir la professió.
2. Els documents tècnics que sign i que consten en l'expedient entren dins de les competències que m'atorga la titulació i col·legiació professional, i dispòs de l'assegurança de l'art. 10 i la DA3 de la Llei 7/2013.
3. Abans de la instal·lació i l'obra són necessaris els informes o autoritzacions sectorials que s'indiquen en el punt 3.4.
4. Que es disposa i s'han tengut en compte, a l'hora de redactar la documentació tècnica i executar la instal·lació i l'obra si n'hi ha, les condicions indicades en les autoritzacions, exoneracions i informes sectorials vinculants que s'indiquen en el punt 3.4.
5. Que per a l'inici i exercici de l'actividad són necessàries les autoritzacions informes i exoneracions que s'indiquen en el punt 3.5.
6. En el cas que hi hagi obres, que les obres que s'han de fer són compatibles amb l'activitat.
7. En el cas que hi hagi obres, que les obres són totes les necessàries perquè l'activitat compleixi la normativa vigent.
8. Que l'activitat complirà totes les ordenances municipals, la normativa urbanística d'aplicació i tota la que tenguï repercussions urbanístiques.
9. Que les dades següents són certes.



## 1. CLASSIFICACIÓ DEL PROCEDIMENT

Els paràmetres de la part afectada són (en cas d'activitat nova és tota l'activitat i en cas de modificació solament la part modificada):

### 1.1 ANNEX I TÍTOL I

- |                                     |           |  |
|-------------------------------------|-----------|--|
| <input type="checkbox"/>            | A1-T1-1   | Les indústries, els tallers industrials i les indústries agroalimentàries amb més de 1.000 m <sup>2</sup> de superfície computable.  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | A1-T1-2   | Les activitats amb més de 2.500 m <sup>2</sup> de superfície computable, excepte els aparcaments a l'aire lliure que sempre seran innòcues.  |
| <input type="checkbox"/>            | A1-T1-3   | Quan els ocupants necessitin ajuda per evacuar-los, com ara guarderies, hospitals, residències de la tercera edat i similars.  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | A1-T1-4   | Quan l'aforament sigui superior a 500 persones, o a 250 persones quan la densitat d'ocupació sigui igual o superior a 1 persona/m <sup>2</sup> .   |
| <input type="checkbox"/>            | A1-T1-5   | Quan la densitat de la càrrega de foc ponderada i corregida de l'activitat sigui superior o igual a 400 Mcal/m <sup>2</sup> , o quan sigui superior o igual a 200 Mcal/m <sup>2</sup> amb una superfície construïda superior a 300 m <sup>2</sup> .  |
| <input type="checkbox"/>            | A1-T1-6   | Quan la previsió de l'emissió de renou mesurat a un metre de les maquinàries, aparells o equips:<br>- A l'interior d'edificis sigui superior o igual a 90 dB (A) en període diürn o vespertí i superior o igual a 80 dB (A) en període de nit.<br>- A zones a l'aire lliure o sense tancaments superior o igual a 65 dB (A) en període diürn o vespertí i superior o igual a 55 dB (A) en període de nit.<br>No s'ha de tenir en compte, en la previsió, l'emissió de renou que puguin produir els aparells d'àudio autònoms com ara televisors o similars.<br>Quan es tracti de zones residencials o que requereixin una protecció especial contra la contaminació acústica, els valors indicats s'han de reduir en 5 dB. |
| <input type="checkbox"/>            | A1-T1-7   | Les activitats definides com a tals per aquesta Llei incloses en els annexos I i II de la Llei 11/2006, de 14 de setembre, d'avaluacions d'impacte ambiental i avaluacions ambientals estratègiques a les Illes Balears.   |
| <input type="checkbox"/>            | A1-T1-8   | Les activitats que manipulin, expedeixin o emmagatzemin productes susceptibles d'originar riscos greus a persones i béns per explosions, combustions, toxicacions, radiacions i similars, així com fums, gasos, olors, boires o pols en suspensió que puguin produir molèsties greus als veïns, sempre que no estiguin cobertes per altres autoritzacions sectorials.  |
| <input type="checkbox"/>            | A1-T1-9-1 | Les que es facin en domini públic.   |
| <input type="checkbox"/>            | A1-T1-9-2 | Les que es facin en sòl rústic protegit.   |
| <input type="checkbox"/>            | A1-T1-6-3 | Les que afectin béns protegits de conformitat amb la legislació en matèria de patrimoni.   |
| <input type="checkbox"/>            | A1-T1-10  | Les que es regulin reglamentàriament.  |

### 1.2 ALTRES

- IC Infraestructures comunes.

La normativa específica indica que es necessita autorització:

- |                          |        |   |
|--------------------------|--------|---|
| <input type="checkbox"/> | 9.8.a  | Moviments de terres, explanacions, parcel·lacions, segregacions o altres actes de divisió de finques en qualsevol tipus de sòl, quan no formin part d' un projecte de reparcel·lació. |
| <input type="checkbox"/> | 9.8.b  | Les obres d' edificació, construcció i implantació d' instal·lacions de nova planta.  |
| <input type="checkbox"/> | 9.8.c  | La ubicació de cases prefabricades i instal·lacions similars, ja siguin provisionals o permanents.  |
| <input type="checkbox"/> | 9.8.d  | La tala de masses arbòries o de vegetació arbustiva en terrenys incorporats a processos de transformació urbanística i, en tot cas, quan aquesta tala es derivi de la legislació de   |
| <input type="checkbox"/> | Altres | Indicar:  |
| <input type="checkbox"/> | P1     | Edificació subjecta a primera ocupació o utilització.   |

### 1.3. ANNEX I TÍTOL III

- A1-T3-1 Els aparcaments a l'aire lliure
- A1-T3-2 Les d'ús administratiu i d'aparcament de fins a 300 m<sup>2</sup> de superfície computable
- A1-T3-3 Les activitats incloses en l'àmbit d'aplicació de la Llei 12/2012, de 26 de desembre, de mesures urgents de liberalització del comerç i de determinats serveis
- A1-T3-4 La resta d'activitats no indicades en els punts anteriors de fins a 100 m<sup>2</sup> de superfície computable, excepte activitats amb cuines classificades com a risc especial segons el document bàsic de seguretat d'incendi del Codi tècnic de l'edificació

### 1.3. ANNEX I TÍTOL III

- O1 No es necessita fer cap obra per instal·lar l'activitat.
- O2 Només és necessari fer obres que NO necessiten projecte d'acord amb l'article 2 de la Llei 38/1999, (LOE), i aquestes obres no afecten a la seguretat estructural.
- O3 Només és necessari fer obres que NO necessiten projecte d'acord amb l'article 2 de la Llei 38/1999, (LOE), però n'hi ha que afecten a la seguretat estructural.
- O4 És necessari fer obres que necessiten projecte d'acord amb l'article 2 de la Llei 38/1999, (LOE).

### 1.4. DURACIÓ DE LES OBRES (SI N'HI HA)

Termini d'execució de les obres: 24 mesos.

### 1.5. PROCEDIMENT PER TRAMITAR L'EXPEDIENT:

Inici d'instal·lació i execució d'obres si n'hi ha:

Artículo 37

Inici i exercici de l'activitat:

Artículo 43

## 2. DOCUMENTACIÓ PRECEPTIVA QUE S'HA DE PRESENTAR

### 2.1. INICI D'INSTAL·LACIÓ I D'EXECUCIÓ D'OBRES SI N'HI HA

#### COMUNICACIÓ PREVIA

- Estimació de l'import total de les obres acompanyada d'una relació de les obres que s'han de fer o de plànols de l'estat actual amb fotografies representatives.
- Fitxa resum subscripta per tècnic/a competent.
- Certificat o document que acrediti que el director de l'obra n'assumeix la direcció quan es tracti d'obres d'edificació que afectin la seguretat estructural però no necessitin projecte, d'acord amb l'article 2 de la Llei 38/1999, de 5 de novembre, d'ordenació de l'edificació.
- Pagament dels tributs municipals corresponents.

#### PERMÍS D'INSTAL·LACIÓ I OBRES SI N'HI HA

- Sol·licitud d'inici d'instal·lació i d'obres si n'hi ha.
- Projecte d'activitat acompanyat de la fitxa resum.
- Projecte integrat o projectes específics d'obres i activitat degudament coordinats i fitxa resum.
- Documentació ambiental requerida per la Llei 11/2006, de 14 de setembre, per a les activitats subjectes al tràmit d'avaluació d'impacte ambiental.
- Informes i autoritzacions sectorials prèvies indicats en el punt 3.4.
- Pagament dels tributs corresponents.

## 2.2. INICI I EXERCICI DE L'ACTIVITAT

- Declaració responsable d'inici i exercici de l'activitat.
- Memòria tècnica succinta sobre l'activitat i les instal·lacions acompanyada dels plànols d'emplaçament i d'allò realment executat, tant de planta com d'alçada, a escala adequada,
- Fitxa resum subscripta per tècnic/a competent.
- Projecte d'activitat d'allò realment executat, d'acord amb el títol I de l'annex II.
- Certificat o document que acrediti que el director de l'obra n'assumeix la direcció quan es tracti d'obres d'edificació que afectin la seguretat estructural però no necessitin projecte, d'acord amb l'article 2 de la Llei 38/1999, de 5 de novembre, d'ordenació de l'edificació.
- Relació de les obres executades amb l'increment de l'import de les obres si s'ha optat per la presentació de plànols de l'estat actual amb fotografies representatives en la comunicació prèvia.
- Si hi ha variacions respecte del projecte presentat per al permís d'instal·lació i obres si n'hi ha, justificació del tècnic director que les variacions no impliquen un nou permís d'instal·lació o obres de l'activitat, i s'haurà de presentar una memòria i plànols de la realitat.
- Certificat del tècnic director d'instal·lació i obres si n'hi ha, d'acord amb el model oficial.
- Pagament dels tributs corresponents.

## 3. DADES DE L'ACTIVITAT

### 3.1. USOS

Classificació del sòl:

- Urbà
- Rústic
- Urbanitzable

Ús i classificació segons el PGOU, NNSS, ...: (Indicar ús, classificació, grau, tipus de sòl rústic, etc.):

### 3.2. ACTIVITATS DESENVOLUPADES

| Descripció de l'activitat   | CNAE 2009 | Sup. computable   |
|---|-----------|-------------------|
|   |           | (m <sup>2</sup> ) |
| 1 PALACIO DE CONGRESOS - ACTIVIDADES RECREATIVAS, CULTURALES Y DEPORTIVAS | 98        | 19.516,47         |
| 2 PALACIO DE CONGRESOS - OTRAS ACTIVIDADES ARTÍSTICAS Y DE ESPECTÁCULOS   | 923       | 19.516,47         |
| 3   |           | (no sumativas)    |
| 4   |           |                   |
| 5   |           |                   |

### 3.3. DADES DEL PROJECTE (SI N'HI HA)

Títol del projecte: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA FASE II DEL PALACIO DE CONGRESOS DE SANTA EULALIA DEL RIO**

Visat Núm. (si en té): --- Data del visat (si en té): ---

Nom del Tècnic/ca: **Arquitectos Jesús Ulargui Agurruza y Eduardo Pesquera González**

Col·legi professional: **COAM** Núm. col·legial: **9464 y 9325 respectivament**

### 3.4. AUTORITZACIONS, INFORMES I EXONERACIONS SECTORIALS PRÈVIES A LA INSTAL·LACIÓ I/O OBRES

| Descripció | Identificació |
|------------|---------------|
| P1 Ninguna |               |
| P2         |               |
| P3         |               |
| P4         |               |
| P5         |               |

| 3.5. AUTORITZACIONS, INFORMES I EXONERACIONS SECTORIALS PRÈVIES A L'INICI DE L'ACTIVITAT |               |
|--|---------------|
| Descripció   | Identificació |
| P1 APS Baja Tensión  |               |
| P2 APS Media Tensión   |               |
| P3 APS Climatización según RITE  |               |
| P4 Plan de Autoprotección  |               |
| P5   |               |

**3.6. CARACTERÍSTIQUES I INSTAL·LACIONS DE L'ACTIVITAT**

Superfície computable: 19576,47 Càrrega de foc ponderada: 80  
 Capacitat de persones interior: 3291 Capacitat de persones exterior: 71  
 Capacitat total de persones: 3362 Potència màxima sonora (dB): Zona E (ver cap. 9)  
 Està aquesta activitat vinculada a una activitat d' infraestructures comunes? NO Núm. expedient:

**INSTAL·LACIONS DE QUE DISPOSA L'ACTIVITAT**

|                                  | SÍ/NO |  | SÍ/NO |
|----------------------------------|-------|--|-------|
| Electricitat baixa tensió        | SÍ    | Gas                                    | NO    |
| Electricitat alta tensió         | NO    | Música                                 | SÍ    |
| Centre de transformació          | SÍ    | Música en viu                          | SÍ    |
| Subministraments secundaris      | NO    | Telecomunicacions                      | SÍ    |
| Aparells elevadors d' emergència | NO    | Xemeneies                              | NO    |
| BIES                             | SÍ    | Cuina                                  | SÍ    |
| Extinció automàtica              | SÍ    | Raigs X                                | NO    |
| Detecció i alarma                | SÍ    | Generació elèctrica de petita potència | NO    |
| Control de fums                  | SÍ    | Instal·lacions frigorífiques           | NO    |
| Columna seca                     | NO    | Caldera gasoil                         | NO    |
| Hidrants                         | NO    | Caldera gas                            | NO    |
| Emmagatzematge combustible       | NO    | Instal·lació calefacció                | SÍ    |
| Emmagatzematge GLP               | NO    | Instal·lació climatització             | SÍ    |
| Emmagatzematge productes químics | NO    | Ventilació                             | SÍ    |
| Aparells elevadors               | SÍ    | Instal·lació fontaneria                | SÍ    |
| Equips a pressió                 | SÍ    | Instal·lació sanejament                | SÍ    |

\* Aquesta llista no té caràcter exclouent.

**4. OBSERVACIONS**

**5. RESUM**

Activitat: Nueva  
 Classificació de l' activitat:  
 Tramitació inici d' instal·lació i obres si n'hi ha: Artículo 37  
 Tramitació inici d' activitat: Artículo 43

Manifest, sota jurament o promesa, que dic la veritat, que he actuat amb la màxima objectivitat possible, prenent en consideració tant el que pugui afavorir com el que pugui causar perjudicis al client o clienta, i que conec les sancions administratives i/o penals pertinents si incomplisc el meu deure com a tècnic/ca redactor/ra.

Lloc i data: Santa Eulària des Riu, a 29 de Enero de 2024

(firma del/de la tècnic/a autor/a de la fitxa resum)  
 nom, llinatges, DNI i núm. col·legial

ANGEL GUERRERO CASTELLS  
 DOCTOR POR LA UPC  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 FUNCIONARIO DE CARRERA DEL  
 AYUNTAMIENTO DE SANTA EULÀRIA  
 DES RIU, COLEGIADO 398 COEIB



(firma del titular de l'activitat)  
 nom, llinatges i DNI





## ÍNDICE DEL PROYECTO (sólo se muestran 2 niveles, salvo excepciones que resulta especialmente relevante citar)

|   |   |
|---|---|
| <p>0 FICHA RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD ..... 2</p> <p>1. OBJETO DEL PROYECTO..... 10</p> <p>2. ANTECEDENTES, EMPLAZAMIENTO Y NATURALEZA DEL ESTABLECIMIENTO, MEMORIA URBANÍSTICA Y CONSTRUCTIVA ..... 10</p> <p>3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD ..... 22</p> <p>4. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD ..... 23</p> <p>5. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN .. 23</p> <p>6. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE CONDCIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS..... 24</p> <p>6.0. VERIFICACIÓN SECCIÓN SI.0: Tipo de Proyecto y Ámbito de Aplicación del Documento Básico ..... 24</p> <p>6.1. VERIFICACIÓN SECCIÓN SI 1: Propagación Interior ..... 25</p> <p>6.2. VERIFICACIÓN SECCIÓN SI 2: Propagación Exterior ..... 28</p> <p>6.3. VERIFICACIÓN SECCIÓN SI 3: Evacuación de Ocupantes..... 29</p> <p>6.4. VERIFICACIÓN SECCIÓN SI 4: Dotación de Instalaciones de Protección Contra Incendios ..... 42</p> <p>6.5. VERIFICACIÓN SECCIÓN SI 5: Intervención de los Bomberos ..... 45</p> <p>6.6. VERIFICACIÓN SECCIÓN SI 6: Resistencia al Fuego de la Estructura ..... 46</p> <p>7. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB SUA) Y DE LA NORMATIVA SECTORIAL AUTONÓMICA DE ACCESIBILIDAD..... 47</p> | <p>7.0. OBJETIVO, MARCO NORMATIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO .....47</p> <p>7.1. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 1: Seguridad frente al Riesgo de Caídas .....49</p> <p>7.2. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 2: Seguridad frente al Riesgo de Impacto o de Atrapamiento .....54</p> <p>7.3. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 3: Seguridad frente al Riesgo de Aprisionamiento en Recintos.....55</p> <p>7.4. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 4: Seguridad frente al Riesgo causado por Iluminación Inadecuada .....56</p> <p>7.5. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 5: Seguridad frente al Riesgo causado por Situaciones de Alta Ocupación 56</p> <p>7.6. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 6: Seguridad frente al Riesgo de Ahogamiento .....56</p> <p>7.7. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 7: Seguridad frente al Riesgo causado por Vehículos en Movimiento .....56</p> <p>7.8. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 8: Seguridad frente al Riesgo causado por la Acción del Rayo.....57</p> <p>7.9. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 9: Accesibilidad .....57</p> <p>8. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE SALUBRIDAD (DB HS).....59</p> <p>8.1. VERIFICACIÓN SECCIÓN HS.1: Protección frente a la Humedad ....60</p> <p>8.2. VERIFICACIÓN SECCIÓN HS.2: Recogida y Evacuación de Residuos .....68</p> <p>8.3. VERIFICACIÓN SECCIÓN HS.3: Calidad del Aire Interior ..... 70</p> <p>8.4. VERIFICACIÓN SECCIÓN HS.4: Suministro de Agua ..... 70</p> <p>8.5. VERIFICACIÓN SECCIÓN HS.5: Evacuación de Aguas Residuales .... 70</p> <p>9. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (HR) .....71</p> <p>9.1. INTRODUCCIÓN .....71</p> <p>9.2. OBJETO DE LA PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO AÉREO .....71</p> <p>9.3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO ..... 72</p> |
|---|---|



|         |  |     |         |  |     |
|---------|--|-----|---------|--|-----|
| 9.4     | CUANTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS ACÚSTICAS.....  | 72  | 14.     | PRESUPUESTO DE LAS INSTALACIONES Y MEDIDAS CORRECTORAS.....  | 161 |
| 9.5     | PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN .....   | 75  | 14.1.   | RESUMEN DEL PRESUPUESTO .....  | 161 |
| 9.6     | RESULTADO DE LA VERIFICACIÓN ..  | 76  | 14.2.   | MEDICIONES INSTALACIONES Y MEDIDAS CORRECTORAS .....   | 161 |
| 9.7     | CÁLCULOS Y ANEJOS .....  | 81  |         |  |     |
| 10.     | VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE AHORRO DE ENERGÍA (HE) .....   | 119 | 15.     | PLIEGO DE CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES .....   | 162 |
| 10.0    | VERIFICACIÓN SECCIÓN HE.0: Limitación del Consumo Energético .....   | 119 | 15.1.   | PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES .....  | 162 |
| 10.1    | VERIFICACIÓN SECCIÓN HE.1: Condiciones para el Control de la Demanda Energética.....                                       | 142 | 15.1.1. | Título Único: Condiciones de índole Facultativa.....   | 162 |
| 10.2    | VERIFICACIÓN SECCIÓN HE.2: Condiciones de las instalaciones térmicas .....   | 154 | 15.2.   | PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES.....   | 168 |
| 10.3    | VERIFICACIÓN SECCIÓN HE.3: Condiciones de las instalaciones de iluminación .....   | 154 | 16.     | ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES ....                                   | 169 |
| 10.4    | VERIFICACIÓN SECCIÓN HE.4: Contribución Mínima de Energía Renovable para cubrir la demanda de Agua Caliente Sanitaria..... | 154 | 17.     | LICENCIA MUNICIPAL DE APERTURA Y FUNCIONAMIENTO DE LOS ESTABLECIMIENTOS COLINDANTES Y SUS AFECCIONES ..... | 170 |
| 10.5    | VERIFICACIÓN SECCIÓN HE.5: Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables.....                    | 154 | 18.     | ANEXOS DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES Y SUS MEDIDAS CORRECTORAS.....                                       | 171 |
| 11.     | REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN - REBT.....  | 155 | 19.     | PLANOS.....  | 172 |
| 12.     | JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS - RITE.....                       | 155 |         | ANEXO 0. NORMATIVA INSTALACIONES.....  | 173 |
| 13.     | IMPACTO AMBIENTAL Y DOTACIONES   | 155 |         | ANEXO 1. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO .....  | 181 |
| 13.1.   | RUIDOS Y VIBRACIONES.....  | 155 |         | ANEXO 2. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA .....   | 204 |
| 13.2.   | EMISIÓN DE CONTAMINANTES ....  | 155 |         | ANEXO 3. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....                                  | 236 |
| 13.3.   | OLORES .....   | 155 |         | ANEXO 4. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD .....   | 301 |
| 13.4.   | AGUAS RESIDUALES .....   | 155 |         | ANEXO 5. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN ....                             | 392 |
| 13.5.   | RESIDUOS SÓLIDOS .....   | 155 |         |  |     |
| 13.6.   | DOTACIONES .....   | 157 |         |  |     |
| 13.6.1. | Cumplimiento de normativas relacionadas con la dotación y características de los aseos .....                               | 157 |         |  |     |
| 13.6.2. | Cumplimiento de normativas relativas con la dotación y características del aparcamiento .....                              | 158 |         |  |     |



ANEXO 6. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN  
DE TELECOMUNICACIONES..... 442

ANEXO 7. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN  
DE DETECCIÓN DE INCENDIOS ..... 456

ANEXO 8. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN  
DEL SISTEMA DE GESTIÓN TÉCNICA ....463

ANEXO 9. PLIEGO DE CONDICIONES DE LAS  
INSTALACIONES Y CONTROL DE CALIDAD  
.....576



## 1. OBJETO DEL PROYECTO

La Fase II del Palacio de Congresos de Santa Eulària des Riu consiste en una ampliación del Centro Cultural construido en la Fase I en la misma Parcela, sita en la Manzana 7 del Plan Parcial Xarc en las fincas de Cas Capitá- Es Faralló, en las proximidades del final del Paseo del Puerto Deportivo de Santa Eulalia, muy próximo a la fachada marítima del Municipio.

El objeto del presente Proyecto es definir y justificar las medidas correctoras necesarias para que una NUEVA ACTIVIDAD de PALACIO DE CONGRESOS, pueda obtener la licencia de apertura y la puesta en servicio de sus instalaciones.

PROMOTOR: Ajuntament de Santa Eulària des Riu

CIF: P0705400J

SITUACIÓN: Manzana 7 del Plan Parcial Xarc en las fincas de Cas Capitá- Es Faralló, Santa Eulària des Riu

No constituye el objeto del presente documento técnico el proyecto de las instalaciones de la actividad, las cuales han sido proyectadas por la Ingeniería JG Ingenieros en Octubre de 2022, sino la descripción y justificación de las medidas correctoras que correspondan, si es el caso, para que la actividad proyectada cumpla con la normativa de medio ambiente y sectorial que le resulta de aplicación. En los Anexos al Proyecto se incluye la descripción exhaustiva de cada instalación (con el objeto de que se pueda valorar la eficiencia de las medidas correctoras que les atañe, donde corresponda), incluyéndose así mismo el coste de dichas instalaciones en el capítulo de Presupuesto a los meros efectos informativos.

## 2. ANTECEDENTES, EMPLAZAMIENTO Y NATURALEZA DEL ESTABLECIMIENTO, MEMORIA URBANÍSTICA Y CONSTRUCTIVA

El solar asignado para la construcción del Palacio de Congresos (Fase II) y Centro Cultural (Fase I) se encuentra en la Manzana 7 del Plan Parcial Xarc en las fincas de Cas Capitá- Es Faralló, en las proximidades del final del Paseo del Puerto Deportivo de Santa Eulalia, muy próximo a la fachada marítima del Municipio.

La parcela linda al norte con la calle peatonal "Pasaje Josep Torres Colomar" y diversas edificaciones residenciales, al este con la calle Pare Vicent Costa que da acceso a un Hotel, al oeste con la calle Salvador Camacho que une la carretera de Santa Eulalia a Es Cana con la entrada de servicio al Puerto Deportivo, y al sur con el edificio correspondiente a la Fase I del Palacio de Congresos de Ibiza.

El presente proyecto corresponde por tanto a la Fase II del Palacio de Congresos de Santa Eulalia del Río, que amplía el edificio de la Fase I de dicho Palacio de Congresos y cuya obra finalizó en el año 2008. El edificio de la Fase I presenta una volumetría dividida que se abre al bosque manifestando sus diferentes usos: tres elementos que emergen de su cubierta y que expresan los espacios de ensayo y escena y un gran volumen cuadrado en torno a un patio que alberga los espacios de los seminarios y las salas multiusos.

Las Fases I y II del Palacio de Congresos se entienden como dos partes de un mismo edificio, cada una de ellas especializada para el uso al que se destina. Como consecuencia, el resultado formal de la Fase I depende del futuro desarrollo del resto del edificio. En un futuro uno será deudor del otro: el Palacio formará un recinto propio, entendible desde la primera mirada, del que se desprenderá el Centro Cultural que a su vez se dividirá en múltiples volúmenes, cada uno para una actividad, cada uno para cada persona.

La relación entre ambas fases se resuelve mediante una medianera recta que permite una unión limpia y sencilla entre las dos partes del edificio. La Fase I se sitúa al sur de la medianera, ligada al bosque que rodea el extremo suroeste de la parcela. La Fase II se sitúa al norte de la medianera, ocupando un espacio rectangular que se relaciona con el trazado de la ciudad circundante. La medianera resuelve las conexiones entre ambas fases mediante unos





pasos que permiten articular una única entrada representativa al edificio y un funcionamiento independiente de las dos partes.

En relación con las posibles interferencias de la actividad proyectada con respecto a la Fase I existente y a su Licencia Municipal de Apertura y Funcionamiento, por favor acudir al apartado 17 de este Proyecto donde queda descrito el alcance de dichas interferencias y se justifica la no afectación de la citada Licencia de la Fase I.

El programa se divide en dos utilizando la morfología de la parcela:

1. El espacio rectangular y cartesiano del norte de la parcela es ocupado en su totalidad por el Palacio de Congresos (Fase II).
2. El Centro Cultural (correspondiente a la Fase I ya ejecutada) se desarrolla libremente entre los árboles y las curvas de nivel, en la zona sur de la parcela.

Ambas partes quedan separadas por una medianera recta que permite realizar una única entrada representativa y la posterior separación de los recorridos correspondientes a los dos programas. El acceso principal al recinto se realiza por su lindero oeste, desde la calle Salvador Camacho, mediante una gran rampa que prolonga el Paseo Marítimo con el vestíbulo y sube hasta la cota principal del proyecto situada 4.65m por encima de este lindero. Esto permite la creación de una gran plataforma que consideraremos la nueva cota 0,00 de referencia para el proyecto. Aparecen así dos mundos; en primer lugar, el conjunto de programas públicos que se desarrollan en la nueva cota 0,00 sin necesidad de cambios de planta, permitiendo una completa accesibilidad a todos los espacios. En segundo lugar, el mundo de los espacios técnicos necesarios para el funcionamiento del Palacio de Congresos que se desarrollan en un podio bajo la cota 0,00. Este podio albergará en su interior los graderíos, la escena, los espacios de servicio complementarios, almacenes, oficinas y un aparcamiento para 31 motos y 278 automóviles, 14 de ellas accesibles.

El vestíbulo central situado al final de la rampa centraliza todo el espacio de control del conjunto y en él se incluyen servicios complementarios (aseos, guardarropa). El vestíbulo permite el control de los accesos, la información y la ubicación del guardarropa y los aseos generales. Desde ese lugar se produce el acceso independiente al Centro Cultural (Fase I) y al Palacio de Congresos (Fase II).

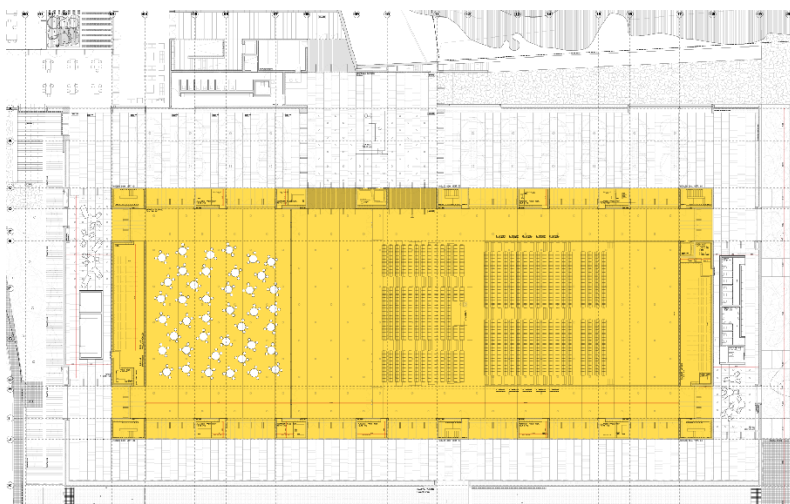
Desde la calle Salvador Camacho, mediante un acceso diferenciado, se sitúan las taquillas separando la información y la venta del resto del edificio, incorporándolas al basamento y relacionadas más directamente a la ciudad.

## a. Palacio de Congresos – Espacios Públicos

Los espacios públicos del Palacio de Congresos se componen formalmente por dos elementos principales:

1. La gran sala multiusos

La gran sala debe ser, ante todo, un espacio polivalente capaz de producir diferentes escenarios de uso, desde una gran Sala de Congresos-Auditorio con capacidad para 1000 butacas a un conjunto de espacios independientes en los que celebrar eventos. Para cumplir esa condición el edificio cuenta con una serie de equipamientos que permiten la transformación del espacio mediante sistemas de paneles móviles, gradas retráctiles y plataformas elevables. Se trata de dividir lo que permanece (construido en materiales pesados) de lo móvil (que se incorpora al mundo de la escena).



La complejidad de programas que tendrán lugar en el interior de la sala requiere de una gran cantidad de mecanismos que permitan la transformación del espacio. Para resolver las necesidades del edificio el proyecto propone una cubierta que incorpora los elementos técnicos dejando la gran sala como un espacio limpio de instalaciones.

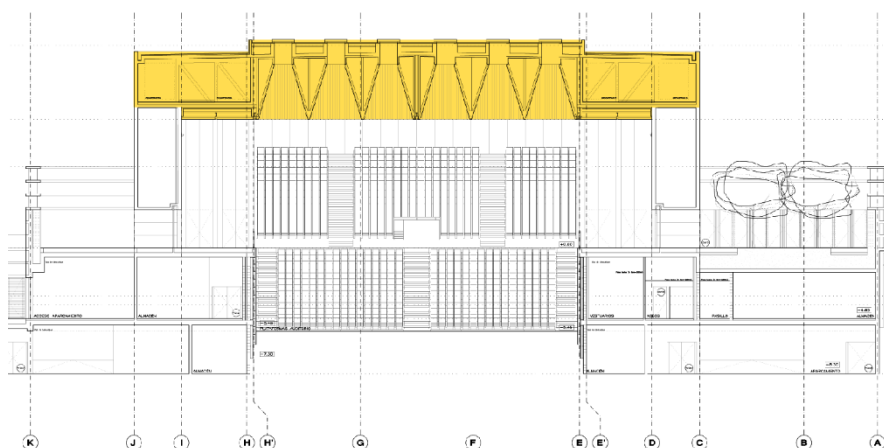
## 2. El deambulatorio perimetral

El deambulatorio perimetral que rodea la sala se convierte en un espacio fundamental para el edificio, no solo como lugar de conversación y espera, sino como articulador de los recorridos necesarios para las diferentes configuraciones espaciales. El deambulatorio permite el acceso a todos los espacios desde la nueva cota 0,00 sin necesidad de hacer ningún cambio de nivel y dotando al edificio de unos recorridos claros, sencillos y completamente accesibles.



## La Cubierta Técnica

La cubierta se convierte en un espacio grueso para albergar la estructura, la maquinaria y conductos de climatización, los elementos de protección contra incendios, de aislamiento acústico, los lucernarios y los equipos escénicos.



Las luces de 32 metros de la gran sala se resuelven mediante unas celosías metálicas de 3,77m de canto. Estos elementos que sustentan la cubierta están dimensionados para resistir la carga de los tabiques móviles que permiten la transformación de la sala en múltiples espacios. Los paneles móviles discurren por unos carriles que permiten su transporte manual desde los almacenes situados en las cabeceras del espacio. Las cerchas se implementan con un perfil en su cordón inferior para colgar elementos de iluminación y sonido que permiten usar el espacio de diferentes maneras asegurando unas buenas condiciones acústicas y lumínicas.

La cámara de la cubierta queda fragmentada en 10 espacios mediante una serie de tabiques acústicos longitudinales y transversales que aseguran unas buenas condiciones de aislamiento acústico cuando la sala está dividida en espacios de reunión independientes.

Las condiciones lumínicas y de ventilación del espacio se aseguran mediante una serie de lucernarios que ordenan el espacio interior mediante unas franjas formadas por 6 lucernarios con una embocadura tronco piramidal. La disposición de los lucernarios en el espacio permite que, cuando el espacio está fragmentado, todas las salas tengan entrada de luz natural. Cada lucernario incorpora un sistema motorizado de oscurecimiento que permite tamizar la luz y oscurecer la sala por completo para espectáculos. La cubierta cuenta con salidas de humo para la ventilación del espacio necesaria en caso de incendio permitiendo unas condiciones propicias para la evacuación del edificio.



La cubierta incorpora espacios de maquinaria para las instalaciones de climatización. Las máquinas se ventilan mediante patios que contienen además las máquinas exteriores de climatización. La impulsión de aire climatizado de la gran sala se realiza mediante difusores rotacionales cuyo diseño y dimensiones permiten su ubicación oculta tras el material de acabado del techo de la sala.



La gran sala se remata mediante un techo de lamas que conectan y separan la cámara de la cubierta del espacio principal. Este sistema permite ocultar todos los sistemas necesarios para el funcionamiento de la sala e incorporarlos en un cerramiento continuo y ordenado.

## El Espacio Escénico

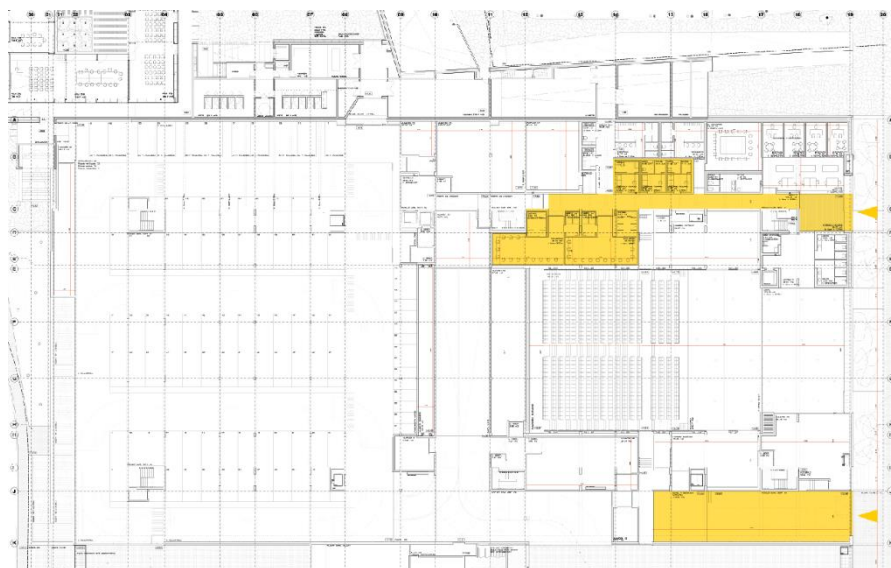
El espacio escénico está diseñado para permitir diferentes escenarios que combinan 2 graderíos para conseguir una capacidad máxima de 1002 espectadores. Este espacio se compone de 7 plataformas elevables y dos graderíos retráctiles que permiten diferentes configuraciones. Las plataformas elevables que componen el suelo del graderío y escenario permiten diferentes configuraciones escénicas adaptadas a diferentes necesidades de uso. En las configuraciones en las que el graderío bajo está completamente extendido el escenario mide 21.2x9.60m (203m<sup>2</sup>). En las configuraciones en las que el graderío bajo no extiende las tres primeras filas, la plataforma libre puede ser utilizada como foso de orquesta o ser incorporada al escenario. El foso de orquesta resultante tiene una superficie de 102m<sup>2</sup> y puede colocarse 2.20m por debajo del escenario para permitir una buena visión. Cuando la plataforma se incorpora a la escena, ésta alcanza unas medidas de 14,4x21.2m. En todos los casos, la altura libre del escenario es de 13.15m.



El escenario cuenta con dos hombros de 83 y 70m<sup>2</sup> conectados directamente con la zona de camerinos y la zona de carga y descarga que permiten el trasiego de artistas tras el telón de fondo. Detrás del escenario hay un espacio de 175m<sup>2</sup> que puede ser usado como un local independiente para eventos o puede incorporarse a la escena como un espacio de chácena o extensión del mismo. La cota de este espacio es la misma que la de la calle Salvador Camacho y cuenta con un gran hueco con unas carpinterías correderas que permiten conectar el espacio interior con el exterior. El espacio de control del escenario de 7m<sup>2</sup> queda incorporado en el graderío alto. Esto permite su utilización en todas las configuraciones sin necesidad de ser reubicado.

La cubierta sobre el escenario se tecnifica para albergar en su interior los mecanismos necesarios para permitir diferentes montajes escénicos. Con unas medidas de 9.28x 21.06m permite albergar los focos, altavoces, poleas y barras para bambalinas y telones. En su dimensionado se han tenido en cuenta unas previsiones de tamaño que permitirán realizar todo tipo de actividades (congresos, ópera, ballet, TV, moda, galas,...). Se trata, en definitiva, de no hipotecar el futuro del edificio y de ir incorporando paulatinamente todos los elementos escénicos que vayan siendo necesarios. La cubierta contiene también dos pasarelas con 8 trampillas para la colocación de focos de iluminación, sistemas de sonido etc. El espacio de cubierta reservado a mecanismos escénicos cuenta con un falso techo desmontable de lamas (igual al del resto de la sala) para ocultar la maquinaria cuando el uso no es el de Palacio de Congresos-Auditorio.

Se pretende separar el mundo de la escena y los camerinos del espacio destinado al público. Para ello se dispone de un acceso independiente para artistas y otro para mercancías. Pensando en la insularidad del Proyecto se pretende favorecer que el edificio entre en el circuito de las compañías teatrales mediante el transporte en un solo contenedor de todo el material y, con un sencillo traslado, poder realizar representaciones en cortos espacios de tiempo.



## Configuraciones de uso

El espacio de la gran sala cuenta con una serie de equipamientos que permiten la organización de varias configuraciones para su utilización. Los sistemas utilizados para la transformación del espacio son los siguientes:

- Tabiques móviles. Mediante la acción de tabiques móviles de 1.2x8.5m se generan diferentes distribuciones espaciales. Estos elementos se desplazan desde los almacenes situados en los extremos del espacio mediante carriles situados en el techo de la sala.
- Plataformas elevables. La sala cuenta con una zona de 28.8x21.2m equipada con 6 plataformas elevables que permiten la transformación del espacio creando un foso sobre el que extender el graderío retráctil y diferentes opciones de escenario. Una plataforma de 1.5x21.9m permite extender un graderío superior sobre la cota 0.00 del edificio creando un espacio para 1002 butacas entre ambos graderíos.
- Graderíos retráctiles. El edificio cuenta con dos graderíos retráctiles con capacidad para 576 y 414 butacas. Ambos graderíos se almacenan en un espacio en planta sótano desde donde se extienden mediante la acción combinada de las plataformas elevables.
- Cubierta técnica. La cubierta del gran espacio se especializa para incorporar las instalaciones y mecanismos que hacen posible el correcto funcionamiento de las diferentes configuraciones. Este espacio permite descolgar elementos de iluminación y sonido mediante unos perfiles implementados en el cordón inferior de las cerchas. La cubierta cuenta con una cámara de 9.28x 21.06m que contiene los mecanismos escénicos de iluminación, sonido, bambalinas y telones para el funcionamiento de la escena. El espacio de cubierta cuenta también con tres pasarelas con trampillas sobre el espacio escénico para la colocación de focos, proyectores etc. Una serie de lucernarios permiten la entrada de luz natural a la sala y su oscurecimiento mediante unos sistemas de persianas motorizadas.

Las configuraciones completas de la sala se explican gráficamente en los planos A01a y A01b del proyecto de arquitectura. Estos planos expresan todas las configuraciones disponibles con los paneles proyectados en una primera fase del proyecto (aproximadamente un 70% de los paneles totales) que podrán ser ampliados mediante la compra por parte del promotor. El proyecto prevee los medios técnicos necesarios (instalación completa de guías y almacenes para el 100% de los paneles) para que la futura ampliación del número de

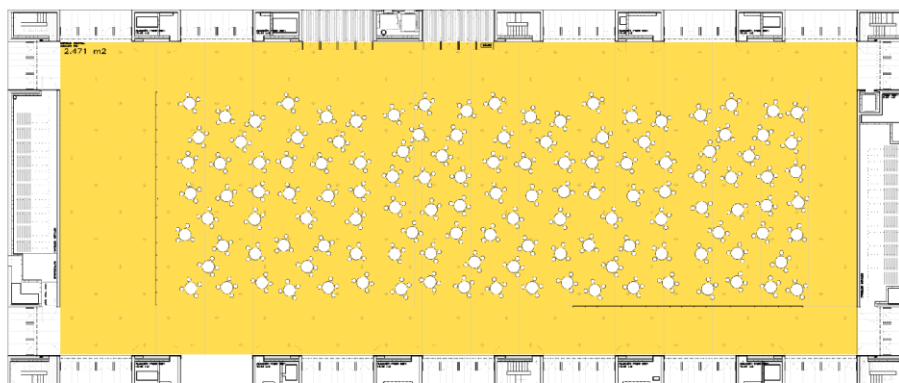




paneles no suponga ninguna intervención sobre el edificio construido. En este apartado se recogen algunas de las configuraciones más representativas:

### **Configuración 1B: Gran sala de eventos + Catering**

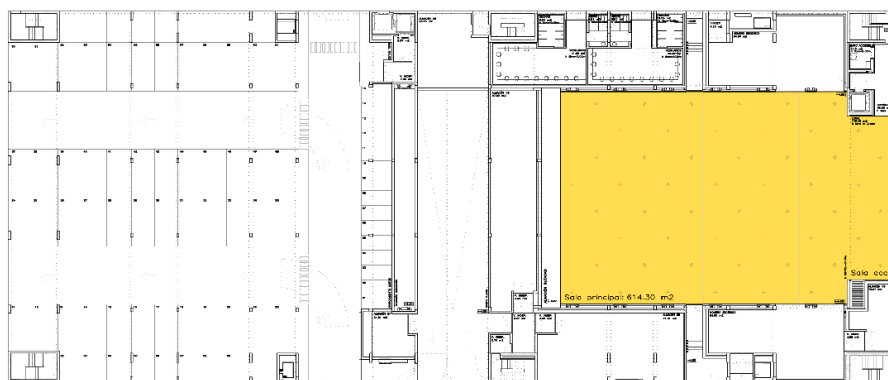
La gran sala se deja como un espacio libre de 1900m<sup>2</sup> para la celebración de grandes eventos. En este caso, los tabiques móviles se despliegan para ocultar las zonas de paso del servicio de catering que conectan con los espacios exteriores habilitados como lugares de preparación de alimentos. En los casos en los que no es necesaria su utilización, la cámara de mecanismos escénicos queda oculta tras un cerramiento de lamas igual al del resto de la sala.



OPCIÓN 1B. PLATAFORMAS SUBIDAS. GRAN SALA

### **Configuración 2A: Sala de exposiciones Local**

El local de planta baja con acceso independiente de la calle tiene una superficie de 175m<sup>2</sup> y puede ser usado como una extensión del escenario o de forma independiente del Palacio de Congresos. En el caso de un funcionamiento conjunto con el resto de programas del palacio, el local puede extender su superficie sobre las plataformas móviles situadas a la cota -4.65m hasta alcanzar una superficie de 800m<sup>2</sup>.



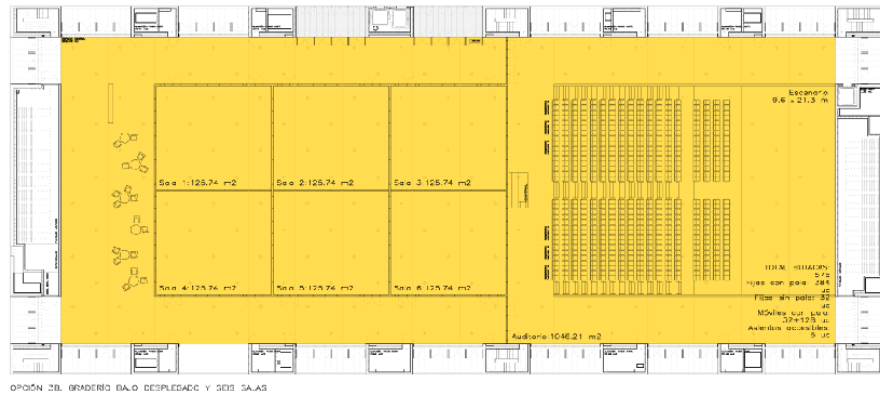
OPCIÓN 2A. PLATAFORMAS BAJADAS. SALA DE EXPOSICIONES

### **Configuración 3B: Escenario y graderío**

El espacio de la gran sala puede ser utilizado con una zona escénica con capacidad para 576 butacas y un escenario de 9.6x21.2m mediante la utilización del graderío bajo. Los paneles móviles permiten cerrar el fondo del espacio permitiendo un espacio de circulación sobre el graderío y un espacio

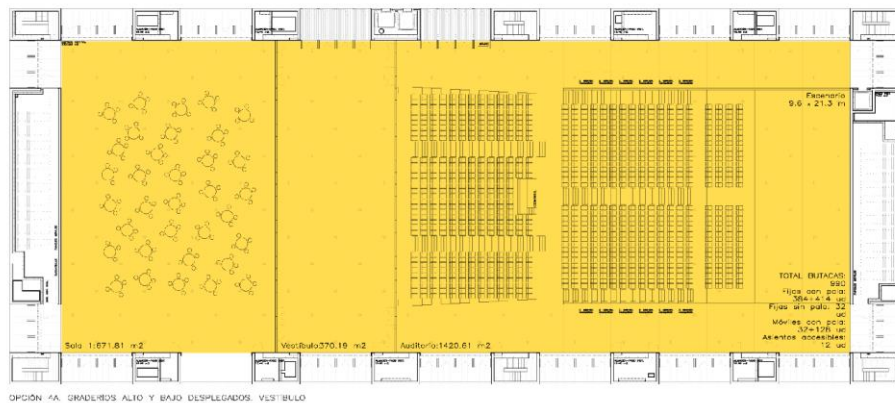


reservado para 12 usuarios de sillas de ruedas. Estos tabiques permiten crear 6 salas de eventos de 125m<sup>2</sup> y un espacio de circulación perimetral.



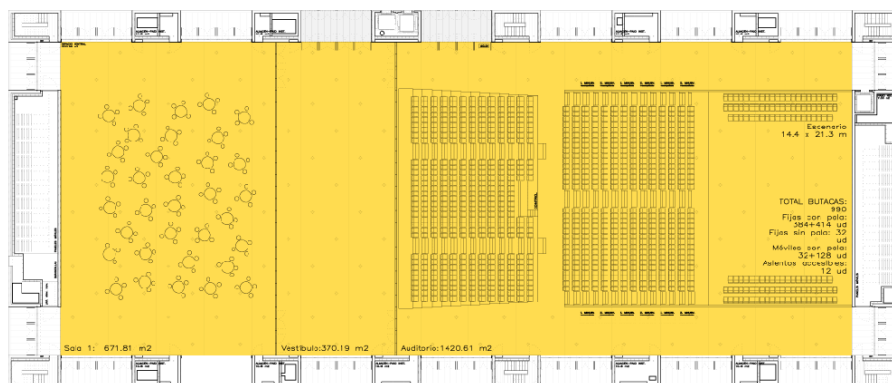
### Configuración 4A: Escenario y 2 Graderíos

Esta configuración transforma el espacio mediante la generación de un foso en la sala en el que se extenderá el graderío inferior y un escenario de 9.6x21.2m. El graderío superior se extiende desde el almacén dejando un espacio de 2.4m entre ambos graderíos para permitir la circulación de espectadores. Los paneles móviles permiten cerrar el fondo del espacio y crean una antesala de 370m<sup>2</sup> que sirve de foyer de entrada aislando el interior del ruido. Esta configuración permite la aparición de una sala de 672m<sup>2</sup> que puede ser utilizada como un espacio para un evento independiente.



### Configuración 5B: 2 Graderíos + escenario extendido

Esta configuración es una variante de la número 4A en la que el graderío inferior no hace sus primeras filas desmontables dejando libre una plataforma de 4.8x21.2m que se eleva para extender el espacio del escenario que alcanza unas medidas de 14.4x21.2. Las primeras filas del graderío inferior que no se han montado se reutilizan para hacer dos gradas laterales al escenario.



## Las condiciones acústicas

El objetivo del diseño del espacio de la gran sala es conseguir que las condiciones acústicas de los distintos recintos sean las adecuadas a las diferentes actividades que se desarrollen en su interior (congresos, conferencias, eventos, etc.).

Este objetivo se obtiene, por una parte, asegurando que los aislamientos acústicos que ofrecen los elementos constructivos, tanto verticales como horizontales de los distintos recintos son los adecuados, de forma que los niveles de ruido de fondo existentes en su interior y generados por fuentes exteriores, no interfieran con las actividades normales que se desarrollan en ellos.

Por otra parte, se deberán definir los materiales a emplear en las superficies interiores de recintos y espacios, de forma que, en su interior, exista un adecuado acondicionamiento acústico, esto es campo sonoro uniforme, con absorción de sonido adecuado, ausencia de focalizaciones y/o puntos brillantes, etc.

El espacio de la sala ha sido estudiado en base a los criterios de la óptima acústica, como son, el tiempo de reverberación, el nivel de ruido de fondo, la inteligibilidad de la palabra y el aislamiento acústico a ruido aéreo. Este estudio será desarrollado en el anejo de acústica de la presente memoria.

## b. Palacio de Congresos – El Podio Técnico

El gran zócalo sobre el que se eleva y sitúa el Palacio de Congresos - Auditorio es ocupado por un aparcamiento para 31 motos y 278 automóviles, 14 de ellas accesibles, por los almacenes, camerinos, vestuarios y oficinas y por salas de instalaciones del edificio.

### Aparcamiento

Se remite al apartado 13.6.2 de este proyecto para la justificación del cumplimiento de normativas relativas con la dotación y características del aparcamiento.

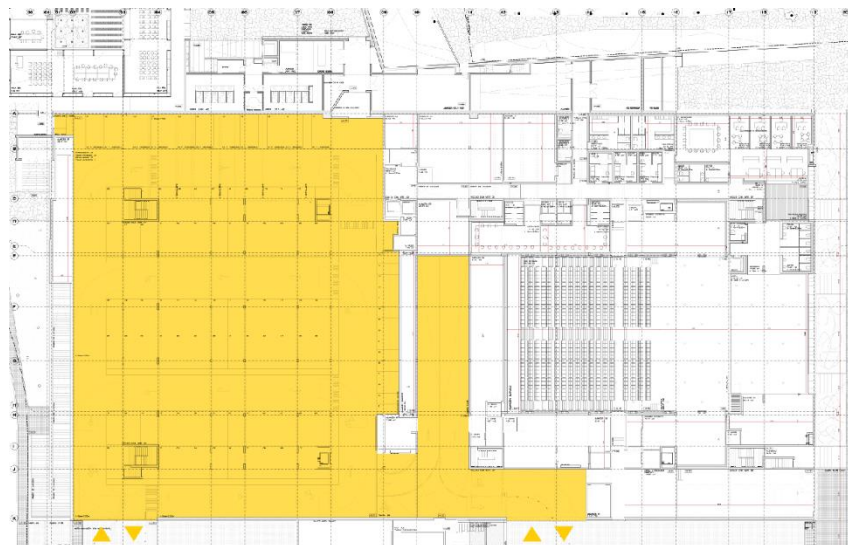
El aparcamiento cuenta con dos accesos independientes desde calles diferentes. Cada uno de ellos se realiza por un carril de doble sentido y trazado recto de 7 metros de ancho situados en la fachada norte. El acceso desde la calle Pare Vicent Costa se resuelve con una rampa que salva la diferencia de cota de 60cm entre la calle y el aparcamiento, situado en la cota -3.75m, con una pendiente del 15.5%. El acceso desde la calle Salvador Camacho se realiza con un carril horizontal que conecta la calle con la puerta de acceso del aparcamiento.





Entendiendo que el uso de carga-descarga de la escena es puntual y requiere de unas necesidades especiales se establece una entrada para trailers a través de la calle Salvador Camacho a través de una rampa con una pendiente del 15.7% que salva los 63cm de diferencia de cota entre la calle y el espacio de carga y descarga situado en la cota -5.28m.

El aparcamiento se organiza en dos plantas situadas en las cotas -3.75 y - 7.40 (una parte del sótano de aparcamiento queda en la cota -8.30) conectadas por una rampa de 7.15 metros de ancho y una pendiente del 9.44%. La disposición de la rampa y los accesos permiten la utilización de ambas plantas de aparcamiento de forma independiente, pudiendo ser separados o unidos por una puerta corredera.



Desde el aparcamiento existen itinerarios accesibles que conectan con el vestíbulo principal del edificio y con el exterior mediante accesos a la calle Pare Vicent Costa, Salvador Camacho y Pasaje de Josep Torres Colomar. Entendemos que el control de entrada al edificio obliga a salir de éste para nuevamente entrar ya como peatón por el vestíbulo principal. El proyecto propone la posibilidad de acceder al vestíbulo principal desde el aparcamiento con un ascensor que conecta las dos plantas de aparcamiento con la planta de acceso público. Se deja también una conexión directa del aparcamiento con la terraza situada en la cubierta que permite su uso de forma independiente del resto del edificio.

Se establecen conexiones entre el aparcamiento y el edificio para realizar trabajos de carga y descarga o para uso privado del personal del Centro. Estas conexiones se resuelven con 3 núcleos de escaleras de uso privado y un montacargas que conecta la planta baja (-4,65) y la de acceso (0,00).

## Instalaciones

La información respectiva a instalaciones está desarrollada en el Anejo de instalaciones del presente Proyecto.

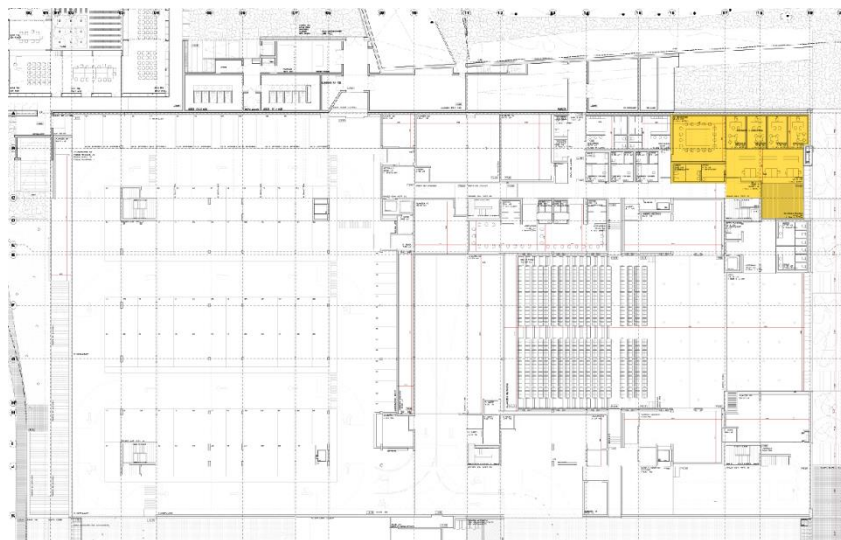
## Oficinas

Un edificio de estas características debe plantear un acceso diferenciado entre lo público y lo privado mediante soluciones que permitan el control de todos los accesos. El proyecto contempla una entrada pública a través de la rampa y un gran acceso de trabajadores y artistas que incorpora el espacio de venta de entradas.



Esa entrada única de trabajadores y artistas se realiza desde la calle Salvador Camacho y cuenta con un control que permite separar los accesos a las oficinas, los camerinos y los vestuarios del personal.

Las oficinas están situadas en la cota -4.65 y cuentan con despachos, una sala de reuniones, un espacio de trabajo abierto, un oficio y unos aseos. Las oficinas se iluminan a través de un hueco corrido que da a la rampa de la fachada sur quedando elevado para evitar visiones de los viandantes al interior.



## Almacenes y local en planta baja

El proyecto cuenta con una serie de espacios de almacén ligados a las zonas técnicas de carga y descarga y de trabajadores del edificio.

Se ha incorporado al proyecto un local 175 m<sup>2</sup> que puede ser utilizado de forma diferente de acuerdo con el tipo de evento al que se destine. En su uso más sencillo se trata de un local más para actividades de congresos. En determinadas ocasiones pudiera incorporarse como una extensión del escenario de la sala principal, a modo de gran chácena. Existe por último la posibilidad de aumentar la superficie del local extendiéndose con las plataformas móviles y produciendo una sala de exposiciones de 789m<sup>2</sup>. El local cuenta con su propio espacio de aseos y conexión con el aparcamiento para permitir su uso independiente del resto del edificio.

## Geometría del Edificio

El edificio de la Fase II adopta la forma rectangular de la parcela en la que se sitúa utilizando diferentes herramientas arquitectónicas para conseguir una mejor inserción en la trama urbana y una óptima relación con las edificaciones colindantes. El proyecto propone la creación de un perímetro construido que resuelve las relaciones de escala y carácter con el entorno. Mediante la creación de un filtro poroso de hormigón y piedra se crea un podio que establece la nueva cota 0,00 del edificio. En esta cota se sitúan los espacios intermedios que permiten la libre circulación de los usuarios entre las diferentes partes, combinando espacios exteriores e interiores. Este nuevo paisaje, interior y exterior, pretende ser una respuesta al clima de la isla y un homenaje a los patios de sus casas e Iglesias que tanto caracterizan su arquitectura.

En el centro de este podio y separado de su límite exterior se sitúa la gran sala polivalente como elemento central del programa del edificio. La sala es un único espacio, un salón capaz de adaptarse a todas las posibilidades de uso solicitadas. Sobre esta sala, la cubierta se especializa para contener espacios para instalaciones de climatización,



equipos escénicos y carriles de tabiques móviles. En la cubierta, una serie de lucernarios permiten la entrada de luz natural y oscurecimiento de la sala para adecuar el espacio a sus diferentes usos (auditorio, salas de eventos, etc).

## Cuadro de Superficies

|                               | SUPERFICIE<br>UTIL | SUPERFICIE<br>CONSTRUIDA | SUPERFICIE<br>EDIFICADA |
|-------------------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------|
| <b>PLANTA SÓTANO</b>          |                    |                          |                         |
| Aparcamiento                  | 4.758,30           | 4.992,30                 |                         |
| Almacenes                     | 603,03             | 658,63                   |                         |
| Sala Técnica                  | 156,66             | 181,95                   |                         |
| Accesos aparcamiento          | 176,22             | 215,62                   |                         |
| Almacén plataformas móviles   | 704,30             | 734,84                   |                         |
|                               | <b>6.398,51</b>    | <b>6.783,34</b>          | <b>6.769,25</b>         |
| <b>PLANTA BAJA</b>            |                    |                          |                         |
| Aparcamiento                  | 2.817,73           | 2.905,04                 |                         |
| Accesos aparcamiento          | 95,28              | 115,64                   |                         |
| Carga/Descarga                | 175,92             | 195,42                   |                         |
| Almacenes                     | 644,03             | 719,19                   |                         |
| Almacenes plataformas móviles | 91,12              | 102,13                   |                         |
| Hombros Escena                | 168,14             | 212,38                   |                         |
| Zona pública                  | 108,53             | 141,00                   |                         |
| Local                         | 175,39             | 204,62                   |                         |
| Administración                | 296,31             | 363,82                   |                         |
| Camerinos                     | 119,49             | 124,41                   |                         |
| Vestuarios                    | 163,25             | 169,91                   |                         |
| Instalaciones                 | 127,75             | 156,02                   |                         |
|                               | <b>4.982,94</b>    | <b>5.486,55</b>          | <b>5.448,97</b>         |
| <b>PLANTA ACCESO</b>          |                    |                          |                         |
| Sala principal                | 2.572,80           | 2.601,95                 |                         |
| Almacenes paneles móviles     | 152,22             | 170,96                   |                         |
| Nucleos de comunicación       | 64,12              | 92,14                    |                         |
| Accesos exteriores            | 240,80             | 242,17                   |                         |
| Chillouts_zona cerrada        | 380,08             | 427,59                   |                         |
| Chillous_Zona abierta         | 145,22             | 177,13                   |                         |
| Almacenes                     | 55,64              | 71,93                    |                         |
| Instalaciones                 | 50,29              | 64,48                    |                         |
| Deambulatorio                 | 1.508,70           | 1.684,92                 |                         |
| Vestíbulo acceso              | 213,50             | 272,63                   |                         |
| Vestíbulo_Zona cubierta       | 27,24              | 29,60                    |                         |
| Accesos desde planta baja     | 514,44             | 573,00                   |                         |
|                               | <b>5.925,05</b>    | <b>6.408,50</b>          | <b>4.329,69</b>         |
| <b>ENTREPLANTA</b>            |                    |                          |                         |
| Instalaciones                 | 425,04             | 567,94                   |                         |



|                           |               |               |               |
|---------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Nucleos de comunicación   | 65,61         | 94,29         |               |
| Almacenes paneles móviles | 0,00          | 184,60        |               |
|                           | <b>490,65</b> | <b>846,83</b> | <b>828,64</b> |

## PLANTA TÉCNICA

|                         |                 |                 |                 |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Instalaciones           | 1.286,01        | 1.532,70        |                 |
| Nucleos de comunicación | 45,57           | 66,14           |                 |
| Patios                  | 162,25          | 262,13          |                 |
|                         | <b>1.493,83</b> | <b>1.860,97</b> | <b>1.609,67</b> |

## PLANTA CUBIERTA

|                  |               |               |             |
|------------------|---------------|---------------|-------------|
| Terraza chillout | 225,49        | 268,38        |             |
|                  | <b>225,49</b> | <b>268,38</b> | <b>0,00</b> |

|              |                               |                               |                               |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>TOTAL</b> | <b>19.516,47m<sup>2</sup></b> | <b>21.654,57m<sup>2</sup></b> | <b>18.986,22m<sup>2</sup></b> |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|

## Memoria Urbanística y Constructiva

Las Memorias Urbanística y Constructiva se encuentran integradas en el Proyecto de Ejecución redactado por Jesús Ulargui Agurruza / Eduardo Pesquera González, Pesquera Ulargui arquitectos s.l.p., documento al que se remite para consulta a este respecto.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad a desarrollar es la de Palacio de Congresos, con todas aquellas zonas necesarias para el normal y el correcto funcionamiento del mismo. Conforme a la tabla del apartado anterior, en las Plantas Sótano y Baja se encuentra el aparcamiento, existiendo una sala de exposiciones en ésta última, mientras que la Gran Sala de Congresos-Auditorio con capacidad para 1000 butacas, el deambulatorio perimetral y los espacios independientes multiusos se encierran en la Planta Acceso (el resto de las instalaciones, despachos, almacenes y dependencias no accesibles al público se distribuyen entre las Plantas Sótano, Baja, Acceso, Entreplanta y Planta Técnica).

Dicha actividad de Palacio de Congresos (Fase II) comprenderá el siguiente Programa como mínimo:

- Espacio diáfano de 2500m<sup>2</sup>. Espacio con capacidad para ser dividido en diferentes partes y configuraciones,
- Salas de eventos de diferentes tamaños con posibilidad de unirse y separarse mediante paneles móviles,
- Salón de Actos con graderío para 1000 personas con posibilidad de admitir diferentes configuraciones.,
- Local accesible desde la calle con posibilidad de funcionamiento independiente del edificio,
- Zona de Restauración para grandes banquetes,
- Espacio para cocinas y catering,
- Zona de acceso de mercancías, carga y descarga,
- Aparcamiento de vehículos,
- Oficinas,
- Almacenes,
- Camerinos para artistas,
- Vestuarios trabajadores.



El personal y aforo previstos (variables según el evento concreto desarrollado) son los siguientes:

Personal (promedio): 40

Aforo público (máximo): 1.251 personas + aforo de la Gran Sala [el cual depende de la configuración adoptada para el evento (ver apartado 6.3.2 de este Proyecto), con un aforo máximo de 2.000 personas en dicha Gran Sala]. No obstante, las 3.251 personas no se darán nunca de forma simultánea pero aun en dicho caso los medios de evacuación dispondrían de suficiente capacidad tal como puede comprobarse en el apartado 6.3.4 de este Proyecto (capacidad simultánea de evacuación de 8.778 personas).

Capacidad total máxima: menor de 3.291 personas (más 71 personas en la terraza exterior).

El horario de funcionamiento de la actividad será el normal contemplado en la normativa vigente. La actividad podrá funcionar los días festivos.

#### 4. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD

El marco normativo sectorial para la tramitación del presente Proyecto es la Ley 7/2013, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de instalación, acceso y ejercicio de actividades en las Illes Balears, «BOIB» núm. 166, de 30/11/2013, «BOE» núm. 20, de 23/01/2014, y sus modificaciones posteriores (se modifica y se añade, con efectos desde el 16 de abril de 2019, determinados preceptos, por Ley 6/2019, de 8 de febrero (Ref. BOE-A-2019-3914) y se modifica el art. 2.2, por Ley 4/2014, de 20 de junio (Ref. BOE-A-2014-7536)). La revisión vigente de dicha Ley, y por tanto de aplicación, será la de 19 de diciembre de 2022.

Dado el Uso previsto de la edificación, principalmente Uso Pública Concurrencia, será de aplicación lo dispuesto en el Título II de la Ley 7/2013, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de instalación, acceso y ejercicio de actividades en las Illes Balears '*Disposicions relatives a les activitats de Espectacles Públics i Recreatives, i Establiments Públics*', y deberá contar con un Plan de Autoprotección conforme al Artículo 36 de dicha Ley (documento independiente del presente Proyecto de Actividades).

Tal como se ha detallado en la Ficha Resumen de las Características de la Actividad incluida al principio de este proyecto, la actividad proyectada es, según el Título I del Anexo I de la citada Ley 7/2013, una **Actividad Permanente Mayor** dado que excede la superficie computable y el aforo límite previstos para las actividades permanentes menores en dicho Título.

Por otro lado, en función de la clasificación nacional de actividades económicas (CNAE) podemos clasificar la actividad de Palacio de Congresos dentro del grupo 98, Actividades recreativas, culturales y deportivas, dentro del grupo 923, como Otras actividades artísticas y de espectáculos.

En los siguientes apartados se procede a la definición de las instalaciones y a la verificación del cumplimiento de las normativas generales y sectoriales de aplicación de la actividad, al tiempo que se integra en cada apartado el 'Contenido mínimo de la documentación técnica' requerido en el Anexo II de la Ley 7/2013 a efectos de evitar duplicidades innecesarias. Para la descripción exhaustiva de las instalaciones por favor acuda a los Pliegos de Condiciones Técnicas de las Instalaciones de este Proyecto y a los restantes documentos del Proyecto de Ejecución Arquitectónico.

#### 5. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

En los siguientes apartados (y donde corresponde por referencia a los anexos de este Proyecto) se justifica el cumplimiento de cada uno de los Documentos Básicos del Código Técnico de la Edificación aprobado por Real Decreto 314/2006 y sus modificaciones posteriores.



## 6. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

A continuación, se procede al análisis pormenorizado del cumplimiento del Documento Básico DB-SI Seguridad en Caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 y sus modificaciones posteriores (ver apartado 'Normativa aplicable'), por parte de la actividad e instalaciones particularizado al Uso correspondiente, a saber, **Uso Pública Concurrencia**, clasificando las verificaciones a practicar en las seis Exigencias Básicas de Seguridad en Caso de Incendio, recogidas en la siguiente tabla, así como en la restante normativa de aplicación:

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006) y sus corrigendas

### Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

**11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior:** se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

**11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior:** se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

**11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes:** el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

**11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios:** el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

**11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos:** se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

**11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura:** la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas

### 6.0. VERIFICACIÓN SECCIÓN SI.0: Tipo de Proyecto y Ámbito de Aplicación del Documento Básico

*Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.*

| Tipo de proyecto <sup>(1)</sup> | Tipo de obras previstas <sup>(2)</sup> | Alcance de las obras <sup>(3)</sup> | Cambio de uso <sup>(4)</sup> |
|---------------------------------|--|-------------------------------------|------------------------------|
| Apertura                        | Obra Nueva                             | Obra Nueva Integral                 | No                           |

<sup>(1)</sup> Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...

<sup>(2)</sup> Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...

<sup>(3)</sup> Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...

<sup>(4)</sup> Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

Los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación.

Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SI que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.





## 6.1. VERIFICACIÓN SECCIÓN SI 1: Propagación Interior

### 6.1.1. Compartimentación en sectores de incendio

Los principales sectores de incendio en los que se encuentra dividido el edificio y sus superficies construidas son:

- **S.I. Sala multifuncional:** Se trata de un espacio de superficie superior a 2.500 m<sup>2</sup> y de uso Pública concurrencia. Está dotado de una instalación de extinción automática, por lo que el límite de la superficie del sector de incendio podrá duplicarse hasta 5.000 m<sup>2</sup>.

Esta sala puede tener distintas configuraciones en función de la actividad que se realice. La actividad realizada no afecta a la sectorización de incendios.

En el caso de la actividad en el que se requiera instalar un graderío, éste puede introducirse en el nivel -1, junto con el escenario y el hombro de escena. En este nivel, existen salidas a otro sector de incendio y directamente al exterior. Es por ello que no se ha considerado como un sector de incendio bajo rasante, sino como si se encontrase en planta baja.

No hay caja escénica en ninguno de los casos de las actividades justificadas en este documento.

- **-S.I. Aparcamiento:** Situado en el nivel -1 y -2, cuenta con la superficie que se detalla a continuación. Se considera un nivel bajo rasante.

- |   |
|---|
| - Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la siguiente tabla de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en dicha tabla. |
| - A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.  |
| - Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la siguiente tabla.                           |

| Sector de Incendio                                   | Superficie construida (m <sup>2</sup> ) |           | Uso previsto <sup>(1)</sup> | Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> |          |        |
|--|---|-----------|-----------------------------|--|----------|--------|
|  | Norma                                   | Proyecto  |                             | Norma  | Proyecto |        |
| SI.S2.AUD (Planta -2)<br>(Zona Técnica)              | 5.000                                   | 659,08    | TOTAL:<br>4.637,81          | Cuarto Técnico   | EI-120   | EI-120 |
| SI.S1.AUD (Planta -1)<br>(Sala Polivalente)          |   | 1.023,01  |                             | Pública concurrencia   | EI-120   | EI-120 |
| SI.PB.AUD (Planta BJ)<br>(Sala Polivalente - Foyers) |   | 2.955,72  |                             | Pública concurrencia   | EI-120   | EI-120 |
| SI.AP<br>(aparcamiento)                              | 10.000                                  | 4.958,03  | TOTAL:<br>7.856,28          | Aparcamiento   | EI-120   | EI-120 |
|  |   | Planta -2 |                             |  |          |        |

<sup>(1)</sup> Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

<sup>(2)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección.

<sup>(3)</sup> Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

Todos los sectores de incendio cuentan con superficies inferiores a las marcadas por la normativa.

Además de los mencionados, el resto del edificio se encuentra dividido en sectores de incendio diferenciados en función del riesgo asociado a cada uno de los recintos. Con carácter general, se consideran sectores diferenciados los siguientes elementos de la construcción de todo el edificio:



- Protección de vías de evacuación:
  - Vestíbulos de independencia. Estarán compartimentados con cerramientos EI120.
  - Cajas de escaleras protegidas y especialmente protegidas. Compartimentados con resistencia EI120.
  - Cajas de aparatos elevadores que comuniquen sectores diferentes. Estarán sectorizados con una resistencia al fuego EI120, con puertas E30 en cada acceso.
- Montantes de instalaciones. Compartimentados con la resistencia al fuego del elemento de mayor protección frente al fuego.
- Salas de instalaciones. Pertenecen a los locales de riesgo especial.
- Almacenes. Pertenecen a los locales de riesgo especial.

| SECTOR INCENDIO | PLANTA | USO/RECINTO      | SUPERFICIE | SUPERFICIE TOTAL |
|-----------------|--------|------------------|------------|------------------|
| SI. AP          | -2     | Aparcamiento     | 4.958,03   | 7.856,28         |
|                 | -1     | Aparcamiento     | 2.898,25   |                  |
| SI.AUD          | -2     | Zona técnica     | 659,08     | 4.637,81         |
|                 | -1     | Sala polivalente | 1.023,01   |                  |
|                 | B      | Sala polivalente | 2.955,72   |                  |
| SI.PS.OFI       | -1     | Administrativo   | 168,71     | 168,71           |

### 6.1.2. Locales de Riesgo Especial

Los locales de riesgo especial tendrán una resistencia al fuego mínima de:

- EI90 en locales de riesgo bajo,
- EI120 y dotados de vestíbulo de independencia en los de riesgo medio,
- EI180 y dotados de vestíbulo de independencia en los locales de riesgo alto.

Se clasificarán los locales de riesgo especial en función de lo especificado en la tabla 2.2. del DB SI.1. El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial.

Los locales de riesgo especial destinados a un mismo uso comparten su vestíbulo de independencia, y no se utilizan en los recorridos de evacuación de espacios habitables.

En los locales de riesgo especial los materiales utilizados para revestimiento o acabados deberán ser como mínimo de las siguientes clases:

| TIPO DE LOCAL O ZONA       | SUELOS              | PAREDES Y TECHOS |
|----------------------------|---------------------|------------------|
| Locales de riesgo especial | B <sub>FL</sub> -s1 | B-s1,d0          |

A continuación, se resumen y se describen los locales de riesgo especial existentes en el edificio:





| PLANTA<br>NIVEL | SECTOR<br>INCENDIOS | USO/DESTINO   | CARACTERÍSTICAS              |                       |                       |                           |                 | RIESGO |
|-----------------|---------------------|---------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|--------|
|                 |                     |               | SUPERFICIE<br>m <sup>2</sup> | DENSIDAD<br>OCUPACIÓN | OCUPACIÓN<br>PERSONAS | VOLUMEN<br>m <sup>3</sup> | POTENCIA<br>Kva |        |
| -2              | SI.ALM.01           | Almacén       | 154,89                       | Nula                  | --                    | 503,39                    |                 | Alto   |
|                 | SI.ALM.02           | Almacén       | 65,00                        | Nula                  | --                    | 211,25                    |                 | Medio  |
|                 | SI.ALM.03           | Almacén       | 75,80                        | Nula                  | --                    | 246,35                    |                 | Medio  |
|                 | SI.ALM.04           | Almacén       | 35,63                        | Nula                  | --                    | 115,80                    |                 | Bajo   |
|                 | SI.ALM.05           | Almacén       | 47,90                        | Nula                  | --                    | 155,68                    |                 | Bajo   |
|                 | SI.ALM.06           | Almacén       | 112,57                       | Nula                  | --                    | 365,85                    |                 | Medio  |
|                 | SI.ALM.07           | Almacén       | 43,33                        | Nula                  | --                    | 140,82                    |                 | Bajo   |
|                 | SI.ALM.08           | Almacén       | 91,22                        | Nula                  | --                    | 296,47                    |                 | Medio  |
|                 | SI.ALM.09           | Almacén       | 20,01                        | Nula                  | --                    | 65,03                     |                 | Bajo   |
|                 | SI.INS.01           | G.P.Riego     | 56,05                        | Nula                  | --                    |                           |                 | Bajo   |
|                 | SI.INS.02           | Instalaciones | 27,74                        | Nula                  | --                    |                           |                 | Bajo   |
|                 | SI.INS.03           | Instalaciones | 10,51                        | Nula                  | --                    |                           |                 | Bajo   |
|                 | SI.INS.04           | SAI           | 20,01                        | Nula                  | --                    |                           |                 | Bajo   |
| SI.INS.05       | Instalaciones       | 33,21         | Nula                         | --                    | 107,93                |                           | Bajo            |        |
| -1              | SI.ALM10            | Almacén       | 47,23                        | Nula                  | --                    | 153,50                    |                 | Bajo   |
|                 | SI.ALM11            | Almacén       | 21,24                        | Nula                  | --                    | 69,03                     |                 | Bajo   |
|                 | SI.ALM12            | Almacén       | 101,73                       | Nula                  | --                    | 330,62                    |                 | Medio  |
|                 | SI.ALM13            | Almacén       | 66,07                        | Nula                  | --                    | 214,73                    |                 | Medio  |
|                 | SI.ALM14            | Almacén       | 97,40                        | Nula                  | --                    | 316,55                    |                 | Medio  |
|                 | SI.ALM15            | Almacén       | 69,14                        | Nula                  | --                    | 224,71                    |                 | Medio  |
|                 | SI.ALM16            | Almacén       | 92,36                        | Nula                  | --                    | 322,34                    |                 | Medio  |
|                 | SI.ALM17            | Almacén       | 21,92                        | Nula                  | --                    | 71,24                     |                 | Bajo   |
|                 | SI.ALM18            | Almacén       | 14,51                        | Nula                  | --                    | 69,78                     |                 | Bajo   |
|                 | SI.ALM19            | Almacén       | 43,82                        | Nula                  | --                    | 142,42                    |                 | Bajo   |
|                 | SI.IPSVE1           | Vestuario     | 11,20                        | Alternativa           | --                    |                           |                 | Bajo   |
|                 | SI.IPSVE2           | Vestuario     | 56,56                        | Alternativa           | --                    |                           |                 | Bajo   |
|                 | SI.IPSVE3           | Vestuarios    | 40,49                        | 2                     | 22                    |                           |                 | Bajo   |
|                 |                     | Aseos         | 13,85                        | Alternativa           | --                    |                           |                 |        |
|                 | SI.IPSVE4           | Vestuarios    | 41,99                        | 2                     | 22                    |                           |                 | Bajo   |
|                 |                     | Aseos         | 13,85                        | Alternativa           | --                    |                           |                 |        |
|                 | SI.CAM01            | Camerinos     | 22,41                        | 2                     | 12                    |                           |                 | Bajo   |
|                 |                     | Aseos         | 14,51                        | Alternativa           | --                    |                           |                 |        |
|                 | SI.INS.04           | G.E.          | 61,59                        | Nula                  | --                    |                           |                 | Bajo   |
|                 | SI.INS.05           | CGBT          | 21,20                        | Nula                  | --                    |                           |                 | Bajo   |
|                 | SI.INS.06           | CT            | 22,05                        | Nula                  | --                    |                           | 630             | Bajo   |
|                 | SI.INS.07           | CS            | 10,44                        | Nula                  | --                    |                           |                 | Bajo   |
|                 | SI.ALM.20           | Almacén       | 11,40                        | Nula                  | --                    | 29,07                     |                 | Bajo   |
|                 | SI.ALM.21           | Almacén       | 11,40                        | Nula                  | --                    | 29,07                     |                 | Bajo   |
|                 | SI.ALM.22           | Almacén       | 11,40                        | Nula                  | --                    | 29,07                     |                 | Bajo   |
|                 | SI.ALM.23           | Almacén       | 11,40                        | Nula                  | --                    | 29,07                     |                 | Bajo   |
|                 | SI.ALM.24           | Almacén       | 79,73                        | Nula                  | --                    | < 200 m3                  |                 | Alto   |
|                 | SI.ALM.25           | Almacén       | 11,40                        | Nula                  | --                    | 29,07                     |                 | Bajo   |
|                 | SI.ALM.26           | Almacén       | 11,40                        | Nula                  | --                    | 29,07                     |                 | Bajo   |
|                 | SI.ALM.27           | Almacén       | 11,40                        | Nula                  | --                    | 29,07                     |                 | Bajo   |
| SI.ALM.28       | Almacén             | 11,40         | Nula                         | --                    | 29,07                 |                           | Bajo            |        |
| SI.ALM.29       | Almacén             | 11,40         | Nula                         | --                    | 29,07                 |                           | Bajo            |        |
| SI.ALM.30       | Almacén             | 88,39         | Nula                         | --                    | < 200 m3              |                           | Bajo            |        |

### 6.1.3. Espacios Ocultos

La compartimentación contra incendios tendrá continuidad en todos los espacios ocultos tales como patinillos, cámaras, falsos techos, y pasos entre sectores.



Dichas sectorizaciones se realizan con la resistencia al fuego exigida al sector de incendios, a excepción de los registros para mantenimiento, que se reducen a la mitad de la resistencia al fuego exigida.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación se mantendrá en los puntos en los que dichos elementos se atraviesan por elementos de instalaciones, excluidas aquellas cuya sección de paso no exceda de 50cm<sup>2</sup>.

Para ello se utilizarán varias alternativas:

- Disponiendo de elementos que obturen automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado.
- Disponiendo de elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

Se aportarán los documentos justificativos de que los materiales constructivos utilizados cumplen las condiciones R, E y EI exigidas en el CTE. El resto de los materiales a instalar durante la fase de construcción deberán aportar los documentos acreditativos de su adecuación a las condiciones exigidas, entregándose en un documento final de obra.

### 6.1.4. Reacción al Fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego establecidas en la tabla 4.1 del artículo 4 de la sección SI1 del CTE.

En los recorridos de evacuación, pasillos y escaleras, los materiales utilizados para revestimiento o acabado son como mínimo de las siguientes clases:

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta Sección.

| Situación del elemento   | Revestimiento       |                |                     |                          |
|--|---------------------|----------------|---------------------|--------------------------|
|  | De techos y paredes |                | De suelos           |                          |
|  | Norma               | Proyecto       | Norma               | Proyecto                 |
| Recorridos normales  | C-s2,d0             | <b>C-s2,d0</b> | E <sub>FL</sub>     | <b>E<sub>FL</sub></b>    |
| Recintos protegidos  | B-s1,d0             | <b>B-s1,d0</b> | C <sub>FL</sub> -s1 | <b>C<sub>FL</sub>-s1</b> |
| Recintos de riesgo especial  | B-s1,d0             | <b>B-s1,d0</b> | B <sub>FL</sub> -s1 | <b>B<sub>FL</sub>-s1</b> |
| Espacios ocultos no estructurales: patinillos, falsos techos, suelos elevados... | B-s3,d0             | <b>B-s3,d0</b> | B <sub>FL</sub> -s2 | <b>B<sub>FL</sub>-s2</b> |

Se aportarán los documentos justificativos de que los materiales constructivos utilizados cumplen las condiciones exigidas en el CTE sobre reacción al fuego. El resto de materiales a instalar durante la fase de construcción deberán aportar los documentos acreditativos de su adecuación a las condiciones exigidas, entregándose en un documento final de obra.

## 6.2. VERIFICACIÓN SECCIÓN SI 2: Propagación Exterior

### 6.2.1. Medianería y Fachadas

Las fachadas y cubiertas cumplen con las exigencias recogidas en las secciones SI2 y SI6 del CTE.



En las fachadas que delimitan sectores de incendio diferentes, la resistencia al fuego de éstas será como mínimo de EI 60 en una distancia mínima de:

- 1 m de separación vertical,
- 3 m de separación horizontal en fachadas enfrentadas,
- 2 m de separación horizontal en fachadas ubicadas a 90º,
- 50 cm de separación horizontal en fachadas ubicadas a 180º.

También se cumplirá la distancia de franja entre los diferentes sectores de incendio en vertical.

## 6.2.2. Cubiertas

No existen elementos en cubierta que puedan comunicar distintos sectores de incendio por el exterior del edificio.

## 6.3. VERIFICACIÓN SECCIÓN SI 3: Evacuación de Ocupantes

No existen zonas en el edificio con locales y/o zonas habitables con una altura de evacuación hasta el espacio exterior de más de 6 m.

Los espacios situados en planta sótano 1 y los usos que se introducen en este nivel (por ejemplo, graderío) tienen sus salidas de planta a menos de 4 m de altura de evacuación.

En planta sótano 2 el espacio de auditorio es una zona técnica para mantenimiento de la plataforma cuya ocupación es nula.

### 6.3.1. Compatibilidad de los Elementos de Evacuación

El uso principal del edificio es de Pública Concurrencia, por lo que no aplica este punto.

### 6.3.2. Cálculo de la Ocupación

Se calcula la ocupación de las distintas zonas del edificio en función de su superficie útil, aplicando la tabla 2.1. de la sección SI 3.

La ocupación máxima global del edificio según estos valores de partida dependerá de la actividad que se desarrolle en su interior. Es una ocupación máxima teórica ya que se obtiene de no considerar simultaneidad de uso en la mayoría de los espacios del edificio. En el dimensionado de las escaleras, pasillos y salidas de evacuación se han considerado las ocupaciones máximas aquí indicadas.

Para el cálculo de la ocupación de recintos y sectores se parte de los valores que aparecen en la Tabla 2.1. de la sección SI3 del CTE:

| Uso zona considerada  | Densidad ocupación                  | Superficie considerada |
|---|-------------------------------------|------------------------|
| Zona de público de pie en bares y cafeterías                  | Una persona cada 1 m <sup>2</sup>   | Útil                   |
| Zona de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes... | Una persona cada 1,5 m <sup>2</sup> | Útil                   |
| Zona de público con asientos definidos en proyecto            | Una persona por asiento             | Útil                   |



|   |                         |      |
|---|-------------------------|------|
| Zonas de público sin asientos definidos en proyecto   | Una persona cada 0,5 m2 | Útil |
| Vestíbulos generales y zonas de uso público en uso administrativo   | Una persona cada 2 m2   | Útil |
| Administrativo  | Una persona cada 10 m2  | Útil |
| Vestíbulos, vestuarios, camerinos y similares, anexos a sala de espectáculos y de reunión                                     | Una persona cada 2 m2   | Útil |
| Almacenes   | Una persona cada 40 m2  | Útil |
| Zonas de ocupación ocasional y accesible sólo a efectos de mantenimiento: sala máquinas, locales limpieza, lavabos de planta. | Sin ocupación           | Útil |

Teniendo en cuenta esta tabla, el cálculo de la ocupación de las distintas zonas del edificio es la siguiente:

#### ZONA CON RESTAURACIÓN:

- Se ha calculado con la densidad de ocupación de 1 p/1,5 m<sup>2</sup>, utilizando la superficie donde se pueden colocar mesas y donde estará el público en general.
- En la zona de la terraza situada en la cubierta, también se ha utilizado una densidad de ocupación de 1 p/1,5 m<sup>2</sup>, utilizando la misma superficie que en el caso anterior. El uso terraza tendrá una ocupación alternativa al resto del edificio.

#### GRADERÍO:

- Se ha considerado una persona por asiento.

#### SALAS INDIVIDUALES:

- Dado que no se sabe exactamente el evento que pueda contener cada una de estas salas, se ha considerado una densidad de ocupación de 1 persona/m<sup>2</sup> en cada una de ellas.
- El deambulatorio que rodea las salas es de circulación y no tiene ocupación propia.

#### ESPACIO DIÁFANO:

- Espacio diáfano para fiestas. Dado que es imposible llenar la totalidad del espacio con la densidad de ocupación de la tabla anterior (1 persona/0,5 m<sup>2</sup>), se ha considerado que habrá unos pasillos perfectamente marcados y delimitadores de las áreas que tienen esta densidad de ocupación. Se ha establecido que la densidad de ocupación en este espacio será de 1 persona/0,75 m<sup>2</sup>, siendo la máxima ocupación del recinto de 2.000 personas.

#### ESCENARIO:

- Se ha considerado una densidad de ocupación de 1 persona / 2 m<sup>2</sup>.

#### DEAMBULATORIO:

- La zona perimetral que rodea la sala polivalente no tiene ocupación, será un espacio de circulación, a menos que venga definida con ocupación por el uso de la actividad, en cuyo caso se detallará en planos.

**CAMERINOS:**

- Se ha considerado una densidad de ocupación de 1 p/2 m<sup>2</sup>.

**DESPACHOS:**

- Se ha considerado una densidad de ocupación de 1 p/10 m<sup>2</sup>.

**SALAS DE REUNIONES:**

- Se ha considerado una densidad de ocupación de 1 p/2 m<sup>2</sup>.

**ASEOS:**

- Ocupación alternativa al espacio donde están situados.

**ARCHIVOS, ALMACENES Y CUARTOS DE INSTALACIONES:**

- Ocupación nula.

La ocupación máxima prevista en cada uno de los sectores del edificio dependerá del evento a realizar en cada momento.

En la siguiente tabla se establecen las ocupaciones de las zonas que no conllevan la sala polivalente:

| PLANTA | SECTOR INCENDIO | USO/RECINTO                   | CARACTERÍSTICAS |             |             | TOTAL       |
|--------|-----------------|-------------------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|
|        |                 |                               | SUPERFICIE      | DENSIDAD    | OCUPACIÓN   |             |
|        |                 |                               | ÚTIL            | OCUPACIÓN   | PERSONAS    |             |
| -2     | SI.S2.AUD       | Zona técnica                  | 659,08          | Nula        | --          | --          |
|        |                 | Aparcamiento                  | 4.942,00        | 15          | 330         | 330         |
| -1     | SI. AP          | Aparcamiento Carga y descarga | 2.856,00        | 15          | 191         | 191         |
|        |                 |                               | 179,44          | Alternativa | Alternativa |             |
|        | SI.S1.AUD       | Sala polivalente              | 862,09          | Nº asientos | 384         | 663         |
|        |                 | Escenario                     | 204,77          | 2           | 103         |             |
|        |                 | Local                         | 175,40          | 1           | 176         |             |
|        |                 | Hombro escénico               | 84,96           | Alternativa | --          |             |
|        | SI.PS.OFI       | Sala reuniones                | 46,24           | 2           | 23          | 41          |
|        |                 | Despachos                     | 49,68           | 10          | 8           |             |
|        |                 | Oficinas                      | 49,31           | Nº puestos  | 6           |             |
|        |                 | Office                        | 7,74            | 2           | 4           |             |
| Aseos  |                 | 8,80                          | Alternativa     | --          |             |             |
| PB     | SI.PB.AUD       | Sala polivalente              | 2.520,96        | S/actividad | S/actividad | S/actividad |
|        |                 | Foyer                         | 351,77          | Nº asientos | 26          | 26          |
| 2      | Exterior        | Terraza                       | 105,67          | 1,5         | 71          | 71          |

El número de personas en la sala multifuncional, dependerá de cada actividad y se ha reflejado en planos.

El número total de personas en el edificio dependerá de la actividad; no obstante, esta asignación no se dará de forma simultánea.



### 6.3.3. Número de Salidas y Longitud de los Recorridos de Evacuación

Las vías de evacuación de todo establecimiento contenido en el edificio cumplen las condiciones de compatibilidad del apartado 1 de la sección SI3 del CTE.

El cálculo de salidas y escaleras de evacuación en todas las plantas del edificio se ha realizado contando que todos los espacios que figuran en las tablas anteriores están al 100% de su ocupación en el mismo instante. Éste es un caso hipotético y que muy difícilmente se dará en el funcionamiento real del edificio.

#### Recorridos de evacuación

En ningún momento, los recorridos de evacuación de las zonas habitables atraviesan las zonas de riesgo especial.

Los recorridos de evacuación desde cualquier origen de evacuación en cada planta hasta una salida de planta serán inferiores a los mencionados a continuación, conforme a lo establecido en el DB SI-3:

| USO O ZONA                    | Longitud máxima desde origen de evacuación hasta salida de planta (**) | Longitud máxima desde el origen hasta el punto desde el que existen al menos dos recorridos alternativos (**) |
|-------------------------------|--|---|
| Pública concurrencia          | 62,5 m   | 31,15 m   |
| Administrativo                | 62,5 m   | 31,15 m   |
| Terraza y espacios exteriores | 75 m   | 50 m  |
| Locales riesgo especial (*)   | 62,5 m   | 31,15m  |

(\*) El máximo recorrido hasta alguna salida del local será de 31,15 m. El recorrido por el interior del local se tendrá en cuenta en el cómputo de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta.

(\*\*) Se han aumentado un 25% los recorridos interiores, al encontrarse el edificio protegido con instalación automática de extinción

Las evacuaciones en las diferentes plantas se realizan mediante las siguientes Salidas de Planta. Estas evacuaciones se han representado en los planos de sectorización y evacuación que se acompañan en el proyecto.

- S.I. Sala multifuncional: En la planta baja, cuentan con salidas directas a un espacio exterior. Se trata de un “espacio intermedio de evacuación” en el que se cumplen los siguientes condicionantes:
  - Tiene espacio suficiente para albergar a todas las personas que evacúan desde el interior de la sala a razón de 1 persona/0,5 m<sup>2</sup> (se ha señalado en planos los espacios necesarios para cada evento).
  - o El espacio se ha contabilizado a una distancia igual o superior a 3 m contabilizadas desde fachada, para dar mayor seguridad a las personas.
  - Son espacios exteriores, libres de humos y gases tóxicos de incendio.
  - Tiene comunicación en todo su perímetro, por lo que siempre hay posibilidad de salida alternativa.

Desde este espacio exterior, las personas pueden seguir evacuando hasta el espacio exterior seguro, a través de tres salidas al aire libre:

- Rampa de 4,8 m de ancho (capacidad 2.880 personas).
- Rampa de 4,5 m de ancho (capacidad 2.730 personas).



- Rampa de 2,4 m de ancho y escalera de 3,6 m de ancho (capacidad total 3.168 personas).

Cuando la actividad lo requiera, el graderío puede invadir el nivel -1 junto con el escenario. Las salidas de esta zona se hacen mediante vestíbulo de independencia a otro sector de incendio que comunican con el exterior.

En el caso de la salida de graderío que comunica con la dársena de carga y descarga, se ha pensado en habilitar unos tabiques móviles resistentes al fuego que permitirán la evacuación en caso de emergencia de la zona de graderío.

En los momentos en los que haya actividad en el graderío y esté ocupado, estas puertas estarán abiertas para evitar que su apertura pueda ser bloqueada por cualquier vehículo en caso de emergencia.

- S.I. Aparcamiento: En planta sótano 1 cuenta con varias salidas de evacuación, dos de ellas al espacio exterior, y la tercera, a otro sector de incendio a través de vestíbulo de independencia. En el sótano -2 las salidas de planta se localizan en los vestíbulos de las escaleras especialmente protegidas E01', E02', E05' y E06'.
- Terraza: Cuenta con dos salidas de evacuación en "entreplanta cubierta" que comunican con dos escaleras que desembarcan en el nivel de planta baja.

#### 6.3.4. Dimensionado de los Medios de Evacuación

El cálculo para las vías de evacuación de forma prescriptiva es el siguiente:

|  |                      |
|--|----------------------|
| Puertas y pasos:                                 | $A \geq P/200$       |
| Escaleras protegidas o especialmente protegidas: | $E \leq 3 S + 160 A$ |

En zonas al aire libre:

|  |                |
|--|----------------|
| Puertas y pasos:                                 | $A \geq P/600$ |
| Escaleras protegidas o especialmente protegidas: | $A \leq P/480$ |

siendo,

A = anchura del elemento

P = número de personas a evacuar

E = suma de ocupantes asignados a la escalera de la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente.

S = superficie útil del recinto

Las asignaciones de cada salida y a cada escalera aparecen en los planos y en los cuadros de sectorización y evacuación, indicando la asignación de personas en hipótesis normal y de bloqueo, el ancho de la salida y la capacidad de la misma.

Las escaleras que se utilizan para evacuación en el edificio son:

- Ascendentes: E01', E02', E03', E04', E05', E06'
- Descendentes: E01 y E02

En cuanto a las vías de evacuación al aire libre:



|                | Ancho (m) | Capacidad | Capacidad total |
|----------------|-----------|-----------|-----------------|
| Rampa          | 4,8       | 2.880     | 2.880           |
| Rampa          | 4,55      | 2.730     | 2.730           |
| Escalera+rampa | 3,6       | 1.728     | 3.168           |
|                | 2,4       | 1.440     |                 |

Ver los resultados de los cálculos en el apartado 6.3.11 de este Proyecto.

### 6.3.4.1. Puertas y Pasos de Evacuación

En todo el edificio, los recintos que disponen de una única salida tienen ocupaciones inferiores a las 100 personas (incluyendo las divisiones que se realicen de forma individual en la sala multifuncional).

En todas las plantas del edificio, y en todos los recintos o zonas, se han calculado los anchos de las salidas con la hipótesis normal de salida y la hipótesis de bloqueo.

En la planta de desembarco de cada escalera (planta baja), el flujo de personas que la utiliza se añade a la salida de planta o salida de edificio que le corresponda, a efectos de dimensionar la anchura de ésta. Dicho flujo se ha estimado en  $160 A$  personas, siendo  $A$  el ancho en m del desembarco de la escalera, tanto para las escaleras descendentes como para las ascendentes. En el caso de que el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas sea menor que  $160 A$ , se ha utilizado este total para el cálculo de las salidas en la planta de desembarco de escaleras.

Además, las anchuras de las puertas de salida del recinto de todas las escaleras a la planta de salida del edificio son al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.

### 6.3.4.2. Características de Pasillos y Rampas

Las paredes no tendrán elementos salientes de más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1 m y 2,20 m a partir del suelo.

### 6.3.4.3. Características de las Escaleras

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

La huella  $H$  y la contrahuella  $C$  cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$54 \text{ cm} \leq 2 c+h \leq 70 \text{ cm}$$

En tramos curvos, la huella medirá 28 cm, como mínimo, a una distancia de 50 cm del borde interior y 44 cm, como máximo, en el borde exterior. Además, se cumplirá lo anterior a 50 cm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

Las escaleras disponen de pasamanos a ambos lados. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm.





El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

Las escaleras serán de pavimento antideslizante y en los rellanos de planta de las escaleras de zonas de público se dispone de una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 800mm como mínimo.

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se ha medido entre paredes, ya que los pasamanos no sobresaldrán más de 120 mm de la pared.

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1000 mm, como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reduce a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta.

Las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, están diseñadas de forma que:

- a) No son fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existirán puntos de apoyo en la altura comprendida entre 200 mm y 700 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera.
  - En la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
  - En la altura comprendida entre 500 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo no existen salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm.

Todas las escaleras de evacuación en la planta de salida están a menos de 15 m de una salida al exterior.

Todas las escaleras contabilizadas para evacuación serán protegidas o especialmente protegidas y tienen como máximo dos puertas de acceso en cada nivel.

Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas son de uso exclusivo para circulación, y en ningún caso lo son simultáneamente de locales de riesgo especial.

Las escaleras tendrán pavimento antideslizante.

Los rellanos de escaleras entre tramos con cambio de dirección tienen como mínimo el ancho de la escalera y están libres de obstáculos.

### 6.3.5. Protección de las Escaleras



Todas las escaleras de evacuación del edificio cumplen con las condiciones expuestas en la tabla 5.1. del SI.3.

En resumen, las vías de evacuación verticales del edificio son:

| Escalera          | E01'                  | E02'                  | E03'                  | E04'             | E05'                  | E06'                  |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|
| Cota inicio       | -8,3                  | -8,3                  | -4,65                 | -4,65            | -7,4                  | -7,4                  |
| Cota desembarco   | -4,65                 | -4,65                 | 0                     | 0                | -4,65                 | -4,65                 |
| Altura salvada    | 3,65                  | 3,65                  | 4,65                  | 4,65             | 2,75                  | 2,75                  |
| <b>PROTECCIÓN</b> | <b>Esp. Protegida</b> | <b>Esp. Protegida</b> | <b>Esp. Protegida</b> | <b>Protegida</b> | <b>Esp. Protegida</b> | <b>Esp. Protegida</b> |

| Escalera          | E01              | E02              |
|-------------------|------------------|------------------|
| Cota inicio       | 9,8              | 9,8              |
| Cota desembarco   | 0                | 0                |
| Altura salvada    | 9,8              | 9,8              |
| <b>PROTECCIÓN</b> | <b>Protegida</b> | <b>Protegida</b> |

Las escaleras protegidas y especialmente protegidas estarán compartimentadas respecto del resto del edificio por elementos separadores EI120.

Pueden abrir al recinto de la escalera, los locales destinados a aseo, así como ascensores, siempre que las puertas de éstos abran en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida o a un vestíbulo de independencia.

Las tapas de registro de patinillos existentes en el mismo serán al menos EI60.

En la planta de salida del edificio, las salidas de las escaleras se encuentran a menos de 18,75 m de la salida de edificio.

### 6.3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Todas las puertas de salida de planta o de edificio son abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables.

Las puertas de salida de recinto previstas para más de 50 personas se abrirán en el sentido de la evacuación y dispondrán además de barra antipánico.

### 6.3.7. Señalización de los Medios de Evacuación

#### Señalización de evacuación

- Las salidas de recinto, planta o edificio dispondrán de señal con el rótulo "SALIDA" salvo cuando se trate de salidas de recintos con ocupantes familiarizados con el edificio, superficie que no exceda de 50 m<sup>2</sup> y sean fácilmente visibles desde todo punto.
- Las salidas previstas para uso exclusivo en caso de emergencia dispondrán de señal con rótulo "Salida de emergencia".
- Se colocarán señales indicativas de dirección de los recorridos que tienen que seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la



indica y frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.
- En estos recorridos, las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, dispondrán de señal con rótulo "Sin salida" dispuesto en lugar fácilmente visible y próximo a la puerta, y en ningún caso sobre las hojas de la puerta.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes a cada salida realizada conforme a las condiciones establecidas en el apartado 4 de la sección SI3 del C.T.E.
- Se utilizarán las señales de salida, y uso habitual o de emergencia definidas a la norma UNE 23.034:1988.

### Señalización de los medios de protección

Se señalarán los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción), de forma que la señal resulte fácilmente visible.

Las señales serán las definidas en la norma UNE 23.033-1 con el tamaño definido en el apartado 2 de la sección SI4 del C.T.E.

### Iluminación

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal. Por ello, dispondrán de fuentes luminosas incorporadas externa o internamente a las propias señales, o bien serán fotoluminiscentes, en este caso, sus características de emisión luminosa deberán cumplir lo que se establece en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23.035-3:2003.

La iluminación de las señales de evacuación y de las señales de los medios de protección cumplirán los requisitos recogidos en el punto 2.4 de la sección SU4 del C.T.E.

### **6.3.8. Control del Humo de Incendio**

Se ha previsto un sistema de control del humo de incendio en el aparcamiento y en la sala multifuncional.

#### Control de humos en Sala Multifuncional

La sala multifuncional está dotada de aireadores colocados en la parte superior del techo de la sala.

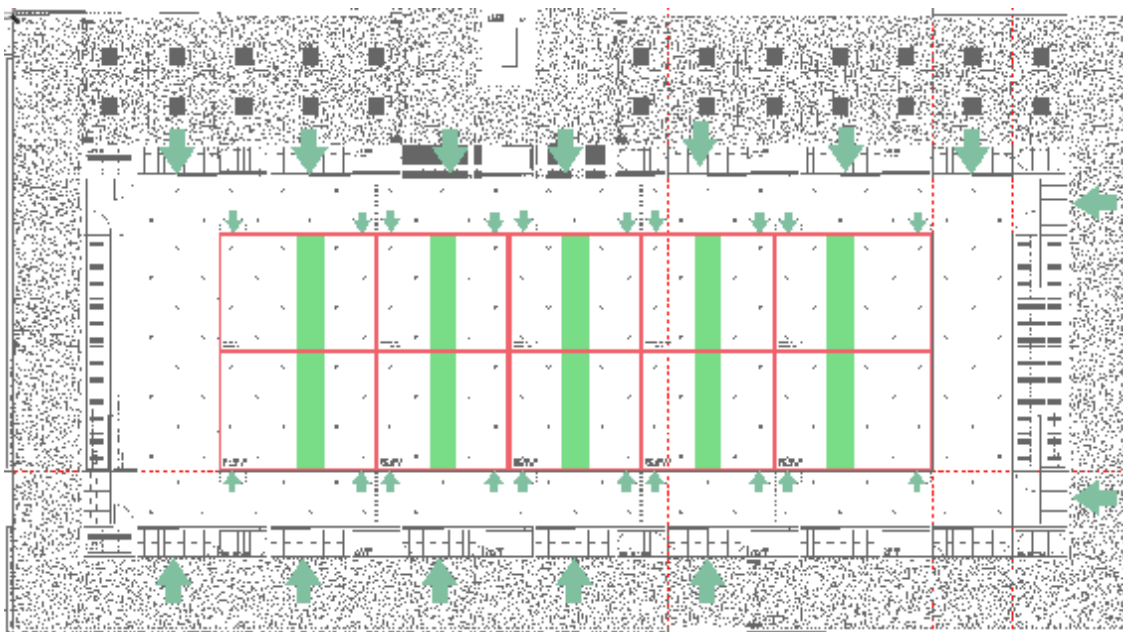
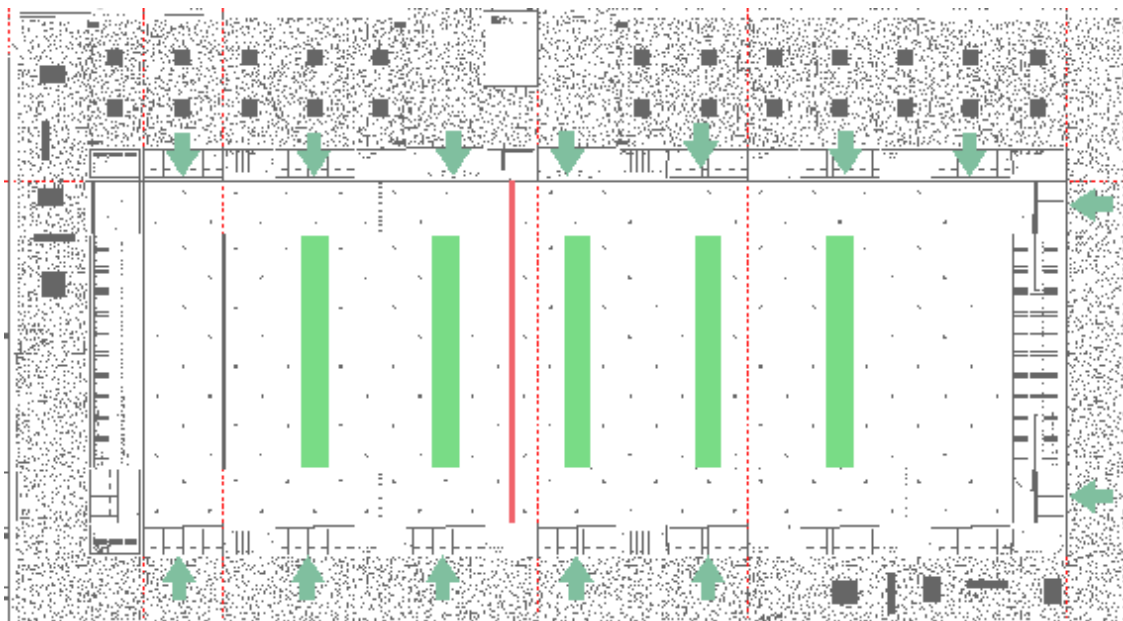
Estos aireadores se dimensionarán para el caso más desfavorable de un posible incendio en el interior de la sala, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar y la compartimentación interior de la sala.

Se cumplirá con la norma UNE 23585-2017 para realizar el cálculo y el diseño del sistema de control de humos y temperatura del incendio.

Dependiendo de la compartimentación interior de la sala, se generarán depósitos de humos (al menos dos), de superficies inferiores a 2000 m<sup>2</sup> y con longitud de lado más largo inferior a 60 m.



En las siguientes imágenes, se ha representado en verde la superficie destinada a la ubicación de los aireadores, y en salmón las posibles ubicaciones de cortinas de humos (con sala diáfana y con multi salas respectivamente):



La salida de humo se realizará por la parte de aireadores (verde) y la entrada de aire se realizará por la parte baja del edificio, abriendo las puertas en comunicación con el exterior y las puertas que delimitan la actividad interior en caso sea necesario.

La apertura de las puertas se realizará de forma automática y/o con la ayuda del personal de seguridad de cada evento.

El dimensionamiento de la salida de humos y del aporte, será acorde a la actividad a realizar tanto por su tipo, tamaño y carga de fuego como por el espacio que recoge los humos y los saca al espacio exterior.

### Control de humos en Aparcamiento



El aparcamiento cuenta con un sistema de extracción de humos y aporte de aire conforme al DB SI y DB HS del CTE.

El sistema se pondrá en funcionamiento de la siguiente forma:

- Si se sobrepasan las concentraciones de gas CO estipulada por normativa vigente y medida por sistema de detección de CO y central que manda señal al sistema de ventilación.
- Mediante el sistema de detección de incendios, activado por pulsador/es ó detector/es de incendio.

El sistema de ventilación del aparcamiento estará formado por una red de conductos de extracción de humos y de aporte de aire, convenientemente distribuidas mediante conductos por toda la superficie del aparcamiento.

Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.

Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60. No se instalarán compuertas cortafuegos.

#### **6.3.8.1. Control de humos en vías de evacuación**

Las escaleras de evacuación que sean protegidas o especialmente protegidas estarán ventiladas de forma natural en todos los casos, de alguna de las siguientes formas:

- 1 m<sup>2</sup> por planta cuando comunique directamente con el exterior.
- Un conducto de entrada y otro de salida de aire con una superficie de conducto igual a 50 cm<sup>2</sup> por m<sup>3</sup> de escalera en su planta más desfavorable.
- Sobrepresión.

#### **6.3.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio**

Por uso y altura de evacuación no es necesaria la dotación de zonas de refugio en el edificio, salvo en el aparcamiento.

La planta baja del edificio puede evacuar rápidamente al espacio exterior a las personas discapacitadas. A través de las rampas situadas al aire libre, tendrán acceso al espacio exterior seguro.

Únicamente se ubicarán zonas de refugio en el aparcamiento.

En planta sótano 2 se situarán refugios en los vestíbulos de las escaleras especialmente protegidas:

E05´:

- 2 espacios de 1,20 x 0,80 m
- 5 espacios de 0,80 x 0,60 m

E06´:

- 2 espacios de 1,20 x 0,80 m





- 5 espacios de 0,80 x 0,60 m

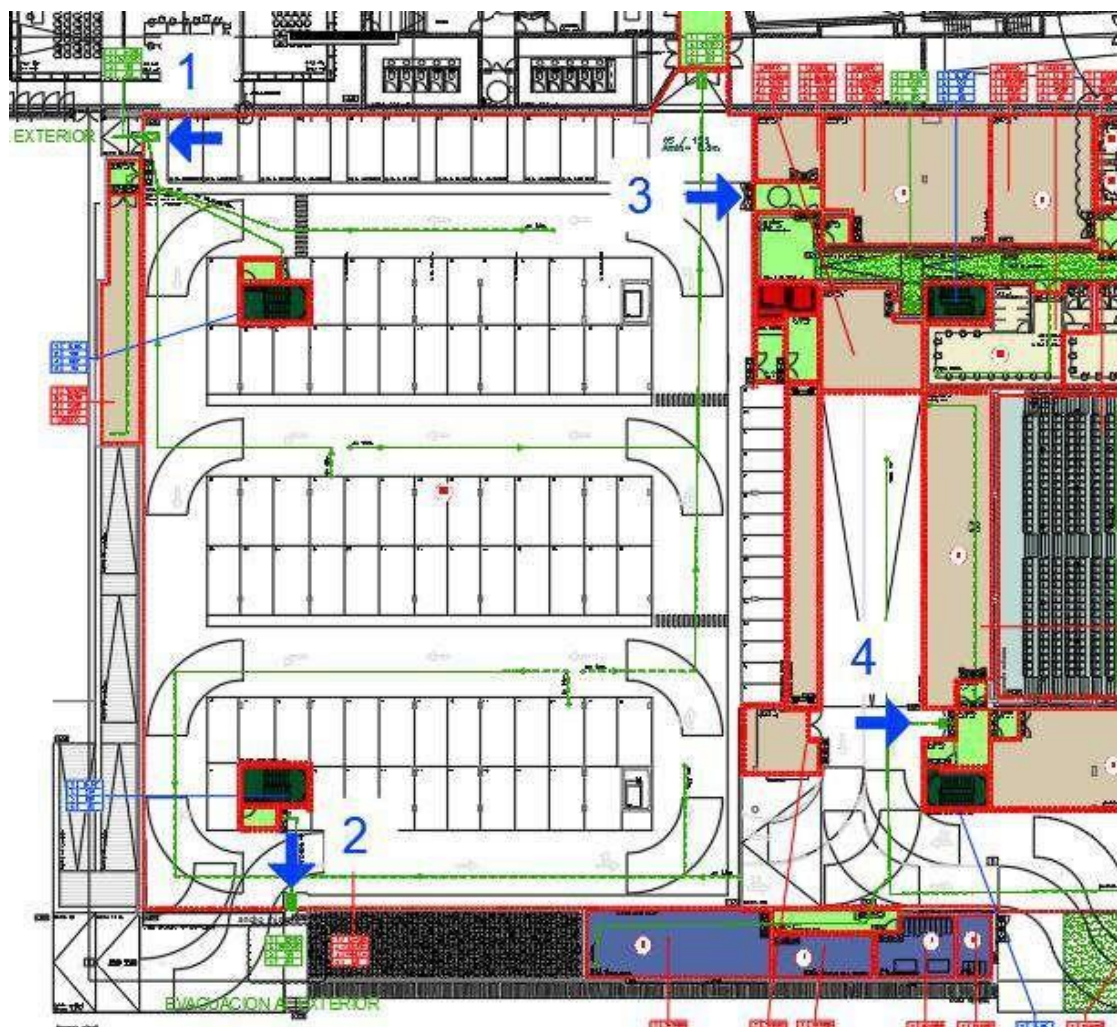
E01':

- - 2 espacios de 1,20 x 0,80 m
- - 4 espacios de 0,80 x 0,60 m

E02':

- - 2 espacios de 1,20 x 0,80 m
- - 4 espacios de 0,80 x 0,60 m

En la planta sótano 1 existen cuatro salidas accesibles con espacio suficiente para albergar a las zonas de refugio del aparcamiento.



En esta planta de aparcamiento existe una ocupación de 191 personas por lo que, si repartimos dicha ocupación entre las cuatro salidas accesibles, tendríamos una hipótesis normal y de bloqueo por cada salida de 48/64 personas. Por lo tanto en cada salida serían necesarios:

- 1 espacio de 1,20 x 0,80 m



- 2 espacios de 0,80 x 0,60 m

Las salidas 1, 2 y 3 pasan de sector de incendio a través de vestíbulo de independencia o dan acceso al exterior, por lo que no es necesario señalar estos espacios.

La salida 4 cuenta con espacio en el vestíbulo de independencia para albergar estas zonas.

### 6.3.10. Espacio Exterior Seguro

El edificio cuenta con salidas al exterior en planta baja, que comunican con el espacio exterior seguro. Son los viales públicos que rodean el edificio.

El espacio exterior seguro cumple las exigencias dadas en el Anejo de Terminología del DB SI:

- Permite la dispersión segura de los ocupantes que abandonan el edificio al disponer de la superficie mínima requerida, a razón de 0,5 P [m<sup>2</sup>], dentro de una zona delimitada con un radio 0,1 P [m] de distancia desde la salida del edificio, siendo P el número de personas que evacuan por cada una de las salidas.
- Todas las salidas comunican directamente con la vía pública.
- Por tanto, permite una amplia disipación del calor, humo y gases producidos por el incendio.
- Permite el acceso de cualquier tipo de ayuda externa, tanto vehículos de bomberos como ambulancias.

### 6.3.11. Cálculos Evacuación Salidas

| PLANTA  | SECTOR INCENDIO | USO/RECINTO                   | CARACTERÍSTICAS |                    |                      | TOTAL | SALIDA   | ASIGNACIÓN |              | ANCHORO | CAPACIDAD | ANCHO NECESARIO (m) |
|---------|-----------------|-------------------------------|-----------------|--------------------|----------------------|-------|----------|------------|--------------|---------|-----------|---------------------|
|         |                 |                               | SUPERFICIE ÚTIL | DENSIDAD OCUPACIÓN | OCUPACIONES PERSONAS |       |          | PERSONAS   |              |         |           |                     |
|         |                 |                               |                 |                    |                      |       |          | PROX.      | HIP. BLOQUEO | cm      | SALIDA    |                     |
|         |                 |                               |                 |                    |                      |       |          |            |              |         | PERSONAS  |                     |
| -2      | SI.S2.AUD       | Zona técnica                  | 659,08          | Nula               | --                   | --    |          |            |              |         |           |                     |
|         | SI.S1.AUD       | Aparcamiento                  | 4.942,00        | 15                 | 330                  | 330   | S.-2.01  | 55         | 110          | 85      | 170       | 0,8                 |
|         |                 |                               | S.-2.02         | 55                 | 110                  |       | 85       | 170        | 0,8          |         |           |                     |
|         |                 |                               | S.-2.05         | 110                | 165                  |       | 85       | 170        | 0,85         |         |           |                     |
| S.-2.06 | 110             | 165                           | 85              | 170                | 0,85                 |       |          |            |              |         |           |                     |
| -1      | SI.AP           | Aparcamiento Carga y descarga | 2.856,00        | 15                 | 191                  | 191   | S.-1.02  | 164        | 240          | 160     | 320       | 1,2                 |
|         |                 |                               | 179,44          | Alternativa        | Alternativa          |       | S.EXT.03 | 164        | 240          | 140     | 280       | 1,2                 |
|         |                 |                               |                 |                    |                      |       | S.-1.01  | 65         | 153          | 235     | 470       | 0,8                 |
|         | SI.S1.AUD       | Sala polivalente              | 862,09          | Nº asientos        | 384                  | 663   | S.-1.01  | 51         | 102          | 170     | 340       | 0,8                 |
|         |                 |                               | 204,77          | 2                  | 103                  |       | S.EXT.02 | 106        | 161          | 200     | 400       | 0,9                 |
|         |                 |                               | 175,40          | 1                  | 176                  |       | S.-1.04  | 192        | 300          | 150     | 300       | 1,5                 |
|         |                 |                               | 84,96           | Alternativa        | --                   |       | S.-1-05  | 192        | 300          | 150     | 300       | 1,5                 |
|         |                 |                               |                 |                    |                      |       | S.-1-06  | 0          | 148          | 80      | 160       | 0,8                 |



|    |           |                  |          |             |             |             |             |            |     |     |     |     |
|----|-----------|------------------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-----|-----|-----|-----|
| -1 | SI.PS.OFI | Sala reuniones   | 46,24    | 2           | 23          | 41          | S.EXT.21    | 88         | 176 | 90  | 180 | 0,9 |
|    |           | Despachos        | 49,68    | 10          | 8           |             | S.EXT.22    | 88         | 176 | 90  | 180 | 0,9 |
|    |           | Oficinas         | 49,31    | Nº puestos  | 6           |             | S.EXT.01    | 291        | 379 | 255 | 510 | 1,9 |
|    |           | Office           | 7,74     | 2           | 4           |             |             |            |     |     |     |     |
|    |           | Aseos            | 8,80     | Alternativa | --          |             |             |            |     |     |     |     |
|    |           |                  |          |             |             |             |             |            |     |     |     |     |
|    |           |                  |          |             |             |             |             |            |     |     |     |     |
| PB | SI.PB.AUD | Sala polivalente | 2.520,96 | S/actividad | S/actividad | S/actividad | S/actividad | Ver planos |     |     |     |     |
|    |           | Foyer            | 351,77   | Nº asientos | 26          | 26          |             |            |     |     |     |     |
| 2  | Exterior  | Terraza          | 105,67   | 1,5         | 71          | 71          | SI.1.01     | 36         | 71  | 80  | 160 | 0,8 |
|    |           |                  |          |             |             |             | SI.1.02     | 35         | 71  | 80  | 160 | 0,8 |

#### 6.4. VERIFICACIÓN SECCIÓN SI 4: Dotación de Instalaciones de Protección Contra Incendios

- La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.
- Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.
- El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

##### 6.4.1. Sistemas de Extinción de Incendios

Se ha previsto la instalación de los siguientes sistemas de extinción:

###### 6.4.1.1. Extintores Portátiles

Se equiparán los locales y zonas especificadas por la normativa vigente con extintores manuales con carga y agente extintor adecuados para el tipo de fuego que se prevea, repartidos en número suficiente y situación óptima para cubrir toda el área protegida.

Se distribuirán extintores manuales portátiles de forma que cualquier punto de una planta se encuentre a una distancia inferior a 15 m de uno de ellos. En las zonas diáfanos se colocarán a razón de un extintor cada 300 m<sup>2</sup> o fracción de superficie.

En los locales o zonas de riesgo especial se colocará como mínimo un extintor en el exterior y próximo a la puerta de acceso, además en el interior del local o de la zona se colocarán los necesarios para que:

- en los locales de riesgo medio y bajo, la distancia hasta un extintor sea como máximo de 15 m (incluyendo el situado en el exterior).
- en los locales de riesgo alto la distancia hasta un extintor sea como máximo de 10 m (incluyendo el situado en el exterior).





Los extintores se colocarán en lugares muy accesibles, especialmente en las vías de evacuación horizontales y cerca de las bocas de incendio equipadas a fin de unificar la situación de los elementos de protección. La parte superior del extintor quedará como máximo a una altura de 1,20 m.

El tipo de agente extintor escogido es fundamentalmente el polvo seco polivalente antibrasa, salvo en los lugares con riesgo de incendio por causas eléctricas donde serán de anhídrido carbónico.

Los extintores serán del tipo homologado por el Reglamento de aparatos a presión (MIE- AP5) y UNE 23.110, con su eficacia grabada en el exterior y equipados con manga, boquilla direccional y dispositivo de interrupción de salida del agente extintor a voluntad del operador.

Los extintores tendrán las siguientes eficacias mínimas:

- Áreas generales: 21A-113B
- Locales y áreas de riesgo especial: 21A ó 55B

### **6.4.1.2. Red de bocas de incendio equipadas (BIE)**

La finalidad de la red de BIEs es proporcionar una herramienta eficaz de lucha contra el fuego al personal presente en el lugar donde se produzca el incendio, en general, y a los equipos de primera y segunda intervención, en particular.

Se instalarán bocas de incendio equipadas (BIEs) repartidas por toda la superficie del edificio con una densidad tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la planta hasta un equipo de manguera sea inferior a 25 m y de tal forma que con el radio de acción de las mangueras se cubrirá la totalidad de la superficie.

Las BIEs estarán situadas preferentemente en las vías de evacuación horizontales, en lugares fácilmente accesibles, existiendo, cuando sea posible, una a menos de cinco metros de una salida de sector. Se montarán de manera que su centro esté como máximo a 1,50 m de altura sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 25 mm, siempre y cuando la boquilla y la válvula de apertura manual si existe, estén a la altura mencionada.

Las BIEs a instalar cumplirán las Normas UNE-EN 671-2:2001 si son de 45 mm y UNE-EN 671-1:2001 si son de 25 mm.

Alrededor de las BIEs se mantendrá una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ellas y a su accionamiento.

Las lanzas instaladas en las bocas de incendio serán de triple efecto, es decir, podrán abrir y cerrar el chorro, graduar el caudal y también el ángulo del cono de salida.

### **6.4.1.3. Grupo presión-extinción de incendios**

Se ha previsto la utilización del almacenamiento de agua existente en la fase 1, con una capacidad suficiente para una hora de suministro, tal como especifica la normativa en vigor, y un grupo de presión para poder suministrar el caudal y la presión necesaria a todo el edificio de la fase 2.

Para prevenir una posible proliferación de la bacteria legionela la acumulación de agua dispondrá de un equipo de control del agua almacenada formado por una bomba de recirculación, un filtro y una estación dosificadora de cloro.

El grupo de presión se ubicará junto al grupo existente en la sala, mostrado en la siguiente fotografía de la sala de fase 1.



## 6.4.2. Rociadores Automáticos

Para poder considerar la planta baja como un único sector se pretende dotar de una instalación de rociadores automáticos al edificio conforme a la norma UNE 12845.

El sistema escogido de rociadores es el sistema de tubería mojada. Se ha optado por este sistema por su seguridad, eficacia y sencillez en comparación con otros sistemas de rociadores automáticos y al no estar, la instalación, expuesta al riesgo de heladas.

El grupo de presión alimentará la red de rociadores automáticos del edificio. El grupo de presión dispondrá de una bomba auxiliar y dos bombas principales, una eléctrica y otra bomba diésel.

## 6.4.3. Detección de Incendios

Se instalará detección automática de incendios en todo el edificio utilizando detectores **termovelocimétricos** en las zonas donde pueda ser normal la aparición de humos no de incendio y **ópticos de humos** en el resto de dependencias instalados según normas UNE 23.007.

El edificio se equipará con un conjunto de pulsadores de alarma distribuidos convenientemente como sistema de detección manual. Estos pulsadores formarán parte del sistema general de detección del edificio.

Todos estos elementos del sistema de detección se conectarán a una central de detección automática. Las características técnicas de esta central son:

- Tecnología con microprocesador, impresora y módulo de alimentación, pruebas y señalización, con módulo horario y plano de alarma día/noche,
- Pequeña pantalla con indicaciones de las incidencias registradas,
- Teclado de interrogación y mando,
- Módulo de alimentación de emergencia formado por una batería estanca con una autonomía en estado de alarma de un mínimo de 1 hora y en estado de reposo de 72 horas.
- Sistema automático de llamada vía telefónica a la central del Servicio de Extinción Público o a una central de alarma exterior.

En el edificio se instalará un sistema de señalización de alarma de tipo **acústico mediante sirenas / acústicos a través de sistema de megafonía de avisos / óptico activado desde la central de incendios /**

## 6.4.4. Evacuación de Humos

Se ha comentado en el apartado de "Control de humos de incendio".

## 6.4.5. Iluminación de Emergencia y Señalización

### 6.4.5.1. Iluminación de Emergencia

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia las zonas siguientes, en cumplimiento del artículo 2 de la sección SU4 del C.T.E.:

- Todos los recintos con ocupación superior a las 100 personas.



- Los recorridos generales de evacuación.
- Todas las escaleras y pasillos protegidos, todos los vestíbulos y todas las escaleras de incendios.
- Los locales de riesgo especial señalados en la sección SI1 del C.T.E.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- Los lavabos generales de planta en edificios de acceso público.
- Los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas antes mencionadas.
- La señalización de emergencia.

La instalación cumplirá las características recogidas en los puntos 2.2 a 2.4 de la sección SU4 del C.T.E. Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento, al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal de las zonas indicadas en el apartado anterior, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación, durante 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

- En vías de evacuación con ancho de como máximo 2 m, proporcionará una iluminancia horizontal en el suelo de 1 lux, como mínimo, a lo largo del eje central y de 0,5 lux, como mínimo, en el lado central de la vía que abarca como mínimo la mitad de la anchura de la misma.
- Las vías de evacuación con ancho superior a 2 m se consideran como varias bandas de 2 m. de ancho como máximo que tienen que cumplir el punto anterior.
- La iluminancia será como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada a lo largo de la línea central de una vía de evacuación será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los aparatos o equipos autónomos automáticos cumplirán las características establecidas en las normas UNE 20062, UNE 20392 y UNE-EN 60598-2-22.

Todo el alumbrado del edificio está alimentado desde circuitos procedentes de cuadros eléctricos de suministro normal - emergencia (grupo electrógeno / doble acometida). Estas instalaciones entrarán automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal.

## 6.4.6. Programa de Mantenimiento

Todos los medios materiales de lucha contra incendios tendrán que seguir el programa de mantenimiento mínimo de las instalaciones de protección contra incendios, de acuerdo con el Apéndice 2 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

## 6.5. VERIFICACIÓN SECCIÓN SI 5: Intervención de los Bomberos

### 6.5.1. Aproximación a los Edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.



| Anchura mínima libre (m) | Altura mínima libre o gálibo (m) | Capacidad portante del vial (kN/m <sup>2</sup> ) | Tramos curvos             |                           |                                  |
|--------------------------|----------------------------------|--|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|
|                          |                                  |  | Radio interior mínimo (m) | Radio exterior mínimo (m) | Anchura libre de circulación (m) |

| Norma | Proyecto | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto |
|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|
| 3,50  | ≥ 3,50   | 4,50  | ≥ 4,50   | 20    | ≥ 20     | 5,30  | ≥ 5,30   | 12,50 | ≥ 12,50  | 7,20  | ≥ 7,20   |

## 6.5.2. Entorno de los Edificios

- Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección. **En el presente Proyecto, la altura de evacuación descendente es inferior a 9 metros.**
- El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.
- En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

| Anchura mínima libre (m) | Altura libre (m) <sup>(1)</sup> | Separación máxima del vehículo (m) <sup>(2)</sup> | Distancia máxima (m) <sup>(3)</sup> | Pendiente máxima (%) | Resistencia al punzonamiento del suelo |
|--------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------------|----------------------|--|
|--------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------------|----------------------|--|

| Norma | Proyecto   | Norma           | Proyecto   | Norma | Proyecto   | Norma | Proyecto   | Norma | Proyecto   | Norma | Proyecto   |
|-------|------------|-----------------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|
| 5,00  | No Procede | La del edificio | No Procede | 23    | No Procede | 30,00 | No Procede | 10    | No Procede |       | No Procede |

<sup>(1)</sup> La altura libre normativa es la del edificio.

<sup>(2)</sup> La separación máxima del vehículo al edificio desde el plano de la fachada hasta el eje de la vía se establece en función de la siguiente tabla:

|   |      |
|---|------|
| edificios de hasta 15 m de altura de evacuación               | 23 m |
| edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación | 18 m |
| edificios de más de 20 m de altura de evacuación              | 10 m |

<sup>(3)</sup> Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio.

## 6.5.3. Accesibilidad por fachadas

- Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.
- Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI-120 y puertas EI 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como sistema de extracción mecánica de humos.

| Altura máxima del alféizar (m) | Dimensión mínima horizontal del hueco (m) | Dimensión mínima vertical del hueco (m) | Distancia máxima entre huecos consecutivos (m) |
|--------------------------------|---|---|--|
|--------------------------------|---|---|--|

| Norma | Proyecto | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto |
|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|
| 1,20  | ≤ 1,20   | 0,80  | ≥ 0,80   | 1,20  | ≥ 1,20   | 25,00 | ≤ 25     |

## 6.6. VERIFICACIÓN SECCIÓN SI 6: Resistencia al Fuego de la Estructura

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- Alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- Soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

| Sector o local de riesgo especial | Uso del recinto inferior al forjado considerado | Material estructural considerado <sup>(1)</sup> |       |         | Estabilidad al fuego de los elementos estructurales |                         |
|-----------------------------------|---|---|-------|---------|---|-------------------------|
|                                   |   | Soportes  | Vigas | Forjado | Norma   | Proyecto <sup>(2)</sup> |

|                  |              |          |          |          |       |       |
|------------------|--------------|----------|----------|----------|-------|-------|
| Sector SI.S2.AUD | Zona Técnica | Hormigón | Hormigón | Hormigón | R-120 | R-120 |
| Sector SI.AP     | Aparcamiento | Hormigón | Hormigón | Hormigón | R-120 | R-120 |



|                  |                             |          |          |          |      |      |
|------------------|-----------------------------|----------|----------|----------|------|------|
| Sector SI.S1.AUD | Pública Concurrencia (<15m) | Hormigón | Hormigón | Hormigón | R-90 | R-90 |
| Sector SI.PS.OFI | Administrativo              | Hormigón | Hormigón | Hormigón | R-90 | R-90 |
| Sector SI.PB.AUD | Pública Concurrencia (<15m) | Hormigón | Hormigón | Hormigón | R-90 | R-90 |

(1) Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

(2) La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con dados en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.
- Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.

## 7. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB SUA) Y DE LA NORMATIVA SECTORIAL AUTONÓMICA DE ACCESIBILIDAD

A continuación se procede al análisis pormenorizado del cumplimiento del *Documento Básico DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006*, y de la normativa sectorial autonómica por parte de la actividad e instalaciones particularizado al Uso correspondiente, a saber, Uso Pública Concurrencia.

La protección frente a los riesgos específicamente relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, con las instalaciones y con las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc., se regula en su reglamentación específica.

DB SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

DB SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

DB SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

DB SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

DB SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

DB SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

DB SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

DB SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

DB SUA 9 Accesibilidad

### OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN

| OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN |   | Procede |
|----------------------------|---|---------|
| Normas UNE                 | Normas de referencia que son aplicables en este DB                            | ✓       |
| Orden 29-2-1944            | Condiciones higiénicas mínimas que han de reunir las viviendas                | np      |
| Decreto 13/2007            | Accesibilidad   | ✓       |
| Real Decreto Ley 1/1998    | Infraestructuras comunes para el acceso a los servicios de telecomunicaciones | ✓       |

### 7.0. OBJETIVO, MARCO NORMATIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO

En lo relativo a la Accesibilidad a las Instalaciones proyectadas, dos marcos normativos resultan de aplicación de forma complementaria, cumpliendo la edificación que albergará el Palacio de Congresos sus correspondientes Exigencias Básicas (ver el detalle del cumplimiento normativo en los siguientes subapartados):

|  |                         |
|--|-------------------------|
| <b>DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA</b>                   | Contemplado en proyecto |
| La actuación proyectada cumple las prescripciones de la normativa de accesibilidad aplicable | Cumple                  |



|  |                   |
|--|-------------------|
| <p><b>La actuación proyectada incumple total o parcialmente alguna prescripción de la normativa aplicable</b><br/>Si debido a las condiciones físicas del terreno u otros condicionantes no es posible cumplir total o parcialmente algún apartado de la normativa de accesibilidad, se cumplimentará el apartado de <i>Observaciones particulares del proyecto</i>, en donde se describen detalladamente las soluciones alternativas adoptadas.</p> | <p>No procede</p> |
|--|-------------------|

## 7.0.1. LEY 8/2017 DE ACCESIBILIDAD DE LAS ILLES BALEARS

De acuerdo a la *Ley 8/17 de Accesibilidad de las Illes Balears del 3 de agosto de 2017, quedan derogados la Ley 3/93 de barreras arquitectónicas* y su reglamento de desarrollo Decreto 110/10. Así, la Ley 8/2017 de accesibilidad de las Illes Balears y Código Técnico de la Edificación estipula:

Artículo 13 de la Ley 8/2017. Accesibilidad en las edificaciones existentes.

*1. En las edificaciones existentes que sean objeto de actuaciones de rehabilitación integral o de ampliación o reforma que afecten a un 50 %, o más, de la superficie inicial, o que sean objeto de cambio de uso o de actividad, se realizarán las obras necesarias para su adecuación a las condiciones de accesibilidad que se determinen reglamentariamente para cada supuesto, en función del uso, la superficie y la intervención, y teniendo en cuenta las posibilidades de actuación y obligaciones impuestas por la Ley 2/2014, de 25 de marzo, de ordenación y uso del suelo; el Texto refundido de la Ley de suelo y rehabilitación urbana, aprobado por el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre; y la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.*

*2. Tienen carácter obligatorio y no requieren acuerdo previo de la junta de propietarios, tanto si implican modificaciones del título de constitución o de los estatutos como si no las implican, y sean obligadas por parte de las administraciones públicas o solicitadas a instancia de los propietarios:*

*a) Las obras y actuaciones que sean necesarias para el adecuado mantenimiento y cumplimiento del deber de conservación del inmueble y de los servicios y de las instalaciones comunes, incluyendo, en cualquier caso, las necesarias para satisfacer los requisitos básicos de accesibilidad universal.*

*b) Las obras y actuaciones que sean necesarias para garantizar los ajustes razonables en materia de accesibilidad universal y, en cualquier caso, las requeridas a instancia de los propietarios de la vivienda o local donde vivan, trabajen o presten servicios personas con discapacidad o personas mayores de setenta años, con el objeto de asegurar un uso adecuado a sus necesidades de los elementos comunes, así como instalar rampas, ascensores u otros dispositivos mecánicos y electrónicos que favorezcan la orientación o su comunicación con el exterior, siempre que el importe repercutido anualmente, una vez descontadas las subvenciones o ayudas públicas, no supere doce mensualidades ordinarias de gastos comunes. No eliminará el carácter obligatorio de estas obras el hecho de que el resto de su coste, más allá de las citadas mensualidades, sea asumido por quien las haya requerido.*

*3. En cuanto a las edificaciones existentes que no sean objeto de ninguna de las actuaciones indicadas en el apartado 1, el reglamento que desarrolle esta ley deberá determinar los plazos y términos de sus condiciones básicas de accesibilidad.*

Cabe realizar las siguientes **OBSERVACIONES PARTICULARES DEL PROYECTO**:

### Soluciones alternativas

En el artículo 15 de la Ley 8/2017 se establece que, si se dan circunstancias específicas que no permitan que un espacio, una edificación existente, un servicio o una instalación pueda cumplir completamente la normativa de accesibilidad sin requerir medios técnicos que impliquen una carga desproporcionada, las administraciones públicas que concedan licencias o, en su caso, autorizaciones, podrán aceptar soluciones alternativas que permitan la máxima accesibilidad posible.

En el Código Técnico de la Edificación DB-SUA se establece que pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en su Documento Básico, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE, y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas. Cuando la aplicación de las condiciones de dicho DB en obras en edificios existentes no sea técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con su grado de protección, se podrán aplicar aquellas soluciones alternativas que permitan la mayor adecuación posible a dichas condiciones. En la documentación final de la obra deberá quedar constancia en todo caso de aquellas limitaciones al uso del edificio que puedan ser necesarias como consecuencia del grado final de adecuación alcanzado y que deban ser tenidas en cuenta por los titulares de las actividades.



En el caso del presente proyecto, no resulta necesario adoptar ninguna solución alternativa puesto que se cumple con la normativa de accesibilidad.

## 7.0.2. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 0 DEL CTE

|  |   |
|--|---|
| <b>OBJETIVO</b>  | El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.  |
| <b>AMBITO DE APLICACIÓN:</b><br>(R.D. 314/2006. Art.2) | <p>Edificaciones Públicas y Privadas cuyos proyectos precisen la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible. Obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.</p> <p>Obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados. La posible incompatibilidad de aplicación deberá justificarse en el proyecto y, en su caso, compensarse con medidas alternativas que sean técnica y económicamente viables.</p> <p>Cambios de uso en edificios existentes, aunque ello no implique obras.</p> <p>Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o cuando se realice una ampliación a un edificio existente, este DB deberá aplicarse a dicha parte, y disponer cuando sea exigible según la Sección SUA 9, al menos un itinerario accesible que la comunique con la vía pública.</p> <p>En obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad establecidas en este DB.</p> <p>En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad de utilización preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.</p> <p>Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB <b>son las obras de edificación</b>. Por ello, <b>los elementos del entorno del edificio a los que les son aplicables sus condiciones son aquellos que formen parte del proyecto de edificación</b>. Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.</p> <p><b>Las exigencias que se establezcan en este DB para los edificios serán igualmente aplicables a los establecimientos.</b></p> |

En los siguientes apartados se justifica el cumplimiento del cada Sección del DB SUA, incluyendo un resumen final.

## 7.1. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 1: Seguridad frente al Riesgo de Caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

### DB SUA 1.1- Resbaladidad de los suelos

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)

|  | Clase |          |
|--|-------|----------|
|  | NORMA | PROYECTO |
| Zonas interiores secas con pendiente < 6%  | 1     | 1        |
| Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras  | 2     | 2        |
| Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente < 6% (excepto uso restringido)             | 2     | 2        |
| Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente ≥ 6% y escaleras (excepto uso restringido) | 3     | 3        |
| Zonas exteriores, piscinas (profundidad <1,50) y duchas  | 3     | 3        |



**DB SUA 1.2- Discontinuidades en el pavimento (excepto uso restringido o exteriores)**

|   | NORMA     | PROYECTO |
|---|-----------|----------|
| No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm  |           | ✓        |
| Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm |           | ✓        |
| El saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.            |           | ✓        |
| Pendiente máxima del 25% para desniveles ≤ 50 mm.   |           | ✓        |
| Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación  | ∅ ≤ 15 mm | ✓        |
| Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación   | ≥ 800 mm  | np       |
| Nº de escalones mínimo en zonas de circulación  | 3         | 5        |

**DB SUA 1. 3- Desniveles****Protección de los desniveles**

|   | NORMA      | PROYECTO |
|---|------------|----------|
| Existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída.  |            | ✓        |
| En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo. |            | np       |
| Altura de la barrera de protección:   |            |          |
| Diferencias de cotas ≤ 6 m.   | ≥ 900 mm   | ≥900mm   |
| Resto de los casos  | ≥ 1.100 mm | 1100mm   |
| Altura de la barrera cuando los huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.  | ≥ 900 mm   | ≥ 900mm  |

Características constructivas de las barreras de protección (en cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia):

|   |                     |        |
|---|---------------------|--------|
| En la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente. | No serán escalables | ✓      |
| En la altura comprendida entre 500 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.  |                     | ✓      |
| Limitación de las aberturas al paso de una esfera (En zonas destinadas al público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente ∅ ≤ 150 mm)   | ∅ ≤ 100 mm          | 100mm  |
| Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación   | ≤ 50 mm             | ≤ 50mm |

**DB SUA 1.4- Escaleras y rampas****A. Escaleras de uso restringido**

|                            | NORMA    | PROYECTO |
|----------------------------|----------|----------|
| Escalera de trazado lineal |          |          |
| Ancho del tramo            | ≥ 800 mm | ≥ 800 mm |
| Altura de la contrahuella  | ≤ 200 mm | ≤ 200 mm |
| Ancho de la huella         | ≥ 220 mm | ≥ 220 mm |



|  |         |    |
|--|---------|----|
| Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos | Siempre | ✓  |
| Escalera de trazado curvo (ver DB-SU 1.4)      |         | np |
| Mesetas partidas con peldaños a 45º            |         | np |
| Escalones sin tabica                           |         | np |

## B. Escaleras de uso general

Peldaños:

Tramos rectos de escalera

Huella

$H \geq 280 \text{ mm}$

$H \geq 280 \text{ mm}$

Contrahuella en tramos rectos o curvos

$130 \geq C$

$130 \geq C$

$\leq 185 \text{ mm}$

$\leq 185 \text{ mm}$

la relación se

cumplirá a lo

largo de una

misma escalera

Se garantizará  $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$  (H = huella, C= contrahuella)

✓

## C. Escalera con trazado curvo

La huella medirá 280 mm, como mínimo, a una distancia de 500 mm del borde interior y 440 mm, como máximo, en el borde exterior. Además, se cumplirá la relación indicada en el punto 1 anterior a 500 mm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

np

## D. Escaleras de evacuación ascendente y en las utilizadas preferentemente por niños, ancianos o personas con discapacidad

Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo  $\leq 15^\circ$  con la vertical)

Tendrán tabica y sin bocel

✓

Escaleras de evacuación descendente

Escalones, se admite

Sin tabica y con bocel

✓

Tramos:

Número mínimo de peldaños por tramo

$\geq 3$

5

Altura máxima a salvar por cada tramo (2,25m en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga de ascensor como alternativa a la escalera y 3,20m en los demás casos)

$\leq 3,20 \text{ m}$

$\leq 3,20 \text{ m}$

En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella

✓

En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella

✓

Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de  $\pm 10 \text{ mm}$

✓

En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas

✓

Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)

Residencial vivienda

1000 mm

Np

Docente (infantil y primaria), pública concurrencia y comercial.

$800 < X < 1100$

$> 1000$

Sanitarios (recorridos con giros de  $90^\circ$  o mayores)

$800 < X < 1100$

np-

Sanitarios (otras zonas)

1400 mm

Np

Casos restantes

$800 < X < 1000$

$> 1000$

La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

## E. Escaleras de uso general: Mesetas



Entre tramos de una escalera con la misma dirección:

|   |                            |   |
|---|----------------------------|---|
| Anchura de las mesetas dispuestas           | $\geq$ anchura<br>escalera | ✓ |
| Longitud de las mesetas (medida en su eje). | $\geq 1.000$ mm            | ✓ |

Entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)

|  |                          |      |
|--|--------------------------|------|
| Anchura de las mesetas   | $\geq$ ancho<br>escalera | 1300 |
| Longitud de las mesetas (medida en su eje).  | $\geq 1.000$ mm          | 1300 |
| En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 80 mm, como mínimo. En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo. |                          | ✓    |

## F. Escaleras de uso general: Pasamanos

Pasamanos continuo:

|  |  |   |
|--|--|---|
| Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos continuo al menos en un lado. |  | ✓ |
| Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida,         |  | ✓ |

Pasamanos intermedios.

|                                     |                 |    |
|-------------------------------------|-----------------|----|
| Se dispondrán para ancho del tramo  | $\geq 2.400$ mm | np |
| Separación de pasamanos intermedios | $\leq 2.400$ mm | np |

Altura del pasamanos

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| $900 \text{ mm} \leq H \leq 1.100$ mm | ✓ |
|---------------------------------------|---|

|  |  |    |
|--|--|----|
| Para usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primario, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm. |  | np |
|--|--|----|

Configuración del pasamanos:

|   |              |   |
|---|--------------|---|
| Será firme y fácil de asir  | -            | ✓ |
| Separación del paramento vertical                                 | $\geq 40$ mm | ✓ |
| El sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano | -            | ✓ |

## G. Rampas

|  | NORMA  | PROYECTO |
|--|--|----------|
| Pendiente: Rampa estándar  | $\leq 12\%$  | $< 8\%$  |
| Usuario silla ruedas (IA)  | Long $< 3$ m, $p \leq 10\%$<br>Long $< 6$ m, $p \leq 8\%$<br>resto, $p \leq 6\%$ | $< 6$ m  |
| Circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas exceptuadas las discapacitadas                                  | $P \leq 16\%$  | np       |
| Tramos: Longitud del tramo (excepto en las rampas de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita): |  |          |
| Rampa estándar   | Long $\leq 15,00$ m  | np       |
| Usuario silla ruedas   | Long $\leq 9,00$ m   | ✓        |
| Ancho del tramo:   |  |          |



|  |   |                                     |    |
|--|---|-------------------------------------|----|
|  | Ancho libre de obstáculos. Ancho útil se mide sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.   | ancho en función de DB-SI 3         | ✓  |
|  | Usuario silla de ruedas   |                                     |    |
|  | Ancho mínimo constante  | $a \geq 1200$ mm                    | ✓  |
|  | Tramos rectos   | $a \geq 1200$ mm                    | ✓  |
|  | Entre tramos de una misma dirección:  |                                     |    |
| Mesetas:   | Ancho meseta  | $A \geq$ ancho rampa                | ✓  |
|  | Longitud meseta   | Long $\geq 1500$ mm                 | ✓  |
|  | Entre tramos con cambio de dirección:   |                                     |    |
|  | Ancho de puertas y pasillos   | $a \leq 1200$ mm                    | ✓  |
|  | Distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo  | $d \geq 400$ mm                     | Np |
|  | Distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (IA)   | $d \geq 1500$ mm                    | Np |
| Pasamanos  | Pasamanos continuo en un lado   | desnivel $> 550$ mm<br>$p \geq 6\%$ | ✓  |
|  | Bordes libres con zócalo en base  | $h > 100$ mm                        | Np |
|  | Cuando la longitud del tramo exceda 3m el pasamanos se prolongará   | $d \geq 30$ cm                      | ✓  |
|  | Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven un desnivel de más de 185mm, dispondrán de pasamanos continuo, incluido mesetas, en ambos lados   |                                     | ✓  |
|  | El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm. Cuando la rampa esté prevista para usuarios en sillas de ruedas o usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primaria, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm. |                                     | ✓  |
|  | Separación del paramento  | $d \geq 40$ mm                      | ✓  |
|  | Características del pasamanos:  |                                     |    |
|  | Sistemas de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano firme, fácil de asir  |                                     | ✓  |
| Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas | Tendrán escalones con una dimensión constante de contrahuella. Las huellas podrán tener dos dimensiones que se repitan en peldaños alternativos   |                                     | ✓  |
|  | La anchura de los pasillos escalonados se determinará de acuerdo con las condiciones de evacuación que se establecen en el apartado 4 de la sección SI 3 del DB SI  |                                     | ✓  |

## DB SUA 1.5- Limpieza de los acristalamientos exteriores

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

|  | NORMA | PROYECTO |
|--|-------|----------|
| Limpieza desde el interior:  |       |          |
| Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm. |       | Np       |
| Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.  |       | Np       |

**7.2. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 2: Seguridad frente al Riesgo de Impacto o de Atrapamiento**

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

**DB SUA 2 .1- Impacto****Con elementos fijos**

NORMA

PROYECTO

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido

2200mm

La altura libre de paso en el resto de zonas será, como mínimo, 2200 mm

2200mm

En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.

✓

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.

Np

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Np

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

Np

**Con elementos practicables**

En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada en las condiciones de evacuación.

El barrido de la hoja no invade el pasillo

El barrido de la hoja no invade el pasillo

En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo

Un panel por hoja  
a= 0,7 h= 1,50 m

✓

Las puertas industriales, comerciales, de garaje y portones cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE

✓

Las puertas peatonales automáticas cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE

✓

**Impacto con elementos frágiles**

Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección

SUA1, apartado 3.2

✓

Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección Norma: (UNE EN 12600:2003)

Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada > 12 m

Np

Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada  $0,55 < X < 12$  m

✓ Según tabla

1.1 DB SUA2

1.3.1

Menor que 0,55 m

Np

Duchas y bañeras:

Partes vidriadas de puertas y cerramientos

resistencia al impacto nivel 3

Np

**Impacto con elementos insuficientemente perceptibles**

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas (excluye el interior de las viviendas)

Señalización:

Altura inferior

850&lt;h&lt;1100mm

✓



|  |                 |               |    |
|--|-----------------|---------------|----|
|  | Altura superior | 1500<h<1700mm | ✓  |
| Travesaño situado a la altura inferior |                 |               | Np |
| Montantes separados a $\geq 600$ mm    |                 |               | Np |

**DB SUA 2.2- Atrapamiento**

|   | NORMA | PROYECTO |
|---|-------|----------|
| Puerta corredera de accionamiento manual ( d= distancia hasta objeto fijo más próximo) d $\geq 200$ mm  |       | Np       |
| Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias. |       | ✓        |

**7.3. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 3: Seguridad frente al Riesgo de Aprisionamiento en Recintos**

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

## Riesgo de aprisionamiento

| En general:   | NORMA        | PROYECTO |
|---|--------------|----------|
| Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior. |              | ✓        |
| En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas        |              | ✓        |
| Fuerza de apertura de las puertas de salida   | $\leq 140$ N | ✓        |
| En itinerarios accesibles   | $\leq 25$ N  | ✓        |
|   | $\leq 65$ N  | ✓        |
|   | Cuando RF    |          |

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000

**RECOMENDACIONES PARA PMR (Personas de movilidad reducida)**

## Puertas de apertura manual

- **Abatibles:** Requieren una superficie de aproximación y apertura de acuerdo al área de barrido de la puerta. Deben disponer de mecanismos de apertura y cierre adecuados al tipo de aproximación que se requiera (frontal o lateral). Para abrir la puerta se requerirá una fuerza menor de 30 N. Si la puerta consta de mecanismos de cierre elástico o hidráulico el cierre de la puerta será suficientemente lento. No deben utilizarse puertas de vaivén.
- **Correderas:** Este tipo de puertas disminuye el espacio requerido para la aproximación a la puerta y la apertura de la misma. Son recomendables en áreas pequeñas. No deben requerir esfuerzos excesivos para ser abiertas, concretamente menos de 25 N. Deben carecer de carriles inferiores, estar libres de resaltes en el suelo y acanaladuras de ancho superior a 1,50 cm. Un doble tabique u otro sistema debe proteger la apertura de la hoja para evitar atrapamientos.
- **Giratorias:** Estas puertas no son recomendables para personas con movilidad reducida o sillas de niño, excepto las preparadas para tal fin. Cuando no puedan ser utilizadas por estas personas, será necesario habilitar al lado un acceso alternativo accesible.



- Manillas, tiradores y pestillos: Deben tener un diseño ergonómico y poder ser manipulados con una sola mano o con otra parte del cuerpo. Su forma debe ser redondeada y suave. Los pomos giratorios deben evitarse, pues son muy difíciles de manejar para muchas personas. Su color debe contrastar con el de la hoja de la puerta para que sean fácilmente detectables. Los pestillos no se utilizarán, colocándose en su lugar muletillas de cancela fácilmente manipulables. Por el exterior contará con un sistema de desbloqueo en caso de emergencia.

## Puertas de apertura automática

- El sistema de accionamiento de las puertas puede ser por conmutador eléctrico, radar, rayos infrarrojos, detectores de funcionamiento estático, etc., que se activan desde un punto cercano a la puerta. El sistema de detección no debe dejar espacios muertos. La amplitud del área abarcada por los detectores debe tener en cuenta la altura de los usuarios en silla de ruedas, personas de talla baja y niños. El tiempo de apertura se ajustará al tiempo empleado en cruzar la puerta por una persona con movilidad reducida. Los sistemas de control de estas puertas deben ser visualmente detectables.
- La puerta contará con un sistema de seguridad que evite el riesgo de aprisionamiento o colisión.

## 7.4. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 4: Seguridad frente al Riesgo causado por Iluminación Inadecuada

Este documento se puede encontrar en el Anejo de instalaciones.

## 7.5. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 5: Seguridad frente al Riesgo causado por Situaciones de Alta Ocupación

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

## 7.6. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 6: Seguridad frente al Riesgo de Ahogamiento

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

### DB SUA 6.2- Pozos y depósitos

#### Pozos y depósitos

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

## 7.7. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 7: Seguridad frente al Riesgo causado por Vehículos en Movimiento

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

#### Características constructivas

|                             | NORMA                           | PROYECTO |
|-----------------------------|---------------------------------|----------|
| Espacio de acceso y espera: |                                 |          |
| Localización                | En su incorporación al exterior |          |
| Profundidad                 | $p \geq 4,50 \text{ m}$         | ✓        |
| Pendiente                   | $\text{pend} \leq 5\%$          | 4%       |

Todo recorrido para peatones previsto por una rampa de vehículos, excepto cuando esté únicamente previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura mínima de 80cm y estará protegido mediante una barrera de protección de 80cm de altura o mediante pavimento a un nivel mas elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la sección SUA 1

Np





## Protección de recorridos peatonales

Plantas de garaje > 200 vehículos o S> 5.000 m2

Pavimento diferenciado con pinturas o relieve  
Zonas de nivel más elevado

✓  
Np

Protección de desniveles (para el supuesto de zonas de nivel más elevado):

Existirán barreras de protección en los desniveles, con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída.

Np

Frente a las puertas que comunican los aparcamientos a los que hace referencia el punto 1 anterior con otras zonas, dichos itinerarios se protegerán mediante la disposición de barreras situadas a 1,20m, como mínimo, y con una altura de 80cm, como mínimo.

✓

Señalización

Según el Código de la Circulación:

Sentido de circulación y salidas.

Velocidad máxima de circulación 20 km/h.

Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso.

Para transporte pesado señalización de gálibo y alturas limitadas

Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento

En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se dispondrán de dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.

## 7.8. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 8: Seguridad frente al Riesgo causado por la Acción del Rayo

Este documento se puede encontrar en el Anejo de instalaciones.

## 7.9. VERIFICACIÓN SECCIÓN SUA 9: Accesibilidad

### DB SUA 9.1 - Condiciones funcionales

PROYECTO

#### Accesibilidad exterior

Un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio.

✓

#### Accesibilidad entre plantas del edificio

Ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas superiores con las de entrada accesible al edificio.

✓

#### Accesibilidad en las plantas del edificio

Itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, etc.

✓

#### Dotación de elementos accesibles

Plazas de aparcamiento accesibles

Una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

Plazas 264

Accesibles según norma 8

Accesibles según proyecto 14

#### Plazas reservadas

En espacios con asientos fijos (auditorios, salones de actos...):

Una plaza para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.

Auditorio 990 plazas

Dotación según norma: 10 plazas

Dotación según proyecto: 12 plazas

En espacios con mas de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción

✓

Zonas de espera con asientos fijos:

Np

1 plaza para silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción

Servicios higiénicos accesibles



a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos. ✓

b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible. ✓

Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia. ✓

Mecanismos

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles. ✓

## DB SUA 9.2 - Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

PROYECTO

### Elementos accesibles

#### Zonas de uso privado

#### Zonas de uso público

Entradas al edificio accesibles ✓

Itinerarios accesibles ✓

Ascensores accesibles ✓

Plazas reservadas ✓

Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva np ✓

Plazas de aparcamiento accesibles ✓

Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible) ✓

Servicios higiénicos de uso general ✓

Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles ✓

### Características

PROYECTO

1 Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional ✓

2 Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina. ✓

3 Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada. ✓

4 Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm. ✓

5 Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002. ✓



## 8. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE SALUBRIDAD (DB HS)

A continuación, se procede al análisis pormenorizado del cumplimiento del *Documento Básico DB-HS Salubridad del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006*, por parte de la actividad e instalaciones particularizado al Uso correspondiente, a saber, **Uso Pública Concurrencia**, clasificando las verificaciones a practicar en las seis Exigencias Básicas de Salubridad recogidas en la siguiente tabla:

*REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. ( BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006) y sus corrigendas*

### Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS).

1. El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las
2. características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
3. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
4. El Documento Básico "DB HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

#### 13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

#### 13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

#### 13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

1 Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2 Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

#### 13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

#### 13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

#### 13.6 Exigencia básica HS 6: Protección frente a la exposición al radón.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición inadecuada a radón procedente del terreno en los recintos cerrados.

### EXIGENCIAS BÁSICAS

| EXIGENCIAS BÁSICAS | Ubicación                         |                                |
|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| DB HS-1            | Protección frente a la humedad    | Memoria                        |
| DB HS-2            | Recogida y evacuación de residuos | Memoria                        |
| DB HS-3            | Calidad del aire interior         | Anejo 08 Memoria instalaciones |
| DB HS-4            | Suministro de agua                | Anejo 08 Memoria instalaciones |
| DB HS-5            | Evacuación de aguas.              | Anejo 08 Memoria instalaciones |

### OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN

| OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN | Procede   |   |
|----------------------------|---|---|
| Ley 10/1998                | Normas reguladoras de los residuos  | ✓ |
| RD 140/2003                | Regulación de concentraciones de sustancias nocivas                             | ✓ |
| RD 865/2003                | Criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis | ✓ |
| RD 1317/1989               | Unidades legales de medida  | ✓ |
| O 2106/1994                | Instalaciones interiores de suministro de agua                                  | ✓ |
| Normas UNE                 | Normas de referencias que son aplicables en este DB                             | ✓ |

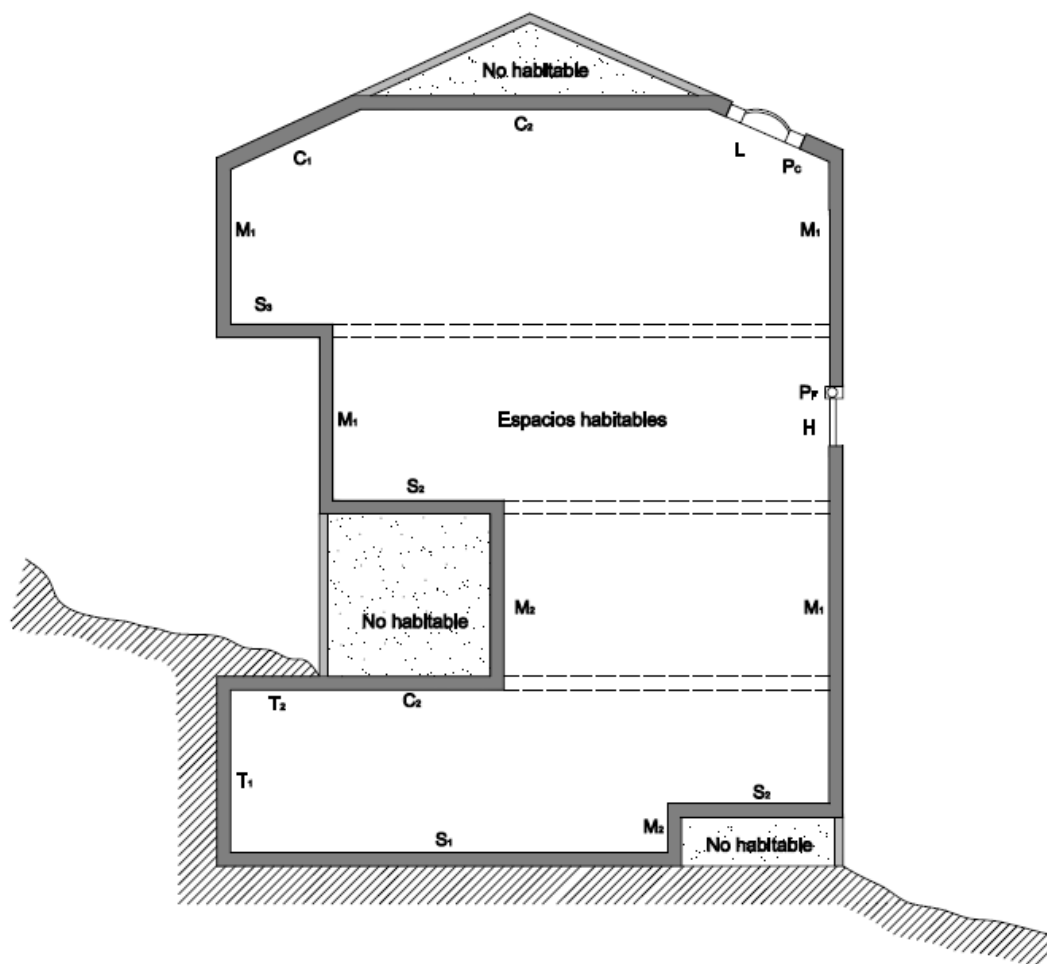


## 8.1. VERIFICACIÓN SECCIÓN HS.1: Protección frente a la Humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

### Determinación de los cerramientos:

| Cerramiento          | Componente                                      | Ubicación en el Proyecto  |
|----------------------|---|---|
| Fachadas             | M1 Muro en contacto con el aire                 | Muros de espacios habitables excepto la superficie que comunica con los espacios no habitables.                                   |
|                      | M2 Muro en contacto con espacios no habitables  | Muros que separan los espacios habitables de los no habitables.   |
| Cubiertas            | C1 En contacto con el aire                      | Superficie opaca de la cubierta.  |
|                      | C2 En contacto con un espacio no habitable      | Superficie en contacto espacios no habitables.  |
| Suelos               | S1 Apoyados sobre el terreno                    | Superficie opaca apoyada sobre el terreno en una posición con respecto a la rasante, superficial o a una cota inferior a 0,50 cm. |
|                      | T1 Muros en contacto con el terreno             | Muros bajo rasante con una mejora térmica en caso de limitar espacios habitables.   |
| Contacto con terreno | T2 Cubiertas enterradas                         | -   |
|                      | T3 Suelos a una profundidad mayor de 0,5 metros | Superficie opaca apoyada sobre el terreno a una cota superior a 0,50 cm.  |
| Medianerías          | MD Cerramientos de medianería                   | Se considera como fachadas sin acabado exterior.  |





La sección no pertenece al edificio del proyecto, pero representa los códigos utilizados en el cálculo del DB HS-1.

**Procedimiento de verificación y Diseño****T1 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO (muros T1 y T2 descritos en apartado 2.3 Sistema Envoltante)**

|   |  |   |                  |   |
|---|--|---|------------------|---|
| Presencia de agua                           | baja   | x | media            | alta  |
| Coefficiente de permeabilidad del terreno   |  |   |                  | $K_s$ $10^{-3}$   |
| Grado de impermeabilidad                    |  |   |                  | 2   |
| Tipo de muro                                | de gravedad  | x | flexorresistente | pantalla  |
| Situación de la impermeabilización          | interior   | x | exterior         | parcialmente estanco  |
| Condiciones de las soluciones constructivas | I1+I3+D1+D3  |   |                  | PROYECTO<br>I1+D1   |
| Composición                                 |  |   |                  | Producto comercial  |
| Constitución del muro                       | Imprimación bituminosa de base disolvente<br>Lamina bituminosa de betún modificado (SBS) con armadura de fieltro de poliéster y terminación en film plástico<br>Lámina nodular de polietileno de alta densidad (PEAD) y geotextil de polipropileno incorporado<br>Geotextil no tejido formado por fibras de poliéster  |   |                  | Impridan 100<br>Esterdan 30P Elast<br>Danodren H15 plus<br>Danofelt PY200 |
| Impermeabilización                          | 25-30cm muro de contención de hormigón armado según plano de estructura<br>I1 Imprimación bituminosa de base disolvente<br>Lamina bituminosa de betún modificado (SBS) con armadura de fieltro de poliéster y terminación en film plástico<br>Lámina nodular de polietileno de alta densidad (PEAD) y geotextil de polipropileno incorporado<br>D1 Geotextil no tejido formado por fibras de poliéster |   |                  | Np<br>-   |
| Drenaje y evacuación                        | Np   |   |                  | Np  |
| Ventilación de la cámara                    | Np   |   |                  | Np  |

**T1 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO (muros T3 y T4 descritos en apartado 2.3 Sistema Envoltante)**

|   |             |   |                  |                      |
|---|-------------|---|------------------|----------------------|
| Presencia de agua                           | baja        | x | media            | alta                 |
| Coefficiente de permeabilidad del terreno   |             |   |                  | $K_s$ $10^{-3}$      |
| Grado de impermeabilidad                    |             |   |                  | 2                    |
| Tipo de muro                                | de gravedad | x | flexorresistente | pantalla             |
| Situación de la impermeabilización          | interior    | x | exterior         | parcialmente estanco |
| Condiciones de las soluciones constructivas | D4+V1       |   |                  | PROYECTO<br>D4+V1    |



Composició Producto comercial

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
| Constitución del muro | 25cm    Mallazo de acero y mortero sobre talud del terreno<br>Imprimación bituminosa de base disolvente<br>Lamina bituminosa de betún modificado (SBS) con armadura de fieltro de poliéster y terminación en film plástico<br>Lámina nodular de polietileno de alta densidad (PEAD) y geotextil de polipropileno incorporado<br>Geotextil no tejido formado por fibras de poliéster<br>muro de contención de hormigón armado según plano de estructura<br><br>10-    Cámara Bufa<br>15cm<br>10cm    Muro de bloque de hormigón e=10cm | Impridan 100<br>Esterdan 30P Elast<br>Danodren H15 plus<br>Danofelt PY200<br>Np |
|-----------------------|---|---|

|                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| Impermeabilización | Imprimación bituminosa de base disolvente<br>Lamina bituminosa de betún modificado (SBS) con armadura de fieltro de poliéster y terminación en film plástico<br>Lámina nodular de polietileno de alta densidad (PEAD) y geotextil de polipropileno incorporado<br>Geotextil no tejido formado por fibras de poliéster | Impridan 100<br>Esterdan 30P Elast<br>Danodren H15 plus<br>Danofelt PY200 |
|--------------------|---|---|

|                      |    |                        |    |
|----------------------|----|------------------------|----|
| Drenaje y evacuación | D4 | Drenaje en cámara bufa | Np |
|----------------------|----|------------------------|----|

|                          |    |                       |    |
|--------------------------|----|-----------------------|----|
| Ventilación de la cámara | V1 | Cámara bufa ventilada | Np |
|--------------------------|----|-----------------------|----|

**Condiciones de los puntos singulares** Pliego de Condiciones

- Encuentros del muro con la fachadas
- Encuentros del muro con las particiones interiores
- Paso de conductos
- Esquinas y rincones
- Juntas

## Dimensionado

Este documento se puede encontrar en la memoria de instalaciones

### S1 T3 SUELOS APOYADOS SOBRE EL TERRENO (suelos S1, S2, S3 descritos en apartado 2.3 Sistema Envoltente)

|  |             |   |                  |                                 |
|--|-------------|---|------------------|---------------------------------|
| Presencia de agua                        | baja        | x | media            | alta                            |
| Coeficiente de permeabilidad del terreno |             |   |                  | K <sub>s</sub> 10 <sup>-3</sup> |
| Grado de impermeabilidad                 |             |   |                  | 4                               |
| tipo de muro                             | de gravedad | X | flexorresistente | pantalla                        |



|   |   |             |  |
|---|---|-------------|--|
| Tipo de suelo                               | suelo elevado   | X solera    | placa  |
| Tipo de intervención en el terreno          | sub-base  | inyecciones | sin intervención   |
| Condiciones de las soluciones constructivas | C2+C3+I2+<br>D1+D2+P2+<br>S1+S2+S3  |             | PROYECTO   |
| Composición                                 |   |             | Producto comercial   |
| Constitución del suelo                      | 20cm Losa de cimentación de hormigón armado<br>50cm Capa de grava<br>2mm Lámina impermeable<br>10cm Hormigón de limpieza                                    |             |  |
| Impermeabilización                          | Capa anticapilaridad<br><br>Capa de mortero<br><br>Imprimación bituminosa<br>Banda de refuerzo<br>Lámina impermeabilizante<br><br>Capa separadora geotextil |             | DANODREN H25 PLUS<br>ARGOSEC M-25 Élite<br>CURIDAN<br>E 30 P ELAST<br>POLYDAN 48 P<br>PARKING<br>DANOFELT PY 200 |
| Drenaje y evacuación                        | Np  |             |  |
| Tratamiento perimétrico                     | Junta EPS   |             |  |
| Sellado de juntas                           | Perfiles de caucho expansivo  |             |  |
| Condiciones de los puntos singulares        |   |             | Pliego de Condiciones  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Encuentros del suelo con los muros</li> <li>Encuentros entre suelos y particiones interiores</li> </ul>              |             |  |

Dimensionado

Este documento se puede encontrar en la memoria de instalaciones

**M1 MD FACHADAS Y MEDIANERAS**

|  |             |   |            |   |         |
|--|-------------|---|------------|---|---------|
| Zona pluviométrica de promedios                      |             |   |            |   | IV      |
| Altura de coronación del edificio sobre el terreno   |             |   |            |   |         |
| ≤ 15 m   | x 16 – 40 m |   | 41 – 100 m |   | > 100 m |
| Zona eólica  | A           |   | B          |   | x C     |
| Clase del entorno en el que está situado el edificio |             |   | E0         |   | x E1    |
| Grado de exposición al viento                        | V1          |   | x V2       |   | V3      |
| Grado de impermeabilidad                             | 1           | 2 | x 3        | 4 | 5       |
| Revestimiento exterior                               |             |   | Si         |   | x No    |

**PROYECTO****Condiciones de las soluciones constructivas** B2+C1+J1+N1Composición – Fachada hormigón blanco visto Producto comercial

Muro de hormigón armado blanco e=25cm (hoja exterior)

Cámara de aire para instalaciones

Aislamiento lana de roca e=12cm

Muro de hormigón armado blanco e=25cm (hoja interior)

Resistencia a la filtración del R3 Muy alta  
revestimiento exteriorResistencia a la filtración de B2 Cámara de aire para instalaciones  
la barrera contra la Aislante lana de roca e=12cm  
penetración de aguaComposición de la hoja C1 Muro de hormigón armado blanco e=25cm  
principalHigroscopicidad del material  
componente de la hoja  
principalResistencia a la filtración de J1  
las juntas entre las piezas  
que componen la hoja  
principalResistencia a la filtración del N1 Muro de hormigón armado blanco e=25cm  
revestimiento intermedio en  
la cara interior de la hoja  
principalRevestimiento exterior Si **x No****PROYECTO****Condiciones de las soluciones constructivas** B1+C2+H1+J1+N1





Composició – Fachada hormigón blanco visto (zona almacenes) Producto comercial  
 Muro de hormigón armado blanco e=25cm (hoja exterior)  
 Aislamiento lana de roca e=12cm  
 Muro de bloque de hormigón e=20cm  
 Resistencia a la filtración del R3 Muy alta  
 revestimiento exterior  
 Resistencia a la filtración de B1 Aislante lana de roca e=12cm  
 la barrera contra la  
 penetración de agua  
 Composición de la hoja C2 Muro de hormigón armado blanco e=25cm  
 principal  
 Higroscopicidad del material  
 componente de la hoja  
 principal  
 Resistencia a la filtración de J2 Alta  
 las juntas entre las piezas  
 que componen la hoja  
 principal  
 Resistencia a la filtración del N2 Muro de bloque de hormigón e=20cm  
 revestimiento intermedio en  
 la cara interior de la hoja  
 principal

Revestimiento exterior x Si No

## PROYECTO

### Condiciones de las soluciones constructivas R1+C2

Composició – Fachada hormigón blanco visto (zona almacenes) Producto comercial  
 Acabado exterior de mampostería de piedra  
 Muro de hormigón armado blanco e=25cm (hoja exterior)  
 Aislamiento lana de roca e=12cm  
 Trasdosado interior de pladur e=10cm  
 Resistencia a la filtración del R1 Acabado de mampostería de piedra e=20cm  
 revestimiento exterior  
 Resistencia a la filtración de  
 la barrera contra la  
 penetración de agua  
 Composición de la hoja C2 Muro de hormigón armado blanco e=25cm  
 principal  
 Higroscopicidad del material  
 componente de la hoja  
 principal  
 Resistencia a la filtración de  
 las juntas entre las piezas  
 que componen la hoja  
 principal  
 Resistencia a la filtración del  
 revestimiento intermedio en  
 la cara interior de la hoja  
 principal

**Condiciones de los puntos singulares**

Pliego de Condiciones

- Juntas de dilatación
- Arranque de la fachada desde la cimentación
- Encuentros de la fachada con los forjados
- Encuentro de la fachada con los pilares
- Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles
- Encuentro de la fachada con la carpintería
- Antepechos y remates superiores de las fachadas
- Anclajes a la fachada
- Aleros y cornisas

**C1 C2 CUBIERTAS, TERRAZAS Y BALCONES**

Grado de impermeabilidad Según condiciones de las soluciones constructivas del punto 2.4.2 (DB-HS1)

| Cubiertas tipo                |                                     | C1<br>C2 | C1<br>C3 | C1<br>C4 | C1<br>C5 | C1<br>C6 |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Características               | Cubierta plana                      | x        | x        | x        | x        | x        |
|                               | Cubierta inclinada                  |          |          |          |          |          |
|                               | Tipo Invertida                      | x        |          | x        | x        |          |
|                               | Tipo convencional                   |          | x        |          |          | x        |
|                               | Tipo:                               |          |          |          |          |          |
|                               | Transitable                         |          |          | x        | x        | x        |
|                               | Intransitable                       | x        | x        |          |          |          |
|                               | Ajardinada                          |          |          |          |          |          |
|                               | Condición higrotérmica ventilada    |          |          |          |          |          |
|                               | Condición higrotérmica no ventilada | x        | x        | x        | x        | x        |
| Composición constructiva      |                                     |          |          |          |          |          |
| AISLANTE TÉRMICO              | Espesor                             |          |          |          |          |          |
|                               | 30 mm                               |          |          |          |          |          |
|                               | 40 mm                               |          |          |          |          |          |
|                               | 50 mm                               |          |          |          |          |          |
|                               | 60 mm                               |          |          |          |          |          |
|                               | 80 mm                               |          |          |          |          |          |
|                               | 120mm                               | x        | x        | x        | x        | x        |
| FORMACIÓN DE PENDIENTE        | Elemento estructural                | x        |          |          | x        |          |
|                               | Hormigón de picón                   |          |          |          |          |          |
|                               | Hormigón ligero                     |          |          |          |          |          |
|                               | Otro:                               |          | x        | x        |          | x        |
|                               | (mortero)                           |          |          |          |          |          |
| PENDIENTE                     | (Porcentaje)                        | 1.5      | 1.5      | 1.5      | 1.5      | 1.5      |
| CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN    | Bituminosos                         |          |          |          |          |          |
|                               | Bituminosos modificado              | x        | x        | x        | x        | x        |
|                               | Lámina de PVC                       |          |          |          |          |          |
|                               | Lámina de EPDM                      |          |          |          |          |          |
|                               | Poliolefinas                        |          |          |          |          |          |
|                               | Sistema de placas                   |          |          |          |          |          |
| SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN | Adherido                            |          |          |          |          |          |



|                                     |  |          |           |           |           |           |
|-------------------------------------|--|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                     | Semiadherido   |          |           |           |           |           |
|                                     | No adherido  | x        | x         | x         | x         | x         |
| CAPA SEPARADORA                     | Fijación mecánica  |          |           |           |           |           |
|                                     | Bajo el aislante térmico   |          |           |           |           |           |
|                                     | Bajo la impermeabilización   | x        | x         | x         | x         | x         |
| CAPA DE PROTECCIÓN                  | Sobre impermeabilización   | x        | x         | x         | x         | x         |
|                                     | Sobre el aislante térmico  |          |           |           |           | x         |
|                                     | Solado fijo  | x        |           | x         |           |           |
|                                     | Solado flotante  |          |           |           |           | x         |
|                                     | Capa de rodadura   |          |           |           |           |           |
|                                     | Grava  |          |           |           |           |           |
|                                     | Lámina autoprottegida  |          |           |           |           |           |
|                                     | Tierra vegetal   |          |           |           |           |           |
|                                     | Teja curva   |          |           |           |           |           |
|                                     | Teja mixta y plana monocanal   |          |           |           |           |           |
|                                     | Teja plana marsellesa o alicantina   |          |           |           |           |           |
|                                     | Otro:Chapa Plegada   |          |           | x         |           |           |
| CÁMARA DE AIRE VENTILADA            |  |          |           |           |           |           |
| Grado de impermeabilidad            | Según condiciones de las soluciones constructivas del punto 2.4.2 (DB-HS1) |          |           |           |           |           |
| Cubiertas tipo                      |  | C1<br>C7 | C1<br>C10 | C1<br>C12 | C2<br>C15 | C2<br>C16 |
| Características                     | Cubierta plana   | x        | x         | x         | x         | x         |
|                                     | Cubierta inclinada   |          |           |           |           |           |
|                                     | Tipo Invertida   | x        |           | x         |           |           |
|                                     | Tipo convencional  |          | x         |           |           |           |
|                                     | Tipo:  |          |           |           |           |           |
|                                     | Transitable  |          |           |           |           |           |
|                                     | Intransitable  | X        | x         | x         | x         | x         |
|                                     | Ajardinada   |          |           |           |           |           |
|                                     | Condición higrotérmica ventilada   |          |           |           |           |           |
| Condición higrotérmica no ventilada | x  | x        | x         | x         | x         |           |
| Composición constructiva            |  |          |           |           |           |           |
| AISLANTE TÉRMICO                    | 30 mm  |          |           |           |           |           |
|                                     | 40 mm  |          |           |           |           |           |
|                                     | 50 mm  |          |           |           |           |           |
|                                     | 60 mm  |          |           |           |           |           |
|                                     | 80 mm  |          |           |           |           |           |
|                                     | 120mm  |          |           |           | x         | x         |
| FORMACIÓN DE PENDIENTE              | Elemento estructural   |          |           |           |           |           |
|                                     | Hormigón de picón  |          |           |           |           |           |
|                                     | Hormigón ligero  |          |           |           |           |           |
|                                     | Otro:<br>(mortero)   |          | x         | x         | x         |           |
| PENDIENTE                           | (Porcentaje)   | 1.5      | 1.5       | 1.5       |           |           |
| CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN          | Bituminosos  | x        | x         |           |           |           |
|                                     | Bituminosos modificado   |          |           |           |           | x         |
|                                     | Lámina de PVC  |          |           |           |           |           |
|                                     | Lámina de EPDM   |          |           |           |           |           |



|                               |                                    |   |   |   |   |
|-------------------------------|------------------------------------|---|---|---|---|
| SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN | Poliiolefinas                      |   |   |   |   |
|                               | Sistema de placas                  |   |   |   |   |
|                               | Adherido                           |   |   |   |   |
|                               | Semiadherido                       |   |   |   |   |
|                               | No adherido                        |   |   |   | x |
| CAPA SEPARADORA               | Fijación mecánica                  |   |   |   |   |
|                               | Bajo el aislante térmico           | x |   |   |   |
|                               | Bajo la impermeabilización         |   |   |   | x |
|                               | Sobre impermeabilización           |   | x |   | x |
| CAPA DE PROTECCIÓN            | Sobre el aislante térmico          | x |   |   |   |
|                               | Solado fijo                        |   |   | x | x |
|                               | Solado flotante                    |   |   |   |   |
|                               | Capa de rodadura                   |   |   |   |   |
|                               | Grava                              |   |   |   |   |
|                               | Lámina autoprotegida               | x | x |   |   |
|                               | Tierra vegetal                     |   |   |   |   |
|                               | Teja curva                         |   |   |   |   |
|                               | Teja mixta y plana monocanal       |   |   |   |   |
|                               | Teja plana marsellesa o alicantina |   |   |   |   |
| Otro:Chapa Plegada            |                                    |   |   | x |   |

**CÁMARA DE AIRE VENTILADA**

Condiciones de los puntos singulares

- Juntas de dilatación
- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical
- Encuentro de la cubierta con el borde lateral
- Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón
- Rebosaderos
- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes
- Anclaje de elementos
- Rincones y esquinas
- Accesos y aberturas

CUBIERTAS PLANAS, BALCONES Y TERRAZAS

Pliego de Condiciones

**8.2 VERIFICACIÓN SECCIÓN HS.2: Recogida y Evacuación de Residuos**

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

- La existencia del almacén de contenedores de edificio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida puerta a puerta de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios.
- La existencia de la reserva de espacio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida centralizada con contenedores de calle de superficie de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios.
- Las condiciones relativas a la instalación de traslado por bajantes, en el caso de que se haya dispuesto ésta.



- La existencia del espacio de almacenamiento inmediato y las condiciones relativas al mismo.

## Diseño y dimensionado:

Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

Se dispondrá de:

Para recogida de residuos puerta a puerta

- Almacén de contenedores

Para recogida centralizada con contenedores de calle de superficie

x Espacio de reserva para almacén de contenedores

Almacén de contenedor o reserva de espacio fuera del edificio

- Distancia máxima del acceso > 25m

## SUPERFICIE ÚTIL ALMACÉN DE CONTENEDORES

Al tratarse de un edificio cuyo uso es distinto al de viviendas, se realiza un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en el CTE, aplicando un coeficiente de ajuste de 0,1 sobre la superficie total obtenida según las fórmulas descritas en el CTE.

P= 200p (estimación de uso medio)

|                  | Tf | Gf   | Cf     | Mf | Tf*Gf*Cf*Mf | S=0,8*P*Σ(Tf*Gf*Cf*Mf)*0,1 |
|------------------|----|------|--------|----|-------------|----------------------------|
| PAPEL/CARTÓN     | 7  | 1,55 | 0,0033 | 1  | 0,0358      |                            |
| ENVASES LIGEROS  | 2  | 8,40 | 0,0033 | 1  | 0,0554      |                            |
| MATERIA ORGÁNICA | 1  | 1,50 | 0,0050 | 1  | 0,0075      |                            |
| VIDRIO           | 7  | 0,48 | 0,0050 | 1  | 0,0168      |                            |
| VARIOS           | 7  | 1,50 | 0,0033 | 4  | 0,0346      |                            |
|                  |    |      |        | Σ  | 0,1501      | 24.01 m <sup>2</sup>       |

Superficie de almacen de contenedores en proyecto = 29m<sup>2</sup>

## Características del almacén de contenedores:

Permite la ubicación del mismo que no se alcancen temperaturas interiores superiores a 30°C.

Se revisten las paredes y el techo con material impermeable, fácil de limpiar y con encuentro redondeado entre suelo y pared.

Debe contar con:

El almacén dispone de una toma de agua dotada de válvula de cierre y un sumidero sifónico antimúridos en el suelo.

Dispone de iluminación artificial que le proporciona no menos de 100 lux a una altura del suelo de 1 m, y de una base de enchufe de 16 A con tierra

La ventilación del almacén garantiza un caudal de ventilación mínimo de 10 l/s

## ESPACIO DE RESERVA PARA RECOGIDA CENTRALIZADA CON CONTENEDORES DE CALLE

Al tratarse de un edificio cuyo uso es distinto al de viviendas, se realiza un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en el CTE, aplicando un coeficiente de ajuste de 0,1 sobre la superficie total obtenida según las fórmulas descritas en el CTE.

Se reserva una zona adecuada para la recogida centralizada en la calle Pare Vicent Costa, próxima a la entrada peatonal al aparcamiento (bajo escaleras fase I)



P= 200 personas

|                  | Ff    | $S=P*\sum(Ff)*0,1$  |
|------------------|-------|---------------------|
| PAPEL/CARTÓN     | 0,039 |                     |
| ENVASES LIGEROS  | 0,060 |                     |
| MATERIA ORGÁNICA | 0,005 |                     |
| VIDRIO           | 0,012 |                     |
| VARIOS           | 0,038 |                     |
| $\Sigma$         | 0,154 | 30,8 m <sup>2</sup> |

Características del espacio de reserva:

El recorrido existente entre el espacio de reserva y el punto de recogida exterior cumple con la prescripción de anchura mínima libre de 1,20 metros, carece de escalones, tiene una pendiente menor al 12% y todas las puertas existentes en el mismo son de apertura manual y abren en el sentido de la salida, tal y como se expresa en el correspondiente plano de planta.

### 8.3 VERIFICACIÓN SECCIÓN HS.3: Calidad del Aire Interior

La calidad del aire en el interior del local cumple los valores exigidos por la norma, tanto en caudales de ventilación, renovaciones del aire, sentido de circulación del aire de locales secos a húmedos, etcétera. Se han observado y seguido las condiciones establecidas en el RITE, a cuyo anexo justificativo se remite desde este apartado para mayor información, dado que, de acuerdo al apartado 1.1 Ámbito de aplicación:

*Para locales de cualquier otro tipo (que no sea vivienda) se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE. (Ver Apartado 4.6 en Documento 01.4.1 Otros reglamentos)*

Este documento se puede encontrar en el Anejo de Instalaciones (ver Apartado 18).

### 8.4 VERIFICACIÓN SECCIÓN HS.4: Suministro de Agua

Este documento se puede encontrar en el Anejo de Instalaciones (ver Apartado 18).

### 8.5 VERIFICACIÓN SECCIÓN HS.5: Evacuación de Aguas Residuales

Este documento se puede encontrar en el Anejo de Instalaciones (ver Apartado 18).



## 9. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (HR)

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006) y sus corrigendas

### Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR).

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

### 9.1 INTRODUCCIÓN

El presente documento es un resumen del proceso seguido en la verificación del cumplimiento, por parte del proyecto en estudio, de los requisitos marcados por el DB-HR.

Se presentará brevemente el objeto de dicho documento, con sus líneas básicas, además de las diferentes vías de verificación ofrecidas por el texto.

Por tanto, en este documento, se presentan los cálculos pertinentes, resumidos en las fichas adjuntas (el anexo K del DB-HR), que verifican la conformidad del proyecto con los requisitos mínimos de aislamiento y acondicionamiento acústico, además de citar ciertas directrices de ejecución. El respeto de los cerramientos, uniones, y demás características constructivas introducidos, junto con el seguimiento de las directrices marcadas para la fase de ejecución, garantizarán el bienestar acústico perseguido por este Documento Básico HR.

### 9.2. OBJETO DE LA PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO AÉREO:

El objetivo del requisito básico "Protección frente al Ruido", incluido en el marco del CTE, consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, se pretende proyectar, construir y mantener los edificios de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB-HR Protección frente al Ruido" especifica los parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento debe asegurar la satisfacción de las exigencias básicas, y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

El objeto del presente documento es el de realizar una verificación de la conformidad del diseño de los sistemas de la envolvente del edificio, así como sus particiones interiores, con los requisitos y parámetros establecidos por el DB-HR. Se realizará la comprobación para el edificio Palacio de Santa Eulalia con uso de espacio de congresos situado en Santa Eulalia del Río mediante la aplicación de dicho Documento, con el fin de alcanzar el grado adecuado de confort acústico interior para los ocupantes de dicho edificio.

Son objeto de comprobación todos los edificios de nueva construcción, y los que se establecen, con carácter general, en el CTE, en su artículo 2.



Se exceptúan los recintos ruidosos, los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos (se considerarán recintos de actividad frente a los recintos que sí sean objeto de comprobación), las aulas y salas de conferencias de volumen mayor de 350 m<sup>3</sup> (se considerarán recintos protegidos frente a los recintos verificados) y las obras de ampliación, modificación o reforma, salvo si se trata de rehabilitación integral.

### 9.3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

La parte objeto de estudio en este edificio es un edificio de uso administrativo y de pública concurrencia, por lo que está sujeto a las exigencias del DB-HR.

### 9.4. CUANTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS ACÚSTICAS

Mediante la aplicación del DB-HR se establecerán los criterios recogidos en este documento, para la construcción del presente proyecto, con las condiciones acústicas mínimas exigibles para la tipología de uso y la zona en estudio correspondiente.

Se limitarán cuatro aspectos básicos:

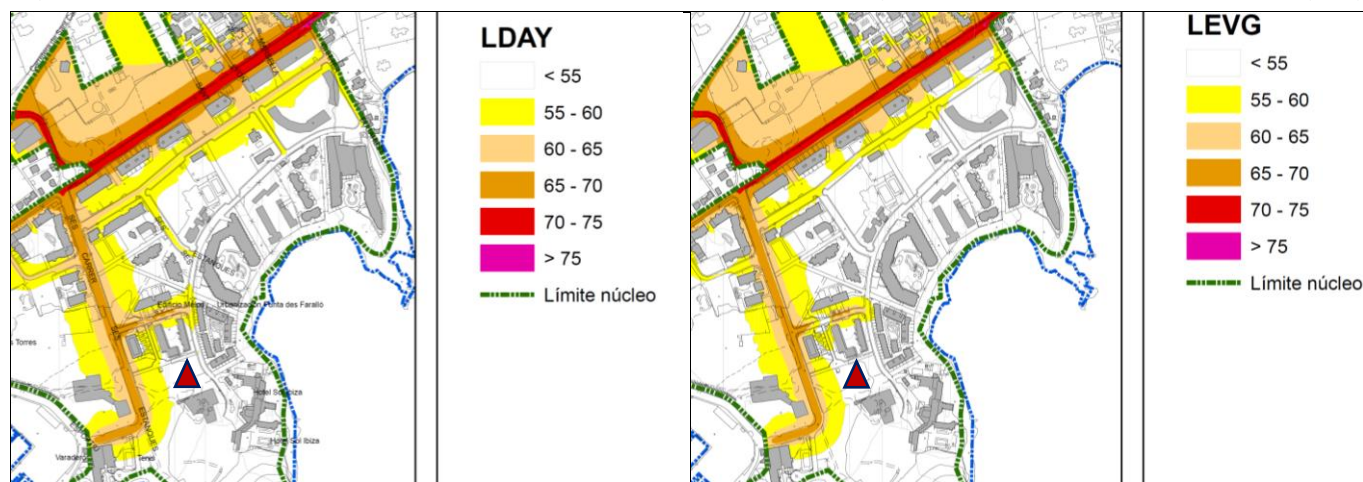
- Transmisión de vibraciones por vía aérea.
- Transmisión de vibraciones por impacto.
- Tiempo de reverberación en el interior de los locales.
- Ruido y vibraciones con origen en las instalaciones.

Por último, se reproducirán los controles relativos a los productos de construcción, condiciones de construcción y de mantenimiento y conservación que se establecen en el DB-HR.

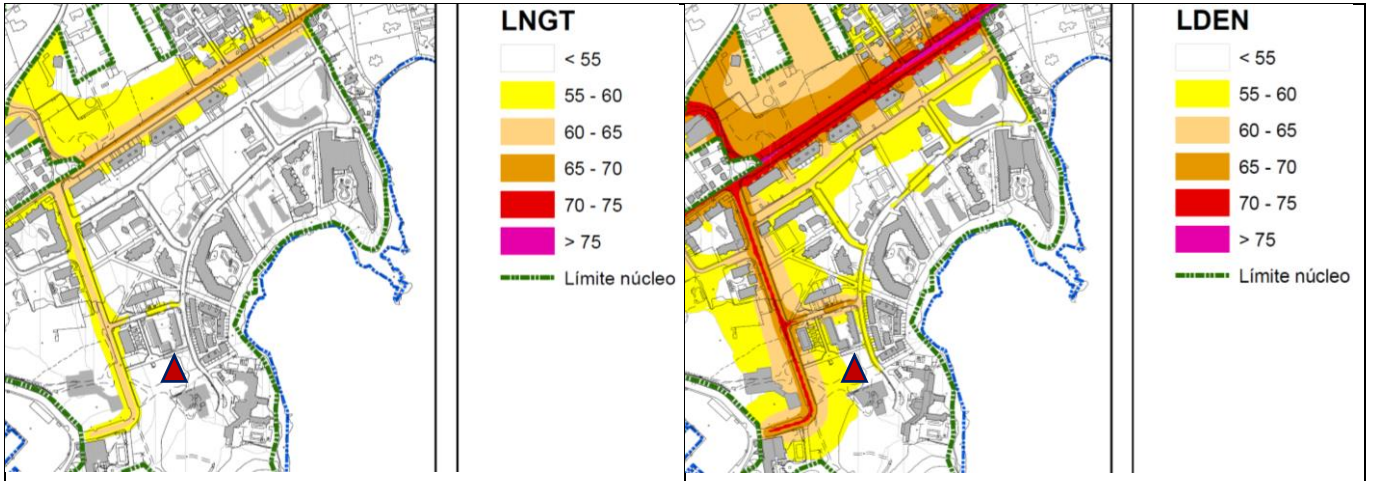
#### 9.4.1. Datos Previos

Antes de establecer los parámetros mínimos a cumplir con el aislamiento aplicado en los cerramientos del edificio en estudio, es imprescindible determinar el índice de ruido día Ld de la zona donde se construirá. En el Proyecto de Instalaciones elaborado por JG Ingenieros en Octubre de 2022 se considera, en el seno de su capítulo '4. JUSTIFICACIÓN DEL DB-HR – PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO', que *'... En el caso del edificio en estudio al no disponer de mapa de ruido, se considerará un ruido día de 60 dBA. ...'*

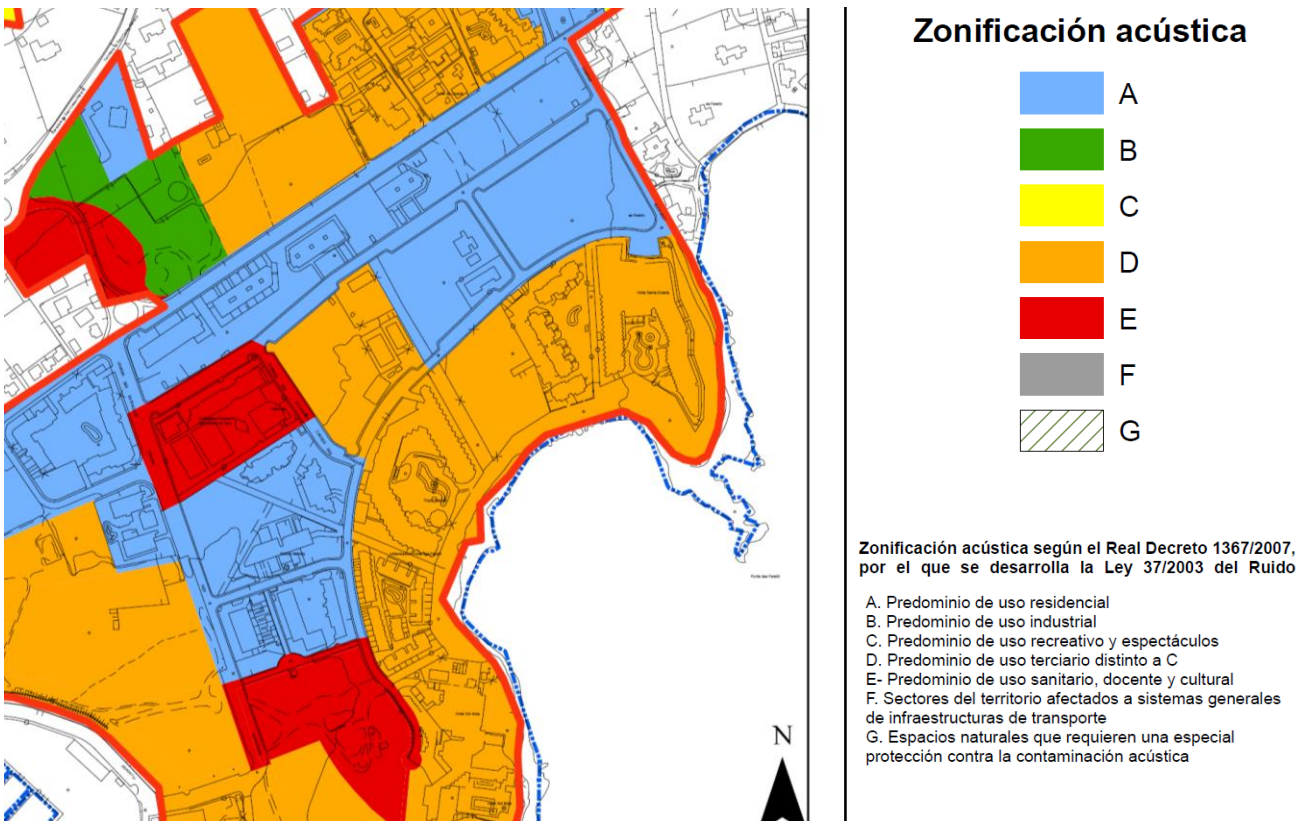
**Medida Correctora:** En contra de lo expuesto por el proyectista de las instalaciones, existe un Mapa de Ruidos y Estudio acústico del municipio de Santa Eulària des Riu (Boib Num. 135 – 4 de noviembre de 2017) según el cual, la parcela en la que se desarrolla este proyecto se encuentra en una zona acústica A (predominio residencial); con una exposición durante el día de 55 a 60 dBA en su extremo más desfavorable (debido al tráfico en la calle Ses Estaques):







Concluyendo que la Zonificación Acústica que corresponde al emplazamiento de este Proyecto es el de 'Zona E – Predominio de Uso Sanitario, Docente y Cultural'.



#### 9.4.2. Limitación de la Transmisión por Vía Aérea

Los elementos interiores de separación, así como las fachadas, cubiertas, medianeras y suelos en contacto con el aire exterior que conformen cada recinto del edificio, deberán tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumplan los siguientes requisitos:



| Receptor          | Emisor   | Misma unidad uso [RA]    | Distinta unidad uso [DnT,A] | Instalaciones / actividad [DnT,A] | Exterior [D2m,nT,Atr]      |           |                                      |       | Medianeras [D2m,nT,Atr]                    |
|-------------------|----------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------|--------------------------------------|-------|--|
|                   |          |                          |                             |                                   | Residencial / hospitalario |           | Cultural, sanitario, docente, admin. |       |  |
|                   |          |                          |                             |                                   | Dormitorios                | Estancias | Estancias                            | Aulas |  |
| Recinto Protegido | Ld≤60    | 33 dBA                   | 50 dBA                      | 55 dBA                            | 30                         | 30        | 30                                   | 30    | 40 dBA [D2m,nT,Atr]<br>ó<br>50 dBA [DnT,A] |
|                   | 60≤Ld≤65 |                          |                             |                                   | 32                         | 30        | 32                                   | 30    |  |
|                   | 65≤Ld≤70 |                          |                             |                                   | 37                         | 32        | 37                                   | 32    |  |
|                   | 70≤Ld≤75 |                          |                             |                                   | 42                         | 37        | 42                                   | 37    |  |
|                   | Ld≥75    |                          |                             |                                   | 47                         | 42        | 47                                   | 42    |  |
| Recinto Habitable |          | 33 dBA<br>*sólo vivienda | 45 dBA                      | 45 dBA                            |                            |           |                                      |       |  |

$R_A$ : índice global de reducción acústica, ponderado A.

$D_{nTA}$ : Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, entre recintos interiores

$D_{2m,nT,Atr}$ : Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, en fachadas y en cubiertas, para ruido exterior predominante de automóviles o de aeronaves.

En estos valores se tienen en cuenta todas las vías de transmisión de vibraciones, pues se trata de requisitos prestacionales del edificio una vez construido.

#### 9.4.3. Limitación de la Transmisión por Impacto

Los elementos horizontales de separación deben tener, también conjuntamente con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla que el nivel global de presión a ruido de impactos no supere:

| Emisor            | Distinta unidad uso [L'_{nT,W}] | Instalaciones / actividad [L'_{nT,W}] |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Receptor          |                                 |                                       |
| Recinto protegido | 65 dB                           | 60 dB                                 |
| Recinto habitable |                                 | 60 dB                                 |

$L'_{nT,W}$ : Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

#### 9.4.4. Limitación del Tiempo de Reverberación

El conjunto de los elementos constructivos, acabados superficiales, revestimientos y otros elementos de control que delimiten un aula o una sala de conferencias, un comedor o un restaurante tendrán una absorción acústica suficiente para limitar el tiempo de reverberación de dichos locales:

- En **aulas y salas de conferencias** vacías (sin ocupación ni mobiliario) con volumen inferior a 350 m<sup>3</sup>, no excederá los 0,7 s.
- En **aulas y salas de conferencias** incluyendo el total de las butacas con volumen inferior a 350 m<sup>3</sup>, no excederá los 0,5 s.
- En **restaurantes y comedores** vacíos, no excederá los 0,9 s.



También se limitarán las propiedades reverberantes de las zonas comunes en el caso de uso residencial público, docente y hospitalario. En dichos casos, para los espacios comunes colindantes con espacios protegidos con los que se compartan puertas, no se aceptará una absorción menor a 0,2 m<sup>2</sup> por cada metro cúbico de volumen del espacio en estudio.

#### 9.4.5. Ruido y Vibraciones de las Instalaciones

En el ámbito de las instalaciones, se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones transmitidos a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de dichas instalaciones con los elementos constructivos. De este modo se limitará el aumento de los niveles de presión sonora alcanzados a causa de las restantes fuentes, hasta que dicho aumento resulte imperceptible.

También se limitará el nivel de potencia acústica emitido por los equipos que generen ruidos estacionarios situados en recintos de instalaciones, así como de rejillas y difusores terminales de aire acondicionado, para cumplir los niveles de inmisión en los recintos colindantes.

Por último, los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores tampoco podrán suponer unos niveles de potencia sonora que supongan superar los objetivos de calidad acústica correspondientes en los recintos protegidos y habitables.

#### 9.5. PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN

La verificación del cumplimiento del Documento Básico HR de Protección contra el Ruido se realizará en tres fases.

La **primera fase** supondrá la verificación del aislamiento a ruido aéreo y de impactos de los distintos elementos constructivos. La comprobación se podrá realizar por:

- Opción Simplificada
- Opción General

En la **segunda fase** se asegurará el cumplimiento del máximo tiempo de reverberación permitido. Nuevamente se podrá optar por dos procedimientos:

- Cálculo Simplificado de reverberación
- Cálculo General de reverberación

Por último, en la **tercera fase** se cumplirán las especificaciones marcadas en lo referente al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

En el caso del presente proyecto, se ha optado por la opción General.

##### 9.5.1. Verificación del Aislamiento mediante la Opción General

En el caso de tener una estructura horizontal compleja que no se ciña a los casos aceptados por la opción Simplificada, o en el caso de desear una mayor optimización de las propiedades de los aislantes proyectados, podrá aplicarse la opción General.

Ésta se basa en un procedimiento de cálculo basado en el modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12.354. Por ello, también es posible aplicar el procedimiento detallado que se especifica en dicha norma.



El cálculo contempla la transmisión de las vibraciones del ruido a través de todas las vías posibles, ya sea de forma directa o por los caminos indirectos, así como por los flancos de los elementos que envuelven el recinto estudiado.

## 9.5.2. Control del Tiempo de Reverberación

El tiempo de reverberación es un parámetro a controlar para el confort interior de los recintos como restaurantes y comedores, y para la inteligibilidad del sonido en aulas y salas de conferencias.

Éste es el tiempo necesario para que el nivel de presión sonora disminuya 60 dB después del cese de emisión de la fuente del sonido. Se controlará únicamente con los revestimientos y acabados de los elementos constructivos, así como con la absorción de los elementos de mobiliario presentes en el recinto.

### 9.5.2.1. Cálculo simplificado de la reverberación

El cálculo simplificado del tiempo de reverberación no calcula propiamente dicho tiempo, sino que lo limita de manera indirecta, calculando las características necesarias de un revestimiento del techo con material absorbente.

En la mayoría de casos, esta práctica es suficiente para el control del tiempo de reverberación, pero en caso de no ser posible, se ofrece también la posibilidad de usar otros tratamientos absorbentes en los paramentos. De este modo, con la acumulación de superficie absorbente se llegará a los valores necesarios que marca este método.

### 9.5.2.2. Cálculo general de la reverberación

En este método de cálculo sí se obtendrá el tiempo de reverberación del local estudiado y se obtendrá evaluando tanto el volumen del espacio a considerar como la absorción acústica total del recinto. En este último parámetro se incluirá la capacidad absorción de los paramentos, así como el área de absorción equivalente del mobiliario fijo dispuesto.

## 9.6. RESULTADO DE LA VERIFICACIÓN

### 9.6.1. Zonificación y Exigencias de Aislamiento Acústico

Para determinar los valores de aislamiento exigibles a cada uno de los cerramientos, es necesario identificar el uso del edificio y zonificarlo. En los planos, se encuentra el tipo de recinto considerado para cada uno de los locales modelados (recintos habitables, protegidos, de actividad, de instalaciones, etc.). Del mismo modo se indican las unidades de uso pertinentes.

A continuación, se indican las definiciones de unidades de uso y recintos. En el caso del edificio objeto de estudio, de uso administrativo y pública concurrencia se consideran espacios protegidos las oficinas, despachos y salas de reuniones. Al pertenecer a un único usuario, se considera que todo el edificio compone una única unidad de uso.

- **Unidad de uso:** Edificio o parte de un edificio que se destina a un uso específico, y cuyos usuarios están vinculados entre sí, bien por pertenecer a una misma unidad familiar, empresa, corporación, bien por formar parte de un grupo o colectivo que realiza la misma actividad.
- **Recinto habitable:** Recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran recintos habitables los siguientes:
  - a) Habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones...) en edificios residenciales.
  - b) Aulas, salas de conferencias, bibliotecas, despachos, en uso docente.
  - c) Quirófanos, habitaciones, salas de espera, en uso sanitario u hospitalario.
  - d) Oficinas, despachos, salas de reunión, en uso administrativo.
  - e) Cocinas, baños, aseos, pasillos y escaleras, en edificios de cualquier uso.
  - f) Cualquier otro con uso asimilable a los anteriores.



- **Recinto protegido:** recinto habitable con mejores características acústicas. Se consideran recintos protegidos los recintos habitables de los casos a), b), c) y d).
- **Recinto de actividad:** Aquellos recintos, en los edificios de uso residencial, hospitalario o administrativo, en los que se realiza una actividad distinta a la realizada en el resto de los recintos del edificio en el que se encuentra integrado, siempre que el nivel de presión sonora, ponderado A, del recinto sea mayor que 70 dBA. Por ejemplo, actividad comercial, de pública concurrencia, aparcamientos, etc.
- **Recinto ruidoso:** Recinto, de uso generalmente industrial, cuyas actividades producen un nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, en el interior del recinto, mayor que 80 dBA.
- **Recinto de instalaciones:** recinto que contiene equipos de instalaciones colectivas del edificio, entendiéndose como tales, todo el equipamiento o instalación susceptible de alterar las condiciones ambientales de dicho recinto. A efectos del DB-HR, el recinto del ascensor no se considerará recinto de instalaciones a menos que la maquinaria esté dentro del mismo.

En las tablas de los apartados 4.2 y 4.3 de este Documento se pueden observar los diferentes niveles de exigencia de aislamiento acústico para los elementos constructivos que ponen en contacto los recintos protegidos o habitables con otras unidades de uso, recintos de actividad o instalaciones, con otros edificios o con el exterior.

Con el dato aportado del índice de ruido día  $55 \text{ dBA} < L_d \leq 60 \text{ dBA}$  se obtienen los valores necesarios para las fachadas, cubiertas, y forjados en contacto con el aire exterior del edificio.

## 9.6.2. Evaluación del Aislamiento mediante la Opción General

Como ya se ha dicho, la aplicación de la opción General de cálculo es extensiva a todas las tipologías de uso, pues es la verificación mediante un método de cálculo simplificado, elaborado a partir de la UNE EN 12.354.

Para la aplicación de dicho método, de manera efectiva y ágil, se puede recurrir a diversas herramientas de software informático para modelar el edificio y realizar las comprobaciones de forma metódica y rápida, para todos los casos considerados. En caso contrario, se debería usar el algoritmo de cálculo para cada pareja de locales.

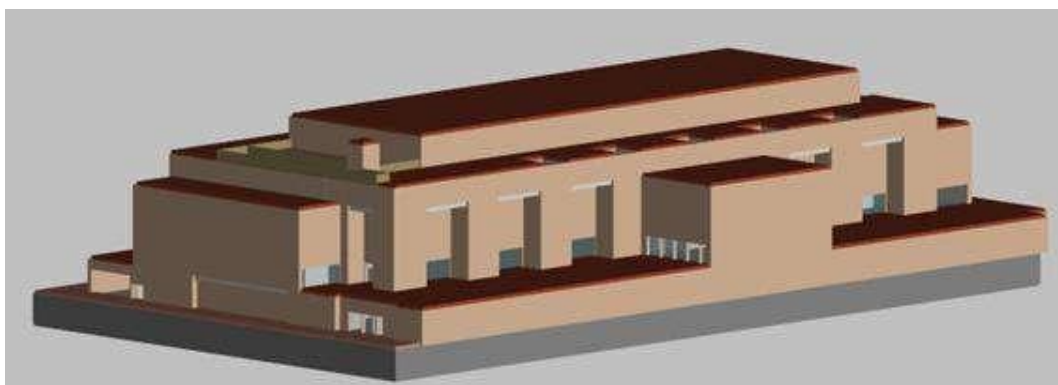
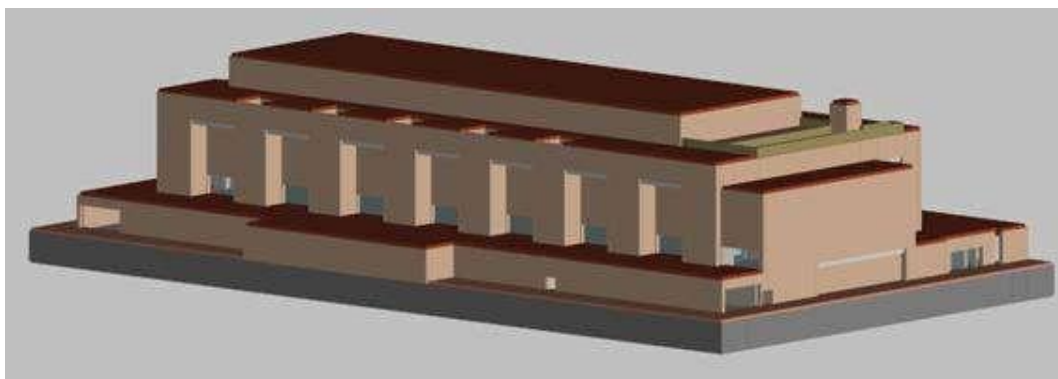
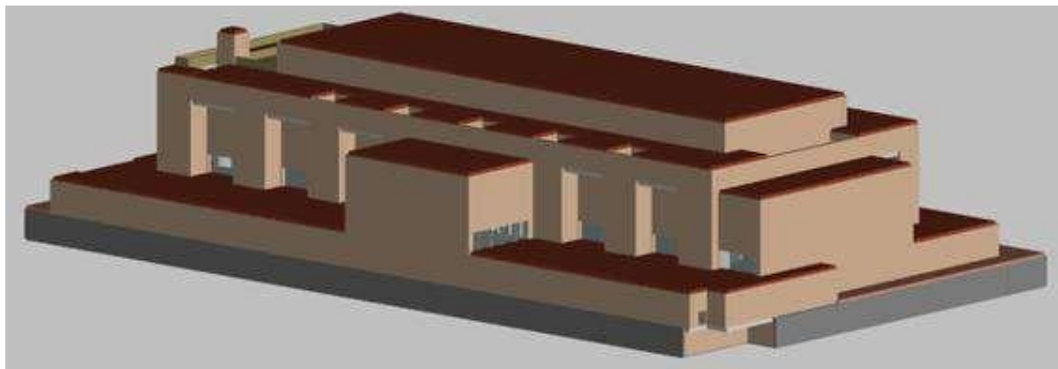
### 9.6.2.1. Herramienta de cálculo utilizada

Para el cálculo del grado de aislamiento de los locales se ha usado el programa informático CYPE Ingenieros, que dispone de un módulo de aislamiento en el que existe una utilidad para comprobar la conformidad con el DB-HR del edificio proyectado. La herramienta informática de Instalaciones del Edificio es un programa diseñado para el cálculo, dimensionamiento y comprobación de las instalaciones. Entre ellas se encuentra el módulo de aislamiento, que ofrece el cálculo y la justificación de las exigencias acústicas impuestas por el CTE, mediante la opción General de cálculo propuesta, permitiendo así una mayor libertad en el uso de las diferentes soluciones constructivas respecto a las posibilidades de la opción Simplificada.

### 9.6.2.2. Introducción de datos

Los datos a introducir en el programa son, además del nivel de ruido día equivalente, la geometría del edificio en 3 dimensiones.





En esta geometría se introducirán, implícitamente, las dimensiones de los locales, así como la relación existente entre ellos. Además, cada uno de los cerramientos se definirá con sus características acústicas y constructivas, de manera que se definirán, en consecuencia, las uniones entre ellos. Para este paso, el programa utilizará valores de rigidez para los nodos resultantes que se obtendrán de las definiciones de elementos constructivos del “Catálogo de Elementos Constructivos” publicado por el Ministerio.

Cualquier unión se reducirá a uno de los casos estudiados; en cada caso, el que más se asemeje a la situación real.

### 9.6.2.3. Definición de Cerramientos

En la base de datos del programa se introducen todas las tipologías de fachadas, forjados y particiones interiores, así como también los muros en contacto con el terreno y las soleras (que no intervienen en la transferencia acústica).

La definición de cerramientos verticales se realiza íntegramente en la base de datos del programa. Por un lado, se define si se trata de un elemento de una hoja, dos, o entramado auto-portante. La evaluación del aislamiento acústico que ofrecerá dicho elemento base se calculará automáticamente con la Ley de Masa (que forma parte de la UNE y el DB-HR). Si se tienen datos de un nivel de prestaciones en cuanto a aislamiento acústico en base a un ensayo, se puede dar al elemento las características conocidas. Por otro lado, en el caso de que se trate de soluciones de



obra, se pueden añadir trasdosados, pero siempre con las características determinadas por el Catálogo de Elementos Constructivos, pues no se pueden modelar nuevas soluciones, aunque se disponga de datos de ensayos.

Para las cubiertas se definirá el elemento resistente y, a partir de éste, las capas superiores que conforman el cerramiento.

En el caso de los forjados, sólo se introduce propiamente el forjado resistente. Posteriormente, en cada uno de los espacios, se detallarán los acabados de suelos y techos, con sus características de aislamiento y absorción acústicas.

Posteriormente todos estos elementos se situarán en cada una de las posiciones del edificio donde se han previsto en proyecto.

En el anexo 7.2 se adjunta un listado de los diferentes cerramientos introducidos en el programa, para justificar el origen de los valores de aislamiento acústico de éstos.

#### 9.6.2.4. Resultados del cálculo

Se adjuntan en un apartado posterior las fichas justificativas del Documento Básico HR. En el primero de los apartados se presentan los resultados de la comprobación mediante la opción General del aislamiento acústico.

#### 9.6.3. Ruido y Vibraciones de las Instalaciones

El DB-HR dedica uno de sus capítulos a tratar las distintas posibilidades de las instalaciones para cumplir con los requerimientos de dicha norma.

En obra se deben exigir a los suministradores de los equipos y productos que incluyan en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones:

- a) El nivel de potencia acústica  $L_w$ , de equipos que producen ruidos estacionarios.
- b) La rigidez dinámica  $s'$ , y la carga máxima,  $m$ , de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia.
- c) El amortiguamiento  $C$ , la transmisibilidad  $\tau$ , y la carga máxima  $m$ , de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos.
- d) El coeficiente de absorción acústica  $\alpha$ , de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado.
- e) La atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdida por inserción,  $D$ , y la atenuación total de los silenciadores que estén interpuestos en conductos, o empotrados en fachadas o en otros elementos constructivos.

Las condiciones a cumplir en el montaje de los equipos generadores de ruido estacionario, serán las siguientes:

- 1) Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.
- 2) En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o de acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.
- 3) Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100.153 IN.





- 4) Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.
- 5) En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión, se utilizarán silenciadores.

Condiciones de diseño e instalación de las conducciones y equipamiento:

## Conducciones hidráulicas

- 1) Las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables y protegidos adyacentes.
- 2) En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos, se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras.
- 3) El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que  $150 \text{ kg/m}^2$ .
- 4) En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.
- 5) La velocidad de circulación del agua se limitará a  $1 \text{ m/s}$  en las tuberías de calefacción y los radiadores de las viviendas.
- 6) La grifería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.
- 7) Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.
- 8) Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes. Los sistemas de hidromasaje, deberán montarse mediante elementos de suspensión elástica amortiguada.

## Aire acondicionado

- 1) Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera, y deben utilizarse silenciadores específicos.
- 2) Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

## Ventilación

- 1) Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deberán revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes, en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 45 dBA.
- 2) Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se cuidarán las condiciones constructivas de dicho encuentro para evitar la transmisión de vibraciones.
- 3) En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB-HS3.

## Eliminación de residuos

- 1) Para instalaciones de traslado de residuos por bajante, deben cumplirse las condiciones siguientes:
  - Los conductos deben tratarse adecuadamente para que no transmitan ruidos y vibraciones a los recintos colindantes, tanto habitables como protegidos.



- El almacén de contenedores se considera un recinto de instalaciones y el suelo del almacén de contenedores debe ser flotante.

## Ascensores y montacargas

- 1) Los sistemas de tracción de los ascensores y montacargas se anclarán a los sistemas estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones. El recinto del ascensor, cuando la maquinaria esté dentro del mismo, se considerará un recinto de instalaciones a efectos de aislamiento acústico. Cuando no sea así, los elementos que separan un ascensor de una unidad de uso deben tener un índice de reducción acústica RA, mayor que 50 dBA.
- 2) Las puertas de acceso al ascensor en los distintos pisos tendrán topes elásticos que aseguren la práctica anulación del impacto contra el marco en las operaciones de cierre.
- 3) El cuadro de mandos, que contiene los relés de arranque y parada, estará montado elásticamente asegurando un aislamiento adecuado de los ruidos de impactos y de las vibraciones.

### 9.6.4. Condiciones relativas al Diseño de los Encuentros y a la Ejecución

En los últimos apartados del Documento Básico HR, se encuentran las indicaciones relativas a los productos de construcción (recepción y características exigibles) y una serie de consejos de “buena práctica constructiva” para la fase de ejecución del proyecto, así como algunos comentarios sobre el posterior control y mantenimiento de los distintos elementos.

De forma paralela, en la Guía de aplicación del DB-HR “Protección frente al ruido” publicada por el Ministerio, se encuentran herramientas complementarias de ayuda a la aplicación del DB-HR en las que se pueden hallar las metodologías de diseño y ejecución de los detalles relevantes para la transmisión del ruido en cuanto a elementos constructivos e instalaciones.

### 9.6.5. Conclusiones

En vista de los resultados obtenidos, y que se resumen en las fichas adjuntadas (el Anexo K del DB-HR), el proyecto cumple con los requerimientos del DB-HR. Si en fase de ejecución se mantienen las características constructivas definidas en el presente documento, y se respetan las indicaciones derivadas de la buena práctica constructiva citadas en el Documento, el edificio cumplirá los requisitos básicos de protección frente al ruido de dicho Documento.

## 9.7. CÁLCULOS Y ANEJOS

### 9.7.1. Planos, Tipologías de Recintos y Soluciones Constructivas

En los planos que se pueden observar a continuación, se especifican las tipologías de recintos y las unidades de uso consideradas:

| LEYENDA    |                       |            |   |
|------------|-----------------------|------------|---|
| SIMBOLOGÍA | DESCRIPCIÓN           | SIMBOLOGÍA | DESCRIPCIÓN   |
|            | RECINTO ACTIVIDAD     |            | RECINTO NO HABITABLE  |
|            | RECINTO INSTALACIONES |            | RECINTO PROTEGIDO   |
|            | RECINTO HABITABLE     |            | LIMITE DE UNIDAD DE USO<br>Todos los recintos pertenecen a la misma unidad de uso, excepto de las zonas especificadas en este límite. |



PS2:



PS1:



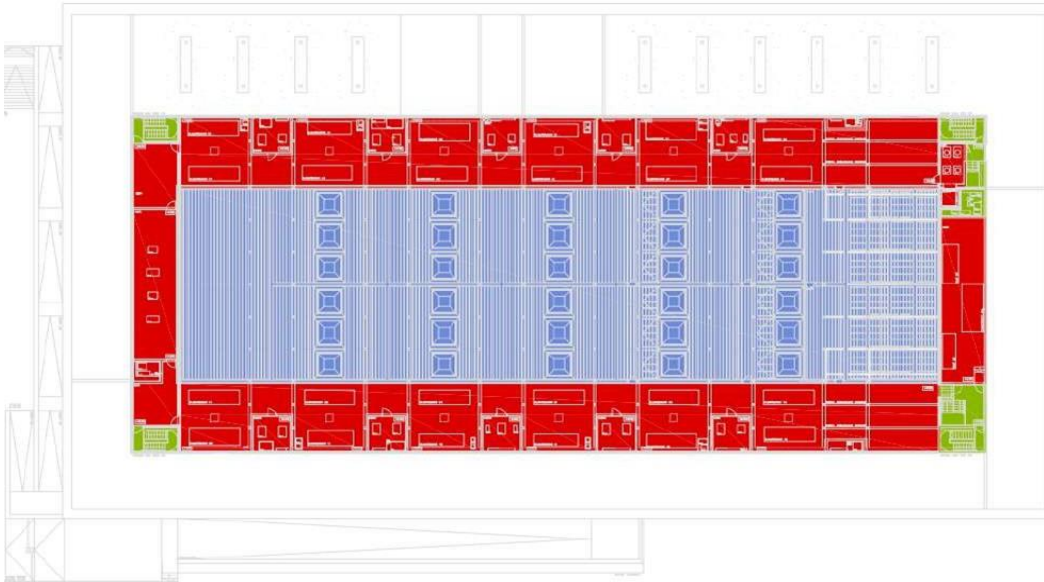




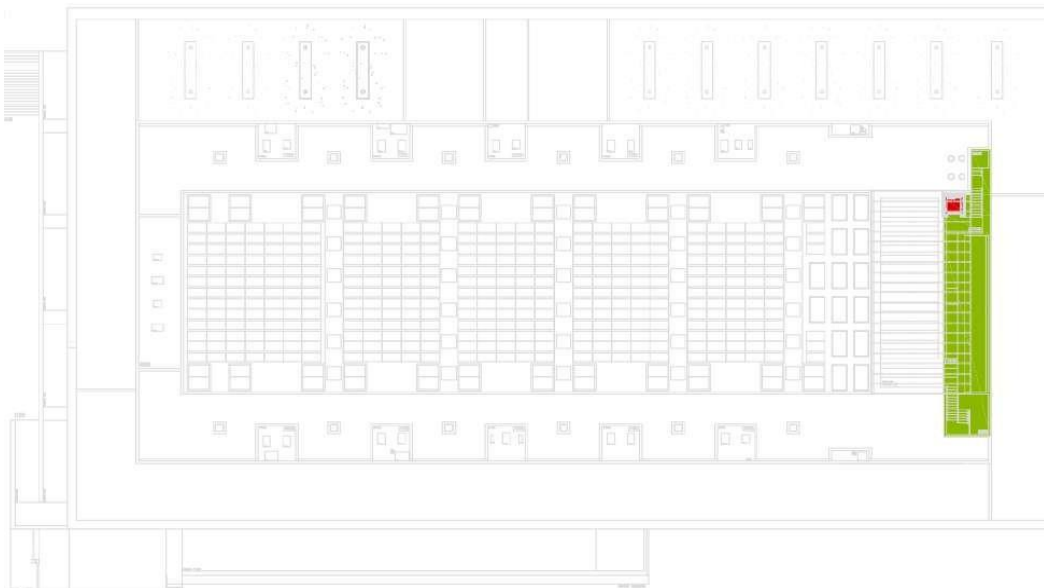
PB:



PEC:



PC:





9.7.2. Cerramientos

A continuación, se especifican los cerramientos modelados en la simulación:



Descripción de materiales y elementos constructivos

03721 PALACIO STA. EULALIA

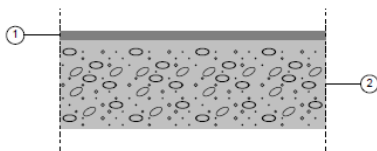
Fecha: 05/10/22

1.- SISTEMA ENVOLVENTE

1.1.- Suelos en contacto con el terreno

1.1.1.- Soleras

SCT Superficie total 6421.54 m²



Listado de capas:

- 1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 2 cm
- 2 - Hormigón armado d > 2500 20 cm

Espesor total: 22 cm

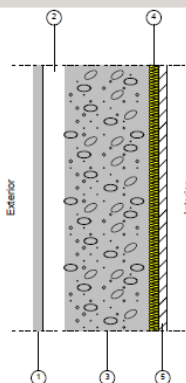
Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.09 kcal/(h·m²·°C)  
(Para una solera con longitud característica  $B' = 39$  m)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )  
Superficie del forjado, A: 6697.80 m²  
Perímetro del forjado, P: 343.59 m  
Resistencia térmica del forjado,  $R_f$ : 0.11 m²·h·°C/kcal

Sin aislamiento perimetral  
Tipo de terreno: Arena semidensa  
Protección frente al ruido  
Masa superficial: 558.00 kg/m²  
Caracterización acústica,  $R_w(C; C_w)$ : 62.8(-1; -7) dB  
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 67.9 dB

1.2.- Muros en contacto con el terreno

MCT Superficie total 987.74 m²



Listado de capas:

- 1 - Hormigón armado d > 2500 2 cm
- 2 - Cámara de aire sin ventilado 5 cm
- 3 - BH hueco con áridos densos 190 mm 19 cm
- 4 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] 2 cm
- 5 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900 2 cm

Espesor total: 30 cm

Limitación de demanda energética  $U_t$ : 0.23 kcal/(h·m²·°C)  
(Para una profundidad de -7.8 m)

Protección frente al ruido  
Masa superficial: 278.30 kg/m²  
Masa superficial del elemento base: 277.50 kg/m²  
Caracterización acústica,  $R_w(C; C_w)$ : 51.7(-1; -6) dB



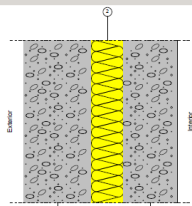
## Descripción de materiales y elementos constructivos

03721 PALACIO STA. EULALIA

Fecha: 05/10/22

## 1.3.- Fachadas

## 1.3.1.- Parte ciega de las fachadas

MF Superficie total 5056.15 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

|                                       |              |
|---------------------------------------|--------------|
| 1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500   | 25 cm        |
| 2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]     | 12 cm        |
| 3 - BH hueco con áridos densos 200 mm | 20 cm        |
| <b>Espesor total:</b>                 | <b>57 cm</b> |

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

U<sub>n</sub>: 0.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 Masa superficial: 824.80 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 820.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C;C<sub>w</sub>): 68.9(-1; -7) dB

## 1.3.2.- Huecos en fachada

P-GARAJE

|                          |   |                  |
|--------------------------|---|------------------|
| Dimensiones              | Ancho x Alto: <b>635.2 x 300 cm</b>   | nº uds: <b>1</b> |
|                          | Ancho x Alto: <b>630.3 x 300 cm</b>   | nº uds: <b>1</b> |
| Caracterización térmica  | Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)<br>Absortividad, α <sub>s</sub> : 0.6 (color intermedio) |                  |
| Caracterización acústica | Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>w</sub> ): 21 (-1;-2) dB   |                  |

P-INT DOBLE-150

|                          |   |                  |
|--------------------------|---|------------------|
| Dimensiones              | Ancho x Alto: <b>150 x 180 cm</b>   | nº uds: <b>2</b> |
| Caracterización térmica  | Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)<br>Absortividad, α <sub>s</sub> : 0.6 (color intermedio) |                  |
| Caracterización acústica | Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>w</sub> ): 21 (-1;-2) dB   |                  |

P-EXT

|                          |   |                  |
|--------------------------|---|------------------|
| Dimensiones              | Ancho x Alto: <b>53.4 x 203 cm</b>  | nº uds: <b>1</b> |
|                          | Ancho x Alto: <b>146.2 x 203 cm</b>   | nº uds: <b>1</b> |
| Caracterización térmica  | Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)<br>Absortividad, α <sub>s</sub> : 0.6 (color intermedio) |                  |
| Caracterización acústica | Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>w</sub> ): 21 (-1;-2) dB   |                  |

P-INT SENCILLA

|                          |   |                   |
|--------------------------|---|-------------------|
| Dimensiones              | Ancho x Alto: <b>85 x 180 cm</b>  | nº uds: <b>13</b> |
| Caracterización térmica  | Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)<br>Absortividad, α <sub>s</sub> : 0.6 (color intermedio) |                   |
| Caracterización acústica | Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>w</sub> ): 31 (-1;-2) dB   |                   |



## Descripción de materiales y elementos constructivos

03721 PALACIO STA. EULALIA

Fecha: 05/10/22

## P-ACCESO PTA S1

|                            |  |  |  |
|----------------------------|--|--|--|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U <sub>g</sub> : 2.00 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)<br>Factor solar, g: 0.76<br>Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>w</sub> ): 32 (-1;-1) dB |  |  |
|----------------------------|--|--|--|

|   |                                    |            |                             |
|---|------------------------------------|------------|-----------------------------|
| Dimensiones: <b>90.4 x 250 cm</b> (ancho x alto) nº uds: <b>1</b> |                                    |            |                             |
| Transmisión térmica   | U <sub>w</sub>                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) |
| Soleamiento   | F                                  | 0.76       |                             |
|   | F <sub>H</sub>                     | 0.76       |                             |
| Caracterización acústica  | R <sub>w</sub> (C;C <sub>w</sub> ) | 32 (-1;-1) | dB                          |

|  |                                    |            |                             |
|--|------------------------------------|------------|-----------------------------|
| Dimensiones: <b>221.8 x 250 cm</b> (ancho x alto) nº uds: <b>1</b> |                                    |            |                             |
| Transmisión térmica  | U <sub>w</sub>                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) |
| Soleamiento  | F                                  | 0.76       |                             |
|  | F <sub>H</sub>                     | 0.76       |                             |
| Caracterización acústica   | R <sub>w</sub> (C;C <sub>w</sub> ) | 29 (-1;-1) | dB                          |

|   |                                    |            |                             |
|---|------------------------------------|------------|-----------------------------|
| Dimensiones: <b>88.4 x 250 cm</b> (ancho x alto) nº uds: <b>1</b> |                                    |            |                             |
| Transmisión térmica   | U <sub>w</sub>                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) |
| Soleamiento   | F                                  | 0.76       |                             |
|   | F <sub>H</sub>                     | 0.76       |                             |
| Caracterización acústica  | R <sub>w</sub> (C;C <sub>w</sub> ) | 32 (-1;-1) | dB                          |

## Notas:

U<sub>w</sub>: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))  
 F: Factor solar del hueco  
 F<sub>H</sub>: Factor solar modificado  
 R<sub>w</sub>(C;C<sub>w</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

## P- PTA SEMISÓTANO\_OFICINAS

VIDRIO:  
HALL PRINCIPAL

|                            |  |  |  |
|----------------------------|--|--|--|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U <sub>g</sub> : 2.00 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)<br>Factor solar, g: 0.76<br>Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>w</sub> ): 31 (-1;-1) dB |  |  |
|----------------------------|--|--|--|

|  |                                    |            |                             |
|--|------------------------------------|------------|-----------------------------|
| Dimensiones: <b>107.1 x 250 cm</b> (ancho x alto) nº uds: <b>1</b> |                                    |            |                             |
| Transmisión térmica  | U <sub>w</sub>                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) |
| Soleamiento  | F                                  | 0.76       |                             |
|  | F <sub>H</sub>                     | 0.76       |                             |
| Caracterización acústica   | R <sub>w</sub> (C;C <sub>w</sub> ) | 31 (-1;-1) | dB                          |

## Notas:

U<sub>w</sub>: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))  
 F: Factor solar del hueco  
 F<sub>H</sub>: Factor solar modificado  
 R<sub>w</sub>(C;C<sub>w</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

## P- PTA BAJA



## Descripción de materiales y elementos constructivos

03721 PALACIO STA. EULALIA

Fecha: 05/10/22

## VIDRIO:

## HALL PRINCIPAL

## Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_g$ : 2.00 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor solar, g: 0.76

Aislamiento acústico,  $R_w$  (C;C<sub>v</sub>): 27 (-1;-1) dBDimensiones: **457.3 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **1**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_{H1}$                  | 0.58       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **667.3 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **1**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_{H1}$                  | 0.76       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **658.7 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **2**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_{H1}$                  | 0.76       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **666.3 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **1**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_{H1}$                  | 0.76       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **659.7 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **2**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_{H1}$                  | 0.76       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **657.4 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **2**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_{H1}$                  | 0.76       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **654.7 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **1**

## Descripción de materiales y elementos constructivos

03721 PALACIO STA. EULALIA

Fecha: 05/10/22

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_{H1}$                  | 0.76       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **661.4 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **1**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_{H1}$                  | 0.76       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **652.7 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **1**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_{H1}$                  | 0.76       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **662.1 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **1**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_{H1}$                  | 0.76       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **401.1 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **1**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_{H1}$                  | 0.76       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **111 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **1**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_{H1}$                  | 0.76       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 26 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **213.1 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **1**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_{H1}$                  | 0.76       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **213.6 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **2**





## Descripción de materiales y elementos constructivos

03721 PALACIO STA. EULALIA

Fecha: 05/10/22

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_H$                     | 0.76       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **214.6 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **1**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_H$                     | 0.76       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **111.2 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **1**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_H$                     | 0.43       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 26 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **210.3 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **1**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_H$                     | 0.51       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **214.5 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **2**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_H$                     | 0.51       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **222.3 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **1**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_H$                     | 0.51       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **614.7 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **1**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_H$                     | 0.76       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **603.6 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **1**

## Descripción de materiales y elementos constructivos

03721 PALACIO STA. EULALIA

Fecha: 05/10/22

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_H$                     | 0.76       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **604.4 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **1**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_H$                     | 0.76       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Dimensiones: **610.7 x 255 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **1**

|                          |                           |            |                            |
|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Soleamiento              | F                         | 0.76       |                            |
|                          | $F_H$                     | 0.76       |                            |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1) | dB                         |

Notas:

 $U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

 $F_H$ : Factor solar modificado $R_w$  (C;C<sub>v</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

## 1.4.- Cubiertas

## 1.4.1.- Parte maciza de las azoteas

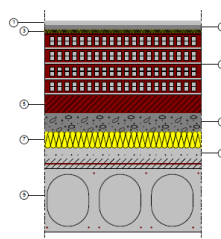
## CHCE-TERRAZA (PIH-SOTANO)

Superficie total 742.82 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

- 1 - Plaqueta o baldosa de gres 2 cm
- 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 2 cm
- 3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO<sub>2</sub> [ 0.034 W/[mK]] 2 cm
- 4 - FR Entrevigado cerámico -Canto 300 mm 30 cm
- 5 - Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350 8 cm
- 6 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 9 cm
- 7 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO<sub>2</sub> [ 0.034 W/[mK]] 8 cm
- 8 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800 5 cm
- 9 - Losa alveolar 35 cm, 625 kg/m<sup>2</sup> 35 cm

Espesor total: 101 cm

Limitación de demanda energética  $U_w$  refrigeración: 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C) $U_w$  calefacción: 0.19 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 1276.00 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 710.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w$ (C; C<sub>v</sub>): 66.6(-1; -6) dB



## Descripción de materiales y elementos constructivos

03721 PALACIO STA. EULALIA

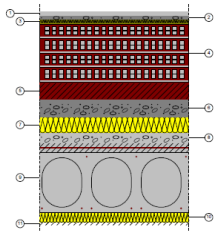
Fecha: 05/10/22

### FALSO TECHO ACÚSTICO - CHCE-TERRAZA (PIH-SOTANO)

Superficie total 9.50 m<sup>2</sup>

#### Listado de capas:

|  |                 |
|--|-----------------|
| 1 - Plaqueta o baldosa de gres   | 2 cm            |
| 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 2 cm            |
| 3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]                         | 2 cm            |
| 4 - FR Entrevigado cerámico -Canto 300 mm  | 30 cm           |
| 5 - Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350                     | 8 cm            |
| 6 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 9 cm            |
| 7 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]                         | 8 cm            |
| 8 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800                                      | 5 cm            |
| 9 - Losa alveolar 35 cm, 625 kg/m <sup>2</sup>                                       | 35 cm           |
| 10 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]   | 5 cm            |
| 11 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900                                      | 1.5 cm          |
| <b>Espesor total:</b>  | <b>107.5 cm</b> |



Limitación de demanda energética U<sub>e</sub> refrigeración: 0.14 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

U<sub>e</sub> calefacción: 0.14 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 1290.38 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 710.00 kg/m<sup>2</sup>

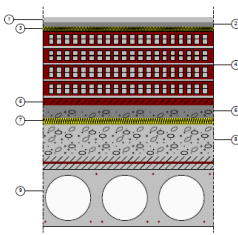
Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>w</sub>): 66.6(-1; -6) dB

### CHCE-TERRAZA (PIH)

Superficie total 366.80 m<sup>2</sup>

#### Listado de capas:

|  |              |
|--|--------------|
| 1 - Plaqueta o baldosa de gres   | 2 cm         |
| 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 2 cm         |
| 3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]                         | 2 cm         |
| 4 - FR Entrevigado cerámico -Canto 300 mm  | 30 cm        |
| 5 - Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350                     | 2.5 cm       |
| 6 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]                                  | 5.5 cm       |
| 7 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]                         | 3 cm         |
| 8 - Hormigón celular curado en autoclave d 600                                       | 14 cm        |
| 9 - Losa alveolar 31 cm, 1850 kg/m <sup>2</sup>                                      | 31 cm        |
| <b>Espesor total:</b>  | <b>92 cm</b> |



Limitación de demanda energética U<sub>e</sub> refrigeración: 0.26 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

U<sub>e</sub> calefacción: 0.26 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 2435.38 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 1934.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>w</sub>): 82.5(-1; -6) dB



## Descripción de materiales y elementos constructivos

03721 PALACIO STA. EULALIA

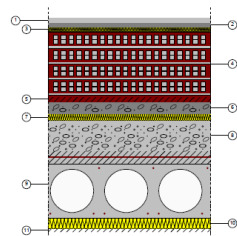
Fecha: 05/10/22

### FALSO TECHO ACÚSTICO - CHCE-TERRAZA (PIH)

Superficie total 2.32 m<sup>2</sup>

#### Listado de capas:

|  |                |
|--|----------------|
| 1 - Plaqueta o baldosa de gres   | 2 cm           |
| 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 2 cm           |
| 3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]                         | 2 cm           |
| 4 - FR Entrevigado cerámico -Canto 300 mm  | 30 cm          |
| 5 - Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350                     | 2.5 cm         |
| 6 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]                                  | 5.5 cm         |
| 7 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]                         | 3 cm           |
| 8 - Hormigón celular curado en autoclave d 600                                       | 14 cm          |
| 9 - Losa alveolar 31 cm, 1850 kg/m <sup>2</sup>                                      | 31 cm          |
| 10 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]   | 5 cm           |
| 11 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900                                      | 1.5 cm         |
| <b>Espesor total:</b>  | <b>98.5 cm</b> |



Limitación de demanda energética U<sub>e</sub> refrigeración: 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

U<sub>e</sub> calefacción: 0.19 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 2449.75 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 1934.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>w</sub>): 82.5(-1; -6) dB

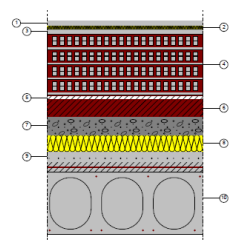
### 1.4.2.- Parte maciza de los tejados

#### CHCE-CUBIERTA (PIH-SOTANO)

Superficie total 1900.97 m<sup>2</sup>

#### Listado de capas:

|  |               |
|--|---------------|
| 1 - Arena y grava [1700 < d < 2200]  | 2 cm          |
| 2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [ 0.038 W/[mK]]                         | 2 cm          |
| 3 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800                                      | 2 cm          |
| 4 - FR Entrevigado cerámico -Canto 300 mm  | 30 cm         |
| 5 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900   | 2 cm          |
| 6 - Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350                     | 8 cm          |
| 7 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 9 cm          |
| 8 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]                         | 8 cm          |
| 9 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800                                      | 5 cm          |
| 10 - Losa alveolar 35 cm, 625 kg/m <sup>2</sup>                                      | 35 cm         |
| <b>Espesor total:</b>  | <b>103 cm</b> |



Limitación de demanda energética U<sub>e</sub> refrigeración: 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

U<sub>e</sub> calefacción: 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 1293.00 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 710.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>w</sub>): 66.6(-1; -6) dB



## Descripción de materiales y elementos constructivos

03721 PALACIO STA. EULALIA

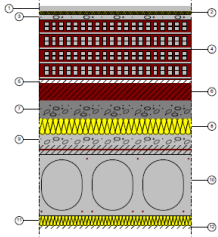
Fecha: 05/10/22

## FALSO TECHO ACÚSTICO - CHCE-CUBIERTA (PIH-SOTANO)

Superficie total 179.88 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

|  |                 |
|--|-----------------|
| 1 - Arena y grava [1700 < d < 2200]  | 2 cm            |
| 2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.038 W/[mK]]                          | 2 cm            |
| 3 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800                                      | 2 cm            |
| 4 - FR Entrevigado cerámico -Canto 300 mm  | 30 cm           |
| 5 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900   | 2 cm            |
| 6 - Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350                     | 8 cm            |
| 7 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 9 cm            |
| 8 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]                          | 8 cm            |
| 9 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800                                      | 5 cm            |
| 10 - Losa alveolar 35 cm, 625 kg/m <sup>2</sup>                                      | 35 cm           |
| 11 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]   | 5 cm            |
| 12 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900                                      | 1.5 cm          |
| <b>Espesor total:</b>  | <b>109.5 cm</b> |

Limitación de demanda energética U<sub>e</sub> refrigeración: 0.14 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)U<sub>e</sub> calefacción: 0.14 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

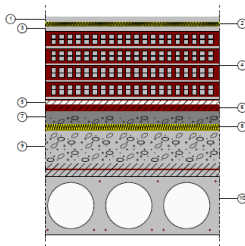
Masa superficial: 1307.38 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 710.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>w</sub>): 66.6(-1; -6) dB

## CHCE-CUBIERTA (PIH)

Superficie total 989.70 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

|  |              |
|--|--------------|
| 1 - Arena y grava [1700 < d < 2200]                              | 2 cm         |
| 2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.038 W/[mK]]      | 2 cm         |
| 3 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800                  | 2 cm         |
| 4 - FR Entrevigado cerámico -Canto 300 mm                        | 30 cm        |
| 5 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900                       | 2 cm         |
| 6 - Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350 | 2.5 cm       |
| 7 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]              | 5.5 cm       |
| 8 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]      | 3 cm         |
| 9 - Hormigón celular curado en autoclave d 600                   | 14 cm        |
| 10 - Losa alveolar 31 cm, 1850 kg/m <sup>2</sup>                 | 31 cm        |
| <b>Espesor total:</b>  | <b>94 cm</b> |

Limitación de demanda energética U<sub>e</sub> refrigeración: 0.26 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)U<sub>e</sub> calefacción: 0.26 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 2452.38 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 1934.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>w</sub>): 82.5(-1; -6) dB

## Descripción de materiales y elementos constructivos

03721 PALACIO STA. EULALIA

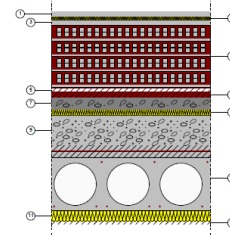
Fecha: 05/10/22

## FALSO TECHO ACÚSTICO - CHCE-CUBIERTA (PIH)

Superficie total 706.34 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

|  |                 |
|--|-----------------|
| 1 - Arena y grava [1700 < d < 2200]                              | 2 cm            |
| 2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.038 W/[mK]]      | 2 cm            |
| 3 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800                  | 2 cm            |
| 4 - FR Entrevigado cerámico -Canto 300 mm                        | 30 cm           |
| 5 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900                       | 2 cm            |
| 6 - Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350 | 2.5 cm          |
| 7 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]              | 5.5 cm          |
| 8 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]      | 3 cm            |
| 9 - Hormigón celular curado en autoclave d 600                   | 14 cm           |
| 10 - Losa alveolar 31 cm, 1850 kg/m <sup>2</sup>                 | 31 cm           |
| 11 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]                               | 5 cm            |
| 12 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900                  | 1.5 cm          |
| <b>Espesor total:</b>  | <b>100.5 cm</b> |

Limitación de demanda energética U<sub>e</sub> refrigeración: 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)U<sub>e</sub> calefacción: 0.19 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 2466.75 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 1934.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>w</sub>): 82.5(-1; -6) dB

## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

## 2.1.- Compartimentación interior vertical

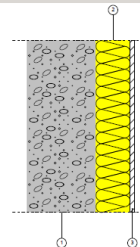
## 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

## PIV

Superficie total 7033.18 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

|  |                |
|--|----------------|
| 1 - BH hueco con áridos densos 190 mm          | 24 cm          |
| 2 - MW Lana Mineral [0.036 (W/mK)]             | 12 cm          |
| 3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm         |
| <b>Espesor total:</b>                          | <b>37.5 cm</b> |

Limitación de demanda energética U<sub>e</sub>: 1.03 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 281.18 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 264.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica por ensayo, R<sub>w</sub>(C; C<sub>w</sub>): 50.0(0; 0) dB

Referencia del ensayo: Catálogo elementos constructivos (BH + aislante)

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna



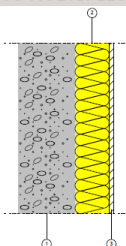
## Descripción de materiales y elementos constructivos

03721 PALACIO STA. EULALIA

Fecha: 05/10/22

### PIV-USOS MÚLTIPLES

Superficie total 305.44 m<sup>2</sup>



#### Listado de capas:

- |  |        |
|--|--------|
| 1 - BH hueco con áridos densos 200 mm          | 20 cm  |
| 2 - MW Lana Mineral [ 0.036 (W/mK)]            | 12 cm  |
| 3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |

Espesor total: 33.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 1.09 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 237.18 kg/m<sup>2</sup>

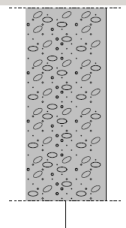
Masa superficial del elemento base: 220.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_w)$ : 48.0(-1; -5) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

### PIV-ASCENSOR

Superficie total 196.56 m<sup>2</sup>



#### Listado de capas:

- |                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| 1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500 | 25 cm |
|-------------------------------------|-------|

Espesor total: 25 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 2.33 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 600.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_w)$ : 63.9(-1; -7) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

### PIV-FICTICIO

Superficie total 333.09 m<sup>2</sup>



#### Listado de capas:

- |           |        |
|-----------|--------|
| 1 - Cobre | 0.1 cm |
|-----------|--------|

Espesor total: 0.1 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 3.31 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 8.90 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_w)$ : 21.8(-1; -1) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna



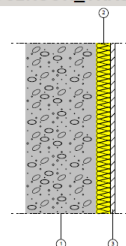
## Descripción de materiales y elementos constructivos

03721 PALACIO STA. EULALIA

Fecha: 05/10/22

### PIV-ASCENSOR\_TRASDOSADO

Superficie total 125.48 m<sup>2</sup>



#### Listado de capas:

- |  |        |
|--|--------|
| 1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500            | 25 cm  |
| 2 - MW Lana Mineral [ 0.036 (W/mK)]            | 5 cm   |
| 3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |

Espesor total: 31.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 1.63 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 614.38 kg/m<sup>2</sup>

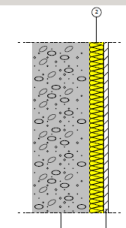
Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_w)$ : 63.9(-1; -7) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

### PIV-d1

Superficie total 197.77 m<sup>2</sup>



#### Listado de capas:

- |  |        |
|--|--------|
| 1 - BH hueco con áridos densos 200 mm          | 20 cm  |
| 2 - MW Lana Mineral [ 0.036 (W/mK)]            | 5 cm   |
| 3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |

Espesor total: 26.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 1.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 234.38 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 220.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_w)$ : 48.0(-1; -5) dB

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 3 dBA

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

### PIV-USOS MULTIPLES

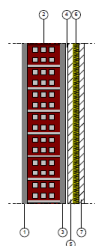
Superficie total 67.11 m<sup>2</sup>



## Descripción de materiales y elementos constructivos

03721 PALACIO STA. EULALIA

Fecha: 05/10/22



## Listado de capas:

|  |                 |
|--|-----------------|
| 1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 2 cm            |
| 2 - 1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm                                   | 12.25 cm        |
| 3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 2 cm            |
| 4 - Cámara de aire sin ventilar  | 1 cm            |
| 5 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900   | 2 cm            |
| 6 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]  | 2 cm            |
| 7 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900   | 2 cm            |
| <b>Espesor total:</b>  | <b>23.25 cm</b> |

Limitación de demanda energética  $U_w$ : 0.64 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)Protección frente al ruido Masa superficial: 203.75 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 202.95 kg/m<sup>2</sup>

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

## 2.1.2.- Huecos verticales interiores

## P-INT DOBLE

|                          |  |                   |
|--------------------------|--|-------------------|
| Dimensiones              | Ancho x Alto: <b>180 x 180 cm</b>  | nº uds: <b>45</b> |
| Caracterización térmica  | Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)<br>Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio) |                   |
| Caracterización acústica | Aislamiento acústico, $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ): 31 (-1;-2) dB   |                   |

## P-INT DOBLE-150

|                          |  |                   |
|--------------------------|--|-------------------|
| Dimensiones              | Ancho x Alto: <b>150 x 180 cm</b>  | nº uds: <b>17</b> |
|                          | Ancho x Alto: <b>149.2 x 180 cm</b>  | nº uds: <b>1</b>  |
|                          | Ancho x Alto: <b>147.4 x 180 cm</b>  | nº uds: <b>1</b>  |
|                          | Ancho x Alto: <b>33.4 x 180 cm</b>   | nº uds: <b>1</b>  |
|                          | Ancho x Alto: <b>116.6 x 180 cm</b>  | nº uds: <b>1</b>  |
| Caracterización térmica  | Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)<br>Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio) |                   |
| Caracterización acústica | Aislamiento acústico, $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ): 21 (-1;-2) dB   |                   |

## P-INT SENCILLA

|                          |  |                   |
|--------------------------|--|-------------------|
| Dimensiones              | Ancho x Alto: <b>85 x 180 cm</b>   | nº uds: <b>79</b> |
|                          | Ancho x Alto: <b>18.4 x 180 cm</b>   | nº uds: <b>1</b>  |
|                          | Ancho x Alto: <b>66.6 x 180 cm</b>   | nº uds: <b>1</b>  |
|                          | Ancho x Alto: <b>80.4 x 180 cm</b>   | nº uds: <b>1</b>  |
| Caracterización térmica  | Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)<br>Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio) |                   |
| Caracterización acústica | Aislamiento acústico, $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ): 31 (-1;-2) dB   |                   |

## P-INT DOBLE-140

|                         |  |                  |
|-------------------------|--|------------------|
| Dimensiones             | Ancho x Alto: <b>140 x 180 cm</b>  | nº uds: <b>1</b> |
| Caracterización térmica | Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)<br>Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio) |                  |



## Descripción de materiales y elementos constructivos

03721 PALACIO STA. EULALIA

Fecha: 05/10/22

Caracterización acústica Aislamiento acústico,  $R_w$  (C;C<sub>v</sub>): 21 (-1;-2) dB

## P- PTA BAJA

VIDRIO:  
HALL PRINCIPALCaracterísticas del vidrio Transmitancia térmica, U<sub>g</sub>: 2.00 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
Aislamiento acústico,  $R_w$  (C;C<sub>v</sub>): 27 (-1;-1) dB

|   |                           |                  |                            |
|---|---------------------------|------------------|----------------------------|
| Dimensiones: <b>466.2 x 255 cm</b> (ancho x alto) |                           | nº uds: <b>1</b> |                            |
| Transmisión térmica                               | $U_w$                     | 2.00             | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Caracterización acústica                          | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1)       | dB                         |

|   |                           |                  |                            |
|---|---------------------------|------------------|----------------------------|
| Dimensiones: <b>469.7 x 255 cm</b> (ancho x alto) |                           | nº uds: <b>1</b> |                            |
| Transmisión térmica                               | $U_w$                     | 2.00             | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Caracterización acústica                          | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 24 (-1;-1)       | dB                         |

|   |                           |                  |                            |
|---|---------------------------|------------------|----------------------------|
| Dimensiones: <b>164.8 x 255 cm</b> (ancho x alto) |                           | nº uds: <b>1</b> |                            |
| Transmisión térmica                               | $U_w$                     | 2.00             | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Caracterización acústica                          | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 25 (-1;-1)       | dB                         |

|   |                           |                  |                            |
|---|---------------------------|------------------|----------------------------|
| Dimensiones: <b>166.9 x 255 cm</b> (ancho x alto) |                           | nº uds: <b>5</b> |                            |
| Transmisión térmica                               | $U_w$                     | 2.00             | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Caracterización acústica                          | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 25 (-1;-1)       | dB                         |

|   |                           |                  |                            |
|---|---------------------------|------------------|----------------------------|
| Dimensiones: <b>165.5 x 255 cm</b> (ancho x alto) |                           | nº uds: <b>2</b> |                            |
| Transmisión térmica                               | $U_w$                     | 2.00             | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Caracterización acústica                          | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 25 (-1;-1)       | dB                         |

|   |                           |                  |                            |
|---|---------------------------|------------------|----------------------------|
| Dimensiones: <b>163.9 x 255 cm</b> (ancho x alto) |                           | nº uds: <b>2</b> |                            |
| Transmisión térmica                               | $U_w$                     | 2.00             | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Caracterización acústica                          | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 25 (-1;-1)       | dB                         |

|   |                           |                  |                            |
|---|---------------------------|------------------|----------------------------|
| Dimensiones: <b>166.2 x 255 cm</b> (ancho x alto) |                           | nº uds: <b>1</b> |                            |
| Transmisión térmica                               | $U_w$                     | 2.00             | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Caracterización acústica                          | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 25 (-1;-1)       | dB                         |

|   |                           |                  |                            |
|---|---------------------------|------------------|----------------------------|
| Dimensiones: <b>157.8 x 255 cm</b> (ancho x alto) |                           | nº uds: <b>1</b> |                            |
| Transmisión térmica                               | $U_w$                     | 2.00             | kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) |
| Caracterización acústica                          | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 25 (-1;-1)       | dB                         |

|   |  |                  |  |
|---|--|------------------|--|
| Dimensiones: <b>168.3 x 255 cm</b> (ancho x alto) |  | nº uds: <b>1</b> |  |
|---|--|------------------|--|





### Descripción de materiales y elementos constructivos

03721 PALACIO STA. EULALIA

Fecha: 05/10/22

|                          |                           |            |                             |
|--------------------------|---------------------------|------------|-----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 25 (-1;-1) | dB                          |

Dimensiones: **154 x 255 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

|                          |                           |            |                             |
|--------------------------|---------------------------|------------|-----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 25 (-1;-1) | dB                          |

Dimensiones: **169.1 x 255 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

|                          |                           |            |                             |
|--------------------------|---------------------------|------------|-----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 25 (-1;-1) | dB                          |

Dimensiones: **156.8 x 255 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

|                          |                           |            |                             |
|--------------------------|---------------------------|------------|-----------------------------|
| Transmisión térmica      | $U_w$                     | 2.00       | kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) |
| Caracterización acústica | $R_w$ (C;C <sub>v</sub> ) | 25 (-1;-1) | dB                          |

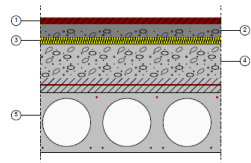
Notas:

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))  
 $R_w$  (C;C<sub>v</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

### 2.2.- Compartimentación interior horizontal

PIH

Superficie total 11327.62 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

|  |              |
|--|--------------|
| 1 - Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350 | 2.5 cm       |
| 2 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]              | 5.5 cm       |
| 3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]     | 3 cm         |
| 4 - Hormigón celular curado en autoclave d 600                   | 14 cm        |
| 5 - Losa alveolar 31 cm, 1850 kg/m <sup>2</sup>                  | 31 cm        |
| <b>Espesor total:</b>  | <b>56 cm</b> |

Limitación de demanda energética  $U_i$  refrigeración: 0.34 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

$U_i$  calefacción: 0.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 1997.63 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 1934.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w$ (C; C<sub>v</sub>): 82.5(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{w,i}$ : 49.0 dB

FALSO TECHO ACÚSTICO - PIH

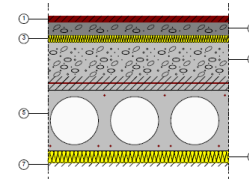
Superficie total 804.30 m<sup>2</sup>



### Descripción de materiales y elementos constructivos

03721 PALACIO STA. EULALIA

Fecha: 05/10/22



Listado de capas:

|  |                |
|--|----------------|
| 1 - Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350 | 2.5 cm         |
| 2 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]              | 5.5 cm         |
| 3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]     | 3 cm           |
| 4 - Hormigón celular curado en autoclave d 600                   | 14 cm          |
| 5 - Losa alveolar 31 cm, 1850 kg/m <sup>2</sup>                  | 31 cm          |
| 6 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]                                | 5 cm           |
| 7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900                   | 1.5 cm         |
| <b>Espesor total:</b>  | <b>62.5 cm</b> |

Limitación de demanda energética  $U_i$  refrigeración: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

$U_i$  calefacción: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 2012.00 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 1934.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w$ (C; C<sub>v</sub>): 82.5(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{w,i}$ : 40.0 dB



## Descripción de materiales y elementos constructivos

03721 PALACIO STA. EULALIA

Fecha: 05/10/22

## 3.- MATERIALES

| Capas  |                                      |         |   |        |         |         |
|--|--------------------------------------|---------|---|--------|---------|---------|
| Material   | e                                    | $\rho$  | $\lambda$   | RT     | Cp      | $\mu$   |
| 1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm                                   | 12.25                                | 1020    | 0.501   | 0.2443 | 238.846 | 10      |
| Arena y grava [1700 < d < 2200]  | 2                                    | 1950    | 1.72  | 0.0116 | 249.594 | 50      |
| BH hueco con áridos densos 190 mm  | 19                                   | 1100    | 0.743   | 0.2558 | 238.846 | 10      |
| BH hueco con áridos densos 190 mm  | 24                                   | 1100    | 0.743   | 0.3231 | 238.846 | 10      |
| BH hueco con áridos densos 200 mm  | 20                                   | 1100    | 0.743   | 0.2693 | 238.846 | 10      |
| Cobre  | 0.1                                  | 8900    | 326.741   | 0      | 90.761  | 1000000 |
| FR Entrevigado cerámico -Canto 300 mm  | 30                                   | 1215    | 1.433   | 0.2093 | 238.846 | 10      |
| Hormigón armado 2300 < d < 2500  | 25                                   | 2400    | 1.978   | 0.1264 | 238.846 | 80      |
| Hormigón armado d > 2500   | 2                                    | 2600    | 2.15  | 0.0093 | 238.846 | 80      |
| Hormigón armado d > 2500   | 20                                   | 2600    | 2.15  | 0.093  | 238.846 | 80      |
| Hormigón celular curado en autoclave d 600                                       | 14                                   | 600     | 0.155   | 0.9044 | 238.846 | 6       |
| Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800                                      | 2                                    | 1700    | 0.989   | 0.0202 | 238.846 | 60      |
| Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800                                      | 5                                    | 1700    | 0.989   | 0.0506 | 238.846 | 60      |
| Losa alveolar 31 cm, 1850 kg/m <sup>2</sup>                                      | 31                                   | 5967.74 | 1.19  | 0.3411 | 238.846 | 10      |
| Losa alveolar 35 cm, 625 kg/m <sup>2</sup>                                       | 35                                   | 1785.71 | 1.254   | 0.3887 | 238.846 | 10      |
| Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]                                  | 5.5                                  | 1000    | 0.353   | 0.156  | 238.846 | 10      |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 2                                    | 1125    | 0.473   | 0.0423 | 238.846 | 10      |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 9                                    | 1125    | 0.473   | 0.1903 | 238.846 | 10      |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 | 2                                    | 1900    | 1.118   | 0.0179 | 238.846 | 10      |
| MW Lana Mineral [ 0.036 (W/mK)]  | 5                                    | 40      | 0.43  | 0.1163 | 238.846 | 1       |
| MW Lana Mineral [ 0.036 (W/mK)]  | 12                                   | 40      | 0.43  | 0.2791 | 238.846 | 1       |
| MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]  | 2                                    | 40      | 0.034   | 0.5814 | 238.846 | 1       |
| MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]  | 5                                    | 40      | 0.034   | 1.4535 | 238.846 | 1       |
| MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]  | 12                                   | 40      | 0.034   | 3.4884 | 238.846 | 1       |
| Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350                     | 2.5                                  | 300     | 0.086   | 0.2907 | 406.038 | 5       |
| Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350                     | 8                                    | 300     | 0.086   | 0.9302 | 406.038 | 5       |
| Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900                                       | 1.5                                  | 825     | 0.215   | 0.0698 | 238.846 | 4       |
| Placa de yeso o escayola 750 < d < 900   | 2                                    | 825     | 0.215   | 0.093  | 238.846 | 4       |
| Plaqueta o baldosa de gres   | 2                                    | 2500    | 1.978   | 0.0101 | 238.846 | 30      |
| XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]                         | 2                                    | 37.5    | 0.029   | 0.684  | 238.846 | 20      |
| XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]                         | 3                                    | 37.5    | 0.029   | 1.026  | 238.846 | 20      |
| XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]                         | 8                                    | 37.5    | 0.029   | 2.736  | 238.846 | 20      |
| XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [ 0.038 W/[mK]]                         | 2                                    | 37.5    | 0.033   | 0.612  | 238.846 | 20      |
| Abreviaturas utilizadas  |                                      |         |   |        |         |         |
| e  | Espesor (cm)                         | RT      | Resistencia térmica (m <sup>2</sup> ·h·°C/kcal)           |        |         |         |
| $\rho$   | Densidad (kg/m <sup>3</sup> )        | Cp      | Calor específico (cal/kg·°C)                              |        |         |         |
| $\lambda$  | Conductividad térmica (kcal/(h m°C)) | $\mu$   | Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( ) |        |         |         |



### 9.7.3. Estudio Acústico

Se adjuntan a continuación los cálculos cumplimentados, mediante el software Cype, para abordar el Estudio Acústico.

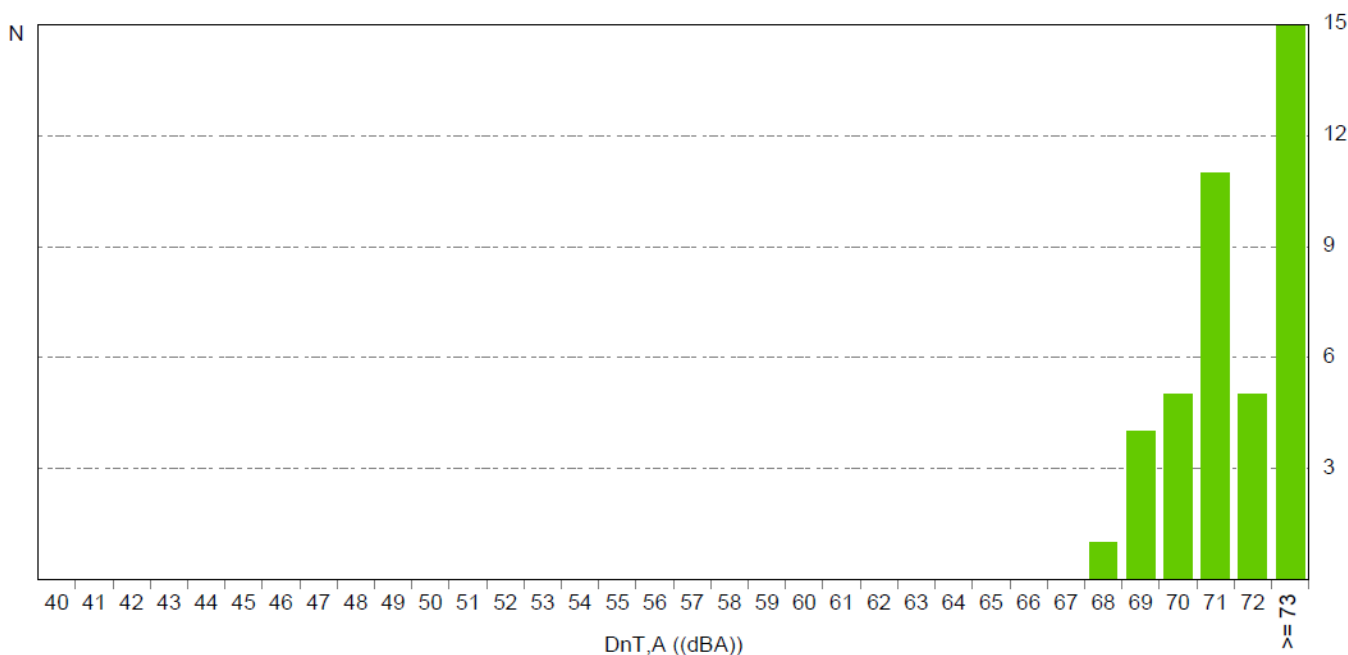
#### 9.7.3.1. Aislamiento Acústico

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

##### 9.7.3.1.1.- Representación estadística de los resultados del aislamiento acústico del edificio

Resumen del aislamiento a ruido aéreo interior mediante elementos de separación horizontales

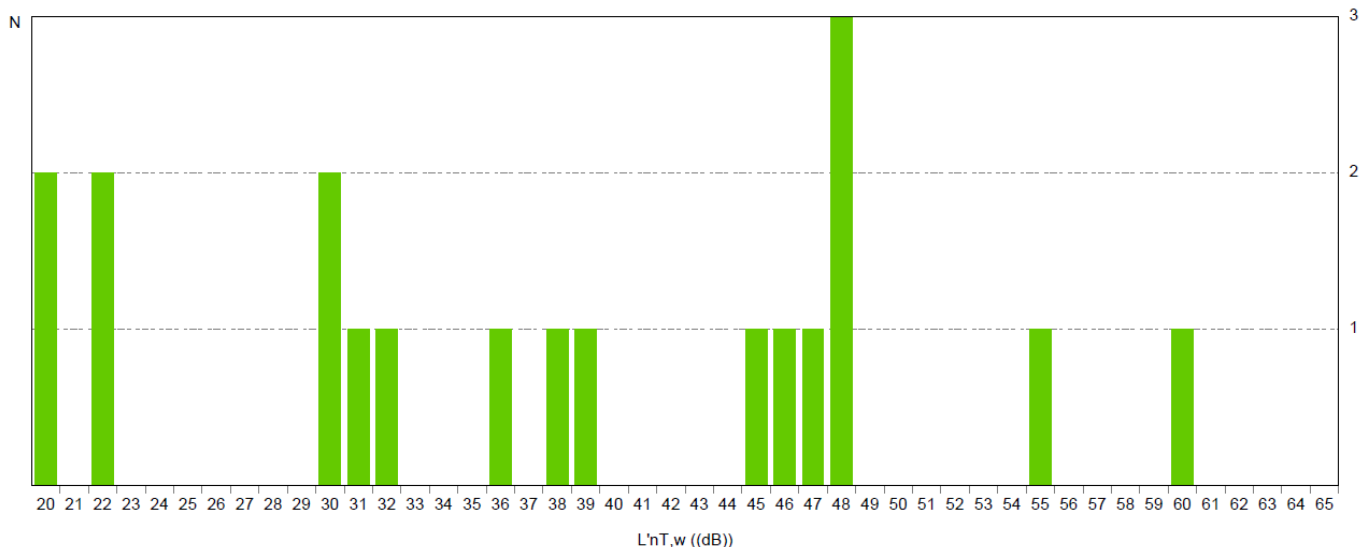
Se han contabilizado 35 recintos receptores a ruido aéreo (habitables y protegidos) en el edificio, dando lugar a 41 parejas de recintos emisor y receptor separadas por elementos constructivos horizontales. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo entre estas parejas es de 72.7 dB, con una desviación estándar de 3.7 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ( $D_{nT,A}$ ):



Resumen del aislamiento a ruido de impactos

Se han contabilizado 14 recintos receptores a ruido de impactos (protegidos y habitables), dando lugar a 19 parejas de recintos emisor y receptor. El nivel de presión medio de ruido de impactos en estos recintos es de 37.2 dB, con una desviación estándar de 13.0 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para el nivel global de presión de ruido de impactos ( $L'_{nT,w}$ ):





### 9.7.3.1.2.- Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente. En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio. Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

#### Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

| Id                           | Recinto receptor                  | Recinto emisor       | $R_{A,Dd}$ | $R'_A$ | $S_S$             | $V$               | $D_{nT,A}$ (dBA) |          |
|------------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------|--------|-------------------|-------------------|------------------|----------|
|                              |                                   |                      | (dBA)      | (dBA)  | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) | exigido          | proyecto |
| Habitable - De actividad     |                                   |                      |            |        |                   |                   |                  |          |
| 1                            | PS2-MULTIUSOS (Sótano 2)          | PS2-GARAJE-03        | 47.0       | 46.7   | 59.68             | 2024.0            | 45               | 57       |
| Habitable - De instalaciones |                                   |                      |            |        |                   |                   |                  |          |
| 2                            | PS1-GRADERIO-ESCENARIO (Sótano 1) | PS1-CARGA Y DESCARGA | 50.0       | 48.1   | 24.94             | 3053.4            | 45               | 64       |

#### Notas:

*Id:* Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

*R<sub>A,Dd</sub>:* Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

*R'<sub>A</sub>:* Índice de reducción acústica aparente

*S<sub>S</sub>:* Área compartida del elemento de separación

*V:* Volumen del recinto receptor

*D<sub>nT,A</sub>:* Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

#### Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación horizontales

| Id                                    | Recinto receptor                  | Recinto emisor         | $R_{A,Dd}$ | $R'_A$ | $S_S$             | $V$               | $D_{nT,A}$ (dBA) |          |
|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------|--------|-------------------|-------------------|------------------|----------|
|                                       |                                   |                        | (dBA)      | (dBA)  | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) | exigido          | proyecto |
| Protegido - De actividad              |                                   |                        |            |        |                   |                   |                  |          |
| 3                                     | PS1-DESPACHO 01 (Sótano 1)        | PS2-GARAJE-03          | 81.5       | 70.9   | 11.27             | 40.0              | 55               | 71       |
| Habitable - De actividad              |                                   |                        |            |        |                   |                   |                  |          |
| 4                                     | PS1-GRADERIO-ESCENARIO (Sótano 1) | PB-SALA USOS MÚLTIPLES | 81.5       | 77.8   | 787.42            | 3053.4            | 45               | 79       |
| Habitable (Zona común) - De actividad |                                   |                        |            |        |                   |                   |                  |          |
| 5                                     | PS1-VESTÍBULO 11 (Sótano 1)       | PB-SALA USOS MÚLTIPLES | 81.5       | 67.6   | 2.90              | 10.4              | 45               | 68       |

#### Notas:

*Id:* Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

*R<sub>A,Dd</sub>:* Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

*R'<sub>A</sub>:* Índice de reducción acústica aparente

*S<sub>S</sub>:* Área compartida del elemento de separación

*V:* Volumen del recinto receptor

*D<sub>nT,A</sub>:* Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A



## Nivel de ruido de impactos

| Id | Recinto receptor                      | Recinto emisor         | $L_{n,w,Dd}$ | $L_{n,w,Df}$ | $L'_{n,w}$ | $V$               | $L'_{nT,w}$ (dB) |          |
|----|---------------------------------------|------------------------|--------------|--------------|------------|-------------------|------------------|----------|
|    |                                       |                        | (dB)         | (dB)         | (dB)       | (m <sup>3</sup> ) | exigido          | proyecto |
| 1  | Habitable - De actividad              |                        |              |              |            |                   |                  |          |
|    | PS2-MULTIUSOS (Sótano 2)              | PS2-GARAJE-03          | ---          | 50.4         | 2024.0     | 60                | 32               |          |
| 2  | Habitable - De instalaciones          |                        |              |              |            |                   |                  |          |
|    | PS1-GRADERIO-ESCENARIO (Sótano 1)     | PS1-CARGA Y DESCARGA   | ---          | 41.6         | 3053.4     | 60                | 22               |          |
| 3  | Habitable (Zona común) - De actividad |                        |              |              |            |                   |                  |          |
|    | PS1-ASEOS 03 (Sótano 1)               | PB-SALA USOS MÚLTIPLES | 49.0         | 57.2         | 57.8       | 20.0              | 60               | 60       |

### Notas:

*Id:* Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla  
 $L_{n,w,Dd}$ : Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa  
 $L_{n,w,Df}$ : Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta  
 $L'_{n,w}$ : Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado  
 $V$ : Volumen del recinto receptor  
 $L'_{nT,w}$ : Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

## Aislamiento a ruido aéreo exterior

| Id | Recinto receptor                  | %   | $R_{Atr,Dd}$ | $R'_{Atr}$ | $S_s$             | $V$               | $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) |          |
|----|-----------------------------------|-----|--------------|------------|-------------------|-------------------|-----------------------|----------|
|    |                                   |     | huecos (dBA) | (dBA)      | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) | exigido               | proyecto |
| 1  | PS1-OFICINAS (Oficinas), Sótano 1 | 7.9 | 41.4         | 41.3       | 62.27             | 165.1             | 37                    | 41       |

### Notas:

*Id:* Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla  
 % huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total  
 $R_{Atr,Dd}$ : Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa  
 $R'_{Atr}$ : Índice de reducción acústica aparente  
 $S_s$ : Área total en contacto con el exterior  
 $V$ : Volumen del recinto receptor  
 $D_{2m,nT,Atr}$ : Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

### 9.7.3.1.3.- Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

#### 9.7.3.1.3.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1. Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

### 1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

|  |                                   |                       |
|--|-----------------------------------|-----------------------|
| <b>Recinto receptor:</b>   | PS2-MULTIUSOS (Recinto deportivo) | Habitable             |
| <b>Situación del recinto receptor:</b>                               |                                   | Sótano 2              |
| <b>Recinto emisor:</b>   | PS2-GARAJE-03 (Garaje)            | De actividad          |
| <b>Área compartida del elemento de separación, <math>S_s</math>:</b> |                                   | 59.7 m <sup>2</sup>   |
| <b>Volumen del recinto receptor, <math>V</math>:</b>                 |                                   | 2024.0 m <sup>3</sup> |

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 57 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$



$$R'_{A} = -10 \log \left( 10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F+1}^n 10^{-0.1R_{Ef,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}} \right) = 46.7 \text{ dBA}$$

**Datos de entrada para el cálculo:****Elemento separador**

| Elemento estructural básico | m (kg/m <sup>2</sup> ) | R <sub>A</sub> (dBA) | Revestimiento recinto emisor | ΔR <sub>D,A</sub> (dBA) | Revestimiento recinto receptor  | ΔR <sub>d,A</sub> (dBA) | S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------|------------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| PIV-USOS MÚLTIPLES          | 220                    | 47.0                 |                              | 0                       | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0                       | 59.68                            |

**Elementos de flanco**

|    | Elemento estructural básico | m (kg/m <sup>2</sup> ) | R <sub>A</sub> (dBA) | Revestimiento | ΔR <sub>A</sub> (dBA) | L <sub>f</sub> (m) | S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> ) | Uniones |
|----|-----------------------------|------------------------|----------------------|---------------|-----------------------|--------------------|----------------------------------|---------|
| F1 | PIV                         | 264                    | 50.0                 |               | 0                     | 3.1                | 59.7                             |         |
| f1 | PIV-USOS MÚLTIPLES          | 220                    | 47.0                 |               | 0                     |                    |                                  |         |
| F2 | PIV-ASCENSOR                | 600                    | 62.9                 |               | 0                     | 3.1                | 59.7                             |         |
| f2 | PIV-ASCENSOR                | 600                    | 62.9                 |               | 0                     |                    |                                  |         |
| F3 | SCT                         | 558                    | 61.8                 |               | 0                     | 19.1               | 59.7                             |         |
| f3 | SCT                         | 558                    | 61.8                 |               | 0                     |                    |                                  |         |
| F4 | PIH                         | 1934                   | 81.5                 |               | 0                     | 19.1               | 59.7                             |         |
| f4 | PIH                         | 1934                   | 81.5                 |               | 0                     |                    |                                  |         |

**Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:****Contribución directa, R<sub>Dd,A</sub>:**

| Elemento separador | R <sub>D,A</sub> (dBA) | ΔR <sub>D,A</sub> (dBA) | ΔR <sub>d,A</sub> (dBA) | S <sub>S</sub> (m <sup>2</sup> ) | R <sub>Dd,A</sub> (dBA) | τ <sub>Dd</sub> |
|--------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|-----------------|
| PIV-USOS MÚLTIPLES | 47.0                   | 0                       | 0                       | 59.7                             | 47.0                    | 1.99526e-005    |
|                    |                        |                         |                         |                                  | <b>47.0</b>             | 1.99526e-005    |

**Contribución de Flanco a flanco, R<sub>Ff,A</sub>:**

| Flanco | R <sub>F,A</sub> (dBA) | R <sub>f,A</sub> (dBA) | ΔR <sub>Ff,A</sub> (dBA) | K <sub>Ff</sub> (dB) | L <sub>f</sub> (m) | S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> ) | R <sub>Ff,A</sub> (dBA) | S <sub>i</sub> /S <sub>S</sub> ·τ <sub>Ff</sub> |
|--------|------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------|----------------------------------|-------------------------|---|
| 1      | 50.0                   | 47.0                   | 0                        | 5.7                  | 3.1                | 59.7                             | 67.1                    | 1.94984e-007                                    |
| 2      | 62.9                   | 62.9                   | 0                        | 5.7                  | 3.1                | 59.7                             | 81.5                    | 7.07946e-009                                    |
| 3      | 61.8                   | 61.8                   | 0                        | 0.9                  | 19.1               | 59.7                             | 67.7                    | 1.69824e-007                                    |
| 4      | 81.5                   | 81.5                   | 0                        | -2.4                 | 19.1               | 59.7                             | 84.1                    | 3.89045e-009                                    |
|        |                        |                        |                          |                      |                    |                                  | <b>64.3</b>             | 3.75779e-007                                    |

**Contribución de Flanco a directo, R<sub>Fd,A</sub>:**

| Flanco | R <sub>F,A</sub> (dBA) | R <sub>d,A</sub> (dBA) | ΔR <sub>Fd,A</sub> (dBA) | K <sub>Fd</sub> (dB) | L <sub>f</sub> (m) | S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> ) | R <sub>Fd,A</sub> (dBA) | S <sub>i</sub> /S <sub>S</sub> ·τ <sub>Fd</sub> |
|--------|------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------|----------------------------------|-------------------------|---|
| 1      | 50.0                   | 47.0                   | 0                        | 4.6                  | 3.1                | 59.7                             | 66.0                    | 2.51189e-007                                    |
| 2      | 62.9                   | 47.0                   | 0                        | 6.8                  | 3.1                | 59.7                             | 74.6                    | 3.46737e-008                                    |
| 3      | 61.8                   | 47.0                   | 0                        | 6.6                  | 19.1               | 59.7                             | 66.0                    | 2.51189e-007                                    |
| 4      | 81.5                   | 47.0                   | 0                        | 13.8                 | 19.1               | 59.7                             | 83.0                    | 5.01187e-009                                    |
|        |                        |                        |                          |                      |                    |                                  | <b>62.7</b>             | 5.42063e-007                                    |

**Contribución de Directo a flanco,  $R_{Df,A}$ :**

| Flanco | $R_{D,A}$<br>(dBA) | $R_{F,A}$<br>(dBA) | $\Delta R_{Df,A}$<br>(dBA) | $K_{Df}$<br>(dB) | $L_f$<br>(m) | $S_i$<br>(m <sup>2</sup> ) | $R_{Df,A}$<br>(dBA) | $S_i/S_s \cdot \tau_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1      | 47.0               | 47.0               | 0                          | 5.7              | 3.1          | 59.7                       | 65.6                | 2.75423e-007              |
| 2      | 47.0               | 62.9               | 0                          | 12.9             | 3.1          | 59.7                       | 80.7                | 8.51138e-009              |
| 3      | 47.0               | 61.8               | 0                          | 6.6              | 19.1         | 59.7                       | 66.0                | 2.51189e-007              |
| 4      | 47.0               | 81.5               | 0                          | 13.8             | 19.1         | 59.7                       | 83.0                | 5.01187e-009              |
|        |                    |                    |                            |                  |              |                            | <b>62.7</b>         | 5.40135e-007              |

**Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A,  $R'_A$ :**

|            | $R'_A$<br>(dBA) | $\tau$       |
|------------|-----------------|--------------|
| $R_{Dd,A}$ | 47.0            | 1.99526e-005 |
| $R_{Ff,A}$ | 64.3            | 3.75779e-007 |
| $R_{Fd,A}$ | 62.7            | 5.42063e-007 |
| $R_{Df,A}$ | 62.7            | 5.40135e-007 |
|            | <b>46.7</b>     | 2.14106e-005 |

**Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{nT,A}$ :**

| $R'_A$<br>(dBA) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | $T_0$<br>(s) | $S_s$<br>(m <sup>2</sup> ) | $D_{nT,A}$<br>(dBA) |
|-----------------|------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 46.7            | 2024.0                 | 0.5          | 59.7                       | <b>57</b>           |

**2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{nT,A}$** 

|  |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| <b>Recinto receptor:</b>   | PS1-GRADERIO-ESCENARIO (Recinto deportivo) | Habitable             |
| <b>Situación del recinto receptor:</b>                               |  | Sótano 1              |
| <b>Recinto emisor:</b>   | PS1-CARGA Y DESCARGA (Otros)               | De instalaciones      |
| <b>Área compartida del elemento de separación, <math>S_s</math>:</b> |  | 24.9 m <sup>2</sup>   |
| <b>Volumen del recinto receptor, V:</b>                              |  | 3053.4 m <sup>3</sup> |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 64 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left( 10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F+1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 48.1 \text{ dBA}$$

**Datos de entrada para el cálculo:****Elemento separador**

| Elemento estructural básico | m (kg/m <sup>2</sup> ) | R <sub>A</sub> (dBA) | Revestimiento recinto emisor    | ΔR <sub>D,A</sub> (dBA) | Revestimiento recinto receptor | ΔR <sub>d,A</sub> (dBA) | S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| PIV                         | 264                    | 50.0                 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0                       |                                | 0                       | 24.94                            |

**Elementos de flanco**

|    | Elemento estructural básico | m (kg/m <sup>2</sup> ) | R <sub>A</sub> (dBA) | Revestimiento                   | ΔR <sub>A</sub> (dBA) | L <sub>f</sub> (m) | S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> ) | Uniones |
|----|-----------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------------|---------|
| F1 | PIV                         | 264                    | 50.0                 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0                     |                    |                                  |         |
| f1 | PIV                         | 264                    | 50.0                 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0                     | 3.6                | 24.9                             |         |
| F2 | PIV                         | 264                    | 50.0                 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0                     |                    |                                  |         |
| f2 | PIV                         | 264                    | 50.0                 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0                     | 3.6                | 24.9                             |         |
| F3 | PIH                         | 1934                   | 81.5                 |                                 | 0                     |                    |                                  |         |
| f3 | PIH                         | 1934                   | 81.5                 |                                 | 0                     | 4.1                | 24.9                             |         |
| F4 | PIH                         | 1934                   | 81.5                 |                                 | 0                     |                    |                                  |         |
| f4 | PIH                         | 1934                   | 81.5                 |                                 | 0                     | 2.5                | 24.9                             |         |
| F5 | CHCE-CUBIERTA (PIH-SOTANO)  | 710                    | 65.6                 |                                 | 0                     |                    |                                  |         |
| f5 | CHCE-CUBIERTA (PIH-SOTANO)  | 710                    | 65.6                 |                                 | 0                     | 6.9                | 24.9                             |         |

**Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:****Contribución directa, R<sub>Dd,A</sub>:**

| Elemento separador | R <sub>D,A</sub> (dBA) | ΔR <sub>D,A</sub> (dBA) | ΔR <sub>d,A</sub> (dBA) | S <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> ) | R <sub>Dd,A</sub> (dBA) | τ <sub>Dd</sub> |
|--------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|-----------------|
| PIV                | 50.0                   | 0                       | 0                       | 24.9                             | 50.0                    | 1e-005          |
|                    |                        |                         |                         |                                  | <b>50.0</b>             | <b>1e-005</b>   |

**Contribución de Flanco a flanco, R<sub>Ff,A</sub>:**

| Flanco | R <sub>F,A</sub> (dBA) | R <sub>f,A</sub> (dBA) | ΔR <sub>Ff,A</sub> (dBA) | K <sub>Ff</sub> (dB) | L <sub>f</sub> (m) | S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> ) | R <sub>Ff,A</sub> (dBA) | S <sub>i</sub> /S <sub>s</sub> ·τ <sub>Ff</sub> |
|--------|------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------|----------------------------------|-------------------------|---|
| 1      | 50.0                   | 50.0                   | 0                        | 5.7                  | 3.6                | 24.9                             | 64.2                    | 3.80189e-007                                    |
| 2      | 50.0                   | 50.0                   | 0                        | 5.7                  | 3.6                | 24.9                             | 64.2                    | 3.80189e-007                                    |
| 3      | 81.5                   | 81.5                   | 0                        | -1.8                 | 4.1                | 24.9                             | 87.5                    | 1.77828e-009                                    |
| 4      | 81.5                   | 81.5                   | 0                        | -2.0*                | 2.5                | 24.9                             | 89.4                    | 1.14815e-009                                    |
| 5      | 65.6                   | 65.6                   | 0                        | 0.7                  | 6.9                | 24.9                             | 71.9                    | 6.45654e-008                                    |
|        |                        |                        |                          |                      |                    |                                  | <b>60.8</b>             | <b>8.27871e-007</b>                             |

**Contribución de Flanco a directo,  $R_{Fd,A}$ :**

| Flanco | $R_{F,A}$<br>(dBA) | $R_{d,A}$<br>(dBA) | $\Delta R_{Fd,A}$<br>(dBA) | $K_{Fd}$<br>(dB) | $L_f$<br>(m) | $S_i$<br>(m <sup>2</sup> ) | $R_{Fd,A}$<br>(dBA) | $S_i/S_s \cdot \tau_{Fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1      | 50.0               | 50.0               | 0                          | 5.7              | 3.6          | 24.9                       | 64.2                | 3.80189e-007              |
| 2      | 50.0               | 50.0               | 0                          | 5.7              | 3.6          | 24.9                       | 64.2                | 3.80189e-007              |
| 3      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 13.0             | 4.1          | 24.9                       | 86.6                | 2.18776e-009              |
| 4      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 2.5          | 24.9                       | 85.7                | 2.69153e-009              |
| 5      | 65.6               | 50.0               | 0                          | 6.8              | 6.9          | 24.9                       | 70.2                | 9.54993e-008              |
|        |                    |                    |                            |                  |              |                            | <b>60.7</b>         | <b>8.60757e-007</b>       |

**Contribución de Directo a flanco,  $R_{Df,A}$ :**

| Flanco | $R_{D,A}$<br>(dBA) | $R_{f,A}$<br>(dBA) | $\Delta R_{Df,A}$<br>(dBA) | $K_{Df}$<br>(dB) | $L_f$<br>(m) | $S_i$<br>(m <sup>2</sup> ) | $R_{Df,A}$<br>(dBA) | $S_i/S_s \cdot \tau_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1      | 50.0               | 50.0               | 0                          | 5.7              | 3.6          | 24.9                       | 64.2                | 3.80189e-007              |
| 2      | 50.0               | 50.0               | 0                          | 5.7              | 3.6          | 24.9                       | 64.2                | 3.80189e-007              |
| 3      | 50.0               | 81.5               | 0                          | 13.0             | 4.1          | 24.9                       | 86.6                | 2.18776e-009              |
| 4      | 50.0               | 81.5               | 0                          | 10.0             | 2.5          | 24.9                       | 85.7                | 2.69153e-009              |
| 5      | 50.0               | 65.6               | 0                          | 6.8              | 6.9          | 24.9                       | 70.2                | 9.54993e-008              |
|        |                    |                    |                            |                  |              |                            | <b>60.7</b>         | <b>8.60757e-007</b>       |

(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

**Transmisión aérea indirecta,  $D_{n,s,A}$ \*:**

| Recinto intermedio | $R_{G,F,A}$<br>(dBA) | $S_F$<br>(m <sup>2</sup> ) | $R_{G,f,A}$<br>(dBA) | $S_f$<br>(m <sup>2</sup> ) | $A$<br>(m <sup>2</sup> ) | $A_0$<br>(m <sup>2</sup> ) | $S_s$<br>(m <sup>2</sup> ) | $C_{pos}$<br>(m <sup>2</sup> ) | $D_{n,s,A}$<br>(dBA)        | $\tau_s$           |
|--------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| PS1-VESTÍBULO 09   | 35.3                 | 16.5                       | 37.5                 | 27.9                       | 0.8                      | 10                         | 24.9                       | 0                              | 55.1                        | 1.23896e-006       |
| PS1-VESTÍBULO 08   | 39.3                 | 30.1                       | 30.9                 | 33.5                       | 2.1                      | 10                         | 24.9                       | 0                              | 53.5                        | 1.79084e-006       |
|                    |                      |                            |                      |                            |                          |                            |                            |                                | $D_{n,s,A}^* =$ <b>55.2</b> | <b>3.0298e-006</b> |

**Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A,  $R'_A$ :**

|               | $R'_A$<br>(dBA) | $\tau$              |
|---------------|-----------------|---------------------|
| $R_{Dd,A}$    | 50.0            | 1e-005              |
| $R_{Ff,A}$    | 60.8            | 8.27871e-007        |
| $R_{Fd,A}$    | 60.7            | 8.60757e-007        |
| $R_{Df,A}$    | 60.7            | 8.60757e-007        |
| $D_{n,s,A}^*$ | 55.2            | 3.0298e-006         |
|               | <b>48.1</b>     | <b>1.55792e-005</b> |

**Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{nT,A}$ :**

| $R'_A$<br>(dBA) | $V$<br>(m <sup>3</sup> ) | $T_0$<br>(s) | $S_s$<br>(m <sup>2</sup> ) | $D_{nT,A}$<br>(dBA) |
|-----------------|--------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 48.1            | 3053.4                   | 0.5          | 24.9                       | <b>64</b>           |



**3 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{nT,A}$** 

|  |                            |                     |
|--|----------------------------|---------------------|
| <b>Recinto receptor:</b>   | PS1-DESPACHO 01 (Oficinas) | Protegido           |
| <b>Situación del recinto receptor:</b>                               |                            | Sótano 1            |
| <b>Recinto emisor:</b>   | PS2-GARAJE-03 (Garaje)     | De actividad        |
| <b>Área compartida del elemento de separación, <math>S_s</math>:</b> |                            | 11.3 m <sup>2</sup> |
| <b>Volumen del recinto receptor, <math>V</math>:</b>                 |                            | 40.0 m <sup>3</sup> |

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 71 \text{ dBA} \geq 55 \text{ dBA}$$



$$R'_{A} = -10 \log \left( 10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F+1}^n 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}} \right) = 70.9 \text{ dBA}$$

**Datos de entrada para el cálculo:****Elemento separador**

| Elemento estructural básico | m (kg/m <sup>2</sup> ) | $R_A$ (dBA) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | Revestimiento recinto receptor | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | $S_i$ (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------|------------------------|-------------|------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------|
| PIH                         | 1934                   | 81.5        |                              | 0                      |                                | 0                      | 11.27                   |

**Elementos de flanco**

|    | Elemento estructural básico | m (kg/m <sup>2</sup> ) | $R_A$ (dBA) | Revestimiento                   | $\Delta R_A$ (dBA) | $L_f$ (m) | $S_i$ (m <sup>2</sup> ) | Uniones |
|----|-----------------------------|------------------------|-------------|---------------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|---------|
| F1 | PIH                         | 1934                   | 81.5        |                                 | 0                  |           |                         |         |
| f1 | PIV                         | 264                    | 50.0        | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0                  | 4.3       | 11.3                    |         |
| F2 | PIH                         | 1934                   | 81.5        |                                 | 0                  |           |                         |         |
| f2 | PIV                         | 264                    | 50.0        |                                 | 0                  | 4.3       | 11.3                    |         |
| F3 | PIH                         | 1934                   | 81.5        |                                 | 0                  |           |                         |         |
| f3 | PIV                         | 264                    | 50.0        |                                 | 0                  | 2.6       | 11.3                    |         |
| F4 | MCT                         | 278                    | 50.7        |                                 | 0                  |           |                         |         |
| f4 | MF                          | 820                    | 67.9        |                                 | 0                  | 2.6       | 11.3                    |         |

**Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:****Contribución directa,  $R_{Dd,A}$ :**

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | $S_s$ (m <sup>2</sup> ) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | $\tau_{Dd}$         |
|--------------------|-----------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------|---------------------|
| PIH                | 81.5            | 0                      | 0                      | 11.3                    | 81.5             | 7.07946e-009        |
|                    |                 |                        |                        |                         | <b>81.5</b>      | <b>7.07946e-009</b> |

**Contribución de Flanco a flanco,  $R_{ff,A}$ :**

| Flanco | $R_{f,A}$<br>(dBA) | $R_{f,A}$<br>(dBA) | $\Delta R_{ff,A}$<br>(dBA) | $K_{ff}$<br>(dB) | $L_f$<br>(m) | $S_i$<br>(m <sup>2</sup> ) | $R_{ff,A}$<br>(dBA) | $S_i/S_s \cdot \tau_{ff}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 4.3          | 11.3                       | 79.9                | 1.02329e-008              |
| 2      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 4.3          | 11.3                       | 79.9                | 1.02329e-008              |
| 3      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 2.6          | 11.3                       | 82.1                | 6.16595e-009              |
| 4      | 50.7               | 67.9               | 0                          | 21.6             | 2.6          | 11.3                       | 87.2                | 1.90546e-009              |
|        |                    |                    |                            |                  |              |                            | <b>75.4</b>         | <b>2.85373e-008</b>       |

**Contribución de Flanco a directo,  $R_{fd,A}$ :**

| Flanco | $R_{f,A}$<br>(dBA) | $R_{d,A}$<br>(dBA) | $\Delta R_{fd,A}$<br>(dBA) | $K_{fd}$<br>(dB) | $L_f$<br>(m) | $S_i$<br>(m <sup>2</sup> ) | $R_{fd,A}$<br>(dBA) | $S_i/S_s \cdot \tau_{fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1      | 81.5               | 81.5               | 0                          | -1.1*            | 4.3          | 11.3                       | 84.6                | 3.46737e-009              |
| 2      | 81.5               | 81.5               | 0                          | -2.2             | 4.3          | 11.3                       | 83.5                | 4.46684e-009              |
| 3      | 81.5               | 81.5               | 0                          | -2.2             | 2.6          | 11.3                       | 85.6                | 2.75423e-009              |
| 4      | 50.7               | 81.5               | 0                          | 9.8              | 2.6          | 11.3                       | 82.2                | 6.0256e-009               |
|        |                    |                    |                            |                  |              |                            | <b>77.8</b>         | <b>1.6714e-008</b>        |

**Contribución de Directo a flanco,  $R_{df,A}$ :**

| Flanco | $R_{d,A}$<br>(dBA) | $R_{f,A}$<br>(dBA) | $\Delta R_{df,A}$<br>(dBA) | $K_{df}$<br>(dB) | $L_f$<br>(m) | $S_i$<br>(m <sup>2</sup> ) | $R_{df,A}$<br>(dBA) | $S_i/S_s \cdot \tau_{df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 4.3          | 11.3                       | 79.9                | 1.02329e-008              |
| 2      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 4.3          | 11.3                       | 79.9                | 1.02329e-008              |
| 3      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 2.6          | 11.3                       | 82.1                | 6.16595e-009              |
| 4      | 81.5               | 67.9               | 0                          | 6.5              | 2.6          | 11.3                       | 87.5                | 1.77828e-009              |
|        |                    |                    |                            |                  |              |                            | <b>75.5</b>         | <b>2.84101e-008</b>       |

(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

**Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A,  $R'_A$ :**

|            | $R'_A$<br>(dBA) | $\tau$              |
|------------|-----------------|---------------------|
| $R_{Dd,A}$ | 81.5            | 7.07946e-009        |
| $R_{Ff,A}$ | 75.4            | 2.85373e-008        |
| $R_{Fd,A}$ | 77.8            | 1.6714e-008         |
| $R_{Df,A}$ | 75.5            | 2.84101e-008        |
|            | <b>70.9</b>     | <b>8.07408e-008</b> |

**Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{nt,A}$ :**

| $R'_A$<br>(dBA) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | $T_0$<br>(s) | $S_S$<br>(m <sup>2</sup> ) | $D_{nt,A}$<br>(dBA) |
|-----------------|------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 70.9            | 40.0                   | 0.5          | 11.3                       | <b>71</b>           |



**4 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{nT,A}$** 

|  |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| <b>Recinto receptor:</b>   | PS1-GRADERIO-ESCENARIO (Recinto deportivo) | Habitable             |
| <b>Situación del recinto receptor:</b>                               |  | Sótano 1              |
| <b>Recinto emisor:</b>   | PB-SALA USOS MÚLTIPLES (Otros)             | De actividad          |
| <b>Área compartida del elemento de separación, <math>S_s</math>:</b> |  | 787.4 m <sup>2</sup>  |
| <b>Volumen del recinto receptor, V:</b>                              |  | 3053.4 m <sup>3</sup> |

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 79 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$



$$R'_{A} = -10 \log \left( 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}} \right) = 77.8 \text{ dBA}$$

**Datos de entrada para el cálculo:****Elemento separador**

| Elemento estructural básico | m (kg/m <sup>2</sup> ) | R <sub>A</sub> (dBA) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | Revestimiento recinto receptor | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------|------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| PIH                         | 1934                   | 81.5                 |                              | 0                      |                                | 0                      | 787.42                           |

**Elementos de flanco**

|    | Elemento estructural básico | m (kg/m <sup>2</sup> ) | R <sub>A</sub> (dBA) | Revestimiento                   | $\Delta R_A$ (dBA) | L <sub>f</sub> (m) | S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> ) | Uniones |
|----|-----------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|---------|
| F1 | PIV                         | 264                    | 50.0                 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0                  | 17.5               | 787.4                            |         |
| f1 | PIV                         | 264                    | 50.0                 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0                  |                    |                                  |         |
| F2 | PIV                         | 264                    | 50.0                 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0                  | 0.7                | 787.4                            |         |
| f2 | PIV                         | 264                    | 50.0                 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0                  |                    |                                  |         |
| F3 | PIH                         | 1934                   | 81.5                 |                                 | 0                  | 4.3                | 787.4                            |         |
| f3 | PIV                         | 264                    | 50.0                 |                                 | 0                  |                    |                                  |         |
| F4 | PIH                         | 1934                   | 81.5                 |                                 | 0                  | 0.2                | 787.4                            |         |
| f4 | PIV                         | 264                    | 50.0                 |                                 | 0                  |                    |                                  |         |
| F5 | PIH                         | 1934                   | 81.5                 |                                 | 0                  | 1.9                | 787.4                            |         |
| f5 | PIV                         | 264                    | 50.0                 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0                  |                    |                                  |         |
| F6 | PIH                         | 1934                   | 81.5                 |                                 | 0                  | 1.6                | 787.4                            |         |
| f6 | PIV                         | 264                    | 50.0                 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0                  |                    |                                  |         |
| F7 | PIH                         | 1934                   | 81.5                 |                                 | 0                  | 0.4                | 787.4                            |         |
| f7 | PIV                         | 264                    | 50.0                 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0                  |                    |                                  |         |



|     |                            |      |      |                                 |   |      |       |  |
|-----|----------------------------|------|------|---------------------------------|---|------|-------|--|
| F8  | PIH                        | 1934 | 81.5 |                                 | 0 | 4.4  | 787.4 |  |
| f8  | PIV-d1                     | 220  | 47.0 |                                 | 0 |      |       |  |
| F9  | PIV                        | 264  | 50.0 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0 | 2.0  | 787.4 |  |
| f9  | PIV-ASCENSOR               | 600  | 62.9 |                                 | 0 |      |       |  |
| F10 | PIH                        | 1934 | 81.5 |                                 | 0 | 1.5  | 787.4 |  |
| f10 | PIV                        | 264  | 50.0 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0 |      |       |  |
| F11 | PIH                        | 1934 | 81.5 |                                 | 0 | 2.5  | 787.4 |  |
| f11 | PIV                        | 264  | 50.0 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0 |      |       |  |
| F12 | PIH                        | 1934 | 81.5 |                                 | 0 | 1.6  | 787.4 |  |
| f12 | PIV                        | 264  | 50.0 |                                 | 0 |      |       |  |
| F13 | PIH                        | 1934 | 81.5 |                                 | 0 | 20.1 | 787.4 |  |
| f13 | PIV                        | 264  | 50.0 |                                 | 0 |      |       |  |
| F14 | MF                         | 820  | 67.9 |                                 | 0 | 6.9  | 787.4 |  |
| f14 | CHCE-CUBIERTA (PIH-SOTANO) | 710  | 65.6 |                                 | 0 |      |       |  |
| F15 | MF                         | 820  | 67.9 |                                 | 0 | 2.1  | 787.4 |  |
| f15 | PIV                        | 264  | 50.0 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0 |      |       |  |
| F16 | PIV                        | 264  | 50.0 |                                 | 0 | 4.0  | 787.4 |  |
| f16 | PIH                        | 1934 | 81.5 |                                 | 0 |      |       |  |
| F17 | PIV                        | 264  | 50.0 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0 | 4.0  | 787.4 |  |
| f17 | PIV                        | 264  | 50.0 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0 |      |       |  |
| F18 | MF                         | 820  | 67.9 |                                 | 0 | 1.9  | 787.4 |  |
| f18 | PIV                        | 264  | 50.0 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0 |      |       |  |
| F19 | PIH                        | 1934 | 81.5 |                                 | 0 | 1.7  | 787.4 |  |
| f19 | PIV                        | 264  | 50.0 |                                 | 0 |      |       |  |
| F20 | PIH                        | 1934 | 81.5 |                                 | 0 | 12.6 | 787.4 |  |
| f20 | PIV                        | 264  | 50.0 |                                 | 0 |      |       |  |
| F21 | PIH                        | 1934 | 81.5 |                                 | 0 | 4.3  | 787.4 |  |
| f21 | PIV-d1                     | 220  | 47.0 |                                 | 0 |      |       |  |
| F22 | PIH                        | 1934 | 81.5 |                                 | 0 | 9.4  | 787.4 |  |
| f22 | PIV-d1                     | 220  | 47.0 |                                 | 0 |      |       |  |
| F23 | PIH                        | 1934 | 81.5 |                                 | 0 | 1.6  | 787.4 |  |
| f23 | PIV-d1                     | 220  | 47.0 |                                 | 0 |      |       |  |
| F24 | MF                         | 820  | 67.9 |                                 | 0 | 6.9  | 787.4 |  |
| f24 | CHCE-CUBIERTA (PIH-SOTANO) | 710  | 65.6 |                                 | 0 |      |       |  |
| F25 | PIH                        | 1934 | 81.5 |                                 | 0 | 1.1  | 787.4 |  |
| f25 | PIV                        | 264  | 50.0 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0 |      |       |  |

**Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:****Contribución directa,  $R_{Dd,A}$ :**

| Elemento separador | $R_{D,A}$<br>(dBA) | $\Delta R_{D,A}$<br>(dBA) | $\Delta R_{d,A}$<br>(dBA) | $S_S$<br>(m <sup>2</sup> ) | $R_{Dd,A}$<br>(dBA) | $\tau_{Dd}$         |
|--------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| PIH                | 81.5               | 0                         | 0                         | 787.4                      | 81.5                | 7.07946e-009        |
|                    |                    |                           |                           |                            | <b>81.5</b>         | <b>7.07946e-009</b> |

**Contribución de Flanco a flanco,  $R_{Ff,A}$ :**

| Flanco | $R_{F,A}$<br>(dBA) | $R_{f,A}$<br>(dBA) | $\Delta R_{Ff,A}$<br>(dBA) | $K_{Ff}$<br>(dB) | $L_f$<br>(m) | $S_f$<br>(m <sup>2</sup> ) | $R_{Ff,A}$<br>(dBA) | $S_f/S_{S_f-\tau_{Ff}}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-------------------------|
| 1      | 50.0               | 50.0               | 0                          | 27.8             | 17.5         | 787.4                      | 94.3                | 3.71535e-010            |
| 2      | 50.0               | 50.0               | 0                          | 27.8             | 0.7          | 787.4                      | 108.3               | 1.47911e-011            |
| 3      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 4.3          | 787.4                      | 98.4                | 1.44544e-010            |
| 4      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 0.2          | 787.4                      | 111.6               | 6.91831e-012            |
| 5      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 11.3*            | 1.9          | 787.4                      | 103.1               | 4.89779e-011            |
| 6      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.4*            | 1.6          | 787.4                      | 103.0               | 5.01187e-011            |
| 7      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 16.5*            | 0.4          | 787.4                      | 114.7               | 3.38844e-012            |
| 8      | 81.5               | 47.0               | 0                          | 10.8             | 4.4          | 787.4                      | 97.6                | 1.7378e-010             |
| 9      | 50.0               | 62.9               | 0                          | 22.2             | 2.0          | 787.4                      | 104.7               | 3.38844e-011            |
| 10     | 81.5               | 50.0               | 0                          | 11.9*            | 1.5          | 787.4                      | 105.0               | 3.16228e-011            |
| 11     | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 2.5          | 787.4                      | 100.7               | 8.51138e-011            |
| 12     | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 1.6          | 787.4                      | 102.8               | 5.24807e-011            |
| 13     | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 20.1         | 787.4                      | 91.7                | 6.76083e-010            |
| 14     | 67.9               | 65.6               | 0                          | 5.7              | 6.9          | 787.4                      | 93.0                | 5.01187e-010            |
| 15     | 67.9               | 50.0               | 0                          | 15.9             | 2.1          | 787.4                      | 100.7               | 8.51138e-011            |
| 16     | 50.0               | 81.5               | 0                          | 10.0             | 4.0          | 787.4                      | 98.7                | 1.34896e-010            |
| 17     | 50.0               | 50.0               | 0                          | 27.8             | 4.0          | 787.4                      | 100.8               | 8.31764e-011            |
| 18     | 67.9               | 50.0               | 0                          | 15.9             | 1.9          | 787.4                      | 101.0               | 7.94328e-011            |
| 19     | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 1.7          | 787.4                      | 102.5               | 5.62341e-011            |
| 20     | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 12.6         | 787.4                      | 93.7                | 4.2658e-010             |
| 21     | 81.5               | 47.0               | 0                          | 10.8             | 4.3          | 787.4                      | 97.6                | 1.7378e-010             |
| 22     | 81.5               | 47.0               | 0                          | 10.8             | 9.4          | 787.4                      | 94.3                | 3.71535e-010            |
| 23     | 81.5               | 47.0               | 0                          | 10.8             | 1.6          | 787.4                      | 102.0               | 6.30957e-011            |
| 24     | 67.9               | 65.6               | 0                          | 5.7              | 6.9          | 787.4                      | 93.0                | 5.01187e-010            |
| 25     | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 1.1          | 787.4                      | 104.1               | 3.89045e-011            |
|        |                    |                    |                            |                  |              |                            | <b>83.8</b>         | <b>4.20836e-009</b>     |

**Contribución de Flanco a directo,  $R_{Fd,A}$ :**

| Flanco | $R_{F,A}$<br>(dBA) | $R_{d,A}$<br>(dBA) | $\Delta R_{Fd,A}$<br>(dBA) | $K_{Fd}$<br>(dB) | $L_f$<br>(m) | $S_f$<br>(m <sup>2</sup> ) | $R_{Fd,A}$<br>(dBA) | $S_f/S_{S_f-\tau_{Fd}}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-------------------------|
| 1      | 50.0               | 81.5               | 0                          | 13.0             | 17.5         | 787.4                      | 95.3                | 2.95121e-010            |
| 2      | 50.0               | 81.5               | 0                          | 13.0             | 0.7          | 787.4                      | 109.3               | 1.1749e-011             |
| 3      | 81.5               | 81.5               | 0                          | -2.2*            | 4.3          | 787.4                      | 101.9               | 6.45654e-011            |
| 4      | 81.5               | 81.5               | 0                          | -2.2             | 0.2          | 787.4                      | 115.2               | 3.01995e-012            |
| 5      | 81.5               | 81.5               | 0                          | 9.9*             | 1.9          | 787.4                      | 117.5               | 1.77828e-012            |
| 6      | 81.5               | 81.5               | 0                          | 7.9*             | 1.6          | 787.4                      | 116.3               | 2.34423e-012            |
| 7      | 81.5               | 81.5               | 0                          | 16.5*            | 0.4          | 787.4                      | 130.5               | 8.91251e-014            |
| 8      | 81.5               | 81.5               | 0                          | -2.0*            | 4.4          | 787.4                      | 102.0               | 6.30957e-011            |
| 9      | 50.0               | 81.5               | 0                          | 10.0             | 2.0          | 787.4                      | 101.8               | 6.60693e-011            |
| 10     | 81.5               | 81.5               | 0                          | 10.4*            | 1.5          | 787.4                      | 119.2               | 1.20226e-012            |
| 11     | 81.5               | 81.5               | 0                          | 7.9*             | 2.5          | 787.4                      | 114.4               | 3.63078e-012            |
| 12     | 81.5               | 81.5               | 0                          | 7.3*             | 1.6          | 787.4                      | 115.8               | 2.63027e-012            |
| 13     | 81.5               | 81.5               | 0                          | -2.2             | 20.1         | 787.4                      | 95.2                | 3.01995e-010            |
| 14     | 67.9               | 81.5               | 0                          | 6.5              | 6.9          | 787.4                      | 101.8               | 6.60693e-011            |
| 15     | 67.9               | 81.5               | 0                          | 9.5              | 2.1          | 787.4                      | 110.0               | 1e-011                  |
| 16     | 50.0               | 81.5               | 0                          | 10.0             | 4.0          | 787.4                      | 98.7                | 1.34896e-010            |
| 17     | 50.0               | 81.5               | 0                          | 13.0             | 4.0          | 787.4                      | 101.7               | 6.76083e-011            |
| 18     | 67.9               | 81.5               | 0                          | 9.5              | 1.9          | 787.4                      | 110.4               | 9.12011e-012            |
| 19     | 81.5               | 81.5               | 0                          | 3.0*             | 1.7          | 787.4                      | 111.2               | 7.58578e-012            |
| 20     | 81.5               | 81.5               | 0                          | -2.2             | 12.6         | 787.4                      | 97.3                | 1.86209e-010            |
| 21     | 81.5               | 81.5               | 0                          | -2.5             | 4.3          | 787.4                      | 101.6               | 6.91831e-011            |
| 22     | 81.5               | 81.5               | 0                          | -2.5             | 9.4          | 787.4                      | 98.2                | 1.51356e-010            |
| 23     | 81.5               | 81.5               | 0                          | 3.5*             | 1.6          | 787.4                      | 112.0               | 6.30957e-012            |
| 24     | 67.9               | 81.5               | 0                          | 6.5              | 6.9          | 787.4                      | 101.8               | 6.60693e-011            |
| 25     | 81.5               | 81.5               | 0                          | -2.2             | 1.1          | 787.4                      | 107.7               | 1.69824e-011            |
|        |                    |                    |                            |                  |              |                            | <b>87.9</b>         | <b>1.60868e-009</b>     |

**Contribución de Directo a flanco,  $R_{Df,A}$ :**

| Flanco | $R_{D,A}$<br>(dBA) | $R_{f,A}$<br>(dBA) | $\Delta R_{Df,A}$<br>(dBA) | $K_{Df}$<br>(dB) | $L_f$<br>(m) | $S_f$<br>(m <sup>2</sup> ) | $R_{Df,A}$<br>(dBA) | $S_f/S_{S_f-\tau_{Df}}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-------------------------|
| 1      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 13.0             | 17.5         | 787.4                      | 95.3                | 2.95121e-010            |
| 2      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 13.0             | 0.7          | 787.4                      | 109.3               | 1.1749e-011             |
| 3      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 4.3          | 787.4                      | 98.4                | 1.44544e-010            |
| 4      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 0.2          | 787.4                      | 111.6               | 6.91831e-012            |
| 5      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 1.9          | 787.4                      | 101.8               | 6.60693e-011            |
| 6      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 1.6          | 787.4                      | 102.6               | 5.49541e-011            |
| 7      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 0.4          | 787.4                      | 108.2               | 1.51356e-011            |
| 8      | 81.5               | 47.0               | 0                          | 10.8             | 4.4          | 787.4                      | 97.6                | 1.7378e-010             |
| 9      | 81.5               | 62.9               | 0                          | 7.2              | 2.0          | 787.4                      | 105.5               | 2.81838e-011            |
| 10     | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 1.5          | 787.4                      | 103.1               | 4.89779e-011            |
| 11     | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 2.5          | 787.4                      | 100.7               | 8.51138e-011            |
| 12     | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 1.6          | 787.4                      | 102.8               | 5.24807e-011            |
| 13     | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 20.1         | 787.4                      | 91.7                | 6.76083e-010            |
| 14     | 81.5               | 65.6               | 0                          | 1.2              | 6.9          | 787.4                      | 95.3                | 2.95121e-010            |
| 15     | 81.5               | 50.0               | 0                          | 13.0             | 2.1          | 787.4                      | 104.6               | 3.46737e-011            |
| 16     | 81.5               | 81.5               | 0                          | -0.5*            | 4.0          | 787.4                      | 104.0               | 3.98107e-011            |
| 17     | 81.5               | 50.0               | 0                          | 13.0             | 4.0          | 787.4                      | 101.7               | 6.76083e-011            |
| 18     | 81.5               | 50.0               | 0                          | 13.0             | 1.9          | 787.4                      | 104.9               | 3.23594e-011            |
| 19     | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 1.7          | 787.4                      | 102.5               | 5.62341e-011            |
| 20     | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 12.6         | 787.4                      | 93.7                | 4.2658e-010             |
| 21     | 81.5               | 47.0               | 0                          | 10.8             | 4.3          | 787.4                      | 97.6                | 1.7378e-010             |
| 22     | 81.5               | 47.0               | 0                          | 10.8             | 9.4          | 787.4                      | 94.3                | 3.71535e-010            |
| 23     | 81.5               | 47.0               | 0                          | 10.8             | 1.6          | 787.4                      | 102.0               | 6.30957e-011            |
| 24     | 81.5               | 65.6               | 0                          | 1.2              | 6.9          | 787.4                      | 95.3                | 2.95121e-010            |
| 25     | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 1.1          | 787.4                      | 104.1               | 3.89045e-011            |
|        |                    |                    |                            |                  |              |                            | <b>84.5</b>         | <b>3.55393e-009</b>     |



(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

### Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, $R'_A$ :

|             | $R'_A$<br>(dBA)     | $\tau$       |
|-------------|---------------------|--------------|
| $R_{Dd,A}$  | 81.5                | 7.07946e-009 |
| $R_{Ff,A}$  | 83.8                | 4.20836e-009 |
| $R_{Fd,A}$  | 87.9                | 1.60868e-009 |
| $R_{Df,A}$  | 84.5                | 3.55393e-009 |
| <b>77.8</b> | <b>1.64504e-008</b> |              |

### Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$ :

| $R'_A$<br>(dBA) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | $T_0$<br>(s) | $S_s$<br>(m <sup>2</sup> ) | $D_{nT,A}$<br>(dBA) |
|-----------------|------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 77.8            | 3053.4                 | 0.5          | 787.4                      | <b>79</b>           |

### 5 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

|  |  |                        |
|--|--|------------------------|
| <b>Recinto receptor:</b>   | PS1-VESTÍBULO 11 (Zona de circulación) | Habitable (Zona común) |
| <b>Situación del recinto receptor:</b>                               |  | Sótano 1               |
| <b>Recinto emisor:</b>   | PB-SALA USOS MÚLTIPLES (Otros)         | De actividad           |
| <b>Área compartida del elemento de separación, <math>S_s</math>:</b> |  | 2.9 m <sup>2</sup>     |
| <b>Volumen del recinto receptor, V:</b>                              |  | 10.4 m <sup>3</sup>    |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 68 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left( 10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}} \right) = 67.6 \text{ dBA}$$

### Datos de entrada para el cálculo:

#### Elemento separador

| Elemento estructural básico | m<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | $R_A$<br>(dBA) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta R_{D,A}$<br>(dBA) | Revestimiento recinto receptor | $\Delta R_{d,A}$<br>(dBA) | $S_i$<br>(m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------|---------------------------|----------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| PIH                         | 1934                      | 81.5           |                              | 0                         | FALSO TECHO ACÚSTICO           | 0                         | 2.90                       |

**Elementos de flanco**

|    | Elemento estructural básico | m (kg/m <sup>2</sup> ) | R <sub>A</sub> (dBA) | Revestimiento                   | ΔR <sub>A</sub> (dBA) | L <sub>f</sub> (m) | S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> ) | Uniones |
|----|-----------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------------|---------|
| F1 | PIH                         | 1934                   | 81.5                 |                                 | 0                     | 1.9                | 2.9                              |         |
| f1 | PIV                         | 264                    | 50.0                 |                                 | 0                     |                    |                                  |         |
| F2 | PIH                         | 1934                   | 81.5                 |                                 | 0                     | 2.1                | 2.9                              |         |
| f2 | PIV                         | 264                    | 50.0                 |                                 | 0                     |                    |                                  |         |
| F3 | PIV                         | 264                    | 50.0                 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0                     | 1.3                | 2.9                              |         |
| f3 | PIV                         | 264                    | 50.0                 |                                 | 0                     |                    |                                  |         |
| F4 | PIH                         | 1934                   | 81.5                 |                                 | 0                     | 1.4                | 2.9                              |         |
| f4 | PIV                         | 264                    | 50.0                 |                                 | 0                     |                    |                                  |         |

**Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:****Contribución directa, R<sub>Dd,A</sub>:**

| Elemento separador | R <sub>D,A</sub> (dBA) | ΔR <sub>D,A</sub> (dBA) | ΔR <sub>d,A</sub> (dBA) | S <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> ) | R <sub>Dd,A</sub> (dBA) | τ <sub>Dd</sub> |
|--------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|-----------------|
| PIH                | 81.5                   | 0                       | 0                       | 2.9                              | 81.5                    | 7.07946e-009    |
|                    |                        |                         |                         |                                  | <b>81.5</b>             | 7.07946e-009    |

**Contribución de Flanco a flanco, R<sub>Ff,A</sub>:**

| Flanco | R <sub>F,A</sub> (dBA) | R <sub>f,A</sub> (dBA) | ΔR <sub>Ff,A</sub> (dBA) | K <sub>Ff</sub> (dB) | L <sub>f</sub> (m) | S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> ) | R <sub>Ff,A</sub> (dBA) | S <sub>i</sub> /S <sub>s</sub> ·τ <sub>Ff</sub> |
|--------|------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------|----------------------------------|-------------------------|---|
| 1      | 81.5                   | 50.0                   | 0                        | 10.0                 | 1.9                | 2.9                              | 77.5                    | 1.77828e-008                                    |
| 2      | 81.5                   | 50.0                   | 0                        | 10.0                 | 2.1                | 2.9                              | 77.2                    | 1.90546e-008                                    |
| 3      | 50.0                   | 50.0                   | 0                        | 22.2                 | 1.3                | 2.9                              | 75.7                    | 2.69153e-008                                    |
| 4      | 81.5                   | 50.0                   | 0                        | 10.0                 | 1.4                | 2.9                              | 78.9                    | 1.28825e-008                                    |
|        |                        |                        |                          |                      |                    |                                  | <b>71.2</b>             | 7.66352e-008                                    |

**Contribución de Flanco a directo, R<sub>Fd,A</sub>:**

| Flanco | R <sub>F,A</sub> (dBA) | R <sub>d,A</sub> (dBA) | ΔR <sub>Fd,A</sub> (dBA) | K <sub>Fd</sub> (dB) | L <sub>f</sub> (m) | S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> ) | R <sub>Fd,A</sub> (dBA) | S <sub>i</sub> /S <sub>s</sub> ·τ <sub>Fd</sub> |
|--------|------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------|----------------------------------|-------------------------|---|
| 1      | 81.5                   | 81.5                   | 0                        | -1.7*                | 1.9                | 2.9                              | 81.6                    | 6.91831e-009                                    |
| 2      | 81.5                   | 81.5                   | 0                        | 0.7*                 | 2.1                | 2.9                              | 83.6                    | 4.36516e-009                                    |
| 3      | 50.0                   | 81.5                   | 0                        | 10.0                 | 1.3                | 2.9                              | 79.2                    | 1.20226e-008                                    |
| 4      | 81.5                   | 81.5                   | 0                        | -1.1*                | 1.4                | 2.9                              | 83.6                    | 4.36516e-009                                    |
|        |                        |                        |                          |                      |                    |                                  | <b>75.6</b>             | 2.76713e-008                                    |



**Contribución de Directo a flanco,  $R_{Df,A}$ :**

| Flanco | $R_{D,A}$<br>(dBA) | $R_{f,A}$<br>(dBA) | $\Delta R_{Df,A}$<br>(dBA) | $K_{Df}$<br>(dB) | $L_f$<br>(m) | $S_i$<br>(m <sup>2</sup> ) | $R_{Df,A}$<br>(dBA) | $S_i/S_s \cdot \tau_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 1.9          | 2.9                        | 77.5                | 1.77828e-008              |
| 2      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 2.1          | 2.9                        | 77.2                | 1.90546e-008              |
| 3      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 1.3          | 2.9                        | 79.2                | 1.20226e-008              |
| 4      | 81.5               | 50.0               | 0                          | 10.0             | 1.4          | 2.9                        | 78.9                | 1.28825e-008              |
|        |                    |                    |                            |                  |              |                            | <b>72.1</b>         | 6.17425e-008              |

(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

**Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A,  $R'_A$ :**

|             | $R'_A$<br>(dBA) | $\tau$       |
|-------------|-----------------|--------------|
| $R'_{Dd,A}$ | 81.5            | 7.07946e-009 |
| $R'_{Ff,A}$ | 71.2            | 7.66352e-008 |
| $R'_{Fd,A}$ | 75.6            | 2.76713e-008 |
| $R'_{Df,A}$ | 72.1            | 6.17425e-008 |
|             | <b>67.6</b>     | 1.73129e-007 |

**Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{nT,A}$ :**

| $R'_A$<br>(dBA) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | $T_0$<br>(s) | $S_s$<br>(m <sup>2</sup> ) | $D_{nT,A}$<br>(dBA) |
|-----------------|------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 67.6            | 10.4                   | 0.5          | 2.9                        | <b>68</b>           |

9.7.3.1.3.2. *Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos*

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

**1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT,w}$** 

|  |                                   |                       |
|--|-----------------------------------|-----------------------|
| <b>Recinto receptor:</b>                                   | PS2-MULTIUSOS (Recinto deportivo) | Habitable             |
| <b>Situación del recinto receptor:</b>                     |                                   | Sótano 2              |
| <b>Recinto emisor:</b>                                     | PS2-GARAJE-03 (Garaje)            | De actividad          |
| <b>Área total del elemento excitado, <math>S_s</math>:</b> |                                   | 2122.9 m <sup>2</sup> |
| <b>Volumen del recinto receptor, V:</b>                    |                                   | 2024.0 m <sup>3</sup> |



$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 32 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left( \sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,j}} \right) = 50.4 \text{ dB}$$

### Datos de entrada para el cálculo:

#### Elemento excitado a ruido de impactos

| Elemento estructural básico | m (kg/m <sup>2</sup> ) | L <sub>n,w</sub> (dB) | R <sub>w</sub> (dB) | Suelo recinto emisor | ΔL <sub>D,w</sub> (dB) | Revestimiento recinto emisor | ΔL <sub>d,w</sub> (dB) | S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|------------------------|------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| SCT                         | 558                    | 67.9                  | 62.8                |                      | 0                      |                              | 0                      | 2122.89                          |

#### Elementos de flanco

|    | Elemento estructural básico | m (kg/m <sup>2</sup> ) | R <sub>w</sub> (dB) | Revestimiento                   | ΔL <sub>D,w</sub> (dB) | ΔR <sub>f,w</sub> (dB) | L <sub>f</sub> (m) | S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> ) | Uniones |
|----|-----------------------------|------------------------|---------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|----------------------------------|---------|
| D1 | SCT                         | 558                    | 62.8                |                                 | 0                      | ---                    | 19.1               | 2122.9                           |         |
| f1 | SCT                         | 558                    | 62.8                |                                 | ---                    | 0                      |                    |                                  |         |
| D2 | SCT                         | 558                    | 62.8                |                                 | 0                      | ---                    | 19.1               | 2122.9                           |         |
| f2 | PIV-USOS MÚLTIPLES          | 220                    | 48.0                | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | ---                    | 0                      | 19.1               | 2122.9                           |         |

### Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

#### Contribución de Directo a flanco, L<sub>n,w,Df</sub>:

| Flanco | L <sub>n,w</sub> (dB) | ΔL <sub>D,w</sub> (dB) | R <sub>D,w</sub> (dB) | R <sub>f,w</sub> (dB) | ΔR <sub>f,w</sub> (dB) | K <sub>Df</sub> (dB) | L <sub>f</sub> (m) | S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> ) | L <sub>n,w,Df</sub> (dB) | S <sub>i</sub> /S <sub>s</sub> ·τ <sub>Df</sub> |
|--------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------|---|
| 1      | 67.9                  | 0                      | 62.8                  | 62.8                  | 0                      | 0.9                  | 19.1               | 2122.9                           | 46.5                     | 44668.4   |
| 2      | 67.9                  | 0                      | 62.8                  | 48.0                  | 0                      | 6.6                  | 19.1               | 2122.9                           | 48.2                     | 66069.3   |
|        |                       |                        |                       |                       |                        |                      |                    |                                  | <b>50.4</b>              | <b>110738</b>                                   |

#### Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L'<sub>n,w</sub>:

| L' <sub>n,w</sub> (dB) | τ             |
|------------------------|---------------|
| 50.4                   | 110738        |
| <b>50.4</b>            | <b>110738</b> |

#### Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, L'<sub>nT,w</sub>:

| L' <sub>n,w</sub> (dB) | V (m <sup>3</sup> ) | A <sub>0</sub> (m <sup>2</sup> ) | T <sub>0</sub> (s) | L' <sub>nT,w</sub> (dB) |
|------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------|-------------------------|
| 50.4                   | 2024.0              | 10                               | 0.5                | <b>32</b>               |



**2 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT,w}$** 

|  |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| <b>Recinto receptor:</b>                                   | PS1-GRADERIO-ESCENARIO (Recinto deportivo) | Habitable             |
| <b>Situación del recinto receptor:</b>                     |  | Sótano 1              |
| <b>Recinto emisor:</b>                                     | PS1-CARGA Y DESCARGA (Otros)               | De instalaciones      |
| <b>Área total del elemento excitado, <math>S_s</math>:</b> |  | 162.0 m <sup>2</sup>  |
| <b>Volumen del recinto receptor, <math>V</math>:</b>       |  | 3053.4 m <sup>3</sup> |

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 22 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left( \sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,j}} \right) = 41.6 \text{ dB}$$

**Datos de entrada para el cálculo:****Elemento excitado a ruido de impactos**

| Elemento estructural básico | m (kg/m <sup>2</sup> ) | $L_{n,w}$ (dB) | $R_w$ (dB) | Suelo recinto emisor | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta L_{d,w}$ (dB) | $S_i$ (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------|------------------------|----------------|------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| PIH                         | 1934                   | 49.0           | 82.5       |                      | 0                     |                              | 0                     | 161.97                  |
| PIH                         | 1934                   | 49.0           | 82.5       |                      | 0                     |                              | 0                     | 161.97                  |

**Elementos de flanco**

| Elemento estructural básico | m (kg/m <sup>2</sup> ) | $R_w$ (dB) | Revestimiento | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | $\Delta R_{f,w}$ (dB) | $L_f$ (m) | $S_i$ (m <sup>2</sup> ) | Uniones |
|-----------------------------|------------------------|------------|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------|-------------------------|---------|
| D1 PIH                      | 1934                   | 82.5       |               | 0                     | ---                   | 4.1       | 162.0                   |         |
| f1 PIH                      | 1934                   | 82.5       |               | ---                   | 0                     |           |                         |         |
| D2 PIH                      | 1934                   | 82.5       |               | 0                     | ---                   | 4.1       | 162.0                   |         |
| f2 PIV                      | 264                    | 50.0       |               | ---                   | 0                     |           |                         |         |
| D3 PIH                      | 1934                   | 82.5       |               | 0                     | ---                   | 2.5       | 162.0                   |         |
| f3 PIH                      | 1934                   | 82.5       |               | ---                   | 0                     |           |                         |         |
| D4 PIH                      | 1934                   | 82.5       |               | 0                     | ---                   | 2.5       | 162.0                   |         |
| f4 PIV                      | 264                    | 50.0       |               | ---                   | 0                     |           |                         |         |

**Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:****Contribución de Directo a flanco,  $L_{n,w,Df}$ :**

| Flanco | $L_{n,w}$ (dB) | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | $R_{D,w}$ (dB) | $R_{f,w}$ (dB) | $\Delta R_{f,w}$ (dB) | $K_{Df}$ (dB) | $L_f$ (m) | $S_i$ (m <sup>2</sup> ) | $L_{n,w,Df}$ (dB) | $S_i/S_s \cdot \tau_{Df}$ |
|--------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|-----------------------|---------------|-----------|-------------------------|-------------------|---------------------------|
| 1      | 49.0           | 0                     | 82.5           | 82.5           | 0                     | -1.8          | 4.1       | 162.0                   | 34.9              | 3090.3                    |
| 2      | 49.0           | 0                     | 82.5           | 50.0           | 0                     | 13.0          | 4.1       | 162.0                   | 36.3              | 4265.8                    |
| 3      | 49.0           | 0                     | 82.5           | 82.5           | 0                     | -2.0*         | 2.5       | 162.0                   | 32.9              | 1949.84                   |
| 4      | 49.0           | 0                     | 82.5           | 50.0           | 0                     | 10.0          | 2.5       | 162.0                   | 37.2              | 5248.07                   |
|        |                |                       |                |                |                       |               |           |                         | <b>41.6</b>       | <b>14554</b>              |



(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

### Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$ :

| $L'_{n,w}$<br>(dB) | $\tau$ |
|--------------------|--------|
| 41.6               | 14554  |
| <b>41.6</b>        | 14554  |

### Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$ :

| $L'_{n,w}$<br>(dB) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | $A_0$<br>(m <sup>2</sup> ) | $T_0$<br>(s) | $L'_{nT,w}$<br>(dB) |
|--------------------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------|
| 41.6               | 3053.4                 | 10                         | 0.5          | <b>22</b>           |

### 3 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

|  |                                |                        |
|--|--------------------------------|------------------------|
| <b>Recinto receptor:</b>                                   | PS1-ASEOS 03 (Aseo de planta)  | Habitable (Zona común) |
| <b>Situación del recinto receptor:</b>                     |                                | Sótano 1               |
| <b>Recinto emisor:</b>                                     | PB-SALA USOS MÚLTIPLES (Otros) | De actividad           |
| <b>Área total del elemento excitado, <math>S_s</math>:</b> |                                | 4.6 m <sup>2</sup>     |
| <b>Volumen del recinto receptor, V:</b>                    |                                | 20.0 m <sup>3</sup>    |

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 60 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left( 10^{0.1L_{n,w,d}} + \sum_{j=1}^n 10^{0.1L_{n,w,j}} \right) = 57.8 \text{ dB}$$

### Datos de entrada para el cálculo:

#### Elemento excitado a ruido de impactos

| Elemento estructural básico | m<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | $L_{n,w}$<br>(dB) | $R_w$<br>(dB) | Suelo recinto emisor | $\Delta L_{D,w}$<br>(dB) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta L_{d,w}$<br>(dB) | $S_i$<br>(m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------|---------------|----------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| PIH                         | 1934                      | 49.0              | 82.5          |                      | 0                        |                              | 0                        | 4.64                       |

#### Elementos de flanco

|    | Elemento estructural básico | m<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | $R_w$<br>(dB) | Revestimiento                   | $\Delta L_{D,w}$<br>(dB) | $\Delta R_{f,w}$<br>(dB) | $L_f$<br>(m) | $S_i$<br>(m <sup>2</sup> ) | Uniones |
|----|-----------------------------|---------------------------|---------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------|----------------------------|---------|
| D1 | PIH                         | 1934                      | 82.5          |                                 | 0                        | ---                      |              |                            |         |
| f1 | PIV                         | 264                       | 50.0          | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | ---                      | 0                        | 2.5          | 4.6                        |         |
| D2 | PIH                         | 1934                      | 82.5          |                                 | 0                        | ---                      |              |                            |         |
| f2 | PIV                         | 264                       | 50.0          |                                 | ---                      | 0                        | 2.5          | 4.6                        |         |



|    |     |      |      |                                    |     |     |     |     |  |
|----|-----|------|------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|--|
| D3 | PIH | 1934 | 82.5 |                                    | 0   | --- | 1.7 | 4.6 |  |
| f3 | PIV | 264  | 50.0 |                                    | --- | 0   |     |     |  |
| D4 | PIH | 1934 | 82.5 |                                    | 0   | --- | 1.8 | 4.6 |  |
| f4 | PIV | 264  | 50.0 | STA EULALIA_TRASDOSADO<br>ADHERIDO | --- | 0   |     |     |  |

### Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

#### Contribución directa, $L_{n,w,Dd}$ :

| Elemento separador | $L_{n,w}$<br>(dB) | $\Delta L_{D,w}$<br>(dB) | $\Delta L_{d,w}$<br>(dB) | $S_s$<br>(m <sup>2</sup> ) | $L_{n,w,Dd}$<br>(dB) | $\tau_{Dd}$ |
|--------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|-------------|
| PIH                | 49.0              | 0                        | 0                        | 4.6                        | 49.0                 | 79432.8     |
|                    |                   |                          |                          |                            | <b>49.0</b>          | 79432.8     |

#### Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$ :

| Flanco | $L_{n,w}$<br>(dB) | $\Delta L_{D,w}$<br>(dB) | $R_{D,w}$<br>(dB) | $R_{f,w}$<br>(dB) | $\Delta R_{f,w}$<br>(dB) | $K_{Df}$<br>(dB) | $L_f$<br>(m) | $S_i$<br>(m <sup>2</sup> ) | $L_{n,w,Df}$<br>(dB) | $S_i/S_s \cdot \tau_{Df}$ |
|--------|-------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|------------------|--------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|
| 1      | 49.0              | 0                        | 82.5              | 50.0              | 0                        | 13.0             | 2.5          | 4.6                        | 49.6                 | 91201.1                   |
| 2      | 49.0              | 0                        | 82.5              | 50.0              | 0                        | 10.0             | 2.5          | 4.6                        | 52.6                 | 181970                    |
| 3      | 49.0              | 0                        | 82.5              | 50.0              | 0                        | 10.0             | 1.7          | 4.6                        | 50.8                 | 120226                    |
| 4      | 49.0              | 0                        | 82.5              | 50.0              | 0                        | 10.0             | 1.8          | 4.6                        | 51.1                 | 128825                    |
|        |                   |                          |                   |                   |                          |                  |              |                            | <b>57.2</b>          | 522223                    |

#### Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$ :

|              | $L'_{n,w}$<br>(dB) | $\tau$  |
|--------------|--------------------|---------|
| $L_{n,w,Dd}$ | 49.0               | 79432.8 |
| $L_{n,w,Df}$ | 57.2               | 522223  |
|              | <b>57.8</b>        | 601655  |

#### Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$ :

| $L'_{n,w}$<br>(dB) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | $A_0$<br>(m <sup>2</sup> ) | $T_0$<br>(s) | $L'_{nT,w}$<br>(dB) |
|--------------------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------|
| 57.8               | 20.0                   | 10                         | 0.5          | <b>60</b>           |

#### 9.7.3.1.3.3. Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.



Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

## 1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

|  |                         |                      |
|--|-------------------------|----------------------|
| <b>Tipo de recinto receptor:</b>                                 | PS1-OFICINAS (Oficinas) | Protegido (Estancia) |
| <b>Situación del recinto receptor:</b>                           |                         | Sótano 1             |
| <b>Índice de ruido día considerado, <math>L_d</math>:</b>        |                         | 70 dBA               |
| <b>Tipo de ruido exterior:</b>                                   |                         | Automóviles          |
| <b>Área total en contacto con el exterior, <math>S_s</math>:</b> |                         | 62.3 m <sup>2</sup>  |
| <b>Volumen del recinto receptor, <math>V</math>:</b>             |                         | 165.1 m <sup>3</sup> |

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left( \frac{V}{6T_0S} \right) = 41 \text{ dBA} \geq 37 \text{ dBA}$$



$$R'_{Atr} = -10 \log \left( 10^{-0.1R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F+1}^n 10^{-0.1R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,Atr}} \right) = 41.3 \text{ dBA}$$

### Datos de entrada para el cálculo:

#### Fachada

| Elemento estructural básico | m (kg/m <sup>2</sup> ) | $R_{Atr}$ (dBA) | Revestimiento interior | $\Delta R_{d,Atr}$ (dBA) | $S_i$ (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------|------------------------|-----------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|
| MF                          | 820                    | 61.9            |                        | 0                        | 10.84                   |

#### Huecos en fachada

| Huecos en fachada                     | $R_w$ (dB) | $C_{tr}$ (dB) | $R_{Atr}$ (dBA) | $S_i$ (m <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------------|------------|---------------|-----------------|-------------------------|
| Ventana de p-acceso pta s1            | 32.0       | -1            | 31.0            | 2.26                    |
| Ventana de p- pta semisótano_oficinas | 31.0       | -1            | 30.0            | 2.68                    |

#### Cubierta

| Elemento estructural básico | m (kg/m <sup>2</sup> ) | $R_{Atr}$ (dBA) | Revestimiento interior | $\Delta R_{d,Atr}$ (dBA) | $S_i$ (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------|------------------------|-----------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|
| CHCE-CUBIERTA (PIH-SOTANO)  | 710                    | 60.6            |                        | 0                        | 46.50                   |

#### Elementos de flanco

|    | Elemento estructural básico | m (kg/m <sup>2</sup> ) | $R_{Atr}$ (dBA) | Revestimiento                   | $\Delta R_{Atr}$ (dBA) | $L_f$ (m) | $S_i$ (m <sup>2</sup> ) | Uniones |
|----|-----------------------------|------------------------|-----------------|---------------------------------|------------------------|-----------|-------------------------|---------|
| F1 | MF                          | 820                    | 61.9            |                                 | 0                      |           |                         |         |
| f1 | PIV                         | 264                    | 50.0            | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0                      | 3.6       | 15.8                    |         |



|     |                            |      |      |                                 |   |     |      |  |  |
|-----|----------------------------|------|------|---------------------------------|---|-----|------|--|--|
| F2  | MF                         | 820  | 61.9 |                                 | 0 |     |      |  |  |
| f2  | PIV                        | 264  | 50.0 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0 | 3.6 | 15.8 |  |  |
| F3  | CHCE-TERRAZA (PIH-SOTANO)  | 710  | 60.6 |                                 | 0 | 4.4 | 15.8 |  |  |
| f3  | PIH                        | 1934 | 76.5 |                                 | 0 |     |      |  |  |
| F4  | Sin flanco emisor          |      |      |                                 |   |     |      |  |  |
| f4  | CHCE-CUBIERTA (PIH-SOTANO) | 710  | 60.6 |                                 | 0 | 4.4 | 15.8 |  |  |
| F5  | Sin flanco emisor          |      |      |                                 |   |     |      |  |  |
| f5  | MF                         | 820  | 61.9 |                                 | 0 | 4.4 | 46.5 |  |  |
| F6  | CHCE-CUBIERTA (PIH-SOTANO) | 710  | 60.6 |                                 | 0 | 2.4 | 46.5 |  |  |
| f6  | PIV                        | 264  | 50.0 |                                 | 0 |     |      |  |  |
| F7  | CHCE-CUBIERTA (PIH-SOTANO) | 710  | 60.6 |                                 | 0 | 1.6 | 46.5 |  |  |
| f7  | PIV                        | 264  | 50.0 |                                 | 0 |     |      |  |  |
| F8  | CHCE-CUBIERTA (PIH-SOTANO) | 710  | 60.6 |                                 | 0 | 1.6 | 46.5 |  |  |
| f8  | PIV                        | 264  | 50.0 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0 |     |      |  |  |
| F9  | CHCE-CUBIERTA (PIH-SOTANO) | 710  | 60.6 |                                 | 0 | 2.6 | 46.5 |  |  |
| f9  | PIV                        | 264  | 50.0 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0 |     |      |  |  |
| F10 | CHCE-CUBIERTA (PIH-SOTANO) | 710  | 60.6 |                                 | 0 | 4.5 | 46.5 |  |  |
| f10 | PIV                        | 264  | 50.0 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0 |     |      |  |  |
| F11 | CHCE-CUBIERTA (PIH-SOTANO) | 710  | 60.6 | FALSO TECHO ACÚSTICO            | 0 | 5.6 | 46.5 |  |  |
| f11 | PIV                        | 264  | 50.0 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0 |     |      |  |  |
| F12 | CHCE-CUBIERTA (PIH-SOTANO) | 710  | 60.6 |                                 | 0 | 2.6 | 46.5 |  |  |
| f12 | PIV                        | 264  | 50.0 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0 |     |      |  |  |
| F13 | CHCE-CUBIERTA (PIH-SOTANO) | 710  | 60.6 |                                 | 0 | 2.5 | 46.5 |  |  |
| f13 | PIV                        | 264  | 50.0 | STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO | 0 |     |      |  |  |

### Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

#### Contribución directa, $R_{Dd,Atr}$ :

| Elemento separador                    | $R_{D,Atr}$<br>(dBA) | $\Delta R_{Dd,Atr}$<br>(dBA) | $R_{Dd,Atr}$<br>(dBA) | $S_s$<br>(m <sup>2</sup> ) | $S_i$<br>(m <sup>2</sup> ) | $R_{Dd,m,Atr}$<br>(dBA) | $\tau_{Dd}$  |
|---------------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------|
| MF                                    | 61.9                 | 0                            | 61.9                  | 62.3                       | 10.8                       | 69.5                    | 1.12377e-007 |
| Ventana de p-acceso pta s1            | 31.0                 |                              | 31.0                  | 62.3                       | 2.3                        | 45.4                    | 2.88426e-005 |
| Ventana de p- pta semisótano_oficinas | 30.0                 |                              | 30.0                  | 62.3                       | 2.7                        | 43.7                    | 4.3001e-005  |
| CHCE-CUBIERTA (PIH-SOTANO)            | 60.6                 | 0                            | 60.6                  | 62.3                       | 46.5                       | 61.9                    | 6.50293e-007 |
|                                       |                      |                              |                       |                            |                            | <b>41.4</b>             | 7.26062e-005 |

**Contribución de Flanco a flanco,  $R_{FF,Atr}$ :**

| Flanco | $R_{F,Atr}$<br>(dBA) | $R_{f,Atr}$<br>(dBA) | $\Delta R_{FF,Atr}$<br>(dBA) | $K_{FF}$<br>(dB) | $L_f$<br>(m) | $S_i$<br>(m <sup>2</sup> ) | $R_{FF,Atr}$<br>(dBA) | $S_i/S_s \cdot \tau_{FF}$ |
|--------|----------------------|----------------------|------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1      | 61.9                 | 50.0                 | 0                            | 7.1              | 3.6          | 15.8                       | 69.5                  | 2.84278e-008              |
| 2      | 61.9                 | 50.0                 | 0                            | 7.1              | 3.6          | 15.8                       | 69.5                  | 2.84278e-008              |
| 3      | 60.6                 | 76.5                 | 0                            | 6.6              | 4.4          | 15.8                       | 80.7                  | 2.15647e-009              |
| 6      | 60.6                 | 50.0                 | 0                            | 6.8              | 2.4          | 46.5                       | 74.9                  | 2.41607e-008              |
| 7      | 60.6                 | 50.0                 | 0                            | 6.8              | 1.6          | 46.5                       | 76.6                  | 1.63346e-008              |
| 8      | 60.6                 | 50.0                 | 0                            | 6.8              | 1.6          | 46.5                       | 76.8                  | 1.55995e-008              |
| 9      | 60.6                 | 50.0                 | 0                            | 6.8              | 2.6          | 46.5                       | 74.5                  | 2.64917e-008              |
| 10     | 60.6                 | 50.0                 | 0                            | 6.8              | 4.5          | 46.5                       | 72.2                  | 4.49893e-008              |
| 11     | 60.6                 | 50.0                 | 0                            | 6.8              | 5.6          | 46.5                       | 71.3                  | 5.53489e-008              |
| 12     | 60.6                 | 50.0                 | 0                            | 6.8              | 2.6          | 46.5                       | 74.6                  | 2.58886e-008              |
| 13     | 60.6                 | 50.0                 | 0                            | 6.8              | 2.5          | 46.5                       | 74.8                  | 2.47235e-008              |
|        |                      |                      |                              |                  |              |                            | <b>65.3</b>           | 2.92549e-007              |

**Contribución de Flanco a directo,  $R_{Fd,Atr}$ :**

| Flanco | $R_{F,Atr}$<br>(dBA) | $R_{d,Atr}$<br>(dBA) | $\Delta R_{Fd,Atr}$<br>(dBA) | $K_{Fd}$<br>(dB) | $L_f$<br>(m) | $S_i$<br>(m <sup>2</sup> ) | $R_{Fd,Atr}$<br>(dBA) | $S_i/S_s \cdot \tau_{Fd}$ |
|--------|----------------------|----------------------|------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1      | 61.9                 | 61.9                 | 0                            | 0.1              | 3.6          | 15.8                       | 68.5                  | 3.57885e-008              |
| 2      | 61.9                 | 61.9                 | 0                            | 5.8*             | 3.6          | 15.8                       | 74.2                  | 9.6326e-009               |
| 3      | 60.6                 | 61.9                 | 0                            | 5.7              | 4.4          | 15.8                       | 72.5                  | 1.42477e-008              |
| 6      | 60.6                 | 60.6                 | 0                            | 0.7              | 2.4          | 46.5                       | 74.1                  | 2.90475e-008              |
| 7      | 60.6                 | 60.6                 | 0                            | 0.7              | 1.6          | 46.5                       | 75.8                  | 1.96385e-008              |
| 8      | 60.6                 | 60.6                 | 0                            | 0.7              | 1.6          | 46.5                       | 76.0                  | 1.87547e-008              |
| 9      | 60.6                 | 60.6                 | 0                            | 0.7              | 2.6          | 46.5                       | 73.7                  | 3.185e-008                |
| 10     | 60.6                 | 60.6                 | 0                            | 0.7              | 4.5          | 46.5                       | 71.4                  | 5.4089e-008               |
| 11     | 60.6                 | 60.6                 | 0                            | 0.7              | 5.6          | 46.5                       | 70.5                  | 6.65441e-008              |
| 12     | 60.6                 | 60.6                 | 0                            | 0.7              | 2.6          | 46.5                       | 73.8                  | 3.1125e-008               |
| 13     | 60.6                 | 60.6                 | 0                            | 0.7              | 2.5          | 46.5                       | 74.0                  | 2.97241e-008              |
|        |                      |                      |                              |                  |              |                            | <b>64.7</b>           | 3.40442e-007              |

**Contribución de Directo a flanco,  $R_{Df,Atr}$ :**

| Flanco | $R_{D,Atr}$<br>(dBA) | $R_{f,Atr}$<br>(dBA) | $\Delta R_{Df,Atr}$<br>(dBA) | $K_{Df}$<br>(dB) | $L_f$<br>(m) | $S_i$<br>(m <sup>2</sup> ) | $R_{Df,Atr}$<br>(dBA) | $S_i/S_s \cdot \tau_{Df}$ |
|--------|----------------------|----------------------|------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1      | 61.9                 | 50.0                 | 0                            | 7.1              | 3.6          | 15.8                       | 69.5                  | 2.84278e-008              |
| 2      | 61.9                 | 50.0                 | 0                            | 7.1              | 3.6          | 15.8                       | 69.5                  | 2.84278e-008              |
| 3      | 61.9                 | 76.5                 | 0                            | 6.5              | 4.4          | 15.8                       | 81.2                  | 1.92196e-009              |
| 4      | 61.9                 | 60.6                 | 0                            | -2.0             | 4.4          | 15.8                       | 64.8                  | 8.38965e-008              |
| 5      | 60.6                 | 61.9                 | 0                            | -2.0             | 4.4          | 46.5                       | 69.4                  | 8.57254e-008              |
| 6      | 60.6                 | 50.0                 | 0                            | 6.8              | 2.4          | 46.5                       | 74.9                  | 2.41607e-008              |
| 7      | 60.6                 | 50.0                 | 0                            | 6.8              | 1.6          | 46.5                       | 76.6                  | 1.63346e-008              |
| 8      | 60.6                 | 50.0                 | 0                            | 6.8              | 1.6          | 46.5                       | 76.8                  | 1.55995e-008              |
| 9      | 60.6                 | 50.0                 | 0                            | 6.8              | 2.6          | 46.5                       | 74.5                  | 2.64917e-008              |
| 10     | 60.6                 | 50.0                 | 0                            | 6.8              | 4.5          | 46.5                       | 72.2                  | 4.49893e-008              |
| 11     | 60.6                 | 50.0                 | 0                            | 6.8              | 5.6          | 46.5                       | 71.3                  | 5.53489e-008              |
| 12     | 60.6                 | 50.0                 | 0                            | 6.8              | 2.6          | 46.5                       | 74.6                  | 2.58886e-008              |
| 13     | 60.6                 | 50.0                 | 0                            | 6.8              | 2.5          | 46.5                       | 74.8                  | 2.47235e-008              |
|        |                      |                      |                              |                  |              |                            | <b>63.4</b>           | 4.61936e-007              |



(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

## Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, $R'_{Atr}$ :

|              | $R'_{Atr}$<br>(dBA) | $\tau$       |
|--------------|---------------------|--------------|
| $R_{Dd,Atr}$ | 41.4                | 7.26062e-005 |
| $R_{Ff,Atr}$ | 65.3                | 2.92549e-007 |
| $R_{Fd,Atr}$ | 64.7                | 3.40442e-007 |
| $R_{Df,Atr}$ | 63.4                | 4.61936e-007 |
|              | <b>41.3</b>         | 7.37011e-005 |

## Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$ :

| $R'_{Atr}$<br>(dBA) | $\Delta L_{fs}$<br>(dBA) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | $T_0$<br>(s) | $S_s$<br>(m <sup>2</sup> ) | $D_{2m,nT,Atr}$<br>(dBA) |
|---------------------|--------------------------|------------------------|--------------|----------------------------|--------------------------|
| 41.3                | 0                        | 165.1                  | 0.5          | 62.3                       | <b>41</b>                |

### 9.7.3. Fichas Justificativas del DB-HR

A continuación, se presentan las fichas justificativas del Documento Básico HR "Protección frente al ruido", que se encuentran en el anexo K de dicho documento, cumplimentadas mediante el uso del programa CYPE. Con estas fichas se justifican los valores que se han presentado de cada cerramiento, y se ofrecen los datos necesarios para la comprobación del aislamiento y acondicionamiento acústico que prescribe la normativa.

#### Exigencia Básica HR: Protección Frente al Ruido

#### Fichas Justificativas de las Opción General de Aislamiento Acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

| Elementos de separación verticales entre:   |                  |                  |                 |   |
|---|------------------|------------------|-----------------|---|
| Recinto emisor  | Recinto receptor | Tipo             | Características | Aislamiento acústico<br>en proyecto exigido |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas) | Protegido        | Elemento base    |                 | No procede                                  |
|   |                  | Trasdosado       |                 |   |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)     |                  | Puerta o ventana |                 | No procede                                  |
|   |                  | Cerramiento      |                 | No procede                                  |
| De instalaciones  |                  | Elemento base    |                 | No procede                                  |
|   |                  | Trasdosado       |                 |   |
| De actividad  |                  | Elemento base    |                 | No procede                                  |





|   |  |  |   |                                     |
|---|--|--|---|-------------------------------------|
|   |  | Trasdosado   |   |                                     |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas) | <b>Habitable</b>                       | Elemento base  |   | No procede                          |
|   |  | Trasdosado   |   |                                     |
| Puerta o ventana  |  |  | No procede  |                                     |
| Cerramiento   |  |  | No procede  |                                     |
| De instalaciones  |  | Elemento base<br><b>PIV</b>                          | m (kg/m <sup>2</sup> )= 264.0<br>R <sub>A</sub> (dBA)= 50.0 | D <sub>nT,A</sub> = 64 dBA ≥ 45 dBA |
| Trasdosado  |  |  |   |                                     |
| De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)   |  | Puerta o ventana                                     |   | No procede                          |
|   |  | Cerramiento  |   | No procede                          |
| De actividad  |  | Elemento base<br><b>PIV-USOS MÚLTIPLES</b>           | m (kg/m <sup>2</sup> )= 220.0<br>R <sub>A</sub> (dBA)= 47.0 | D <sub>nT,A</sub> = 57 dBA ≥ 45 dBA |
|   |  | Trasdosado<br><b>STA EULALIA_TRASDOSADO ADHERIDO</b> | ΔR <sub>A</sub> (dBA) = 0                                   |                                     |
| De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)   | Puerta o ventana<br><b>P-INT DOBLE</b> |  | RA = 30 dBA ≥ 30 dBA  |                                     |
|   | Cerramiento<br><b>PIV-d1</b>           |  | RA = 50 dBA ≥ 50 dBA  |                                     |

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

| Elementos de separación horizontales entre:                          |                  |                       |  |  |
|--|------------------|-----------------------|--|--|
| Recinto emisor   | Recinto receptor | Tipo                  | Características  | Aislamiento acústico en proyecto exigido |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> | <b>Protegido</b> | Forjado               |  | No procede                               |
|  |                  | Suelo flotante        |  |  |
|  |                  | Techo suspendido      |  |  |
| De instalaciones   |                  | Forjado               |  | No procede                               |
|  |                  | Suelo flotante        |  |  |
|  |                  | Techo suspendido      |  |  |
| De actividad   |                  | Forjado<br><b>PIH</b> | m (kg/m <sup>2</sup> )= 1934.0<br>R <sub>A</sub> (dBA)= 81.5 | D <sub>nT,A</sub> = 71 dBA ≥ 55 dBA      |
|  |                  | Suelo flotante        |  |  |
|  |                  | Techo suspendido      |  |  |
|  |                  | Forjado               |  | No procede                               |
|  | Suelo flotante   |                       |  |  |
|  | Techo suspendido |                       |  |  |
|  |                  | Forjado               |  |  |



|  |   |   |  |                                |                                |
|--|---|---|--|--------------------------------|--------------------------------|
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> | <b>Habitable</b>                                | Suelo flotante  |  | <b>No procede</b>              |                                |
|  |   | Techo suspendido  |  |                                |                                |
| De instalaciones   |   | Forjado   |  | <b>No procede</b>              |                                |
|  |   | Suelo flotante  |  |                                |                                |
| Techo suspendido   |   |   |  |                                |                                |
| Forjado<br><b>PIH</b>  |   | m (kg/m <sup>2</sup> )= 1934.0<br>L <sub>n,w</sub> (dB)= 49.0 | <b>L'<sub>nt,w</sub> = 22 dB ≥ 60 dB</b>         |                                |                                |
| De actividad   |   | Suelo flotante  |  | <b>DnT,A = 68 dBA ≥ 45 dBA</b> |                                |
|  |   | Techo suspendido  |  |                                |                                |
|  |   | Forjado<br><b>PIH</b>   | m (kg/m <sup>2</sup> )= 1934.0<br>RA (dBA)= 81.5 |                                | <b>DnT,A = 68 dBA ≥ 45 dBA</b> |
|  |   | Suelo flotante  |  |                                |                                |
|  | Techo suspendido<br><b>FALSO TECHO ACÚSTICO</b> | ⊗RA (dBA)= 0  |  |                                |                                |
|  | Forjado<br><b>PIH</b>                           | m (kg/m <sup>2</sup> )= 1934.0<br>L <sub>n,w</sub> (dB)= 49.0 | <b>L'<sub>nt,w</sub> = 60 dB ≥ 60 dB</b>         |                                |                                |
| Suelo flotante   |   |   |  |                                |                                |
| Techo suspendido   |   |   |  |                                |                                |

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

| Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior: |                      |   |  |
|--|----------------------|---|--|
| Ruido exterior   | Recinto receptor     | Tipo  | Aislamiento acústico                           |
|  |                      |   | en proyecto exigido                            |
| L <sub>d</sub> = 70 dBA  | Protegido (Estancia) | Parte ciega:<br><b>MF</b><br><b>CHCE-CUBIERTA (PIH-SOTANO)</b><br>Huecos:<br><b>Ventana de p- pta semisótano_oficinas</b> | <b>D<sub>2m,nT,Atr</sub> = 41 dBA ≥ 37 dBA</b> |

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ( $D_{nT,A}$ ,  $L'_{nT,w}$ , y  $D_{2m,nT,Atr}$ ), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

| Tipo de cálculo   | Emisor           |           | Recinto receptor |  |
|---|------------------|-----------|------------------|--|
|   | Tipo             | Planta    | Tipo             | Nombre del recinto                         |
| Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales                         | De instalaciones | Habitable | Sótano 1         | PS1-GRADERIO-ESCENARIO (Recinto deportivo) |
|   | De actividad     |           | Sótano 2         | PS2-MULTIUSOS (Recinto deportivo)          |
| Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales                       | De actividad     | Protegido | Sótano 1         | PS1-DESPACHO 01 (Oficinas)                 |
|   | De actividad     | Habitable | Sótano 1         | PS1-VESTÍBULO 11 (Zona de circulación)     |
| Ruido de impactos en elementos de separación horizontales                             | De instalaciones | Habitable | Sótano 1         | PS1-GRADERIO-ESCENARIO (Recinto deportivo) |
|   | De actividad     |           | Sótano 1         | PS1-ASEOS 03 (Aseo de planta)              |
| Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior |                  | Protegido | Sótano 1         | PS1-OFICINAS (Oficinas)                    |

En los anexos del Proyecto Básico y de Ejecución citado en la Ficha Resumen de las Características de la Actividad incluida al inicio de este documento se incluyen tanto las fichas acústicas de las soluciones constructivas adoptadas como las fichas de exigencias en el proceso de ejecución.



## 10. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE AHORRO DE ENERGÍA (HE)

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006) y sus corrigendas

### Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

#### 15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

#### 15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética.

Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

#### 15.3. Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

#### 15.4. Exigencia básica HE 3: Eficiencia Energética de las instalaciones de iluminación.

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su funcionamiento a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

#### 15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

#### 15.6. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

En los edificios con elevado consumo de energía eléctrica se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

## 10.0 VERIFICACIÓN SECCIÓN HE.0: Limitación del Consumo Energético

### 10.0.1. Objeto

#### 10.0.1.1. Objeto de la Limitación del Consumo Energético

El objetivo del requisito básico "Ahorro de Energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable. Para cumplir este objetivo, el CTE incluye el denominado Documento Básico "DB HE Ahorro de Energía" que especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

Este documento básico comprende 7 secciones que se corresponden con 7 Exigencias Básicas, siendo de aplicación en este caso la Exigencia Básica HE0 "Limitación del consumo energético".

El consumo energético se define como la "energía que es necesario suministrar a los sistemas (existentes o supuestos) para atender los servicios de calefacción, refrigeración, ventilación, ACS, control de la humedad y, en edificios de uso distinto al residencial privado, de iluminación, del edificio, teniendo en cuenta la eficiencia de los sistemas empleados". El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su



ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

De esta manera, se cuantifica el consumo de energía mediante dos parámetros:

- Consumo de energía primaria no renovable (Cepnr): parte no renovable de la energía primaria que es necesario suministrar a los sistemas. Se determina teniendo en cuenta el valor del coeficiente de paso del componente no renovable de cada vector energético.
- Consumo de energía primaria total (Ctot): valor global de la energía primaria que es necesario suministrar a los sistemas. Incluye tanto la energía suministrada y la producida in situ, como la extraída del medioambiente.

El cumplimiento de estos parámetros según los valores tabulados en el documento básico (Tabla 3.1 y 3.2) supone el cumplimiento del documento Básico HE0 Limitación del consumo energético.

### 10.0.1.2. Objeto de la Calificación Energética

El Real Decreto 47/2007, del 19 de enero de 2006, aprueba el procedimiento para la certificación de eficiencia energética en los edificios de nueva construcción. Esta exigencia deriva de la Directiva 2002/91/CE.

En abril de 2013 se aprobó el Real Decreto 235/2013, que deroga el hasta entonces vigente RD 47/2007, donde se establece la obligación de obtener el certificado de eficiencia energética de cualquier edificio que se construya, venda o alquile.

Además, se aprobó en junio de 2021, el Real Decreto 390/2021 que actualiza el contenido de la certificación de eficiencia energética. Establece la obligación para las empresas inmobiliarias de mostrar el certificado de eficiencia energética de los inmuebles que alquilen o vendan. También se establece la obligación para todos los edificios de uso terciario o de la Administración Pública de exhibir la etiqueta.

Este procedimiento tiene como finalidad la información objetiva que se tendrá que proporcionar a los compradores y usuarios, en relación a las características energéticas de los edificios. Esta información será materializada en forma de "Certificado de Eficiencia Energética", que permitirá valorar y comparar las prestaciones del edificio en cuestión.

Dentro de la certificación, la calificación de eficiencia energética de proyecto es la expresión del consumo de energía que se estima necesario para satisfacer la demanda energética derivada de unas condiciones de bienestar interior como objetivo final. Estas condiciones tendrán siempre en cuenta la destinación de uso, funcionamiento y ocupación de las zonas a calificar.

Sobre la base de esta calificación se realizará posteriormente la certificación energética del edificio, que es el proceso mediante el que se verifica la conformidad de la calificación energética obtenida para el proyecto, y que deriva en la emisión del Certificado de Eficiencia Energética, tanto del proyecto como del edificio terminado.

## 10.0.2 Procedimiento de Calificación

### 10.0.2.1. Calificación mediante la Opción Simplificada

La opción simplificada consiste en la obtención de una clase de eficiencia a partir del cumplimiento de una serie de prescripciones relativas tanto a la envolvente del edificio como a los sistemas térmicos de calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria.



## 10.0.2.2. Calificación mediante la Opción General

En el caso de no cumplir con los requisitos para la calificación simplificada, o de querer una mejor o más esmerada evaluación, se procederá con la Opción General, en la que se realiza la comparación con un edificio de referencia, y se determina si se logra o supera la misma clase de eficiencia energética.

El edificio de referencia tendrá las siguientes características:

- Misma forma y dimensiones del edificio objeto.
- Misma zonificación interior y destinación de uso.
- Mismos obstáculos externos
- Calidades constructivas de cerramientos y elementos de sombra que cumplan con el HE 1.
- Mismo nivel de iluminación que el edificio objeto, con un sistema de acuerdo con las especificaciones del HE 3.
- Instalaciones térmicas en función del uso y el servicio (cumplirán HE 2 y HE 4)
- Contribución solar fotovoltaica mínima (según determine HE 5)

Para el cálculo mediante la Opción General se tiene a disposición el programa informático Herramienta Unificada Lider-Calener o HULC.

Para viviendas y pequeños edificios del sector terciario se activará la pestaña de CALENER VYP, mientras que para grandes terciarios se activará la de CALENER GT, que realizará el cálculo externamente en CALENER GT, aunque mostrará los resultados en HULC. Según el tipo de sistemas también habrá limitaciones a la hora de introducir el modelo a HULC o CALENER GT.

## 10.0.3. Introduccción de Datos

### 10.0.3.1. Evaluación mediante CALENER GT

Para edificios que no pueden entrar en la Opción Simplificada de cálculo, y que por su uso (distinto a residencial) o por tipología de sistemas, tampoco pueden ser modelados en CALENER VYP, se recurrirá a CALENER GT para la calificación energética.

El proceso seguido por este programa se basa en la comparación de los niveles de emisiones del edificio objeto con un edificio de referencia. Esta comparación se realiza con seis parámetros:

1. Demanda de calefacción: es la demanda de calefacción a 22,5º para todo el año de todos los espacios del edificio.
2. Demanda de refrigeración: es la demanda de refrigeración a 22,5º para todo el año de todos los espacios del edificio.
3. Emisiones de Climatización: son las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas al consumo de energía de todos los equipos usados para suministrar calefacción, refrigeración y ventilación.
4. Emisiones de A.C.S.: son las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas al consumo de energía de todos los equipos usados para dar agua caliente sanitaria.



5. Emisiones de iluminación: son las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas al consumo de energía de todas las luminarias presentes en el edificio.
6. Emisiones Totales: son las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a todo el consumo de energía del edificio. Se trata, por tanto, de la suma de los tres conceptos de emisiones de CO<sub>2</sub> enumerados.

A partir de estos datos, se transforma la demanda del edificio de referencia y del edificio objeto en emisiones equivalentes de CO<sub>2</sub>, obteniendo valores que se compararan para determinar el ahorro de energía que aportan las soluciones constructivas y sistemas del edificio objeto sobre el nivel de referencia.

En la imagen de la derecha se pueden observar los niveles que se pueden conseguir según la relación entre las emisiones del edificio objeto y el edificio de referencia.

Si las emisiones están al mismo nivel, el índice tomará un valor de 1, y la valoración del edificio será "C". Mejorando o empeorando las emisiones se entrará en los demás niveles de calificación.

## Emisiones debido al consumo de Climatización

Una vez obtenida la demanda de calefacción y refrigeración (cambiando los cerramientos por los mínimos exigidos por el CTE HE1 en el caso del edificio de referencia) se aplican los rendimientos conjuntos de toda la instalación de frío y de calor para transformar la demanda en energía final consumida y en emisiones de CO<sub>2</sub>.

$$Emisiones\_calef [kgCO_2] = D_{calef} [kWh] \frac{1}{\eta_{calef}} C_{CO_2calef} [kgCO_2 / kWh]$$

$$Emisiones\_refri [kgCO_2] = D_{refri} [kWh] \frac{1}{\eta_{refri}} C_{CO_2refri} [kgCO_2 / kWh]$$

En los rendimientos de las instalaciones se tiene en cuenta el rendimiento de la producción de frío y calor, así como el de distribución (bombas), ventilación y otros elementos que intervengan en el sistema de climatización.

$$\eta_{calef} = 0,7$$

$$\eta_{refri} = 1,7$$

## Emisiones debido al consumo de Agua Caliente Sanitaria

La demanda de agua caliente sanitaria depende de los valores introducidos por el usuario, pues el edificio de referencia toma el mismo consumo que edificio objeto. El agua no servida mediante placas solares se sirve mediante efecto Joule en el edificio de referencia.

$$Emisiones\_acs [kgCO_2] = D_{acs} [kWh] \frac{1}{\eta_{acs}} C_{CO_2acs} [kgCO_2 / kWh]$$

## Emisiones debido al consumo por Iluminación

La demanda de iluminación está determinada por el horario de funcionamiento introducido en el programa por el usuario. El edificio de referencia toma los mismos horarios, y el mismo nivel de iluminación para cada espacio. Por



este motivo, el único parámetro que cambia entre el edificio objeto y el edificio de referencia (aparte del tipo de luminaria) es el Valor de Eficiencia Energética de Iluminación (VEEI).

$$Emisiones_{illum} [kgCO_2] = C_{illum} [kWh] C_{CO2illum} [kgCO_2 / kWh]$$

## Coeficientes de paso de energía final a emisiones de CO<sub>2</sub>

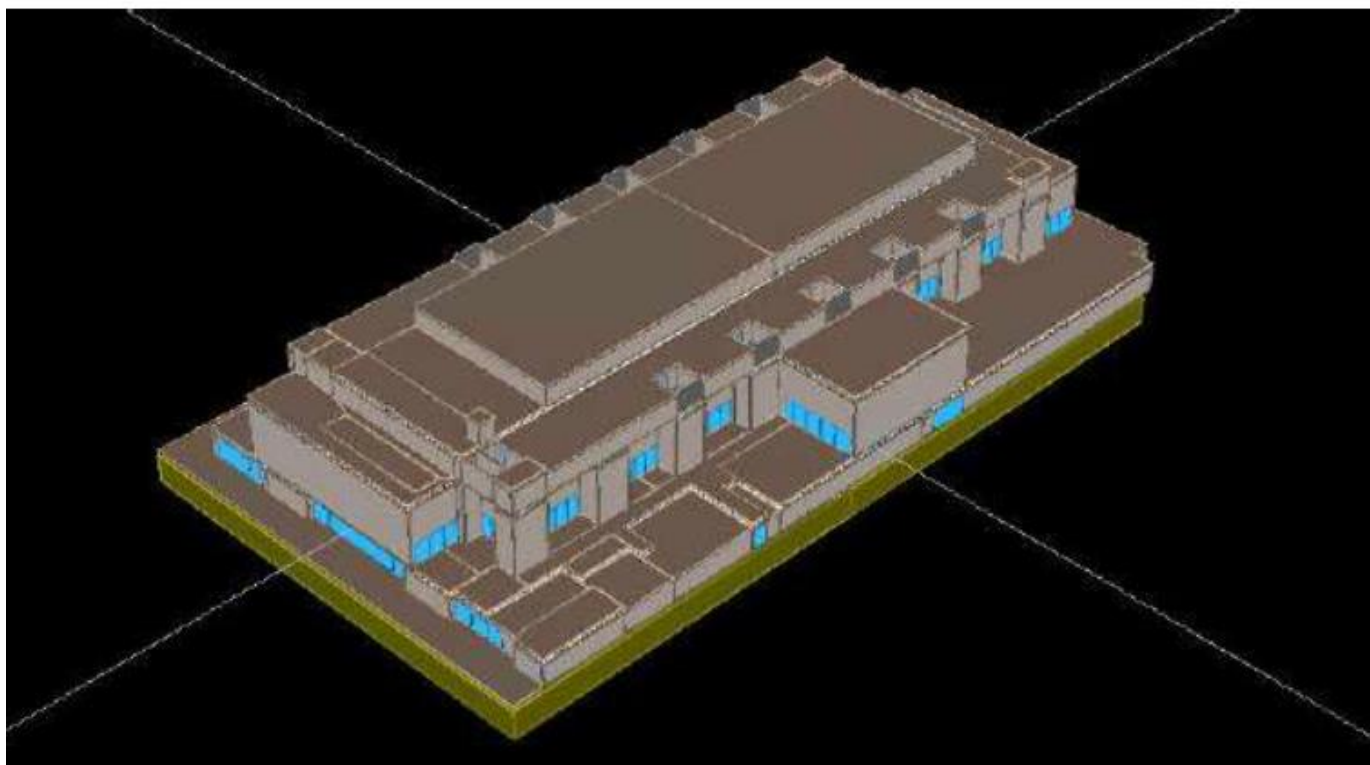
CALENER GT utiliza la siguiente tabla de conversión para pasar de los consumos de energía final a emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes del edificio:

| Tipo de energía                 | Coeficientes de paso a energía primaria (kWh/kWh) | Coeficientes de paso a emisiones (kgCO <sub>2</sub> /kWh) |
|---------------------------------|---|---|
| Electricidad (peninsular)       | 2.368   | 0.331   |
| Electricidad (extra-peninsular) | 3.011   | 0.833   |
| Gasóleo                         | 1.182   | 0.311   |
| GLP                             | 1.204   | 0.254   |
| Gas Natural                     | 1.195   | 0.252   |
| Carbón                          | 1.084   | 0.472   |
| Biomasa no densificada          | 1.037   | 0.018   |
| Biomasa densificada (pelets)    | 1.113   | 0.018   |

\* Datos basados en el informe "Coeficientes de paso a energía primaria" del Ministerio de industria, energía y turismo y del "Well to tank Report, versión 4.0" del Joint Research Institute

### 10.0.3.1.1. Modelo Geométrico

A partir del modelo creado con el programa LIDER para la verificación de la limitación de la demanda energética, se ha exportado la geometría del edificio a CALENER GT.







10.0.3.1.2. Horarios definidos

El programa Herramienta Unificada LIDER–CALENER permite introducir los horarios de los espacios cuando se trata de un edificio gran terciario (GT). Los considerados en este proyecto se explican a continuación.

Se han definido 3 tipos de horarios de carga de ocupación para el Palacio de Congresos según la actividad de este:

Ocupación intensiva:

| % ocupación | Ocupación intensiva |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------|---------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 100         |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 90          |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 80          |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 70          |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 60          |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 50          |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 40          |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 30          |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 20          |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10          |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|             | 8                   | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |

Horario

Ocupación parcial:

| % ocupación | Ocupación parcial |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------|-------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 100         |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 90          |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 80          |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 70          |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 60          |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 50          |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 40          |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 30          |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 20          |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10          |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|             | 8                 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |

Horario

Ocupación reducida:

| % ocupación | Ocupación reducida |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------|--------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 100         |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 90          |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 80          |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 70          |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 60          |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 50          |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 40          |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 30          |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 20          |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10          |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|             | 8                  | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |

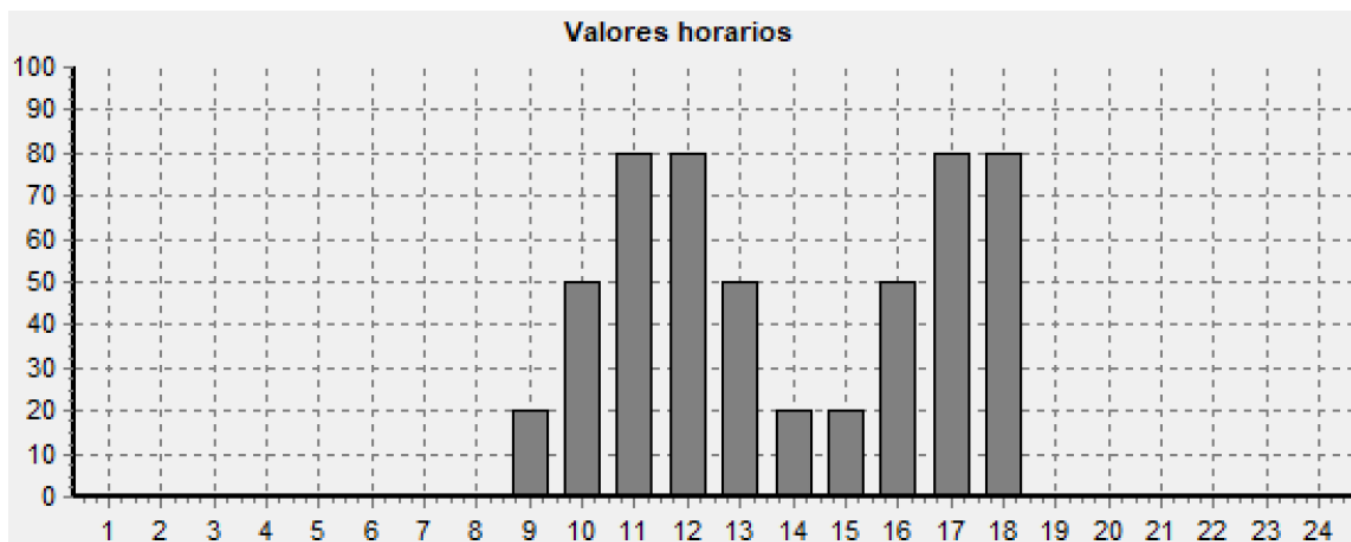
Horario

Además, para cada mes se especifican los días que tendrá de cada tipo de ocupación:



| DÍAS DE OCUPACIÓN |           |         |          |
|-------------------|-----------|---------|----------|
| MES               | intensiva | parcial | Reducida |
| Enero             | 3         | 2       | 26       |
| Febrero           | 6         | 3       | 19       |
| Marzo             | 6         | 20      | 5        |
| Abril             | 6         | 20      | 4        |
| Mayo              | 6         | 20      | 5        |
| Junio             | 5         | 22      | 3        |
| Julio             | 5         | 24      | 2        |
| Agosto            | 2         | 18      | 11       |
| Septiembre        | 2         | 15      | 13       |
| Octubre           | 3         | 15      | 13       |
| Noviembre         | 6         | 17      | 7        |
| Diciembre         | 3         | 6       | 22       |

Para los espacios de zonas comunes y despachos el horario de ocupación es el mismo, de 9h a 18h, con el siguiente porcentaje de carga. Está activo todos los días del año.



La iluminación, los sistemas y la ventilación está activa al 100% siempre que haya ocupación. En cambio, la infiltración es máxima cuando no hay ocupación.

### 10.0.3.1.3. Cargas de los Locales

Con la combinación de los proyectos de climatización y electricidad se han introducido las cargas presentes en cada local como consecuencia de la presencia de personas y/o sistemas de iluminación, con el correspondiente valor de eficiencia energética.

| Horario             | Acond. (Sí / No) | Ocupación (m <sup>2</sup> /pers.) | Iluminación (W/m <sup>2</sup> ) | Equipos (W/m <sup>2</sup> ) | Ventilación (r/h) |
|---------------------|------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Oficinas            | Sí               | 10                                | 9                               | 12                          | 0,8               |
| Salón Exposiciones  | Sí               | 10                                | 12                              | 5                           | 0,8               |
| Aseos y Vestuarios  | No               | 36                                | 5                               | 1,5                         | 0,8               |
| General             | Sí               | 10                                | 9                               | 10                          | 0,8               |
| Escaleras, pasillos | No               | 364                               | 4,5                             | 5                           | 0,8               |



### 10.0.3.1.4. Sistema de climatización

Según la memoria de climatización, se ha introducido un sistema de climatizadores con baterías de expansión directa en la zona de congresos y un sistema mediante climatizadores de aire primario con baterías de expansión directa y equipos terminales de expansión directa en los espacios administrativos.

### 10.0.3.1.5. Sistema de Agua Caliente Sanitaria

De acuerdo con el proyecto existente de instalaciones mecánicas el sistema de ACS es un sistema basado en aerotermia y se ha modelizado como un sistema con producción de ACS basadas en sistemas de bomba de calor.

### 10.0.3.1.6. Energía renovable instalada

El edificio cuenta con energía renovable obtenida mediante aerotermia. La energía renovable aportada mediante esta aerotermia al sistema de ACS es de 28.535 kWh/año.

## 10.0.4. Resultados

### 10.0.4.1. Verificación del GB HEO

En base a los cálculos realizados por el programa, se pueden extraer los resultados de demanda, consumos y emisiones de CO<sub>2</sub> anuales.

|   |                               | Calefacción | Refrigeración | A.C.S. | Ventilación | Iluminación | Otros |
|---|-------------------------------|-------------|---------------|--------|-------------|-------------|-------|
| <b>Demanda, D</b>                               | <b>kWh/m<sup>2</sup>año</b>   | 8.43        | 27.42         | 12.36  | -           | -           | -     |
| <b>Energía Final, C_ef</b>                      | <b>kWh/m<sup>2</sup>año</b>   | 20.19       | 8.35          | 0.09   | 7.73        | 28.84       | -     |
| <b>Energía Primaria Total, C_ep;tot</b>         | <b>kWh/m<sup>2</sup>año</b>   | 31.17       | 12.90         | 0.15   | -           | 44.53       | -     |
| <b>Energía Primaria No Renovable, C_ep;nren</b> | <b>kWh/m<sup>2</sup>año</b>   | 15.90       | 6.58          | 0.07   | -           | 22.72       | -     |
| <b>Energía Primaria Renovable, C_ep;ren</b>     | <b>kWh/m<sup>2</sup>año</b>   | 15.27       | 6.32          | 0.07   | -           | 21.82       | -     |
| <b>Emisiones, E_CO2</b>                         | <b>kgCO2/m<sup>2</sup>año</b> | 4.99        | 2.07          | 0.02   | -           | 7.13        | -     |

Los resultados de consumo del edificio son los siguientes:

| <b>HEO</b>   |               | <b>Valores límite</b> |  |               |
|--|---------------|-----------------------|--|---------------|
| <b>Consumo EP no renovable [kWh/m<sup>2</sup>.año]</b> | <b>51.40</b>  | <b>134.43</b>         |  | <b>CUMPLE</b> |
| <b>Consumo EP total [kWh/m<sup>2</sup>.año]</b>        | <b>100.70</b> | <b>252.22</b>         |  | <b>CUMPLE</b> |
| <b>Número de horas fuera de consigna</b>               | <b>0</b>      | <b>229</b>            |  | <b>CUMPLE</b> |

### 10.0.4.2. Resultado de la Calificación

A lo largo de este informe se ha detallado el modelado de los sistemas del Palacio de Santa Eulalia situado en la Avenida Salvador Camacho número 9 de Santa Eulalia del Río. Según la escala de valores a la que hace referencia el Real Decreto 390/2021, se considera que este edificio merece la calificación de A.

#### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

| <b>CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m<sup>2</sup>·año)</b> |                | <b>EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>·año)</b> |                |
|---|----------------|---|----------------|
| <212.36 A   | <b>51.37 A</b> | <59.52 A  | <b>16.13 A</b> |
| 212.36-345 B  |                | 59.52-96.7 B  |                |
| 345.09-530.9 C  |                | 96.72-148.8 C   |                |
| 530.91-690.18 D   |                | 148.83-193.44 D   |                |
| 690.18-849.46 E   |                | 193.44-238.08 E   |                |
| 849.46-1001.82 F  |                | 238.08-297.60 F   |                |
| =>1061.82 G   |                | =>297.60 G  |                |



## CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

|   |                              |                    |                  |
|---|------------------------------|--------------------|------------------|
| Nombre del edificio                               | 03721 PALACIO SANTA EULALIA  |                    |                  |
| Dirección   | SALVADOR CAMACHO 9 - - - - - |                    |                  |
| Municipio   | Santa Eulalia del Río        | Código Postal      | 07840            |
| Provincia   | Islas Baleares               | Comunidad Autónoma | Islas Baleares   |
| Zona climática                                    | B3                           | Año construcción   | Posterior a 2013 |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | CTE HE 2019                  |                    |                  |
| Referencia/s catastral/es                         | ninguno                      |                    |                  |

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

|  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción   | <input type="checkbox"/> Edificio Existente  |
| <input type="checkbox"/> Vivienda<br><input type="checkbox"/> Unifamiliar<br><input type="checkbox"/> Bloque<br><input type="checkbox"/> Bloque completo<br><input type="checkbox"/> Vivienda individual | <input checked="" type="checkbox"/> Terciario<br><input type="checkbox"/> Edificio completo<br><input checked="" type="checkbox"/> Local |

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

|  |   |                    |                            |
|--|---|--------------------|----------------------------|
| Nombre y Apellidos   | Nombres Apellido1 Apellido2                                 | NIF/NIE            | CIF                        |
| Razón social   | Razón Social  | NIF                | -                          |
| Domicilio  | Nombre calle - - - - -                                      |                    |                            |
| Municipio  | Localidad   | Código Postal      | Código postal              |
| Provincia  | - Seleccione de la lista -                                  | Comunidad Autónoma | - Seleccione de la lista - |
| e-mail:  | -   | Teléfono           | -                          |
| Titulación habilitante según normativa vigente                           | -   |                    |                            |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | HU CTE-HE y CEE Versión 2.0.2340.1172, de fecha 17-jun-2022 |                    |                            |

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año) |         | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año) |         |
|--|---------|--|---------|
| <212.36 A  | 51.37 A | <59.52 A   | 16.13 A |
| 212.36-345 B   |         | 59.52-96.7 B   |         |
| 345.09-530.9 C   |         | 96.72-148.8 C  |         |
| 530.91-690.18 D  |         | 148.80-193.44 D  |         |
| 690.18-849.46 E  |         | 193.44-238.08 E  |         |
| 849.46-1061.82 F   |         | 238.08-297.60 F  |         |
| =>1061.82 G  |         | =>297.60 G   |         |

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 26/10/2022

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.  
**Anexo II.** Calificación energética del edificio.  
**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.  
**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

**ANEXO I****DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO**

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

**1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN**

|   |         |
|---|---------|
| <b>Superficie habitable (m<sup>2</sup>)</b> | 5331.92 |
|---|---------|

| <b>Imagen del edificio</b> | <b>Plano de situación</b> |
|----------------------------|---------------------------|
|                            |                           |

**2. ENVOLVENTE TÉRMICA****Cerramientos opacos**

| <b>Nombre</b>   | <b>Tipo</b>               | <b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Transmitancia (W/m<sup>2</sup>K)</b> | <b>Modo de obtención</b> |
|-----------------|---------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------|
| P01_E01_FTER001 | Suelo                     | 599.82                            | 0.20                                    | Usuario                  |
| P01_E02_FTER002 | Suelo                     | 53.99                             | 0.20                                    | Usuario                  |
| P01_E03_Med005  | ParticionInteriorVertical | 20.79                             | 0.93                                    | Usuario                  |
| P01_E03_FTER003 | Suelo                     | 19.64                             | 0.20                                    | Usuario                  |
| P01_E04_Med006  | ParticionInteriorVertical | 10.03                             | 0.95                                    | Usuario                  |
| P01_E04_FTER004 | Suelo                     | 59.08                             | 0.20                                    | Usuario                  |
| P01_E05_Med010  | ParticionInteriorVertical | 13.05                             | 1.16                                    | Usuario                  |
| P01_E05_Med011  | ParticionInteriorVertical | 20.79                             | 1.16                                    | Usuario                  |
| P01_E05_Med012  | ParticionInteriorVertical | 13.05                             | 1.16                                    | Usuario                  |
| P01_E05_PCT001  | Fachada                   | 53.64                             | 1.51                                    | Usuario                  |
| P01_E05_PCT002  | Fachada                   | 21.33                             | 1.51                                    | Usuario                  |
| P01_E05_PCT003  | Fachada                   | 220.41                            | 1.51                                    | Usuario                  |
| P01_E05_PCT004  | Fachada                   | 156.24                            | 1.51                                    | Usuario                  |
| P01_E05_PCT005  | Fachada                   | 243.09                            | 1.51                                    | Usuario                  |
| P01_E05_FTER005 | Suelo                     | 3113.60                           | 0.20                                    | Usuario                  |
| P01_E05_CUB001  | Cubierta                  | 296.74                            | 0.34                                    | Usuario                  |
| P01_E06_Med017  | ParticionInteriorVertical | 9.86                              | 1.17                                    | Usuario                  |
| P01_E06_Med018  | ParticionInteriorVertical | 10.03                             | 1.17                                    | Usuario                  |
| P01_E06_PCT001  | Fachada                   | 247.10                            | 1.51                                    | Usuario                  |
| P01_E06_PCT002  | Fachada                   | 274.05                            | 1.51                                    | Usuario                  |
| P01_E06_PCT003  | Fachada                   | 234.59                            | 1.51                                    | Usuario                  |
| P01_E06_FTER006 | Suelo                     | 2023.20                           | 0.20                                    | Usuario                  |
| P01_E06_CUB001  | Cubierta                  | 503.32                            | 0.34                                    | Usuario                  |
| P01_E07_MCP024  | Fachada                   | 42.59                             | 0.26                                    | Usuario                  |
| P01_E07_MCP025  | Fachada                   | 42.93                             | 0.26                                    | Usuario                  |
| P01_E07_MCP026  | Fachada                   | 42.50                             | 0.26                                    | Usuario                  |



|                 |                           |        |      |         |
|-----------------|---------------------------|--------|------|---------|
| P01_E07_MCP027  | Fachada                   | 42.50  | 0.26 | Usuario |
| P01_E07_MCP028  | Fachada                   | 29.25  | 0.26 | Usuario |
| P01_E07_MCP029  | Fachada                   | 43.44  | 0.26 | Usuario |
| P01_E07_MCP030  | Fachada                   | 42.50  | 0.26 | Usuario |
| P01_E07_MCP031  | Fachada                   | 43.01  | 0.26 | Usuario |
| P01_E07_MCP032  | Fachada                   | 4.16   | 0.26 | Usuario |
| P01_E07_MCP060  | Fachada                   | 108.06 | 0.26 | Usuario |
| P01_E07_MCP061  | Fachada                   | 65.10  | 0.26 | Usuario |
| P01_E07_MCP062  | Fachada                   | 108.06 | 0.26 | Usuario |
| P01_E07_Med004  | ParticionInteriorVertical | 9.86   | 1.16 | Usuario |
| P01_E07_MCP005  | ParticionInteriorVertical | 8.21   | 1.16 | Usuario |
| P01_E07_MCP037  | ParticionInteriorVertical | 18.62  | 1.15 | Usuario |
| P01_E07_MCP038  | ParticionInteriorVertical | 18.95  | 1.15 | Usuario |
| P01_E07_MCP053  | ParticionInteriorVertical | 7.67   | 1.16 | Usuario |
| P01_E07_FTER007 | Suelo                     | 676.31 | 0.20 | Usuario |
| P01_E07_MCP022  | Cubierta                  | 21.61  | 0.34 | Usuario |
| P01_E07_MCP023  | Cubierta                  | 22.09  | 0.34 | Usuario |
| P01_E07_MCP054  | Cubierta                  | 4.93   | 0.34 | Usuario |
| P01_E07_MCP055  | Cubierta                  | 4.93   | 0.34 | Usuario |
| P01_E07_MCP056  | Cubierta                  | 6.95   | 0.34 | Usuario |
| P01_E07_MCP057  | Cubierta                  | 4.92   | 0.34 | Usuario |
| P01_E07_MCP058  | Cubierta                  | 12.32  | 0.40 | Usuario |
| P01_E07_MCP059  | Cubierta                  | 160.59 | 0.34 | Usuario |
| P01_E07_MCP063  | Cubierta                  | 781.63 | 0.40 | Usuario |
| P01_E08_PCT001  | Fachada                   | 95.67  | 1.51 | Usuario |
| P01_E08_FTER008 | Suelo                     | 104.17 | 0.20 | Usuario |
| P01_E09_MCP002  | Fachada                   | 41.74  | 0.26 | Usuario |
| P01_E09_MCP003  | Fachada                   | 6.80   | 0.26 | Usuario |
| P01_E09_MCP004  | Fachada                   | 24.82  | 0.26 | Usuario |
| P01_E09_MCP005  | Fachada                   | 17.18  | 0.26 | Usuario |
| P01_E09_MCP006  | Fachada                   | 2.80   | 0.26 | Usuario |
| P01_E09_MCP007  | Fachada                   | 7.42   | 0.26 | Usuario |
| P01_E09_FTER009 | Suelo                     | 14.21  | 0.20 | Usuario |
| P01_E09_MCP008  | Cubierta                  | 14.33  | 0.40 | Usuario |
| P01_E10_MCP001  | Fachada                   | 24.99  | 0.26 | Usuario |
| P01_E10_MCP002  | Fachada                   | 41.65  | 0.26 | Usuario |
| P01_E10_MCP003  | Fachada                   | 24.99  | 0.26 | Usuario |
| P01_E10_MCP004  | Fachada                   | 20.82  | 0.26 | Usuario |
| P01_E10_MCP005  | Fachada                   | 10.29  | 0.26 | Usuario |
| P01_E10_MCP006  | Fachada                   | 17.15  | 0.26 | Usuario |
| P01_E10_MCP007  | Fachada                   | 10.15  | 0.26 | Usuario |
| P01_E10_MCP008  | Fachada                   | 7.00   | 0.26 | Usuario |
| P01_E10_FTER010 | Suelo                     | 14.41  | 0.20 | Usuario |
| P01_E10_MCP009  | Cubierta                  | 14.41  | 0.40 | Usuario |
| P02_E01_ME001   | Fachada                   | 27.94  | 0.26 | Usuario |
| P02_E01_CUB001  | Cubierta                  | 50.51  | 0.34 | Usuario |
| P02_E02_ME001   | Fachada                   | 12.11  | 0.26 | Usuario |
| P02_E02_CUB001  | Cubierta                  | 52.89  | 0.34 | Usuario |
| P02_E03_ME001   | Fachada                   | 44.06  | 0.26 | Usuario |
| P02_E03_ME002   | Fachada                   | 16.20  | 0.26 | Usuario |
| P02_E03_ME003   | Fachada                   | 1.58   | 0.26 | Usuario |
| P02_E03_ME004   | Fachada                   | 3.00   | 0.26 | Usuario |
| P02_E03_CUB001  | Cubierta                  | 55.37  | 0.34 | Usuario |
| P02_E04_ME001   | Fachada                   | 90.11  | 0.26 | Usuario |





|                |                             |        |      |         |
|----------------|-----------------------------|--------|------|---------|
| P02_E04_CUB001 | Cubierta                    | 115.34 | 0.34 | Usuario |
| P02_E05_Med009 | ParticionInteriorVertical   | 9.19   | 1.04 | Usuario |
| P02_E06_FE006  | Cubierta                    | 0.31   | 0.40 | Usuario |
| P02_E07_ME001  | Fachada                     | 16.90  | 0.26 | Usuario |
| P02_E07_CUB001 | Cubierta                    | 21.75  | 0.34 | Usuario |
| P02_E07_CUB002 | Cubierta                    | 58.32  | 0.34 | Usuario |
| P02_E09_ME001  | Fachada                     | 27.60  | 0.26 | Usuario |
| P02_E09_ME002  | Fachada                     | 3.00   | 0.26 | Usuario |
| P02_E10_ME001  | Fachada                     | 22.50  | 0.26 | Usuario |
| P02_E10_Med008 | ParticionInteriorVertical   | 8.36   | 1.09 | Usuario |
| P02_E11_ME001  | Fachada                     | 27.08  | 0.26 | Usuario |
| P02_E11_ME002  | Fachada                     | 3.00   | 0.26 | Usuario |
| P02_E11_ME003  | Fachada                     | 3.00   | 0.26 | Usuario |
| P02_E11_CUB001 | Cubierta                    | 26.95  | 0.34 | Usuario |
| P02_E13_CUB001 | Cubierta                    | 20.79  | 0.34 | Usuario |
| P02_E14_ME001  | Fachada                     | 45.60  | 0.26 | Usuario |
| P02_E14_CUB001 | Cubierta                    | 108.40 | 0.34 | Usuario |
| P02_E15_ME001  | Fachada                     | 8.10   | 0.26 | Usuario |
| P02_E15_CUB001 | Cubierta                    | 14.45  | 0.34 | Usuario |
| P02_E16_CUB001 | Cubierta                    | 21.94  | 0.34 | Usuario |
| P02_E16_CUB002 | Cubierta                    | 8.97   | 0.34 | Usuario |
| P02_E17_ME001  | Fachada                     | 3.77   | 0.26 | Usuario |
| P02_E17_Med002 | ParticionInteriorVertical   | 17.32  | 1.02 | Usuario |
| P02_E17_CUB001 | Cubierta                    | 125.71 | 0.34 | Usuario |
| P02_E18_Med005 | ParticionInteriorVertical   | 17.32  | 0.95 | Usuario |
| P02_E18_FI022  | ParticionInteriorHorizontal | 2.07   | 0.26 | Usuario |
| P02_E19_CUB001 | Cubierta                    | 12.80  | 0.34 | Usuario |
| P02_E20_Med004 | ParticionInteriorVertical   | 8.36   | 0.97 | Usuario |
| P02_E20_Med005 | ParticionInteriorVertical   | 8.21   | 0.97 | Usuario |
| P02_E20_CUB001 | Cubierta                    | 26.94  | 0.34 | Usuario |
| P02_E21_ME001  | Fachada                     | 7.27   | 0.26 | Usuario |
| P02_E21_CUB001 | Cubierta                    | 31.10  | 0.34 | Usuario |
| P02_E22_FE001  | Fachada                     | 39.84  | 0.40 | Usuario |
| P02_E22_ME001  | Fachada                     | 145.69 | 0.26 | Usuario |
| P02_E22_ME002  | Fachada                     | 11.06  | 0.26 | Usuario |
| P02_E22_ME003  | Fachada                     | 11.06  | 0.26 | Usuario |
| P02_E22_ME004  | Fachada                     | 85.80  | 0.26 | Usuario |
| P02_E22_ME005  | Fachada                     | 43.28  | 0.26 | Usuario |
| P02_E22_ME006  | Fachada                     | 7.13   | 0.26 | Usuario |
| P02_E22_ME007  | Fachada                     | 74.89  | 0.26 | Usuario |
| P02_E22_ME008  | Fachada                     | 122.81 | 0.26 | Usuario |
| P02_E22_Med015 | ParticionInteriorVertical   | 9.19   | 1.16 | Usuario |
| P02_E22_CUB001 | Cubierta                    | 531.19 | 0.34 | Usuario |
| P02_E22_CUB002 | Cubierta                    | 650.59 | 0.34 | Usuario |
| P02_E23_ME001  | Fachada                     | 98.18  | 0.26 | Usuario |
| P02_E23_ME002  | Fachada                     | 8.07   | 0.26 | Usuario |
| P02_E23_CUB001 | Cubierta                    | 184.81 | 0.34 | Usuario |
| P02_E24_ME001  | Fachada                     | 108.10 | 0.26 | Usuario |
| P02_E24_ME002  | Fachada                     | 13.20  | 0.26 | Usuario |
| P02_E24_ME003  | Fachada                     | 18.75  | 0.26 | Usuario |
| P02_E24_CUB001 | Cubierta                    | 143.87 | 0.34 | Usuario |
| P02_E25_MCP001 | Fachada                     | 38.68  | 0.26 | Usuario |
| P02_E25_MCP002 | Fachada                     | 24.82  | 0.26 | Usuario |
| P02_E25_MCP003 | Fachada                     | 24.82  | 0.26 | Usuario |





|                |          |        |      |         |
|----------------|----------|--------|------|---------|
| P02_E25_MCP004 | Cubierta | 12.09  | 0.34 | Usuario |
| P02_E28_MCP001 | Fachada  | 39.10  | 0.26 | Usuario |
| P02_E28_MCP002 | Fachada  | 20.83  | 0.26 | Usuario |
| P02_E28_MCP004 | Cubierta | 10.15  | 0.34 | Usuario |
| P03_E01_CUB001 | Cubierta | 79.27  | 0.34 | Usuario |
| P03_E02_PE001  | Fachada  | 38.67  | 0.26 | Usuario |
| P03_E02_PE002  | Fachada  | 24.82  | 0.26 | Usuario |
| P03_E02_PE003  | Fachada  | 24.82  | 0.26 | Usuario |
| P03_E02_CUB001 | Cubierta | 12.09  | 0.34 | Usuario |
| P03_E03_PE004  | Fachada  | 38.68  | 0.26 | Usuario |
| P03_E03_PE001  | Fachada  | 24.82  | 0.26 | Usuario |
| P03_E03_PE002  | Fachada  | 24.82  | 0.26 | Usuario |
| P03_E03_CUB001 | Cubierta | 12.09  | 0.34 | Usuario |
| P03_E04_PE003  | Fachada  | 39.10  | 0.26 | Usuario |
| P03_E04_PE001  | Fachada  | 24.82  | 0.26 | Usuario |
| P03_E04_PE002  | Fachada  | 24.91  | 0.26 | Usuario |
| P03_E04_CUB001 | Cubierta | 12.11  | 0.34 | Usuario |
| P03_E05_PE003  | Fachada  | 38.76  | 0.26 | Usuario |
| P03_E05_PE001  | Fachada  | 24.82  | 0.26 | Usuario |
| P03_E05_PE002  | Fachada  | 24.82  | 0.26 | Usuario |
| P03_E05_CUB001 | Cubierta | 12.09  | 0.34 | Usuario |
| P03_E06_PE003  | Fachada  | 39.52  | 0.26 | Usuario |
| P03_E06_PE001  | Fachada  | 24.82  | 0.26 | Usuario |
| P03_E06_PE002  | Fachada  | 24.82  | 0.26 | Usuario |
| P03_E08_PE003  | Fachada  | 38.59  | 0.26 | Usuario |
| P03_E08_PE001  | Fachada  | 24.99  | 0.26 | Usuario |
| P03_E08_PE002  | Fachada  | 24.99  | 0.26 | Usuario |
| P03_E09_PE003  | Fachada  | 38.68  | 0.26 | Usuario |
| P03_E09_PE001  | Fachada  | 24.99  | 0.26 | Usuario |
| P03_E09_PE002  | Fachada  | 24.99  | 0.26 | Usuario |
| P03_E09_CUB001 | Cubierta | 12.18  | 0.34 | Usuario |
| P03_E10_PE003  | Fachada  | 38.85  | 0.26 | Usuario |
| P03_E10_PE001  | Fachada  | 25.08  | 0.26 | Usuario |
| P03_E10_CUB001 | Cubierta | 12.16  | 0.34 | Usuario |
| P03_E11_PE002  | Fachada  | 38.67  | 0.26 | Usuario |
| P03_E11_PE001  | Fachada  | 20.83  | 0.26 | Usuario |
| P03_E11_PE003  | Fachada  | 20.83  | 0.26 | Usuario |
| P03_E11_CUB001 | Cubierta | 10.15  | 0.34 | Usuario |
| P03_E12_PE004  | Fachada  | 28.66  | 0.26 | Usuario |
| P03_E12_PE001  | Fachada  | 42.76  | 0.26 | Usuario |
| P03_E12_PE002  | Fachada  | 42.93  | 0.26 | Usuario |
| P03_E12_PE003  | Fachada  | 42.93  | 0.26 | Usuario |
| P03_E12_PE005  | Fachada  | 42.93  | 0.26 | Usuario |
| P03_E12_PE006  | Fachada  | 4.25   | 0.26 | Usuario |
| P03_E12_PE007  | Fachada  | 4.25   | 0.26 | Usuario |
| P03_E12_PE008  | Fachada  | 42.76  | 0.26 | Usuario |
| P03_E12_MCP001 | Fachada  | 59.15  | 0.26 | Usuario |
| P03_E12_MCP002 | Fachada  | 126.10 | 0.26 | Usuario |
| P03_E12_MCP003 | Fachada  | 124.26 | 0.26 | Usuario |
| P03_E12_MCP005 | Fachada  | 6.69   | 0.26 | Usuario |
| P03_E12_MCP006 | Fachada  | 50.70  | 0.26 | Usuario |
| P03_E12_MCP007 | Fachada  | 7.71   | 0.26 | Usuario |
| P03_E12_MCP008 | Fachada  | 108.09 | 0.26 | Usuario |
| P03_E12_MCP009 | Fachada  | 108.09 | 0.26 | Usuario |



|                |                           |        |      |         |
|----------------|---------------------------|--------|------|---------|
| P03_E12_Med015 | ParticionInteriorVertical | 39.27  | 1.11 | Usuario |
| P03_E12_CUB001 | Cubierta                  | 4.93   | 0.34 | Usuario |
| P03_E12_CUB002 | Cubierta                  | 4.93   | 0.34 | Usuario |
| P03_E12_CUB003 | Cubierta                  | 4.91   | 0.34 | Usuario |
| P03_E12_CUB004 | Cubierta                  | 6.95   | 0.34 | Usuario |
| P03_E12_CUB005 | Cubierta                  | 4.88   | 0.34 | Usuario |
| P03_E12_CUB006 | Cubierta                  | 6.95   | 0.34 | Usuario |
| P03_E12_MCP011 | Cubierta                  | 781.85 | 0.40 | Usuario |
| P03_E14_PE010  | Fachada                   | 232.05 | 0.26 | Usuario |
| P03_E14_PE011  | Fachada                   | 40.31  | 0.26 | Usuario |
| P03_E14_CUB001 | Cubierta                  | 138.93 | 0.40 | Usuario |
| P03_E15_PE001  | Fachada                   | 40.31  | 0.26 | Usuario |
| P03_E15_CUB001 | Cubierta                  | 15.53  | 0.40 | Usuario |
| P03_E16_CUB001 | Cubierta                  | 32.81  | 0.40 | Usuario |
| P03_E17_PE001  | Fachada                   | 40.14  | 0.26 | Usuario |
| P03_E17_PE002  | Fachada                   | 233.49 | 0.26 | Usuario |
| P03_E17_PE003  | Fachada                   | 40.23  | 0.26 | Usuario |
| P03_E17_FE001  | Fachada                   | 13.47  | 0.40 | Usuario |
| P03_E17_CUB001 | Cubierta                  | 110.66 | 0.40 | Usuario |
| P03_E18_CUB001 | Cubierta                  | 21.43  | 0.40 | Usuario |
| P03_E19_CUB001 | Cubierta                  | 56.08  | 0.40 | Usuario |
| P03_E20_PE001  | Fachada                   | 71.68  | 0.26 | Usuario |
| P03_E20_PE002  | Fachada                   | 71.43  | 0.26 | Usuario |
| P03_E20_PE003  | Fachada                   | 164.82 | 0.26 | Usuario |
| P03_E20_Med004 | ParticionInteriorVertical | 20.83  | 1.11 | Usuario |
| P03_E20_Med005 | ParticionInteriorVertical | 39.27  | 1.05 | Usuario |
| P03_E20_Med006 | ParticionInteriorVertical | 20.83  | 1.11 | Usuario |
| P03_E20_CUB001 | Cubierta                  | 228.20 | 0.40 | Usuario |
| P03_E20_CUB002 | Cubierta                  | 55.14  | 0.34 | Usuario |
| P03_E21_PE001  | Fachada                   | 8.67   | 0.26 | Usuario |
| P03_E21_PE002  | Fachada                   | 23.55  | 0.26 | Usuario |
| P03_E21_CUB001 | Cubierta                  | 3.55   | 0.34 | Usuario |
| P03_E22_PE001  | Fachada                   | 8.84   | 0.26 | Usuario |
| P03_E22_PE002  | Fachada                   | 20.82  | 0.26 | Usuario |
| P03_E22_Med001 | ParticionInteriorVertical | 18.62  | 0.79 | Usuario |
| P03_E22_Med002 | ParticionInteriorVertical | 18.95  | 0.79 | Usuario |
| P03_E23_PE003  | Fachada                   | 9.18   | 0.26 | Usuario |
| P03_E23_PE004  | Fachada                   | 41.65  | 0.26 | Usuario |
| P03_E23_PE001  | Fachada                   | 25.08  | 0.26 | Usuario |
| P03_E23_MCP001 | Fachada                   | 3.78   | 0.26 | Usuario |
| P03_E23_MCP002 | Fachada                   | 17.15  | 0.26 | Usuario |
| P03_E23_MCP003 | Fachada                   | 6.55   | 0.26 | Usuario |
| P03_E23_MCP004 | Cubierta                  | 14.46  | 0.34 | Usuario |
| P03_E24_PE002  | Fachada                   | 24.82  | 0.26 | Usuario |
| P03_E24_PE003  | Fachada                   | 41.65  | 0.26 | Usuario |
| P03_E24_PE004  | Fachada                   | 23.55  | 0.26 | Usuario |
| P03_E24_PE001  | Fachada                   | 24.82  | 0.26 | Usuario |
| P03_E24_MCP001 | Fachada                   | 10.22  | 0.26 | Usuario |
| P03_E24_MCP002 | Fachada                   | 17.15  | 0.26 | Usuario |
| P03_E24_MCP003 | Cubierta                  | 14.31  | 0.34 | Usuario |
| P04_E01_PE001  | Fachada                   | 68.85  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE002  | Fachada                   | 27.51  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE003  | Fachada                   | 27.51  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE004  | Fachada                   | 26.74  | 0.26 | Usuario |



|                |                             |        |      |         |
|----------------|-----------------------------|--------|------|---------|
| P04_E01_PE005  | Fachada                     | 25.38  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE006  | Fachada                     | 15.31  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE007  | Fachada                     | 15.76  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE008  | Fachada                     | 14.45  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE009  | Fachada                     | 12.65  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE010  | Fachada                     | 14.45  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE011  | Fachada                     | 14.45  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE012  | Fachada                     | 12.65  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE013  | Fachada                     | 14.45  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE014  | Fachada                     | 27.51  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE015  | Fachada                     | 14.45  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE016  | Fachada                     | 12.65  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE017  | Fachada                     | 14.45  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE018  | Fachada                     | 27.51  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE019  | Fachada                     | 14.45  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE020  | Fachada                     | 12.65  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE021  | Fachada                     | 14.45  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE022  | Fachada                     | 14.45  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE023  | Fachada                     | 12.65  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_PE024  | Fachada                     | 14.45  | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_FE002  | Fachada                     | 22.09  | 0.40 | Usuario |
| P04_E01_FE003  | Fachada                     | 21.76  | 0.40 | Usuario |
| P04_E01_FE004  | Fachada                     | 21.94  | 0.40 | Usuario |
| P04_E01_FE001  | Fachada                     | 21.98  | 0.40 | Usuario |
| P04_E01_FE005  | Fachada                     | 21.93  | 0.40 | Usuario |
| P04_E01_FI016  | ParticionInteriorHorizontal | 0.61   | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_FI017  | ParticionInteriorHorizontal | 0.56   | 0.26 | Usuario |
| P04_E01_CUB001 | Cubierta                    | 583.25 | 0.34 | Usuario |
| P04_E02_PE025  | Fachada                     | 26.74  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE026  | Fachada                     | 27.51  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE027  | Fachada                     | 27.51  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE028  | Fachada                     | 27.51  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE029  | Fachada                     | 27.51  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE030  | Fachada                     | 68.85  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE001  | Fachada                     | 25.41  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE002  | Fachada                     | 14.39  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE003  | Fachada                     | 12.65  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE004  | Fachada                     | 14.39  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE005  | Fachada                     | 14.39  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE006  | Fachada                     | 12.65  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE007  | Fachada                     | 14.39  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE008  | Fachada                     | 14.39  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE009  | Fachada                     | 12.65  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE010  | Fachada                     | 14.39  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE011  | Fachada                     | 14.39  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE012  | Fachada                     | 12.65  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE013  | Fachada                     | 14.39  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE014  | Fachada                     | 14.39  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE015  | Fachada                     | 12.65  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE016  | Fachada                     | 14.39  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_PE017  | Fachada                     | 15.31  | 0.26 | Usuario |
| P04_E02_FE001  | Fachada                     | 13.74  | 0.40 | Usuario |
| P04_E02_FE002  | Fachada                     | 21.70  | 0.40 | Usuario |
| P04_E02_FE003  | Fachada                     | 21.75  | 0.40 | Usuario |



|                |                           |        |      |         |
|----------------|---------------------------|--------|------|---------|
| P04_E02_FE004  | Fachada                   | 21.75  | 0.40 | Usuario |
| P04_E02_FE005  | Fachada                   | 21.67  | 0.40 | Usuario |
| P04_E02_FE006  | Fachada                   | 21.75  | 0.40 | Usuario |
| P04_E02_FE007  | Fachada                   | 21.61  | 0.40 | Usuario |
| P04_E02_FE008  | Fachada                   | 21.61  | 0.40 | Usuario |
| P04_E02_CUB001 | Cubierta                  | 555.11 | 0.34 | Usuario |
| P04_E03_PE001  | Fachada                   | 16.42  | 0.26 | Usuario |
| P04_E03_CUB001 | Cubierta                  | 22.98  | 0.40 | Usuario |
| P04_E04_PE002  | Fachada                   | 3.64   | 0.26 | Usuario |
| P04_E04_PE001  | Fachada                   | 72.31  | 0.26 | Usuario |
| P04_E04_PE003  | Fachada                   | 2.34   | 0.26 | Usuario |
| P04_E04_ME001  | Fachada                   | 7.00   | 0.26 | Usuario |
| P04_E04_Med001 | ParticionInteriorVertical | 7.67   | 1.07 | Usuario |
| P04_E04_Med002 | ParticionInteriorVertical | 7.80   | 1.07 | Usuario |
| P04_E04_CUB001 | Cubierta                  | 101.42 | 0.34 | Usuario |
| P04_E12_PE002  | Fachada                   | 17.60  | 0.26 | Usuario |
| P04_E12_PE001  | Fachada                   | 17.60  | 0.26 | Usuario |
| P04_E12_CUB001 | Cubierta                  | 10.06  | 0.34 | Usuario |

## Huecos y lucernarios

| Nombre | Tipo  | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K) | Factor Solar | Modo de obtención transmitancia | Modo de obtención factor solar |
|--------|-------|------------------------------|------------------------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|
| V1     | Hueco | 171.70                       | 2.13                               | 0.64         | Usuario                         | Usuario                        |
| V1     | Hueco | 136.72                       | 2.13                               | 0.64         | Usuario                         | Usuario                        |
| V1     | Hueco | 224.09                       | 2.13                               | 0.64         | Usuario                         | Usuario                        |
| V1     | Hueco | 46.92                        | 2.13                               | 0.64         | Usuario                         | Usuario                        |

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

## Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

|   |         |
|---|---------|
| <b>Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)</b> | 3454.93 |
|---|---------|

| Nombre                       | Tipo  | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía     | Modo de obtención |
|------------------------------|---|-----------------------|----------------------------|---------------------|-------------------|
| SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio | Sistema de rendimiento estacional constante | -                     | 100.00                     | ElectricidadBalears | PorDefecto        |
| C.ACS                        | Bomba de calor                              | 36.70                 | 100.00                     | ElectricidadBalears | Usuario           |

## Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración

|                                 |                                |   |  |
|---------------------------------|--------------------------------|---|--|
| <b>Nombre</b>                   | P01_E07_CL                     |   |  |
| <b>Tipo</b>                     | Aut. caudal variable           |   |  |
| <b>Zona asociada</b>            | Z_P01_E07                      |   |  |
| <b>Potencia calor (kW)</b>      | <b>Potencia frío (kW)</b>      | <b>Rendimiento estacional calor (%)</b> | <b>Rendimiento estacional frío (%)</b> |
| 984.20                          | 984.20                         | 78                                      | 78                                     |
| <b>Enfriamiento evaporativo</b> | <b>Recuperación de energía</b> | <b>Enfriamiento gratuito</b>            | <b>Control</b>                         |
| No                              | Si                             | Si                                      |  |



|                                 |                                   |   |  |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| <b>Nombre</b>                   | P02_E01_2xATI03                   |   |  |
| <b>Tipo</b>                     | Aut. mediante unidades terminales |   |  |
| <b>Zona asociada</b>            | Z_P02_E01                         |   |  |
| <b>Potencia calor (kW)</b>      | <b>Potencia frío (kW)</b>         | <b>Rendimiento estacional calor (%)</b> | <b>Rendimiento estacional frío (%)</b> |
| 0.00                            | 0.00                              | 78                                      | 78                                     |
| <b>Enfriamiento evaporativo</b> | <b>Recuperación de energía</b>    | <b>Enfriamiento gratuito</b>            | <b>Control</b>                         |
| No                              | No                                | No                                      |  |

|                                 |                                   |   |  |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| <b>Nombre</b>                   | P02_E02_2xATI03                   |   |  |
| <b>Tipo</b>                     | Aut. mediante unidades terminales |   |  |
| <b>Zona asociada</b>            | Z_P02_E02                         |   |  |
| <b>Potencia calor (kW)</b>      | <b>Potencia frío (kW)</b>         | <b>Rendimiento estacional calor (%)</b> | <b>Rendimiento estacional frío (%)</b> |
| 0.00                            | 0.00                              | 78                                      | 78                                     |
| <b>Enfriamiento evaporativo</b> | <b>Recuperación de energía</b>    | <b>Enfriamiento gratuito</b>            | <b>Control</b>                         |
| No                              | No                                | No                                      |  |

|                                 |                                   |   |  |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| <b>Nombre</b>                   | P02_E03_4xATI02                   |   |  |
| <b>Tipo</b>                     | Aut. mediante unidades terminales |   |  |
| <b>Zona asociada</b>            | Z_P02_E03                         |   |  |
| <b>Potencia calor (kW)</b>      | <b>Potencia frío (kW)</b>         | <b>Rendimiento estacional calor (%)</b> | <b>Rendimiento estacional frío (%)</b> |
| 0.00                            | 0.00                              | 78                                      | 78                                     |
| <b>Enfriamiento evaporativo</b> | <b>Recuperación de energía</b>    | <b>Enfriamiento gratuito</b>            | <b>Control</b>                         |
| No                              | No                                | No                                      |  |

|                                 |                                   |   |  |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| <b>Nombre</b>                   | P02_E12_4xATI05                   |   |  |
| <b>Tipo</b>                     | Aut. mediante unidades terminales |   |  |
| <b>Zona asociada</b>            | Z_P02_E12                         |   |  |
| <b>Potencia calor (kW)</b>      | <b>Potencia frío (kW)</b>         | <b>Rendimiento estacional calor (%)</b> | <b>Rendimiento estacional frío (%)</b> |
| 0.00                            | 0.00                              | 78                                      | 78                                     |
| <b>Enfriamiento evaporativo</b> | <b>Recuperación de energía</b>    | <b>Enfriamiento gratuito</b>            | <b>Control</b>                         |
| No                              | No                                | No                                      |  |

|                                 |                                   |   |  |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| <b>Nombre</b>                   | P02_E14_1xATI01                   |   |  |
| <b>Tipo</b>                     | Aut. mediante unidades terminales |   |  |
| <b>Zona asociada</b>            | Z_P02_E14                         |   |  |
| <b>Potencia calor (kW)</b>      | <b>Potencia frío (kW)</b>         | <b>Rendimiento estacional calor (%)</b> | <b>Rendimiento estacional frío (%)</b> |
| 0.00                            | 0.00                              | 78                                      | 78                                     |
| <b>Enfriamiento evaporativo</b> | <b>Recuperación de energía</b>    | <b>Enfriamiento gratuito</b>            | <b>Control</b>                         |
| No                              | No                                | No                                      |  |



|                                 |                                   |   |  |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| <b>Nombre</b>                   | P02_E15_2xATI03                   |   |  |
| <b>Tipo</b>                     | Aut. mediante unidades terminales |   |  |
| <b>Zona asociada</b>            | Z_P02_E15                         |   |  |
| <b>Potencia calor (kW)</b>      | <b>Potencia frío (kW)</b>         | <b>Rendimiento estacional calor (%)</b> | <b>Rendimiento estacional frío (%)</b> |
| 0.00                            | 0.00                              | 78                                      | 78                                     |
| <b>Enfriamiento evaporativo</b> | <b>Recuperación de energía</b>    | <b>Enfriamiento gratuito</b>            | <b>Control</b>                         |
| No                              | No                                | No                                      |  |

|                                 |                                   |   |  |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| <b>Nombre</b>                   | P02_E16_3xATI01                   |   |  |
| <b>Tipo</b>                     | Aut. mediante unidades terminales |   |  |
| <b>Zona asociada</b>            | Z_P02_E16                         |   |  |
| <b>Potencia calor (kW)</b>      | <b>Potencia frío (kW)</b>         | <b>Rendimiento estacional calor (%)</b> | <b>Rendimiento estacional frío (%)</b> |
| 0.00                            | 0.00                              | 78                                      | 78                                     |
| <b>Enfriamiento evaporativo</b> | <b>Recuperación de energía</b>    | <b>Enfriamiento gratuito</b>            | <b>Control</b>                         |
| No                              | No                                | No                                      |  |

|                                 |                                   |   |  |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| <b>Nombre</b>                   | P02_E20_2xATI04                   |   |  |
| <b>Tipo</b>                     | Aut. mediante unidades terminales |   |  |
| <b>Zona asociada</b>            | Z_P02_E20                         |   |  |
| <b>Potencia calor (kW)</b>      | <b>Potencia frío (kW)</b>         | <b>Rendimiento estacional calor (%)</b> | <b>Rendimiento estacional frío (%)</b> |
| 0.00                            | 0.00                              | 78                                      | 78                                     |
| <b>Enfriamiento evaporativo</b> | <b>Recuperación de energía</b>    | <b>Enfriamiento gratuito</b>            | <b>Control</b>                         |
| No                              | No                                | No                                      |  |

|                                 |                                |   |  |
|---------------------------------|--------------------------------|---|--|
| <b>Nombre</b>                   | P03_E14_CL23                   |   |  |
| <b>Tipo</b>                     | Aut. caudal variable           |   |  |
| <b>Zona asociada</b>            | Z_P03_E14                      |   |  |
| <b>Potencia calor (kW)</b>      | <b>Potencia frío (kW)</b>      | <b>Rendimiento estacional calor (%)</b> | <b>Rendimiento estacional frío (%)</b> |
| 47.70                           | 47.70                          | 78                                      | 78                                     |
| <b>Enfriamiento evaporativo</b> | <b>Recuperación de energía</b> | <b>Enfriamiento gratuito</b>            | <b>Control</b>                         |
| No                              | Si                             | Si                                      |  |

|                                 |                                |   |  |
|---------------------------------|--------------------------------|---|--|
| <b>Nombre</b>                   | P03_E17_CL24                   |   |  |
| <b>Tipo</b>                     | Aut. caudal variable           |   |  |
| <b>Zona asociada</b>            | Z_P03_E17                      |   |  |
| <b>Potencia calor (kW)</b>      | <b>Potencia frío (kW)</b>      | <b>Rendimiento estacional calor (%)</b> | <b>Rendimiento estacional frío (%)</b> |
| 40.20                           | 40.20                          | 78                                      | 78                                     |
| <b>Enfriamiento evaporativo</b> | <b>Recuperación de energía</b> | <b>Enfriamiento gratuito</b>            | <b>Control</b>                         |
| No                              | Si                             | Si                                      |  |





|                          |                         |                                  |                                 |
|--------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Nombre                   | P03_E22_CL25            |                                  |                                 |
| Tipo                     | Aut. caudal variable    |                                  |                                 |
| Zona asociada            | Z_P03_E22               |                                  |                                 |
| Potencia calor (kW)      | Potencia frío (kW)      | Rendimiento estacional calor (%) | Rendimiento estacional frío (%) |
| 34.10                    | 34.10                   | 78                               | 78                              |
| Enfriamiento evaporativo | Recuperación de energía | Enfriamiento gratuito            | Control                         |
| No                       | Si                      | Si                               |                                 |

|                          |                         |                                  |                                 |
|--------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Nombre                   | CLAP26                  |                                  |                                 |
| Tipo                     | Aut. caudal variable    |                                  |                                 |
| Zona asociada            | Z_CLAP01                |                                  |                                 |
| Potencia calor (kW)      | Potencia frío (kW)      | Rendimiento estacional calor (%) | Rendimiento estacional frío (%) |
| 6.60                     | 6.60                    | 78                               | 78                              |
| Enfriamiento evaporativo | Recuperación de energía | Enfriamiento gratuito            | Control                         |
| No                       | Si                      | Si                               |                                 |

|                          |  |                                  |                                 |
|--------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------|
| Nombre                   | CLAP27   |                                  |                                 |
| Tipo                     | Aut. caudal variable   |                                  |                                 |
| Zona asociada            | Z_CLAP02 Z_P01_E01 Z_P01_E02 Z_P01_E03 Z_P01_E04 Z_P01_E05 Z_P01_E06 |                                  |                                 |
| Potencia calor (kW)      | Potencia frío (kW)   | Rendimiento estacional calor (%) | Rendimiento estacional frío (%) |
| 9.50                     | 9.50   | 78                               | 78                              |
| Enfriamiento evaporativo | Recuperación de energía  | Enfriamiento gratuito            | Control                         |
| No                       | Si   | Si                               |                                 |

#### Ventilación y bombeo

| Nombre         | Tipo  | Servicio asociado                | Consumo de energía (kWh/año) |
|----------------|-------|----------------------------------|------------------------------|
| <u>GB.RACS</u> | Bomba | <u>Calefaccion.Refrigeracion</u> | 559.61                       |
| <b>TOTALES</b> |       |                                  | <b>559.61</b>                |

#### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

| Nombre del espacio | Potencia instalada (W/m <sup>2</sup> ) | VEEI (W/m <sup>2</sup> 100lux) | Iluminancia media (lux) |
|--------------------|--|--------------------------------|-------------------------|
| P01_E03            | 9.00                                   | 3.00                           | 300.00                  |
| P01_E04            | 9.00                                   | 3.60                           | 250.00                  |
| P01_E06            | 12.00                                  | 4.80                           | 250.00                  |
| P01_E09            | 4.50                                   | 2.40                           | 187.50                  |
| P01_E10            | 4.50                                   | 2.40                           | 187.50                  |
| P02_E01            | 9.00                                   | 1.80                           | 500.00                  |
| P02_E02            | 9.00                                   | 1.80                           | 500.00                  |
| P02_E03            | 9.00                                   | 1.80                           | 500.00                  |
| P02_E07            | 9.00                                   | 2.40                           | 375.00                  |
| P02_E10            | 9.00                                   | 3.60                           | 250.00                  |
| P02_E11            | 5.00                                   | 2.40                           | 208.33                  |
| P02_E12            | 5.00                                   | 2.40                           | 208.33                  |
| P02_E13            | 5.00                                   | 2.40                           | 208.33                  |





|         |      |      |        |
|---------|------|------|--------|
| P02_E14 | 5.00 | 2.40 | 208.33 |
| P02_E15 | 5.00 | 2.40 | 208.33 |
| P02_E16 | 5.00 | 2.40 | 208.33 |
| P02_E17 | 9.00 | 3.60 | 250.00 |
| P02_E19 | 9.00 | 3.60 | 250.00 |
| P02_E20 | 9.00 | 3.60 | 250.00 |
| P02_E21 | 9.00 | 3.60 | 250.00 |
| P02_E25 | 4.50 | 2.40 | 187.50 |
| P02_E28 | 4.50 | 2.40 | 187.50 |
| P03_E12 | 4.50 | 4.80 | 93.75  |
| P03_E14 | 9.00 | 4.80 | 187.50 |
| P03_E15 | 9.00 | 4.80 | 187.50 |
| P03_E16 | 9.00 | 3.60 | 250.00 |
| P03_E17 | 9.00 | 4.80 | 187.50 |
| P03_E18 | 9.00 | 4.80 | 187.50 |
| P03_E19 | 5.00 | 4.80 | 104.17 |
| P03_E20 | 9.00 | 3.60 | 250.00 |
| P03_E21 | 9.00 | 2.40 | 375.00 |
| P03_E23 | 4.50 | 2.40 | 187.50 |
| P03_E24 | 4.50 | 2.40 | 187.50 |
| P04_E03 | 4.50 | 2.40 | 187.50 |
| P04_E12 | 4.50 | 2.40 | 187.50 |

## 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

t+3

| Espacio | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Perfil de uso   |
|---------|------------------------------|-----------------|
| P01_E01 | 599.82                       | perfildeusuario |
| P01_E02 | 53.99                        | perfildeusuario |
| P01_E03 | 19.64                        | perfildeusuario |
| P01_E04 | 59.08                        | perfildeusuario |
| P01_E05 | 3113.60                      | perfildeusuario |
| P01_E06 | 2023.20                      | perfildeusuario |
| P01_E07 | 676.31                       | perfildeusuario |
| P01_E08 | 104.17                       | perfildeusuario |
| P01_E09 | 14.21                        | perfildeusuario |
| P01_E10 | 14.41                        | perfildeusuario |
| P01_E11 | 13.40                        | perfildeusuario |
| P01_E12 | 4.88                         | perfildeusuario |
| P02_E01 | 50.51                        | perfildeusuario |
| P02_E02 | 52.89                        | perfildeusuario |
| P02_E03 | 55.36                        | perfildeusuario |
| P02_E04 | 201.17                       | perfildeusuario |
| P02_E05 | 56.69                        | perfildeusuario |
| P02_E06 | 81.07                        | perfildeusuario |
| P02_E07 | 323.18                       | perfildeusuario |
| P02_E09 | 81.34                        | perfildeusuario |
| P02_E10 | 189.54                       | perfildeusuario |
| P02_E11 | 32.06                        | perfildeusuario |
| P02_E12 | 7.33                         | perfildeusuario |
| P02_E13 | 20.79                        | perfildeusuario |
| P02_E14 | 108.40                       | perfildeusuario |



| Espacio | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Perfil de uso   |
|---------|------------------------------|-----------------|
| P02_E15 | 14.45                        | perfildeusuario |
| P02_E16 | 138.87                       | perfildeusuario |
| P02_E17 | 180.90                       | perfildeusuario |
| P02_E18 | 21.58                        | perfildeusuario |
| P02_E19 | 28.59                        | perfildeusuario |
| P02_E20 | 40.57                        | perfildeusuario |
| P02_E21 | 31.10                        | perfildeusuario |
| P02_E22 | 2943.45                      | perfildeusuario |
| P02_E23 | 199.31                       | perfildeusuario |
| P02_E24 | 143.87                       | perfildeusuario |
| P02_E25 | 13.29                        | perfildeusuario |
| P02_E28 | 11.15                        | perfildeusuario |
| P03_E01 | 95.74                        | perfildeusuario |
| P03_E02 | 13.29                        | perfildeusuario |
| P03_E03 | 13.29                        | perfildeusuario |
| P03_E04 | 13.46                        | perfildeusuario |
| P03_E05 | 13.32                        | perfildeusuario |
| P03_E06 | 13.58                        | perfildeusuario |
| P03_E07 | 84.18                        | perfildeusuario |
| P03_E08 | 13.35                        | perfildeusuario |
| P03_E09 | 13.38                        | perfildeusuario |
| P03_E10 | 13.41                        | perfildeusuario |
| P03_E11 | 11.15                        | perfildeusuario |
| P03_E12 | 1158.72                      | perfildeusuario |
| P03_E14 | 151.85                       | perfildeusuario |
| P03_E15 | 15.53                        | perfildeusuario |
| P03_E16 | 32.80                        | perfildeusuario |
| P03_E17 | 123.38                       | perfildeusuario |
| P03_E18 | 21.41                        | perfildeusuario |
| P03_E19 | 56.09                        | perfildeusuario |
| P03_E20 | 271.79                       | perfildeusuario |
| P03_E21 | 9.07                         | perfildeusuario |
| P03_E22 | 14.47                        | perfildeusuario |
| P03_E23 | 14.46                        | perfildeusuario |
| P03_E24 | 14.31                        | perfildeusuario |
| P04_E01 | 583.25                       | perfildeusuario |
| P04_E02 | 555.11                       | perfildeusuario |
| P04_E03 | 22.98                        | perfildeusuario |
| P04_E04 | 101.45                       | perfildeusuario |
| P04_E12 | 10.06                        | perfildeusuario |

## 6. ENERGÍAS RENOVABLES

## Térmica

| Nombre                | Consumo de Energía Final cubierto en función del servicio asociado (%) |               |          | Demanda de ACS cubierta (%) |
|-----------------------|--|---------------|----------|-----------------------------|
|                       | Calefacción  | Refrigeración | ACS      |                             |
| Sistema solar térmico | 0.0  | 0.0           | 0.0      | 0.0                         |
| <b>TOTALES</b>        | <b>0</b>   | <b>0</b>      | <b>0</b> | <b>0.00</b>                 |

| Nombre                     | Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año) |
|----------------------------|--|
| Fotovoltaica <u>insitu</u> | 255406.11  |
| <b>TOTALES</b>             | <b>255406.11</b>                                     |



## ANEXO II

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

|                |    |     |                                |
|----------------|----|-----|--------------------------------|
| Zona climática | B3 | Uso | CertificaciónVerificaciónNuevo |
|----------------|----|-----|--------------------------------|

## 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

| INDICADOR GLOBAL  |         | INDICADORES PARCIALES   |   |   |   |
|---|---------|---|---|---|---|
|   | 16.13 A | CALEFACCIÓN   |   | ACS   |   |
|   |         | Emisiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)   | A | Emisiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)         | A |
|   |         | 4.99  |   | 0.02  |   |
|   |         | REFRIGERACIÓN   |   | ILUMINACIÓN   |   |
| Emisiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup> |         | Emisiones refrigeración (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) | A | Emisiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) | A |
|   |         | 2.07  |   | 7.13  |   |

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

|  | kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año | kgCO <sub>2</sub> /año |
|--|--|------------------------|
| Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico    | 16.13                                  | 86002.32               |
| Emisiones CO <sub>2</sub> por combustibles fósiles | 0.00                                   | 0.00                   |

## 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

| INDICADOR GLOBAL  |         | INDICADORES PARCIALES  |   |  |   |
|---|---------|--|---|--|---|
|   | 51.37 A | CALEFACCIÓN  |   | ACS  |   |
|   |         | Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)   | A | Energía primaria no renovable ACS (kWh/m <sup>2</sup> año)         | A |
|   |         | 15.90  |   | 0.07   |   |
|   |         | REFRIGERACIÓN  |   | ILUMINACIÓN  |   |
| Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup> |         | Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año) | A | Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m <sup>2</sup> año) | A |
|   |         | 6.58   |   | 22.72  |   |

## 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN                          |        | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN                          |         |
|---|--------|---|---------|
|   | 8.43 B |   | 27.42 C |
|   |        |   |         |
| Demanda de calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año) |        | Demanda de refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año) |         |

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.



## ANEXO III

## RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año) |  | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año) |  |
|--|--|--|--|
| <212.36 A  |  | <59.52 A   |  |
| 212.36-345 B   |  | 59.52-96.7 B   |  |
| 345.09-530.9 C   |  | 96.72-148.8 C  |  |
| 530.91-690.18 D  |  | 148.80-193.44 D  |  |
| 690.18-849.46 E  |  | 193.44-238.08 E  |  |
| 849.46-1061.82 F   |  | 238.08-297.60 F  |  |
| =>1061.82 G  |  | =>297.60 G   |  |

## CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m <sup>2</sup> ·año) |  | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m <sup>2</sup> ·año) |  |
|--|--|--|--|
| <7.54 A  |  | <11.58 A   |  |
| 7.54-12.25 B                                     |  | 11.58-18.8 B                                       |  |
| 12.25-18.85 C                                    |  | 18.82-28.95 C                                      |  |
| 18.85-24.50 D                                    |  | 28.95-37.64 D                                      |  |
| 24.50-30.16 E                                    |  | 37.64-46.32 E                                      |  |
| 30.16-37.70 F                                    |  | 46.32-57.91 F                                      |  |
| =>37.70 G  |  | =>57.91 G  |  |

## ANÁLISIS TÉCNICO

| Indicador   | Calefacción |                        | Refrigeración |                        | ACS   |                        | Iluminación |                        | Total |                        |
|---|-------------|------------------------|---------------|------------------------|-------|------------------------|-------------|------------------------|-------|------------------------|
|   | Valor       | % respecto al anterior | Valor         | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior | Valor       | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior |
| Consumo Energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> ·año)                    |             |                        |               |                        |       |                        |             |                        |       |                        |
| Consumo Energía final (kWh/m <sup>2</sup> ·año)                       |             |                        |               |                        |       |                        |             |                        |       |                        |
| Emisiones de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año) |             |                        |               |                        |       |                        |             |                        |       |                        |
| Demanda (kWh/m <sup>2</sup> ·año)                                     |             |                        |               |                        | /     |                        |             |                        |       |                        |

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

## DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)

Coste estimado de la medida

Otros datos de interés



## ANEXO IV

### PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

|  |          |
|--|----------|
| Fecha de realización de la visita del técnico certificador | 05/05/22 |
|--|----------|

#### 10.1 VERIFICACIÓN SECCIÓN HE.1: Condiciones para el Control de la Demanda Energética

##### 10.1.1. Introducción

El objetivo del requisito básico “Ahorro de Energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable. Para cumplir este objetivo, el CTE incluye el denominado Documento Básico “DB HE Ahorro de Energía” que especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

Este documento básico comprende 7 secciones que se corresponden con 7 Exigencias Básicas, siendo de aplicación en este caso la Exigencia Básica HE1 “Condiciones para el control de la demanda energética”.

La demanda energética se define como “la energía necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno”. Los edificios dispondrán de una envolvente térmica cuyas características sean tales que limiten las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico tanto en verano como en invierno. Para ello deberán tenerse en cuenta las características de los elementos de la envolvente térmica para evitar descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Además, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre unidades de distintos usos. Se limitan los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

De esta manera, se caracterizarán térmicamente los edificios y sus espacios interiores, haciendo uso de distintos parámetros:

- Coeficiente global de transmisión de calor (K) de todos los cerramientos y puentes térmicos que forman la envolvente térmica;
- Control de las ganancias solares durante el mes de julio ( $q_{sol,jul}$ ) en los huecos pertenecientes a la envolvente térmica;
- Permeabilidad al aire

El cumplimiento de estos parámetros no garantiza el cumplimiento del documento Básico HE1, ya que depende además del límite de las necesidades de energía primaria, que se evaluarán en la siguiente fase con el cálculo del HE 0 Limitación del consumo energético.



### 10.1.2. Objeto del Documento

El objeto del presente anexo es el de realizar una verificación de la conformidad de los parámetros exigidos por el Documento Básico HE 1. Se realizará la comprobación para el edificio Palacio de Santa Eulalia situado en Santa Eulalia del Río (Palma de Mallorca) con un uso de palacio de congresos mediante la aplicación de dicho Documento Básico, con el fin de alcanzar el grado adecuado de eficiencia energética en el inmueble y reducir las demandas de calefacción y refrigeración, lo que implica una reducción en la demanda energética del edificio. Son objeto de comprobación todos los edificios de nueva construcción, así como las reformas y rehabilitaciones, entendiéndose como tal cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio. Para la caracterización completa del edificio y su demanda energética, se necesitarán las características morfológicas del edificio, su localización geográfica y orientación, y las características térmicas e higrométricas de todas las tipologías de cerramientos.

#### 10.1.2.1. Definición de la envolvente térmica del edificio

Se entiende como envolvente térmica al conjunto de cerramientos (opacos y transparentes) y particiones interiores, incluyendo los puentes térmicos, que delimitan todos los espacios habitables del edificio o parte del mismo. A partir de los planos de arquitectura facilitados, se puede observar que se trata de un edificio de forma rectangular con dos plantas bajo rasante y dos plantas sobre rasante con cubierta plana. A efectos del cálculo de la demanda energética, los espacios del edificio serán clasificados en espacios habitables y no habitables. De este modo se calcularán las cargas internas presentes en cada tipología de local, aportando datos al cálculo de las ganancias térmicas internas del edificio.

#### 10.1.2.2. Localización geográfica y orientación

La localización geográfica del edificio implica su inclusión en una de las 16 zonas climáticas definidas por el DB HE 1. Dichas zonas estarán definidas por una letra en función de la severidad climática en invierno, y un número, que las clasifica según la severidad climática en verano. A partir de las tablas donde se definen las zonas para todas las capitales de provincia, se puede obtener la clasificación de la zona a estudiar. Con este procedimiento, y dado que el edificio se encuentra situado en Santa Eulalia del Río, a 52 metros por encima de la capital de provincia, será catalogado y verificado para la zona B3.

#### 10.1.2.3. Características térmicas de los cerramientos

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica está limitada según la zona climática donde haya sido incluido el edificio en cuestión.

**Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica,  $U_{lim}$  [W/m<sup>2</sup>K]**

| Elemento  | Zona climática de invierno |      |      |      |      |      |
|---|----------------------------|------|------|------|------|------|
|   | $\alpha$                   | A    | B    | C    | D    | E    |
| Muros y suelos en contacto con el aire exterior ( $U_s$ , $U_M$ )                           | 0,80                       | 0,70 | 0,56 | 0,49 | 0,41 | 0,37 |
| Cubiertas en contacto con el aire exterior ( $U_c$ )  | 0,55                       | 0,50 | 0,44 | 0,40 | 0,35 | 0,33 |
| Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno ( $U_T$ ) | 0,90                       | 0,80 | 0,75 | 0,70 | 0,65 | 0,59 |
| Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica ( $U_{MD}$ )    |                            |      |      |      |      |      |
| Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) ( $U_H$ )*              | 3,2                        | 2,7  | 2,3  | 2,1  | 1,8  | 1,80 |
| Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%                             |                            |      | 5,7  |      |      |      |

\*Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de  $U_H$  en un 50%.





En los anejos aparecen las composiciones de los cerramientos que forman la envolvente para el cumplimiento de los valores U límite marcados. Para los elementos que conforman los cerramientos que necesitan de algún tipo de justificación, se encontrarán anexas las fichas técnicas de los productos.

Los valores límite de transmitancia aseguran una calidad mínima de la envolvente térmica y evitan descompensaciones en la calidad térmica de los espacios del edificio. Sin embargo, estos valores no aseguran un nivel de demanda adecuado, limitado por el coeficiente global de transmisión de calor (K), que no debe superar el límite marcado en función de la zona climática y la compacidad del edificio.

**Tabla 3.1.1.c - HE1 Valor límite  $K_{lim}$  [W/m<sup>2</sup>K] para uso distinto del residencial privado**

|  | Compacidad<br>V/A [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ] | Zona climática de invierno |      |      |      |      |      |
|--|---|----------------------------|------|------|------|------|------|
|  |   | $\alpha$                   | A    | B    | C    | D    | E    |
| Edificios nuevos.<br>Ampliaciones.<br>Cambios de uso.<br>Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio | V/A ≤ 1   | 0,96                       | 0,81 | 0,76 | 0,65 | 0,54 | 0,43 |
|  | V/A ≥ 4   | 1,12                       | 0,98 | 0,92 | 0,82 | 0,70 | 0,59 |

Los valores límite de las compacidades intermedias ( $1 < V/A < 4$ ) se obtienen por interpolación.

En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

Las unidades de uso con actividad comercial cuya compacidad V/A sea mayor que 5 se eximen del cumplimiento de los valores de esta tabla.

Además, las particiones interiores deben limitar la transferencia de calor entre distintas unidades de uso del edificio, entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio, y en el caso de las medianerías, entre unidades de uso de distintos edificios. Para ello, se limitan las descompensaciones térmicas mediante el valor de transmitancia térmica máxima en función de la zona climática, disposición del cerramiento y el tipo de unidades de uso que separa, que aparece en la siguiente tabla:

**Tabla 3.2 - HE1 Transmitancia térmica límite de particiones interiores,  $U_{lim}$  [W/m<sup>2</sup>K]**

| Tipo de elemento  |                                       | Zona climática de invierno |      |      |      |      |      |
|---|---------------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|
|   |                                       | $\alpha$                   | A    | B    | C    | D    | E    |
| Entre unidades del mismo uso  | Particiones horizontales              | 1,90                       | 1,80 | 1,55 | 1,35 | 1,20 | 1,00 |
|   | Particiones verticales                | 1,40                       | 1,40 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,00 |
| Entre unidades de distinto uso<br>Entre unidades de uso y zonas comunes | Particiones horizontales y verticales | 1,35                       | 1,25 | 1,10 | 0,95 | 0,85 | 0,70 |

En los anejos aparecen composiciones de las particiones interiores de los valores U límite marcados respecto a las indicaciones aportadas por el equipo de arquitectura.

#### 10.1.2.4. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Los huecos que pertenezcan a la envolvente térmica no deberán superar el valor límite en función de la zona climática de permeabilidad al aire (Q100), que para este edificio es de 27 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup> correspondiente a una clase 3 de permeabilidad conforme a la UNE-EN 12207.





## 10.1.2.5. Control solar

El parámetro del control solar cuantifica la capacidad de protección de la radiación solar teniendo en cuenta las características del vidrio, los elementos de sombra fijos y el uso de dispositivos de sombra móviles tomando el mes de julio como referencia para controlar la demanda de refrigeración del edificio. Para edificios de uso no residencial, el valor límite de control solar  $q_{sol;jul,lim}$  es de 4 kWh/(m<sup>2</sup>·mes).

### 10.1.3. Procedimiento de Verificación

De acuerdo con el DB HE 1, el procedimiento de verificación del cumplimiento de los requisitos mínimos de calidad de la envolvente térmica de los edificios se puede analizar mediante el programa informático Herramienta Unificada LIDER - CALENER (HULC) o un programa alternativo que sea Documento Reconocido del CTE.

Con el fin de calcular los parámetros exigidos en el DB-HE1 modificado en diciembre de 2019 se ha actualizado la Herramienta Unificada. Este programa informático permite la verificación de las exigencias 3.1 y 3.2 de la sección DB HE 0 y los puntos 3 y 4 del apartado 3.1.1 y el apartado 3.1.2 y 3.1.3.3 de la sección HE 1 del Documento Básico de Ahorro de Energía DB HE.

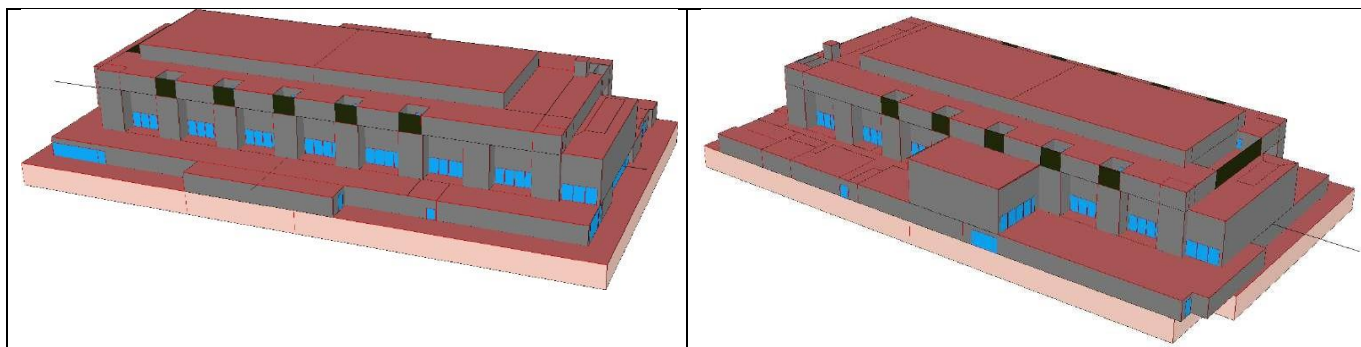
El programa Herramienta Unificada no comprueba la presencia de condensaciones en la envolvente térmica, por lo que se han comprobado mediante procedimientos externos al programa en cuestión.

### 10.1.4. Análisis de las Condiciones de la Envolvente Térmica

El cumplimiento de la Exigencia Básica HE1 de Condiciones para el control de la demanda energética del Código Técnico de la edificación está basado en la evaluación de la calidad de la envolvente térmica.

La comprobación del cumplimiento se basa en el estudio de los parámetros comentados en base a unos valores límite determinados en función del uso del edificio, su localización y su compacidad.

El método de cálculo se formaliza a través del programa informático Herramienta Unificada, a través del cual se define la envolvente térmica del edificio mediante la generación de un modelo 3D al que se le asignan los diferentes elementos constructivos empleados.



#### 10.1.4.1. Base de datos

El programa Herramienta Unificada demanda la creación de una base de datos para crear los cerramientos de los mismos materiales que el proyecto en estudio. Por ello se han usado los materiales ya presentes en la base del programa.



Para los huecos han sido usados vidrios 4-12-6, de los cuales se ha calculado también la transmitancia y el factor solar para el cálculo de la demanda energética.

| Tipos de vidrio | Transmitancia (U) [W/m <sup>2</sup> K] | Factor solar |
|-----------------|--|--------------|
| 4-12-6          | 2,00                                   | 0,69         |

#### 10.1.4.2. Modelización 3D

Para la inserción del modelo del edificio objeto en 3D en el programa Herramienta Unificada, se han realizado las siguientes consideraciones:

- Horarios y cargas

El programa Herramienta Unificada LIDER–CALENER permite introducir los horarios y cargas de los espacios cuando se trata de un edificio gran terciario (GT). Los considerados en este proyecto son los siguientes:

| Horario             | Acond. (Sí / No) | Ocupación (m <sup>2</sup> /pers.) | Iluminación (W/m <sup>2</sup> ) | Equipos (W/m <sup>2</sup> ) | Ventilación (r/h) |
|---------------------|------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Oficinas            | Sí               | 10                                | 9                               | 12                          | 0,8               |
| Salón Exposiciones  | Sí               | 10                                | 12                              | 5                           | 0,8               |
| Aseos y Vestuarios  | No               | 36                                | 5                               | 1,5                         | 0,8               |
| General             | Sí               | 10                                | 9                               | 10                          | 0,8               |
| Escaleras, pasillos | No               | 364                               | 4,5                             | 5                           | 0,8               |

Se han definido 3 tipos de horarios de carga de ocupación para el Palacio de Congresos según la actividad de este:

Ocupación intensiva:

| % ocupación | Ocupación intensiva |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------|---------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|             | 8                   | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 100         |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 90          |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 80          |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 70          |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 60          |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 50          |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 40          |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 30          |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 20          |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10          |                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|             | 8                   | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|             | Horario             |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |



Ocupación parcial:

| % ocupación | Ocupación parcial |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------|-------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 100         |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 90          |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 80          |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 70          |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 60          |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 50          |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 40          |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 30          |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 20          |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10          |                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|             | 8                 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|             | Horario           |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Ocupación reducida:

| % ocupación | Ocupación reducida |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------|--------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 100         |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 90          |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 80          |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 70          |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 60          |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 50          |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 40          |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 30          |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 20          |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10          |                    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|             | 8                  | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|             | Horario            |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Además, para cada mes se especifican los días que tendrá de cada tipo de ocupación:

| MES        | DÍAS DE OCUPACIÓN |         |          |
|------------|-------------------|---------|----------|
|            | intensiva         | parcial | Reducida |
| Enero      | 3                 | 2       | 26       |
| Febrero    | 6                 | 3       | 19       |
| Marzo      | 6                 | 20      | 5        |
| Abril      | 6                 | 20      | 4        |
| Mayo       | 6                 | 20      | 5        |
| Junio      | 5                 | 22      | 3        |
| Julio      | 5                 | 24      | 2        |
| Agosto     | 2                 | 18      | 11       |
| Septiembre | 2                 | 15      | 13       |
| Octubre    | 3                 | 15      | 13       |
| Noviembre  | 6                 | 17      | 7        |
| Diciembre  | 3                 | 6       | 22       |



Para los espacios de zonas comunes y despachos el horario de ocupación es el mismo, de 9h a 18h, con el siguiente porcentaje de carga. Está activo todos los días del año.



La iluminación, los sistemas y la ventilación está activa al 100% siempre que haya ocupación. En cambio, la infiltración es máxima cuando no hay ocupación.

## 10.1.5. Conclusiones

A continuación, se muestran los resultados extraídos por el programa Herramienta Unificada, de los requerimientos del Documento Básico HE 1 respecto a los parámetros que definen la calidad de la envolvente. Sin embargo, el cumplimiento de este documento Básico queda supeditado a la limitación de las necesidades de energía primaria, cuya comprobación se ha realizado con anterioridad en este Proyecto mediante la justificación del Documento Básico HE 0 Limitación del consumo energético.

### 10.1.5.1. Análisis de la Demanda Energética

Aunque la demanda energética no es un requisito límite para el cumplimiento del DB HE 1, los resultados obtenidos en la Herramienta Unificada sirven para una mejor comprensión del funcionamiento del edificio.

|   |             | Valores límite |               |
|---|-------------|----------------|---------------|
| <b>Transmitancia térmica global, K [W/m<sup>2</sup>K]</b> | <b>0.53</b> | <b>0.92</b>    | <b>CUMPLE</b> |
| Demandas del edificio Objeto:                             |             |                |               |
| - Calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]                    | 7.06        |                |               |
| - Refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]                  | 35.24       |                |               |
| <b>Control solar, q_sol;jul [kWh/m<sup>2</sup>.mes]</b>   | <b>3.56</b> | <b>4.00</b>    | <b>CUMPLE</b> |

## 10.1.6. Anejos

### 10.1.6.1. Cerramientos

A continuación, se especifican los cerramientos modelados en la simulación:



## MCT utilizado como MURO EN CONTACTO CON EL TERRENO

|  | Espesor (m) | Conductividad Térmica (W/(m·K)) | Resistencia Térmica ((m <sup>2</sup> ·K)/W) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Calor Específico (J/(kg·K)) | Resistencia a la difusión del vapor de agua (---) |
|--|-------------|---------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------|---|
| Hormigón armado 2300 < d < 2500            | 0,250       | 2,300                           | 0,11  | 2.400                         | 1.000                       | 80  |
| MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]              | 0,050       | 0,041                           | 1,23  | 40                            | 1.000                       | 1   |
| Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,015       | 0,250                           | 0,06  | 825                           | 1.000                       | 4   |

ANCHO = 31,5 cm

U = 0,64 W/(m<sup>2</sup>·K) ≤ 0,75 W/(m<sup>2</sup>·K)

En aquellos casos en los que el muro en contacto con el terreno esté en contacto con un espacio habitable.

## CHCE-CUBIERTA2 utilizado como CUBIERTA

|  | Espesor (m) | Conductividad Térmica (W/(m·K)) | Resistencia Térmica ((m <sup>2</sup> ·K)/W) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Calor Específico (J/(kg·K)) | Resistencia a la difusión del vapor de agua (---) |
|--|-------------|---------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------|---|
| Arena y grava [1700 < d < 2200]            | 0,050       | 2,000                           | 0,03  | 1.450                         | 1.050                       | 50  |
| EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]] | 0,120       | 0,046                           | 2,61  | 30                            | 1.000                       | 20  |
| Hormigón armado 2300 < d < 2500            | 0,050       | 2,300                           | 0,02  | 2.400                         | 1.000                       | 80  |
| Con capa de compresión -Canto 200 mm       | 0,200       | 1,429                           | 0,14  | 1.810                         | 1.000                       | 80  |

ANCHO = 42,0 cm

U = 0,34 W/(m<sup>2</sup>·K) ≤ 0,44 W/(m<sup>2</sup>·K)

## CHCE-CUBIERTA3 utilizado como CUBIERTA

|  | Espesor (m) | Conductividad Térmica (W/(m·K)) | Resistencia Térmica ((m <sup>2</sup> ·K)/W) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Calor Específico (J/(kg·K)) | Resistencia a la difusión del vapor de agua (---) |
|--|-------------|---------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------|---|
| EPS Poliestireno Expandido [ 0.046 W/[mK]] | 0,120       | 0,046                           | 2,61  | 30                            | 1.000                       | 20  |
| Hormigón armado 2300 < d < 2500            | 0,250       | 2,300                           | 0,11  | 2.400                         | 1.000                       | 80  |

ANCHO = 37,0 cm

U = 0,35 W/(m<sup>2</sup>·K) ≤ 0,44 W/(m<sup>2</sup>·K)

## MF utilizado como MURO DE FACHADA

|                                 | Espesor (m) | Conductividad Térmica (W/(m·K)) | Resistencia Térmica ((m <sup>2</sup> ·K)/W) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Calor Específico (J/(kg·K)) | Resistencia a la difusión del vapor de agua (---) |
|---------------------------------|-------------|---------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------|---|
| Hormigón armado 2300 < d < 2500 | 0,250       | 2,300                           | 0,11  | 2.400                         | 1.000                       | 80  |
| Mat763                          | 0,120       | 0,036                           | 3,33  | 40                            | 1.000                       | 1   |



|                                   |       |       |      |      |                       |                              |
|-----------------------------------|-------|-------|------|------|-----------------------|------------------------------|
| BH convencional<br>espesor 200 mm | 0,200 | 0,909 | 0,22 | 860  | 1.000                 | 10                           |
| ANCHO =                           |       |       |      | 57,0 | cm                    |                              |
| U =                               |       |       |      | 0,26 | W/(m <sup>2</sup> ·K) | ≤ 0,56 W/(m <sup>2</sup> ·K) |

| PIH-SOTANO utilizado como CUBIERTA EN CONTACTO CON ESPACIOS NO HABITABLES        |             |                                 |   |                               |                             |   |
|--|-------------|---------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------|---|
|  | Espesor (m) | Conductividad Térmica (W/(m·K)) | Resistencia Térmica ((m <sup>2</sup> ·K)/W) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Calor Específico (J/(kg·K)) | Resistencia a la difusión del vapor de agua (---) |
| Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350                     | 0,080       | 0,100                           | 0,80  | 300                           | 1.700                       | 5   |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 0,090       | 0,550                           | 0,16  | 1.125                         | 1.000                       | 10  |
| XPS Expandido con dióxido de carbono CO <sub>2</sub> [ 0.038 W/[mK]]             | 0,080       | 0,038                           | 2,11  | 38                            | 1.000                       | 100   |
| Hormigón armado 2300 < d < 2500  | 0,050       | 2,300                           | 0,02  | 2.400                         | 1.000                       | 80  |
| Con capa de compresión -Canto 350 mm   | 0,350       | 1,667                           | 0,21  | 1.440                         | 1.000                       | 80  |
| ANCHO =  |             |                                 |   | 65,0                          | cm                          |   |
| U =  |             |                                 |   | 0,29                          | W/(m <sup>2</sup> ·K)       | ≤ 0,75 W/(m <sup>2</sup> ·K)                      |

| PIH-SOTANO utilizado como FORJADO EN CONTACTO CON UNIDAD DEL MISMO USO           |             |                                 |   |                               |                             |   |
|--|-------------|---------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------|---|
|  | Espesor (m) | Conductividad Térmica (W/(m·K)) | Resistencia Térmica ((m <sup>2</sup> ·K)/W) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Calor Específico (J/(kg·K)) | Resistencia a la difusión del vapor de agua (---) |
| Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350                     | 0,080       | 0,100                           | 0,80  | 300                           | 1.700                       | 5   |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 0,090       | 0,550                           | 0,16  | 1.125                         | 1.000                       | 10  |
| XPS Expandido con dióxido de carbono CO <sub>2</sub> [ 0.038 W/[mK]]             | 0,080       | 0,038                           | 2,11  | 38                            | 1.000                       | 100   |
| Hormigón armado 2300 < d < 2500  | 0,050       | 2,300                           | 0,02  | 2.400                         | 1.000                       | 80  |
| Con capa de compresión -Canto 350 mm   | 0,350       | 1,667                           | 0,21  | 1.440                         | 1.000                       | 80  |
| ANCHO =  |             |                                 |   | 65,0                          | cm                          |   |
| U =  |             |                                 |   | 0,29                          | W/(m <sup>2</sup> ·K)       | ≤ 1,55 W/(m <sup>2</sup> ·K)                      |



## PIH-SOTANO utilizado como SUELO EN CONTACTO CON ESPACIOS NO HABITABLES

|  | Espesor (m) | Conductividad Térmica (W/(m·K)) | Resistencia Térmica ((m <sup>2</sup> ·K)/W) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Calor Específico (J/(kg·K)) | Resistencia a la difusión del vapor de agua (---) |
|--|-------------|---------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------|---|
| Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350                     | 0,080       | 0,100                           | 0,80  | 300                           | 1.700                       | 5   |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 0,090       | 0,550                           | 0,16  | 1.125                         | 1.000                       | 10  |
| XPS Expandido con dióxido de carbono CO <sub>3</sub> [ 0.038 W/[mK]]             | 0,080       | 0,038                           | 2,11  | 38                            | 1.000                       | 100   |
| Hormigón armado 2300 < d < 2500  | 0,050       | 2,300                           | 0,02  | 2.400                         | 1.000                       | 80  |
| Con capa de compresión - Canto 350 mm  | 0,350       | 1,667                           | 0,21  | 1.440                         | 1.000                       | 80  |
| ANCHO =  |             | 65,0                            | cm  |                               |                             |   |
| U =  |             | 0,29                            | W/(m <sup>2</sup> ·K)                       | ≤                             | 0,75                        | W/(m <sup>2</sup> ·K)                             |

## PIH utilizado como FORJADO EN CONTACTO CON UNIDAD DE DISTINTO USO

|  | Espesor (m) | Conductividad Térmica (W/(m·K)) | Resistencia Térmica ((m <sup>2</sup> ·K)/W) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Calor Específico (J/(kg·K)) | Resistencia a la difusión del vapor de agua (---) |
|--|-------------|---------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------|---|
| Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350         | 0,080       | 0,100                           | 0,80  | 300                           | 1.700                       | 5   |
| Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]                      | 0,090       | 0,410                           | 0,22  | 900                           | 1.000                       | 10  |
| XPS Expandido con dióxido de carbono CO <sub>2</sub> [ 0.034 W/[mK]] | 0,080       | 0,034                           | 2,35  | 38                            | 1.000                       | 100   |
| Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800                          | 0,050       | 1,150                           | 0,04  | 1.700                         | 1.000                       | 60  |
| Con capa de compresión - Canto 350 mm                                | 0,350       | 1,667                           | 0,21  | 1.440                         | 1.000                       | 80  |
| ANCHO =  |             | 65,0                            | cm  |                               |                             |   |
| U =  |             | 0,27                            | W/(m <sup>2</sup> ·K)                       | ≤                             | 1,1                         | W/(m <sup>2</sup> ·K)                             |

## PIH utilizado como FORJADO EN CONTACTO CON UNIDAD DEL MISMO USO

|  | Espesor (m) | Conductividad Térmica (W/(m·K)) | Resistencia Térmica ((m <sup>2</sup> ·K)/W) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Calor Específico (J/(kg·K)) | Resistencia a la difusión del vapor de agua (---) |
|--|-------------|---------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------|---|
| Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350         | 0,080       | 0,100                           | 0,80  | 300                           | 1.700                       | 5   |
| Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]                      | 0,090       | 0,410                           | 0,22  | 900                           | 1.000                       | 10  |
| XPS Expandido con dióxido de carbono CO <sub>2</sub> [ 0.034 W/[mK]] | 0,080       | 0,034                           | 2,35  | 38                            | 1.000                       | 100   |
| Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800                          | 0,050       | 1,150                           | 0,04  | 1.700                         | 1.000                       | 60  |





|                                       |       |       |      |  |       |    |
|---------------------------------------|-------|-------|------|--|-------|----|
| Con capa de compresión - Canto 350 mm | 0,350 | 1,667 | 0,21 | 1.440  | 1.000 | 80 |
| ANCHO =                               |       | 65,0  |      | cm   |       |    |
| U =                                   |       | 0,27  |      | W/(m <sup>2</sup> ·K) ≤ 1,55 W/(m <sup>2</sup> ·K) |       |    |

## PIV utilizado como SUELO EN CONTACTO CON ESPACIOS NO HABITABLES

|  | Espesor (m) | Conductividad Térmica (W/(m·K)) | Resistencia Térmica ((m <sup>2</sup> ·K)/W) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> )                      | Calor Específico (J/(kg·K)) | Resistencia a la difusión del vapor de agua (---) |
|--|-------------|---------------------------------|---|--|-----------------------------|---|
| Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350 | 0,080       | 0,100                           | 0,80  | 300  | 1.700                       | 5   |
| Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]              | 0,090       | 0,410                           | 0,22  | 900  | 1.000                       | 10  |
| XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]     | 0,080       | 0,034                           | 2,35  | 38   | 1.000                       | 100   |
| Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800                  | 0,050       | 1,150                           | 0,04  | 1.700  | 1.000                       | 60  |
| Con capa de compresión - Canto 350 mm                        | 0,350       | 1,667                           | 0,21  | 1.440  | 1.000                       | 80  |
| ANCHO =  |             | 65,0                            |   | cm   |                             |   |
| U =  |             | 0,27                            |   | W/(m <sup>2</sup> ·K) ≤ 0,75 W/(m <sup>2</sup> ·K) |                             |   |

## PIV-ASCENSOR utilizado como MURO EN CONTACTO CON ESPACIO NO HABITABLE

|  | Espesor (m) | Conductividad Térmica (W/(m·K)) | Resistencia Térmica ((m <sup>2</sup> ·K)/W) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> )                      | Calor Específico (J/(kg·K)) | Resistencia a la difusión del vapor de agua (---) |
|--|-------------|---------------------------------|---|--|-----------------------------|---|
| Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,020       | 0,250                           | 0,08  | 825  | 1.000                       | 4   |
| MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]              | 0,050       | 0,041                           | 1,23  | 40   | 1.000                       | 1   |
| Hormigón armado 2300 < d < 2500            | 0,250       | 2,300                           | 0,11  | 2.400  | 1.000                       | 80  |
| ANCHO =                                    |             | 32,0                            |   | cm   |                             |   |
| U =  |             | 0,63                            |   | W/(m <sup>2</sup> ·K) ≤ 0,75 W/(m <sup>2</sup> ·K) |                             |   |

## PIV-USOS MULTIPLES utilizado como MURO EN CONTACTO CON ESPACIO NO HABITABLE

|  | Espesor (m) | Conductividad Térmica (W/(m·K)) | Resistencia Térmica ((m <sup>2</sup> ·K)/W) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> )                      | Calor Específico (J/(kg·K)) | Resistencia a la difusión del vapor de agua (---) |
|--|-------------|---------------------------------|---|--|-----------------------------|---|
| BH convencional espesor 200 mm             | 0,200       | 0,909                           | 0,22  | 860  | 1.000                       | 10  |
| Mat763                                     | 0,120       | 0,036                           | 3,33  | 40   | 1.000                       | 1   |
| Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,020       | 0,250                           | 0,08  | 825  | 1.000                       | 4   |
| ANCHO =                                    |             | 34,0                            |   | cm   |                             |   |
| U =  |             | 0,26                            |   | W/(m <sup>2</sup> ·K) ≤ 0,75 W/(m <sup>2</sup> ·K) |                             |   |



## PIV-USOS MULTIPLES utilizado como TABIQUE EN CONTACTO CON UNIDAD DEL MISMO USO

|  | Espesor (m) | Conductividad Térmica (W/(m·K)) | Resistencia Térmica ((m <sup>2</sup> ·K)/W) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Calor Específico (J/(kg·K)) | Resistencia a la difusión del vapor de agua (---) |
|--|-------------|---------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------|---|
| BH convencional espesor 200 mm             | 0,200       | 0,909                           | 0,22  | 860                           | 1.000                       | 10  |
| Mat763                                     | 0,120       | 0,036                           | 3,33  | 40                            | 1.000                       | 1   |
| Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,020       | 0,250                           | 0,08  | 825                           | 1.000                       | 4   |
| ANCHO =                                    |             |                                 |   | 34,0                          | cm                          |   |
| U =  |             |                                 |   | 0,26                          | W/(m <sup>2</sup> ·K)       | ≤ 1,2 W/(m <sup>2</sup> ·K)                       |

## SCT utilizado como SUELO EN CONTACTO CON EL TERRENO

|  | Espesor (m) | Conductividad Térmica (W/(m·K)) | Resistencia Térmica ((m <sup>2</sup> ·K)/W) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Calor Específico (J/(kg·K)) | Resistencia a la difusión del vapor de agua (---) |
|--|-------------|---------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------|---|
| Hormigón armado 2300 < d < 2500                          | 0,150       | 2,300                           | 0,07  | 2.400                         | 1.000                       | 80  |
| XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.032 W/[mK]] | 0,050       | 0,032                           | 1,56  | 38                            | 1.000                       | 100   |
| Hormigón armado 2300 < d < 2500                          | 0,050       | 2,300                           | 0,02  | 2.400                         | 1.000                       | 80  |
| Con capa de compresión - Canto 350 mm                    | 0,350       | 1,667                           | 0,21  | 1.440                         | 1.000                       | 80  |
| ANCHO =  |             |                                 |   | 60,0                          | cm                          |   |
| U =  |             |                                 |   | 0,48                          | W/(m <sup>2</sup> ·K)       | ≤ 0,75 W/(m <sup>2</sup> ·K)                      |

## MF-3 utilizado como MURO DE FACHADA

|  | Espesor (m) | Conductividad Térmica (W/(m·K)) | Resistencia Térmica ((m <sup>2</sup> ·K)/W) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Calor Específico (J/(kg·K)) | Resistencia a la difusión del vapor de agua (---) |
|--|-------------|---------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------|---|
| Piedra artificial                          | 0,200       | 1,300                           | 0,15  | 1.700                         | 1.000                       | 40  |
| Hormigón armado 2300 < d < 2500            | 0,250       | 2,300                           | 0,11  | 2.400                         | 1.000                       | 80  |
| Mat763                                     | 0,120       | 0,036                           | 3,33  | 40                            | 1.000                       | 1   |
| Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,020       | 0,250                           | 0,08  | 825                           | 1.000                       | 4   |
| ANCHO =                                    |             |                                 |   | 59,0                          | cm                          |   |
| U =  |             |                                 |   | 0,26                          | W/(m <sup>2</sup> ·K)       | ≤ 0,56 W/(m <sup>2</sup> ·K)                      |

## MED-1 utilizado como MEDIANERA

|  | Espesor (m) | Conductividad Térmica (W/(m·K)) | Resistencia Térmica ((m <sup>2</sup> ·K)/W) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Calor Específico (J/(kg·K)) | Resistencia a la difusión del vapor de agua (---) |
|--|-------------|---------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------|---|
| Hormigón armado 2300 < d < 2500            | 0,250       | 2,300                           | 0,11  | 2.400                         | 1.000                       | 80  |
| Mat763                                     | 0,120       | 0,036                           | 3,33  | 40                            | 1.000                       | 1   |
| Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,020       | 0,250                           | 0,08  | 825                           | 1.000                       | 4   |
| ANCHO =                                    |             |                                 |   | 39,0                          | cm                          |   |
| U =  |             |                                 |   | 0,27                          | W/(m <sup>2</sup> ·K)       | ≤ 0,75 W/(m <sup>2</sup> ·K)                      |



## 10.2 VERIFICACIÓN SECCIÓN HE.2: Condiciones de las instalaciones térmicas

En el proyecto de la instalación térmica se ha diseñado un sistema de climatización que da cumplimiento a las exigencias vigentes en cuanto a bienestar e higiene, referentes al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RD 1027/2007) que desarrolla la exigencia del DB HE2. A lo largo de la memoria de la instalación de climatización del proyecto se detallan los diferentes elementos, normativa aplicada y criterios de diseño, y se incluyen la ficha técnica de cumplimiento del DB HE2.

La instalación de climatización proyectada se basa en un sistema de climatizadores con baterías de expansión directa que permite abastecer de frío y calor a los principales espacios del palacio de congresos (salones, deambulatorios, recepción y chill outs). Son unidades de caudal variable y tienen sección de mezcla, donde se recircula el aire de retorno. Estos incorporan recuperador de aire, baterías de frío y calor de expansión directa y filtración. Para otras zonas del palacio de congresos, como oficinas y local, la instalación proyectada se basa en un sistema de expansión directa que permite abastecer a cada unidad terminal de frío y calor. El refrigerante llega a las múltiples unidades terminales que proporcionan frío y calor según sea necesario. La ventilación se realiza a través de recuperadores de calor.

## 10.3 VERIFICACIÓN SECCIÓN HE.3: Condiciones de las instalaciones de iluminación

Conforme a la exigencia del DB HE3, el edificio dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente incorporando un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones conforme al apartado 3.4. A lo largo de la memoria de la instalación eléctrica del proyecto se detallan los diferentes elementos, normativa aplicada y criterios de diseño, y se incluyen la ficha técnica de cumplimiento del DB HE3.

## 10.4 VERIFICACIÓN SECCIÓN HE.4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente

El sistema de producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS) cumple con el porcentaje de cobertura respecto a la demanda mediante energía renovable superior al 60%. El sistema propuesto para conseguir esta cobertura energética se basa en la utilización de equipos de aerotermia, conforme se detalla en la memoria de la instalación de fontanería y en los anexos de cálculo.

## 10.5 VERIFICACIÓN SECCIÓN HE.5: Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables

El edificio se ha dotado de un conjunto de paneles fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica conforme se describe en la memoria de la instalación eléctrica del proyecto, en la que se detallan los diferentes elementos, normativa aplicada y criterios de diseño, y se incluyen las fichas técnicas de cumplimiento del DB HE5.

**Por todo lo anterior se puede afirmar que el edificio proyectado es un edificio de consumo de energía casi nulo.**

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

En Santa Eulària des Riu, a 29 de Enero de 2024

El Técnico Certificador,

Angel Guerrero Castells  
Doctor por la UPC

Ingeniero Industrial Funcionario de Carrera  
del Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:



## 11. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN - REBT

La justificación del cumplimiento de dicho Reglamento se ha incluido en el correspondiente Anejo de Instalaciones. No se requieren a este respecto, conforme a la normativa de aplicación, medidas correctoras adicionales a las aquí proyectadas (ver apartado 18 de este Proyecto).

## 12. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS - RITE

La justificación del cumplimiento de dicho Reglamento se ha incluido en el correspondiente Anejo de Instalaciones. No se requieren a este respecto, conforme a la normativa de aplicación, medidas correctoras adicionales a las aquí proyectadas (ver apartado 18 de este Proyecto).

## 13. IMPACTO AMBIENTAL Y DOTACIONES

### 13.1. RUIDOS Y VIBRACIONES

En el apartado 9 de este Proyecto se justifica la producción de ruidos y vibraciones por parte de la actividad, así como el cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico de la normativa medioambiental de aplicación, a saber, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006) y sus corrigendas y, más específicamente, el Documento Básico DB-HR de Protección frente al ruido y normativa autonómica concordante.

En cualquier caso, la efectividad de las medidas de insonorización se comprobará, previo a la emisión del Certificado Final de Instalación, mediante la realización de las pruebas de funcionamiento necesarias para la comprobación de que los niveles sonoros emitidos por la actividad (tanto en lo referente a la maquinaria instalada como a la propia actividad) no superarán los límites previstos en la Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente y restante normativa de aplicación.

De la realización de las pruebas se dará cuenta al Departamento de Medio Ambiente del Ayuntamiento con una antelación mínima de cinco días por si procediera su personación. En cualquier caso, los resultados de las pruebas de funcionamiento quedarán completamente recogidos y justificados en el Certificado Final de Instalación del Técnico director de la misma, certificándose específicamente el cumplimiento de la normativa citada anteriormente.

### 13.2. EMISIÓN DE CONTAMINANTES

No se prevén.

### 13.3. OLORES

No se prevén.

### 13.4. AGUAS RESIDUALES

La actividad conduce sus aguas al colector general del edificio que está conectado a la red municipal de saneamiento.

### 13.5. RESIDUOS SÓLIDOS

En el apartado 8.2 de este Proyecto se justifican las dimensiones del almacén de contenedores, sus características y sus requerimientos de ventilación.



Los residuos se recogerán en recipientes higiénicos, con tapa de cierre hermético y de fácil lavado. La evacuación se realizará mediante bolsas de plástico herméticas o similar, que serán retiradas a diario por los servicios de recogida municipales.

### 13.5.1. Residuos de tipo doméstico

Se almacenarán diariamente en el cuarto de contenedores descrito en el apartado 8.2 y serán recogidos por los caminos normales de recogida municipal de basuras. Sobre este tipo de residuos no se dispondrá de ningún tipo de precaución especial.

### 13.5.2. Residuos no contaminantes

Corresponden a residuos generalmente de tipo papel, cartones, bolsas, restos de embalaje en las zonas de almacén, recipientes de productos de limpieza, etc. Estos residuos se recogerán por el personal de limpieza en bolsas señalizadas como residuos no contaminantes.

Se almacenarán diariamente en el cuarto de contenedores específicos para este uso y serán recogidos por los caminos normales de recogida selectiva. Sobre este tipo de residuos no se dispondrá de ningún tipo de precaución especial.

### 13.5.3. Clasificación de los residuos

La descripción detallada de la previsión de residuos generados, así como el origen y la necesidad de tratamiento especial o no de los mismos, se detalla en la siguiente tabla:

| CJR   | DESCRIPCIÓN   | ORIGEN  | CLA | VAL        | TDR        |
|---|---|---|-----|------------|------------|
| 2001 RESIDUOS GENERALES                             |   |   |     |            |            |
| 200101  | Papel y cartón  | Recogida selectiva<br>Residuos generales fábrica                              | NE  | V11<br>V61 | T21<br>T12 |
| 200102  | Vidrio  | Recogida selectiva<br>Residuos generales fábrica                              | IN  | V14        | T11        |
| 200103  | Plásticos   | Recogida selectiva<br>Residuos generales fábrica                              | IN  | V12        | T21<br>T11 |
| 200109  | Residuos orgánicos  | Comedores y cocinas   | NE  | V83        | T21<br>T12 |
| 200110  | Aceites vegetales   | Comedores y cocinas   | NE  | V33        | T21        |
| 200111  | Productos de limpieza   | Recogida selectiva<br>Limpieza de oficinas e<br>instalaciones no industriales | NE  |            | T31<br>T21 |
| 200118  | Pilas de formato grande                                       | Recogida selectiva  | ES  | V44        | T33        |
| 200119  | Pilas botón   | Recogida selectiva  | ES  | V44        |            |
| 200122  | Tóners  | Recogida selectiva<br>Mantenimiento   | IN  | V54        | T11        |
| 2002 OTROS RESIDUOS NO ESPECIFICADOS                |   |   |     |            |            |
| 200201  | Residuos orgánicos de parques y jardines                      | Poda, jardinería  | NE  | V83        | T12        |
| 200202  | Residuos de jardines de origen mineral (tierras, piedras,...) | Movimiento de tierra, obras   | IN  | V71<br>V84 | T11        |
| 2003 ENVASES Y EMBALAJES (excepto los del grupo 15) |   |   |     |            |            |
| 200301  | Envases y embalajes de papel y cartón                         | Recogida selectiva<br>Residuos generales fábrica                              | NE  | V51<br>V61 |            |



|        |                                 |  |    |  |            |            |
|--------|---------------------------------|--|----|--|------------|------------|
|        |                                 |  |    |  | V11        |            |
| 200302 | Envases y embalajes de plástico | Recogida selectiva<br>Residuos generales fábrica | IN |  | V51<br>V12 | T21<br>T11 |
| 200305 | Envases y embalajes de vidrio   | Recogida selectiva<br>Residuos generales fábrica | IN |  | V51<br>V14 | T11        |
| 200306 | Latas de aluminio               | Recogida selectiva<br>Comedores, cocinas         | IN |  | V41        | T11        |
| 200307 | Envases tipo Tetra Brick@       | Recogida selectiva<br>Comedores, cocinas         | NE |  | V51        | T21<br>T12 |

**CRJ: Código de Residuos**

CLA: Clasificación del residuo

|    |             |
|----|-------------|
| IN | Inerte      |
| ES | Especial    |
| NE | No especial |

VAL: Valorización

|     |  |
|-----|--|
| V11 | Reciclaje de papel y cartón  |
| V12 | Reciclaje de plásticos   |
| V14 | Reciclaje de vidrio  |
| V33 | Recuperación de productos alimentarios   |
| V41 | Reciclaje y recuperación de metales o compuestos metálicos                     |
| V44 | Recuperación de baterías, pilas, acumuladores                                  |
| V51 | Recuperación, reutilización y regeneración de envases                          |
| V54 | Reciclaje de tóners  |
| V61 | Utilización como combustible   |
| V71 | Utilización en la construcción   |
| V83 | Compostaje   |
| V84 | Utilización para relleno de terrenos (restauración de actividades extractivas) |

TDR: Tratamiento y Disposición del Rechazo

|     |   |
|-----|---|
| T11 | Deposición de residuos inertes          |
| T12 | Deposición de residuos no especiales    |
| T21 | Incineración de residuos no halogenados |
| T31 | Tratamiento fisicoquímico y biológico   |
| T33 | Estabilización                          |
| T34 | Esterilización                          |
| T35 | Oxidación húmeda                        |

**13.6. DOTACIONES****13.6.1. Cumplimiento de normativas relativas con la dotación y características de los aseos**

Las normativas consultadas para resolver la dotación de aseos del edificio han sido las Normas Subsidiarias de Santa Eulària des Riu y el Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas. No existe un acuerdo claro entre ambas normas, por lo que se acuerda con el promotor el aumento del número de aseos respecto al proyecto básico redactado inicialmente. Según manifiesta el técnico redactor del Proyecto de Ejecución, el promotor considera suficiente la dotación de aseos propuesta en el mismo.



## Propuesta dotación de aseos:

La gran sala es el espacio con mayor necesidad de aseos y su dotación ha sido estudiada siguiendo dos hipótesis, como un gran auditorio y como un espacio de reuniones. Si el espacio es usado como un gran auditorio el Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas establece una dotación de 8 urinarios, 4 inodoros y 4 lavabos para hombres; y 12 inodoros y 12 lavabos para mujeres para las 1000 butacas del auditorio, pudiendo alcanzar la dotación para 1500 personas si incorporan los aseos de la planta inferior de la fase 1. Si el espacio es usado como diferentes salas y espacios culturales el PGOU de Ibiza establece una dotación de 1 inodoro + 1 aseo por cada 100m<sup>2</sup> y por cada 200m<sup>2</sup> extra.

El presente proyecto de ejecución propone una dotación mayor de lavabos, urinarios e inodoros que la del proyecto básico, que se consideraba óptima según las exigencias de la normativa. Los aseos se distribuyen en dos puntos separados de la planta de acceso para dar un mejor servicio y acceso desde la gran sala multiusos. El primero de ellos se sitúa en el espacio de guardarropa de la fase 1 sobre el que se interviene para convertirlo en aseos. Este espacio aloja 6 inodoros para mujeres; 2 inodoros y 6 urinarios para hombres, 11 lavabos accesibles a ambos sexos y un aseo accesible. El segundo punto de aseos se sitúa en el chillout oeste y tiene una dotación de 7 inodoros para mujeres; 3 inodoros y 9 urinarios para hombres, 11 lavabos para ambos sexos y un aseo accesible. La dotación total de la planta de acceso es de 18 inodoros, 15 urinarios, 22 lavabos y 2 aseos accesibles que cumplen con creces las exigencias normativas.

El vestíbulo de entrada cuenta con dos aseos independientes para cada sexo con 3 inodoros y 2 lavabos cada uno y un aseo accesible que cumplen la dotación establecida en las NNSS de Santa Eulària para un local de superficie inferior a 200m<sup>2</sup>. Estos aseos dan servicio al espacio de terraza situado en la cubierta del edificio permitiendo el funcionamiento independiente de este espacio respecto al resto del edificio. Se considera que la dotación propuesta es suficiente para el uso y superficie de la terraza superior.

El espacio de oficinas tiene una dotación de 3 inodoros y 2 lavabos y cumple con creces las necesidades establecidas en las NNSS de Santa Eulària para una superficie inferior a 200m<sup>2</sup>. Los usuarios de aseos adaptados tendrán acceso a los aseos situados en el vestíbulo de entrada, junto a las oficinas.

### 13.6.2. Cumplimiento de normativas relativas a la dotación y características del aparcamiento

Las normativas consultadas para resolver la dotación y características del aparcamiento del edificio son las contenidas en las Normas Subsidiarias de Planeamiento del Municipio de Santa Eulària des Riu (o alternativa más restrictiva donde se considere oportuno).

El proyecto reserva una superficie de 4.992,30m<sup>2</sup> en sótano y 2.905,04m<sup>2</sup> en planta baja destinados a aparcamiento de vehículos con un total de 31 plazas para motos y 278 automóviles, 14 de las cuales son accesibles. Las Normas Complementarias y Subsidiarias de Santa Eulària des Riu establecen una dotación de 1 plaza por cada 50m<sup>2</sup> de edificación para un edificio de uso de salas de reunión de uso público; una dotación de 1 plaza por cada 50 localidades en un edificio destinado a espectáculos; y una dotación de 1 plaza por cada 100m<sup>2</sup> de edificación en uso administrativo. Las configuraciones de uso de la gran sala que generan mayor demanda de plazas son las que consideran ese espacio como "salas de reunión de uso público" en cuyo caso requieren de 70 plazas de aparcamiento. En la configuración en la que la sala es utilizada como auditorio se necesitan 20 plazas para cubrir la dotación establecida en la normativa. A estas plazas se deben sumar las 4 plazas necesarias para el espacio de oficinas y 7 plazas para el local de planta sótano. Las 278+31 plazas del aparcamiento diseñado se consideran suficientes para cumplir la dotación exigida en la normativa para el Palacio de Congresos.





Las NNSS de Santa Eulària establecen un tamaño mínimo de plazas de automóviles ligeros en 4,5x2,20m (y de automóviles grandes de 5,0x2,5m conforme a normas concordantes), debiendo ser un 10% de las plazas para estos últimos. El aparcamiento proyectado cumple con estas medidas y reserva un número suficiente de plazas para automóviles grandes.

El aparcamiento cuenta con dos accesos independientes a diferentes calles. El acceso desde la calle Pare Vicent Costa se resuelve con una rampa de pendiente inferior al 16% y 7m de ancho que salva los 60cm de diferencia de cota. Dada la pequeña diferencia de cota existente entre la calle y el aparcamiento la pendiente moderada de la rampa de acceso se deja un espacio horizontal en la acera de fondo inferior a los 5m establecidos en la normativa. Se ha considerado adecuado el incumplimiento del parámetro anterior al tratarse de una rampa que resuelve una diferencia de muy pequeña altura y para no dificultar la evacuación de emergencia del edificio al obligar a acudir a una rampa de mayor pendiente en el acceso de vehículos a la plataforma. La entrada al aparcamiento se separa 6 metros de la alineación oficial en su lindero este y 5 metros en su lindero norte. El acceso se resuelve mediante un único hueco con dimensiones suficientes para albergar dos carriles independientes de entrada y de salida de ancho superior a 3m.

El acceso desde la calle Salvador Camacho se resuelve mediante un carril de 7m de ancho que conecta la calle con la puerta de acceso. La entrada al aparcamiento se separa 38 metros de la alineación oficial en su lindero oeste y 5 metros en su lindero norte. El acceso se resuelve mediante un único hueco con dimensiones suficientes para albergar dos carriles independientes de entrada y de salida de ancho superior a 3m.

El interior del aparcamiento en planta baja se organiza en 4 bandas de aparcamiento unidas por 4 carriles transversales y dos longitudinales. La circulación interior se resuelve con carriles de sentido único de ancho mínimo 4.53m en aquellos carriles que son únicamente de circulación y (4.50+0.80) m en aquellos que son de maniobra. Las curvas de recorrido permiten siempre el trazado de una superficie de giro de radio interior 3.90m y ancho mínimo de 2.85m en los carriles de un solo sentido y 4,90m en los carriles de dos sentidos. El aparcamiento tiene una altura libre de mínima entre pavimentos y techos de 2.20m alcanzando los 2.80m en otros puntos del mismo.

El aparcamiento de planta sótano se organiza en un anillo perimetral de circulación que se completa con otros dos carriles intermedios que dan acceso a las plazas centrales. La circulación interior se resuelve con carriles de sentido único de ancho mínimo 5.38m en aquellos carriles que son únicamente de circulación y (4.50+0.80) m en aquellos que son de maniobra. Las curvas de recorrido permiten siempre el trazado de una superficie de giro de radio interior 3.90m y ancho mínimo de 2.85m en los carriles de un solo sentido y 4,90m en los carriles de dos sentidos. El aparcamiento tiene una altura libre de mínima entre pavimentos y techos de 2.20m alcanzando los 2.80m en otros puntos del mismo. La comunicación entre ambos sótanos se realiza mediante una rampa bidireccional de 7.15 metros de ancho y una pendiente del 12.4%.

El aparcamiento cuenta con los sistemas de señalización dispuestos en el artículo 5.8.05 de las Normas Complementarias y Subsidiarias de Santa Eulària des Riu. Contará, entre otros, con una luz ámbar intermitente de señalización de entrada y de salida visible desde ambos lados de la calzada y acera próxima que funcionará siempre que la puerta del aparcamiento esté abierta. Los locales, escaleras y vestíbulos de independencia contarán con alumbrado de señalización de las salidas y con alumbrado de emergencia. Se colocarán carteles en lugares muy visibles indicando "PELIGRO DE INCENDIO", "PROHIBIDO FUMAR Y HACER FUEGO" y "ES OBLIGATORIO APARCAR EN SENTIDO DE LA SALIDA MÁS RÁPIDA". La puerta de acceso indicará la altura máxima de los vehículos que pueden penetrar fijada en 1.90m (30cm inferior a la altura libre más pequeña del local).



Y para que conste a los efectos oportunos, suscribo el presente Proyecto según el leal saber y entender del técnico que suscribe y sin perjuicio del mejor criterio de personas más doctas en Ingeniería a las cuales someto este documento gustosamente, quedando a la disposición de los servicios técnicos municipales para la aportación de cuanta documentación técnica adicional pudiera resultar necesaria.

En Santa Eulària des Riu, a 29 de Enero de 2024

**Angel Guerrero Castells**

**Doctor por la UPC**

**Ingeniero Industrial Funcionario de Carrera  
del Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu**



## 14. PRESUPUESTO DE LAS INSTALACIONES Y MEDIDAS CORRECTORAS

### 14.1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Resumen Presupuesto Instalaciones y Medidas Correctoras de la Fase II del Palacio de Congreos:

|   |                       |
|---|-----------------------|
| INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD (5,42% PEM) .....   | 1.517.906,52 €        |
| INSTALACIÓN DE FONTANERÍA (1,05% PEM) .....   | 293.801,43 €          |
| INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO (0,84% OEM) .....  | 234.282,56 €          |
| INSTALACIÓN DE P.C.I. (1,40% PEM).....  | 390.713,08 €          |
| INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN (7,64% PEM). .....   | 2.138.311,97 €        |
| INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES Y SEGURIDAD (1,27% PEM). .....  | 356.403,14 €          |
| INSTALACIONES DE ELEVACIÓN (0,24% PEM).....   | 68.315,67 €           |
| SEGURIDAD Y SALUD (parte proporcional: (5,42%+1,05%+0,84%+1,40%+7,64%+1,27%+0,24%) x 290.796,12€). .. | 51.936,19 €           |
| CONTROL DE CALIDAD (parte proporcional: (5,42%+1,05%+0,84%+1,40%+7,64%+1,27%+0,24%) x 46.350,00€). .. | 8.278,11 €            |
| <b>TOTAL .....</b>  | <b>5.059.948,67 €</b> |

El Presupuesto de Ejecución Material de las obras asciende a la referida cantidad de **CINCO MILLONES CINCUENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO euros con SESENTA Y SIETE céntimos.**

En Santa Eulària des Riu, a 29 de Enero de 2024

Angel Guerrero Castells

Doctor por la UPC

Ingeniero Industrial Funcionario de Carrera  
del Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu

*Nota: Ver Cuadros de Precios 1 y 2 en Proyecto Básico y de Ejecución redactado por UP ARQUITECTOS SLP.*

### 14.2. MEDICIONES INSTALACIONES Y MEDIDAS CORRECTORAS

Ver mediciones de cada instalación y de las medidas correctoras en el Proyecto de Ejecución redactado por Jesús Ulargui Agurruza / Eduardo Pesquera González, Pesquera Ulargui arquitectos s.l.p.



## 15. PLIEGO DE CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES

### 15.1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

Adaptado a la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación

Ver Pliego de Condiciones Generales en el Anexo 10 de este proyecto.

#### 15.1.1. Título Único: Condiciones de Índole Facultativa

En lo que lo dispuesto en el presente subapartado pudiera contradecir a lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Particulares de Índole Facultativa del Proyecto de Ejecución del Palacio de Congresos, prevalecerá éste último.

#### EPÍGRAFE I.-DE LAS OBLIGACIONES GENERALES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA

El Constructor es el agente que asume contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios y ajenos, las obras o parte de las mismas, con sujeción al proyecto y al contrato. Sus obligaciones, de acuerdo con el artículo 11 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación, son las siguientes:

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del Ingeniero Director de Instalación de la Actividad, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como Constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del Constructor en la misma y que por su titulación o experiencia, deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que por su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo, el acta de recepción de la obra y demás documentos complementarios.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir las garantías previstas en el artículo 19 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación.

**Documento de Estudio y análisis del proyecto de ejecución:** El Constructor antes del inicio de la obra solicitará del Promotor la aportación del documento de Estudio y análisis del proyecto de ejecución redactado por el Aparejador o Arquitecto Técnico desde la óptica de sus funciones profesionales en la ejecución de la obra.

**Estudio de seguridad y salud o estudio básico de seguridad y salud en las obras:** El Constructor antes del inicio de la obra solicitará del Promotor, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras en construcción, el Estudio de seguridad y salud o Estudio básico de seguridad y salud en las obras, según se den los supuestos especificados en el artículo 41. Dicho documento deberá haber sido redactado por Técnico competente y el Constructor está obligado a conocer y dar cumplimiento a las previsiones contenidas en dicho documento.

**Oficina en la obra:** El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá mesa o tablero adecuado donde puedan extenderse y consultarse los planos. El Constructor deberá tener siempre en dicha oficina una copia de todos los documentos necesarios para la realización de las obras:

- Proyecto básico y de ejecución redactado por el Arquitecto y facilitado por el Promotor.
- Libro de órdenes y asistencias, facilitado por el director de obra.
- Estudio de seguridad y salud o Estudio básico de seguridad y salud en las obras, según se den los supuestos especificados en el artículo 41 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, redactado por Técnico competente y facilitado por el Promotor.
- Plan de seguridad y salud a disposición permanente de la Dirección facultativa (artículo 7.5 del Real Decreto 1627/1997).
- Libro de incidencias, en su caso y en cumplimiento del artículo 13 del Real Decreto 1627/1997. Asimismo, tendrá copia de aquellos documentos exigibles por las disposiciones vigentes durante la realización de la obra. Deberá también tener expuesto en la obra de



forma visible el aviso previo que, de acuerdo con el artículo 18 del Real Decreto 1627/1997, debe haber efectuado el Promotor a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

**Presencia del Constructor en la obra:** El Constructor por sí, o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estará en la obra durante la jornada legal de trabajo y acompañará al director de obra y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las visitas que hagan a la obra, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que consideren necesarios, suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones, liquidaciones y cumplimiento de las medidas legales de seguridad y salud.

**Representación técnica del Constructor:** Tendrá obligación el Constructor de poner al frente de su personal y, por su cuenta, un representante técnico legalmente autorizado cuyas funciones serán, de acuerdo al artículo 11 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación, las de asumir las funciones de jefe de obra por lo que deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y complejidad de la obra. Realizará la vigilancia necesaria para que la obra se ejecute con sujeción al proyecto, a la licencia, a la legislación aplicable y a las instrucciones del Director de Instalación de la Actividad con el fin de alcanzar la calidad prevista en el proyecto. En este sentido deberá vigilar los trabajos y colocación de andamios, cimbras y demás medios auxiliares, cumplir las instrucciones de la Dirección facultativa, verificar los replanteos, los dibujos de monte y demás operaciones técnicas, cuando, sea cual fuere la importancia de la obra, el Constructor no fuese práctico en las artes de la construcción y siempre que, por cualquier causa, la Dirección facultativa lo estimase oportuno. Asimismo, los materiales fabricados en taller tales como viguetas, cargaderos, etc. del material que sean, deberán llevar garantía de fabricación y del destino que se les determina, satisfaciendo en todo lo especificado en las disposiciones vigentes en el momento de su utilización en obra, siendo el Constructor responsable de los accidentes que ocurran por incumplimiento de esta disposición, o por no tomar las debidas precauciones.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos laborales, el Constructor designará a uno o a varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad (servicio de prevención) o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa (artículo 30 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales). En empresas de construcción de menos de 6 trabajadores podrá asumir las funciones de prevención el propio Constructor.

**Trabajos no estipulados expresamente en el pliego de condiciones:** Es obligación del Constructor el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección facultativa y dentro de los límites de posibilidades para cada tipo de ejecución.

**Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto:** La interpretación del proyecto corresponde al director de Instalación de la Actividad. Cuantas dudas tenga el Constructor en la interpretación de los planos y demás documentos del proyecto deberá aclararlas antes de la adjudicación y/o realización de las obras, en la inteligencia de que las presentadas posteriormente serán resueltas por el Ingeniero Director de Instalación de la Actividad, siendo responsabilidad del Constructor no haber tomado dicha precaución.

**Reclamaciones contra las órdenes del Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad:** Las reclamaciones que el Constructor quiera hacer contra las órdenes del Ingeniero Director de Instalación de la Actividad sólo podrá presentarlas, a través del mismo, ante el Promotor si son de orden económico. Contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Constructor salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad, el cuál podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio en estas circunstancias.

**Recusaciones:** La Dirección facultativa de la obra podrá recusar a uno o varios productores de la empresa o subcontratistas de la misma por considerarle incapaces, obligándose el Constructor a reemplazar a estos productores o subcontratistas por otros de probada capacidad.

El Constructor no podrá recusar al Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad o personal de cualquier índole dependiente de la Dirección facultativa, ni solicitar del Promotor que se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando sea perjudicado con los resultados de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el apartado precedente, pero sin que por esta causa pueda interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

**Libro de órdenes y asistencias:** El Constructor tendrá siempre en la oficina de la obra y a la disposición de la Dirección facultativa el Libro de órdenes y asistencias a que hace referencia el Decreto de 11 de marzo de 1.971 y a la Orden de 9 de junio de 1.971 con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en los citados preceptos. Dicho Libro de órdenes y asistencias será provisto por el Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad al inicio de las obras.

**Libro de incidencias:** El Constructor tendrá, siempre que sea preceptivo, en la oficina de la obra y a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o de la Dirección facultativa, el Libro de incidencias a que hace referencia el artículo 13 del



Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. A dicho Libro tendrá acceso la Dirección facultativa de la obra, los contratistas, subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes. Efectuada una anotación en el Libro de incidencias, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o la Dirección facultativa, si aquel no fuera necesario, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas y notificarán las anotaciones al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

## EPÍGRAFE II.- DE LAS OBLIGACIONES ESPECÍFICAS Y RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR Y SUBCONTRATISTAS

**Obligaciones específicas del Constructor y subcontratistas en materia de seguridad y salud en las obras:** De conformidad con el artículo 11.1 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, el Constructor y los subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales y en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de prevención de riesgos laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección facultativa.

**Responsabilidades del Constructor y de los subcontratistas:** De conformidad con el artículo 11.2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, el Constructor y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, el Constructor y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.

**Responsabilidades específicas del Constructor:** De conformidad con el artículo 17.6 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación, el Constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al Jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan. Cuando el Constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución. Así mismo el Constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por las deficiencias de los productos de construcción adquiridos o aceptados por él.

## EPÍGRAFE III.- PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

**Comienzo de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos:** Una vez obtenidas las licencias y autorizaciones correspondientes el Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de condiciones que rija en la obra, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquel señalados queden ejecutadas las obras correspondientes, y que, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito deberá el Constructor dar cuenta al Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad del comienzo de los trabajos con una antelación mínima de 48 horas. De no efectuarse así los Técnicos mencionados eluden toda responsabilidad de los trabajos efectuados sin su consentimiento, pudiendo ordenar el derribo de todas las construcciones que consideren incorrectas.

**Orden de los trabajos:** En general y dentro de las prescripciones del Estudio de seguridad y salud o Estudio básico de seguridad y salud y, en su caso, del Plan de seguridad y salud una vez aprobado por el Coordinador durante la ejecución de la obra, en las obras será potestad del Constructor la determinación del orden de los trabajos, salvo aquellos casos en que por cualquier circunstancia de orden técnico estime conveniente su variación la Dirección facultativa. Estas órdenes deberán comunicarse por escrito si lo requiere el Constructor, quién será directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.



**Ampliación del proyecto por causas imprevistas de fuerza mayor:** Cuando durante las obras sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente ampliar el proyecto no se interrumpirán los trabajos, continuándolos según las instrucciones dadas por el Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad en tanto se formula y tramita el proyecto reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y materiales cuanto la Dirección facultativa de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente por la propiedad de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.

**Prórrogas por causa de fuerza mayor:** Si por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Constructor, siempre que esta causa sea distinta a las que especifiquen como de rescisión del contrato, aquél no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuese posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata previo informe favorable del Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad. Para ello el Constructor expondrá en escrito dirigido al Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad la causa que le impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

**Seguridad y salud durante la ejecución de la obra:** El Constructor en aplicación del Estudio de seguridad y salud o Estudio básico de seguridad y salud y de acuerdo con el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, deberá elaborar un Plan de seguridad y salud en el trabajo. Dicho Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador la aprobación deberá darla la Dirección facultativa mediante la suscripción del acta de aprobación del Plan de seguridad y salud. El Constructor podrá modificar el Plan de seguridad y salud en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que pudieran surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa de los técnicos anteriormente mencionados. El Plan de seguridad y salud estará siempre en la obra y a disposición de la Dirección facultativa.

El Constructor deberá cumplir las determinaciones de seguridad y salud previstas en el Estudio de seguridad y salud o Estudio básico de seguridad y salud y, en su caso, en el Plan de seguridad y salud aprobado por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, por la Dirección facultativa, tanto para la obra como para el personal y maquinaria afectos a la misma siendo responsable de cualquier incidencia que por negligencia en su cumplimiento pudiese surgir en el transcurso de las obras. El Constructor está obligado a cumplir cuantas disposiciones de seguridad y salud estuvieran vigentes en el momento de la ejecución de las obras. Especialmente las previstas en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, y las determinaciones de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, que entre otras obligaciones establece el deber de constituir un servicio de prevención o a concertar dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa (artículo 30), excepto que asuma el propio Constructor dichas funciones, cuando la empresa tenga menos de seis trabajadores. El Constructor está obligado a cumplir con todas las disposiciones de la Policía Municipal y leyes comunes en la materia, siendo el único responsable de su incumplimiento.

**Condiciones generales de ejecución de los trabajos:** Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto que haya servido de base a la contrata y a las modificaciones del mismo que hayan sido aprobadas.

**Obras ocultas:** De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio se levantará los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos por cuenta del Constructor, firmados todos por éste último con la conformidad y VºBº del Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad. Dichos planos deberán ir suficientemente acotados.

**Trabajos defectuosos:** El Constructor deberá emplear materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnico del Pliego de condiciones de la edificación y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo también con lo especificado en dicho documento. Por ello, y hasta tanto que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Constructor es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que puedan servirle de excusa, ni le otorgue derecho alguno la circunstancia de que la Dirección facultativa no le haya advertido sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones de obra, que se entiende que se extienden y abonan a buena cuenta. Como consecuencia de lo anteriormente expresado cuando la Dirección facultativa advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o finalizados éstos, podrá disponer la Dirección facultativa que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo a lo contratado, y todo ello a expensas del Constructor.

**Vicios ocultos:** Si el Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará ejecutar en cualquier tiempo, antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. Los gastos de demolición y reconstrucción que se originen serán de cuenta del Constructor siempre que los vicios existan realmente y en caso contrario correrán a cargo del Promotor.





**Empleo de los materiales y aparatos:** No se procederá al empleo de los materiales y aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección facultativa en los términos que prescriben los Pliegos de condiciones, depositando al efecto el contratista las muestras y modelos necesarios previamente contrasñados para efectuar con ellos las comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de condiciones vigente en la obra y los que juzgue necesarios la Dirección facultativa.

La Dirección facultativa podrá exigir del Constructor y éste vendrá obligado a aportar a sus expensas las certificaciones de idoneidad técnica o de cumplimiento de las condiciones de toda índole especificadas en el proyecto de los materiales e instalaciones suministrados. Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicados, serán de cuenta del Constructor. La Dirección facultativa podrá fijar un plazo para que sean retirados de la obra los materiales rechazados. El Constructor a su costa transportará y colocará agrupándolos ordenadamente y en el sitio de la obra que se le designe a fin de no causar perjuicios a la marcha de los trabajos, los materiales procedentes de la excavación, derribos, etc. que no sean utilizables en la obra y los que juzgue necesarios la Dirección facultativa hasta tanto sean retirados de la obra o llevados a vertedero. Si no hubiese nada preceptuado sobre el particular se retirarán de ella cuando lo ordene el Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad, pero acordando previamente su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

**De los medios auxiliares:** Serán por cuenta y riesgo del Constructor los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten. Todos ellos, siempre y cuando no se haya estipulado lo contrario, quedarán en beneficio del Constructor, sin que éste pueda fundar reclamación alguna en la insuficiencia de dichos medios, cuando éstos estén detallados en el presupuesto y consignados por partidas alzadas, incluidos en los precios de las unidades de obra o incluidos en las determinaciones de Estudio de seguridad y salud o Estudio básico de seguridad y salud y, en su caso, en el Plan de seguridad y salud aprobado por el Coordinador. Dichos elementos deberán disponerse en obra de acuerdo con las prescripciones contenidas en dichos documentos, siendo por tanto responsabilidad del Constructor cualquier avería o accidente personal por el incumplimiento de dichas prescripciones.

## EPÍGRAFE IV.- DE LA RECEPCIÓN DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

Treinta días como mínimo antes de terminarse las obras el Constructor comunicará al Promotor, al Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad la proximidad de su terminación, para que éste último señale la fecha para la expedición del certificado de terminación de obras a los efectos pertinentes y lo notifique por escrito al Promotor para que conjuntamente con el Constructor, en presencia del Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad, suscriban el acta de recepción de la obra según lo previsto en el artículo 6 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación.

**Recepción de la obra:** La recepción de la obra es el acto por el cual el Constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes. Deberá consignarse en un acta, extendida por cuadruplicado y firmada por el Constructor de la obra y el Promotor, así como, en su caso, a los efectos de su conocimiento, sin que ello implique conformidad con lo expresado en la misma, con la firma del Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad. A dicha acta, en cumplimiento del artículo 6.2 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Arquitecto Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad y en ella, el Constructor y el Promotor, harán constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Constructor para asegurar sus responsabilidades.

La recepción de la obra, salvo pacto expreso en contrario, tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al Promotor. Transcurrido ese plazo sin que el Promotor haya manifestado reservas o rechazo motivado por escrito la recepción se entenderá tácitamente producida.

Si el Promotor rechazara la recepción de la obra, ya sea por no encontrarse ésta terminada o por no adecuarse a las condiciones contractuales, las causas deberán motivarse y quedar recogidas por escrito en el acta que, en este caso, se considerará como acta provisional de obra. Dicha acta provisional de obra se extenderá por cuadruplicado y deberá estar firmada por el Constructor de la obra y el Promotor, así como, a los efectos de su conocimiento, sin que ello implique conformidad con las causas indicadas en la misma, con la firma del Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad. En ella deberá fijarse, de acuerdo con el artículo 6.3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación, un nuevo plazo para efectuar la recepción definitiva de la obra. Transcurrido el mismo y una vez subsanadas por el Constructor las causas del rechazo, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción provisional, dando la obra por definitivamente



recepcionada. Esta recepción también se entenderá tácitamente producida, salvo pacto expreso, si el Promotor, transcurridos treinta días del fin del plazo indicado en el acta de recepción provisional, no comunica por escrito su rechazo a las subsanaciones efectuadas por el Constructor.

**Inicio de los plazos de responsabilidad:** El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos en la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación, se inician, de acuerdo con lo establecido en su artículo 6.5, a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida.

**Conservación de las obras recibidas provisionalmente:** Los gastos de conservación durante el plazo existente entre el fijado en el certificado final de obra y el momento de suscribir el acta de recepción o el comprendido entre la recepción provisional y la definitiva correrán a cargo del Constructor. Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y las reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del Promotor y las reparaciones por vicios de obra o defectos en las instalaciones a cargo del Constructor. En caso de duda será juez inapelable el Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad, sin que contra su resolución quede ulterior recurso.

**Medición definitiva de los trabajos:** Previamente a la fecha de terminación de la obra, acreditada en el certificado final de obra, se procederá inmediatamente por el Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad a su medición general y definitiva con precisa asistencia del Constructor o del Jefe de obra que ha asumido, de acuerdo con el artículo 11 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación, la representación técnica del mismo. Servirán de base para la medición los datos del replanteo general, los datos de los replanteos parciales que hubiese exigido el curso de los trabajos, los de cimientos y demás partes ocultas de las obras tomadas durante la ejecución de los trabajos y autorizados con la firma del Constructor el conforme y VºBº del Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad, la medición que se lleve a cabo de las partes descubiertas de las obras de fábrica y accesorios en general las que convengan al procedimiento consignado en las mediciones de la contrata para decidir el número de unidades de obra de cada clase ejecutada, teniendo presente, salvo pacto en contrario lo preceptuado en los diversos capítulos del Pliego de condiciones generales de índole técnica compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura y adoptado para sus obras por la Dirección General de Arquitectura al establecer las normas para la medición y valoración de los diversos trabajos.

De las recepciones de trabajo cuya contrata haya sido rescindida: En los contratos rescindidos tendrá lugar una recepción y liquidación única sea cual fuere el estado de realización en que se encuentren.

## EPÍGRAFE V.- DEL Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad

El Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medio-ambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto. Son obligaciones del Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad, de acuerdo con el artículo 12 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación, las siguientes:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- Verificar el replanteo de las instalaciones.
- Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar, a requerimiento del Promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto que vengán exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de actividad, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al Promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Las relacionadas en el apartado 2.a del artículo 13 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación, en aquellos casos en los que el director de obra y el director de la ejecución de la obra sea el mismo profesional.

Además de todas las facultades particulares que corresponden el Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad, expresadas anteriormente, podrá también, con causa justificada, recusar al Constructor si considera que adoptar esta resolución es útil y necesario para la debida marcha de la obra. El Ingeniero Director de la Instalación de la Actividad suscribirá el acta de aprobación del Plan de seguridad y salud de las Instalaciones redactado por el Constructor, en el caso de que no fuera preceptiva la designación de Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.



---

## 15.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES

Ver Pliego de Condiciones Técnicas en el Anexo 9 de este proyecto.

En Santa Eulària des Riu, a 29 de Enero de 2024

**Angel Guerrero Castells**

Doctor por la UPC

Ingeniero Industrial Funcionario de Carrera  
del Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu

**16. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

Las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la ejecución de las instalaciones descritas en este Proyecto se encuentran definidas exhaustivamente en el Estudio de Seguridad y Salud incluido en el siguiente Proyecto de Ejecución:

Agentes intervinientes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

|   |   |
|---|---|
| Autores del Estudio de Seguridad y Salud  | Jesús Ulargui Agurruza / Eduardo Pesquera González<br>Pesquera Ulargui arquitectos s.l.p. |
| Documento   | 'SEU_PE_1-<br>Memoria+Anejos_AN04_Memoria+Pliegos+Presupuesto+Planos<br>ESS_20221212.pdf' |
| Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución | A definir   |
| Contratistas y subcontratistas  | A definir   |
| Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra                  | A definir   |

Datos identificativos de la obra

- Datos generales: De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

|   |   |
|---|---|
| Denominación del proyecto   | FASE II DEL PALACIO DE CONGRESOS  |
| Emplazamiento   | Manzana 7 - Plan Parcial Xarc, Santa Eulalia del Río (Illes Balears)      |
| Superficie de la parcela – total Fase I y Fase II – (m <sup>2</sup> ) | 13736,70  |
| Superficies de actuación – construida – (m <sup>2</sup> )             | 216540,57   |
| Número de plantas sobre rasante                                       | Planta Baja, Planta Acceso, Entreplanta, Planta Técnica y Planta Cubierta |
| Número de plantas bajo rasante  | Planta sótano   |
| Presupuesto de Ejecución Material (PEM)                               | 27.988.615,46€ (28.000.000,00€ conforme a ESS)                            |
| Presupuesto del ESS (Ppto Ejecución Material ESS)                     | 290.796,12€   |

- Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra: A efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente en la obra son 77.

- Plazo previsto de ejecución de la obra: El plazo previsto de ejecución de la obra es de 24 meses.
- Tipología de la obra a construir: Nueva ejecución Fase II Palacio de Congresos de Santa Eulària des Riu
- Programa de necesidades: Obra nueva, dotación, palacio de congresos
- Datos relativos al momento en que se redacta este ESS: Edificación no existente, a construir en Solar.

Por tanto, se remite a dicho Documento para su definición completa.

En Santa Eulària des Riu, a 29 de Enero de 2024

**Angel Guerrero Castells**

**Doctor por la UPC**

**Ingeniero Industrial Funcionario de Carrera  
del Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu**



## 17. LICENCIA MUNICIPAL DE APERTURA Y FUNCIONAMIENTO DE LOS ESTABLECIMIENTOS COLINDANTES Y SUS AFECCIONES

La Primera Fase del Palacio de Congresos, único establecimiento colindante con el proyectado, dispone de la siguiente Licencia Municipal de Apertura y Funcionamiento:

|   |  |
|---|--|
|   | EXPEDIENTE NÚMERO: <b>07/100</b>                               |
|   | LICENCIA NÚMERO: <b>08/017</b>                                 |
|   | FECHA DE LA RESOLUCIÓN: <b>29/04/2008</b>                      |
|   | ÓRGANO QUE CONCEDE LA LICENCIA: <b>JUNTA DE GOBIERNO LOCAL</b> |
| <b>AJUNTAMENT DE SANTA EULÀRIA DES RIU (BALEARS)</b>  | <b>LICENCIA MUNICIPAL DE APERTURA Y FUNCIONAMIENTO</b>         |
| DATOS DEL TITULAR DE LA LICENCIA: R.C.: 406510ICD7146S0001WR  |  |
| NOMBRE: <b>AJUNTAMENT DE SANTA EULÀRIA DES RIU</b>  |  |
| NIF/CIF: <b>P0705400J</b>   |  |
| DOMICILIO FISCAL: <b>PLAZA DE ESPAÑA, Nº 1 - 07840 SANTA EULÀRIA DES RIU</b>  |  |
| DIRECCIÓN DEL LOCAL: <b>CL. SALVADOR CAMACHO II - 07840 SANTA EULÀRIA DES RIU</b>   |  |
| NOMBRE COMERCIAL: <b>PALAU DE CONGRESSOS D'EIVISSA</b>  |  |
| CLASIFICACIÓN: <b>ACTIVIDAD PERMANENTE MAYOR</b>  |  |
| TIPO DE ACTIVIDAD PRINCIPAL: <b>PALACIO DE CONGRESOS (FASE I) - CENTRO CULTURAL</b>   |  |
| TIPO DE ACTIVIDAD SECUNDARIA: <b>---</b>  |  |
| SUPERFICIE ACTIVIDAD PRINCIPAL: <b>3.268 M<sup>2</sup></b>  |  |
| SUPERFICIE ACTIVIDAD SECUNDARIA: <b>---</b>   |  |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA: <b>3.960 M<sup>2</sup></b>   |  |
| AFORO TOTAL: <b>1.490 PERSONAS</b>  |  |
| VISADO DEL PROYECTO: <b>II 1881-01 DE 05.06.07 Y II 1881-02 DE 03.12.07 DEL COEIB</b>   |  |
| RESUMEN INDICATIVO DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES:   |  |
| POTENCIA MECÁNICA:  | <b>21 CV</b>   |
| POTENCIA INSTALADA BAJA TENSIÓN:  | <b>896 KW</b>  |
| POTENCIA TÉRMICA:   | <b>900 KW (774 KFG/HORA)</b>                                   |
| POTENCIA TÉRMICA CLIMATIZACIÓN:   | <b>425.5 KW</b>  |
| CARGA DE FUEGO PONDERADA:   | <b>434,97 MCAL/M<sup>2</sup></b>                               |
| NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO:   | <b>---</b>   |
| PRODUCTOS PETROLÍFEROS:   | <b>140 LITROS DE GASOLEO</b>                                   |
| APARATOS A PRESIÓN:   | <b>41 EXTINTORES + 4 BOMB C.I. (60 MCA)</b>                    |
| FECHA MÁXIMA DE ACTUALIZACIÓN:  | <b>29/04/2018</b>  |
| CONDICIONES Y MEDIDAS CORRECTORAS IMPUESTAS:  |  |
| AFORO DE PÚBLICO (ACTIVIDADES CATALOGADAS):   | <b>1450 PERSONAS</b>   |
| HORARIO DE LA ACTIVIDAD PRINCIPAL (ACTIVIDADES CATALOGADAS):  |  |
| <b>S/ART.45 LEY 16/2006 DE 17 DE OCTUBRE DE R.J.L.I.A. ILLES BALEARS</b>  |  |
| HORARIO DE LA ACTIVIDAD SECUNDARIA (ACTIVIDADES CATALOGADAS): <b>---</b>  |  |
| ESTA LICENCIA <input type="checkbox"/> PROCEDE / <input checked="" type="checkbox"/> NO PROCEDE DE CAMBIO DE TITULARIDAD DE UNA LICENCIA ANTERIOR.  |  |
| LA CONCESIÓN DE LA PRESENTE LICENCIA DEJA SIN EFECTO A LA LICENCIA ANTERIOR NÚM. _____, Y A CUANTAS OTRAS LE ANTECEDAN, CONFORME AL ARTÍCULO 29 DE LA LEY 16/2006 DE 17 DE OCTUBRE.                           |  |
| EL QUE ENCABEZA LA PRESENTE SOLICITÓ LICENCIA DE APERTURA Y FUNCIONAMIENTO EN SU DÍA, LA QUE SE HA CONCEDIDO, Y EN PRUEBA DE ELLO EXPIDO LA PRESENTE POR ORDEN DEL SEÑOR ALCALDE, EN LA FECHA ABAJO INDICADA. |  |
| FECHA DE ESTE DOCUMENTO:  | <b>LUNES, 15 DE SEPTIEMBRE DE 2.008</b>                        |
| Vº. Bº.<br>EL ALCALDE   | LA SECRETARIA  |

El proyecto arquitectónico entiende desde su inicio la relación entre ambas fases de la construcción como elementos independientes, tanto en su programa como en su estructura. Esto permite que la construcción de la fase II complete la intervención iniciada en la fase I para ser entendida como un todo sin necesidad de intervenir sobre el edificio existente.

El proyecto de ejecución recoge en sus planos las mínimas intervenciones que se realizan sobre el edificio de la fase I para permitir un mejor funcionamiento de ambas partes en conjunto. Las intervenciones a realizar son las siguientes:





- Transformación del actual guardarropa de la fase I para convertirlo en un espacio de aseos que permitan alcanzar la dotación necesaria para el uso del edificio.
- Transformación del espacio de aseos en un guardarropa.
- Adecuación de los espacios de instalaciones que quedan bajo la entrada del edificio que permitan un mejor funcionamiento de las dos fases en conjunto.
- Eliminación de las carpinterías de vidrio que conectan ambas fases del proyecto.

intervenciones todas ellas de escasa entidad sin repercusión sobre las medidas correctoras proyectadas, aprobadas e implantadas en la Fase I, por lo que no resulta necesario actualizar dicha Licencia Municipal de Apertura y Funcionamiento al no haberse producido modificaciones sustanciales con respecto a lo previsto en la misma.

## 18. ANEXOS DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES Y SUS MEDIDAS CORRECTORAS

A continuación se incluye una colección de Anexos al Proyecto que recogen la descripción exhaustiva de cada instalación, con el objeto de que se pueda valorar la eficiencia de las medidas correctoras que les atañe, donde corresponda, a saber:

|  |  |
|--|--|
| <b>ANEXO 0. NORMATIVA INSTALACIONES</b>  | Relación de la Normativa observada en el diseño de las instalaciones y de sus medidas correctoras.   |
| <b>ANEXO 1. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO</b>                 | Descripción exhaustiva, Bases de Cálculo, Cálculos y Fichas Justificativas CTE de la instalación de saneamiento, y de sus medidas correctoras  |
| <b>ANEXO 2. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA</b>                  | Descripción exhaustiva, Bases de Cálculo, Cálculos y Fichas Justificativas CTE de las instalaciones de Agua Fría, Aguas Pluviales para Riego y Agua Caliente Sanitaria, y de sus medidas correctoras   |
| <b>ANEXO 3. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>      | Descripción exhaustiva, Bases de Cálculo, Cálculos y Fichas Justificativas CTE de las instalaciones de extinción de incendios (BIEs, Grupo de Presión, Rociadores Automáticos, Extinción Automática mediante Agente Gaseoso, Extintores Portátiles y Señalización, y de sus medidas correctoras                                  |
| <b>ANEXO 4. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD</b>                | Descripción exhaustiva, Bases de Cálculo, Cálculos y Fichas Justificativas CTE de las instalaciones de Media Tensión, Grupos Electrógenos, Sistema de Alimentación Ininterrumpida, Baja Tensión, Red de Tierras, Sistema de Protección contra Descargas Atmosféricas e Instalaciones Fotovoltaicas, y de sus medidas correctoras |
| <b>ANEXO 5. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN</b> | Descripción exhaustiva, Bases de Cálculo, Cálculos y Fichas Justificativas CTE de las instalaciones de Climatización y Ventilación, y de sus medidas correctoras   |
| <b>ANEXO 6. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES</b>          | Descripción exhaustiva, Bases de Cálculo y Cálculos de las instalaciones de Comunicaciones, Megafonía, Cableado Estructurado, Red de Datos, Intercomunicación, Portero Automático y Sistema de Alarma de los Baños Adaptados, y de sus medidas correctoras   |
| <b>ANEXO 7. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS</b>      | Descripción exhaustiva, Bases de Cálculo, Cálculos y Fichas Justificativas CTE de la instalación de Detección de Incendios, y de sus medidas correctoras   |
| <b>ANEXO 8. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN TÉCNICA</b> | Descripción exhaustiva, Bases de Cálculo, Cálculos y Fichas Justificativas CTE de la instalación de Gestión Técnica Centralizada, y de sus medidas correctoras   |



**ANEXO 9. PLIEGO DE CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES Y CONTROL DE CALIDAD** DE LAS CONDICIONES PARTICULARES DE las Instalaciones, Pliego de Condiciones Generales, Protocolo de Control de Calidad y Pruebas e Instrucciones de Uso y Mantenimiento, con la única excepción del 'Título Único: Condiciones de Índole Facultativa' que se encuentra integrado en un capítulo del cuerpo de la Memoria por razones legales

## 19. PLANOS

Un total de 103 planos integran la definición gráfica de las instalaciones y medidas correctoras de este Proyecto, a saber:

| INSTALACIÓN                             | NÚMEROS DE PLANO |
|---|------------------|
| INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN               | ICL01 – ICL16    |
| INSTALACIÓN COMUNICACIONES              | COM01 – COM06    |
| SECTORIZACIÓN Y EVACUACIÓN              | SE00 – SE04      |
| INSTALACIÓN DETECCIÓN DE INCENDIOS      | DET01 – DET06    |
| INSTALACIÓN MEGAFONÍA                   | MEG01 – MEG05    |
| INSTALACIÓN ELECTRICIDAD                | IEL01 – IEL37    |
| INSTALACIÓN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS | IPC01 – IPC13    |
| INSTALACIÓN FONTANERÍA                  | IFO01 – IFO08    |
| INSTALACIÓN ACOMETIDAS SANEAMIENTO      | ACO01            |
| INSTALACIÓN SANEAMIENTO                 | ISA01 – ISA06    |
| INSTALACIÓN SEGURIDAD                   | SEG01 – SEG05    |

En Santa Eulària des Riu, a 29 de Enero de 2024

**Angel Guerrero Castells**

**Doctor por la UPC**

**Ingeniero Industrial Funcionario de Carrera  
del Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu**





---

## ANEXO 0. NORMATIVA INSTALACIONES

### ÍNDICE

1. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN
  - 1.1. GENERALES
  - 1.2. INSTALACIONES DE SANEAMIENTO Y FONTANERÍA
  - 1.3. INSTALACIONES DE COMBUSTIBLES
  - 1.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS
  - 1.5. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y ACS
  - 1.6. APARATOS A PRESION
  - 1.7. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES Y SEGURIDAD
  - 1.8. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



## 1. **NORMATIVA Y REGLAMENTACION**

### 1.1. **GENERALES**

- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm. 74, 28/03/2006) y modificaciones posteriores (destacando RD 732/2019)

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

- Exigencia básica SI 1: Propagación interior.
- Exigencia básica SI 2: Propagación exterior.
- Exigencia básica SI 3: Evacuación.
- Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios.
- Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos.
- Exigencia básica SI 6: Resistencia estructural al incendio.

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).

- Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.
- Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
- Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.
- Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
- Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS).

- Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos.
- Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.
- Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.
- Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas.
- Exigencia básica HS 6: Protección frente a la exposición al Radón.

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR).

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

- Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.
- Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética.
- Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas.
- Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación.
- Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.
- Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica.

- Real Decreto 1367/2007 del 19 de octubre del 2007 que desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, y posteriores modificaciones.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera. (BOE núm. 275, 16/11/2007), y posteriores modificaciones.



- B.O.E. nº 61 de 11 de marzo de 2010. Ministerio de la Vivienda. Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Seguridad e higiene en el trabajo.

Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo (BOE núm. 64, 16/03/1971). Y modificaciones posteriores.

Ley 31/1995, de 8 noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. Jefatura del Estado (BOE núm. 269, 10/11/1995). Y sus modificaciones posteriores.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997). Y sus modificaciones posteriores.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 256, 25/10/1997).

Real Decreto 39/1997, de 17-01-1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 27, de 31/01/1997).

Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (EPIs). Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 140, 12/06/1997)

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 188, 07/08/1997).

Real Decreto 614/2001 de 08 de junio-sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 148, 21/06/2001 )

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18-07-1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE núm. 274, 13/11/2004)

Real Decreto 286/2006 de 10-de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido. Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 60, 11/03/2006)

- Normas UNE citadas en las normativas y reglamentaciones.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de obras Públicas y Urbanismo, en lo que no contradiga los reglamentos o CTE.

## 1.2. **INSTALACIONES DE SANEAMIENTO Y FONTANERÍA**



- Real Decreto 358/1985, de 23 de enero, por el que se establece la sujeción a normas técnicas de las griferías sanitarias para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas, lavaderos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía. Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 70, 22/03/1985).
- Orden de 15 de abril de 1985, Aprueba Normas técnicas sobre exigencias, métodos y condiciones de ensayo para la homologación de la grifería sanitaria a utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos, destinada al comercio interior. (BOE núm. 95, 20/04/1985).
- Orden de 28 de julio de 1974, por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" y se crea una "Comisión permanente para tuberías de abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones". Ministerio de Obras Públicas (BOE núm. 236. 03/10/1974).
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. (BOE núm 45, 21/02/2003), derogado parcialmente por Real Decreto 314/2016, de 29-07-2016 (BOE 183, 30/07/2016). Y Real Decreto 902/2018, de 20-07-2018 (BOE 185. 01/08/2018)
- Orden de 15 de septiembre de 1986, por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (BOE núm. 228, 23/09/1986).

### 1.3. *INSTALACIONES DE COMBUSTIBLES*

- Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas. Ministerio de Industria y Energía. (BOE núm. 23, 27/01/1995)
- Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para usos propios". Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 254, 23/10/1997)

### 1.4. *INSTALACIONES ELÉCTRICAS*

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC BT). Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE núm. 224, 18/09/2002).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Real Decreto 223/2008, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Resolución de 19 de junio de 1984, por la que se establecen normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación. Dirección General de Energía (BOE núm. 152, 26/06/1984).
- Normas tecnológicas de la Edificación NTE-IEP y NTE-IPP. Directrices de la normativa de puestas a tierra VDE y de puesta a tierra en cimentaciones VDEW.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia (BOE núm. 295 8/12/2011).
- Pliego de Condiciones Técnicas para instalaciones conectadas a red, PTC editado por el IDAE.
- Resolución de 31 de mayo de 2001, por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión. Dirección General de Política Energética y Minas (BOE núm.148 21/06/2001)



- Real Decreto 244/2019, de 05-04-2019, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. (BOE núm 83. 6/4/2019)

## **1.5. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y ACS**

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas en los Edificios. Modificado por el Real Decreto 238/2013.
- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, que modifica determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios aprobado por el Real Decreto 1027/2007.
- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. Modificado por el Real Decreto 564/2017, de 2 de junio.
- Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93-68-CEE, del Consejo. Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 73, 27/03/1995).
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. (BOE núm. 171, 18/07/2003).
- Real Decreto 846/2006, de 07-07-2006, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (Radiadores y convectores, chimeneas) (BOE. Nº 186. 05-08-2006).
- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (BOE núm. 256, 24/10/2019)
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera. (BOE núm. 275, 16/11/2007)
- Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre, por el que se dictan las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE . (BOE núm 34, 09/02/2003)

## **1.6. APARATOS A PRESION**

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (BOE número 31 de 5/2/2009).
- Real Decreto 709/2015, de 24-07-2015, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

## **1.7. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES Y SEGURIDAD**

- Real Decreto 346/2011, de 11-03-2011, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT) para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones. (BOE Núm. 78, 1/4/2011)
- Orden ECE/983/2019, de 26-09-2019, por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios



- de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11-03-2011 y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10-06-2011, por la que se desarrolla dicho reglamento.
- Ley 42/1995, de 22 de diciembre, de las Telecomunicaciones por cable. Jefatura del Estado (BOE núm. 306, 23/12/1995).
  - Real Decreto 920/2006, de 28-07-2006, por el que se aprueba el Reglamento general de prestación del servicio de difusión de radio y televisión por cable. (BOE núm. 210. 02/09/2006)
  - Real Decreto 439/2004 de 12-03-2004 por el que se aprueba el Plan técnico nacional de la televisión digital local. (BOE núm. 85. 08/04/2004).
  - Real Decreto 391/2019, de 21-06-2019, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digita. (BOE núm. 151. 25/06/2019)
  - Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero, por el que se establece el Régimen jurídico de las Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación. Jefatura del Estado (BOE núm.51, 28/02/1998).
  - Ley 7/2010, de 31 de marzo, General de la Comunicación Audiovisual (BOE núm. 79, 1/02/2010)
  - Real Decreto 3565/1972, que aprueba la Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), Instalaciones Audiovisuales. Megafonía (IAM). (BOE núm. 13. 15/01/1973).
  - ISO/IEC 11801 2: Tecnología de la Información – Cableado genérico para locales de clientes. Parte 2: locales de oficinas.
  - ANSI/TIA/EIA-568-B. Estándar de Cableado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales (Abril 2001).
  - ANSI/TIA/EIA-569-A: Normativa de cableados para edificios comerciales en relación con espacios y canalizaciones de telecomunicaciones.
  - ANSI/TIA-569-C. Vías y espacios de telecomunicaciones
  - ISO/IEC 61156-5 Cables de par/cuadruples multinúcleo y simétricos para comunicaciones digitales. Parte 5: Cables de par/cuadruples simétricos con características de transmisión de hasta 1000 MHz. Cableado horizontal del piso. Especificación seccional.
  - EN 50173: Tecnología de la Información – Sistemas genéricos de Cableado genérico, Partes 1, 2, y 3.
  - EN 50174: Tecnología de la Información – Instalación de Cableados, Partes 1, 2 y 3.
  - EN 50288: Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales.
  - ISO/IEC 14763-2. Tecnología de la información. Implementación y operación del cableado de las instalaciones del cliente. Parte 2: Planificación e instalación.
  - TDMM: Manual de Métodos de Distribución de las Telecomunicaciones según BICSI (Building Industries Consulting Services, International).
  - UNE-EN IEC 60332-3-24. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 3-24: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría C
  - UNE-EN 61034-2: Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas. Parte 2: Procedimientos de ensayo y requisitos



- UNE-EN 60754 Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte 1: Determinación del contenido de gases halógenos ácidos. Y Parte 2: Determinación de la acidez (por medida del pH) y la conductividad.
- EN 50310: Redes de enlace de telecomunicaciones para edificios y otras estructuras.
- ANSI/TIA/EIA-607: Conexión y puesta a tierra de telecomunicaciones (puesta a tierra) para locales de clientes.
- Especificaciones para cables de par trenzado (UTP) TSB-36 (Boletín Sistemas Técnicos).
- Normas de Interconexión definidas por ISO/IEC JTC1/SC25 11801. Tecnología de la información: cableado genérico para las instalaciones del cliente
- Decreto 3565/1972 del 20 de septiembre, se aprueba Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), Instalaciones Audiovisuales. Antenas (IAA) (BOE 29/09/1973).
- En lo referente a los sistemas de traducción simultánea se tendrán en cuenta, en especial, la norma UNE-EN ISO 2603 (Interpretación simultánea. Cabinas permanentes. Requisitos) por las que se rige la Asociación Internacional de Intérpretes de Conferencias (AIIC).
- Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones. (BOE núm. 155. 29/6/2022)
- Real Decreto 123/2017, de 24-02-2017, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico. (BOE núm.57. 08/03/2017)
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. (BOE núm. 266, 06/11/1999).
- Ley 10/2005, de 14 de junio, de Medidas Urgentes para impulsar la Televisión Digital Terrestre, Liberalización de la Televisión por Cable y de Fomento de la Pluralidad. (BOE núm. 142, 15-6-2005)
- Real Decreto 946/2005, de 29 de julio, Aprobación de la incorporación de un nuevo canal analógico de televisión al Plan Técnico Nacional de televisión privada, aprobado por RD 1362/1988, de 11 de noviembre. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (BOE núm. 181, 30/7/2005)
- Decreto 424/2005 de 15 de abril, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios. (BOE núm. 102, 29/04/2005).
- Normas UNE-EN 50083-1, UNE-EN 50083-2 y UNE-EN 50083-8. Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 1: Requisitos de seguridad / Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos / Parte 8: Compatibilidad electromagnética de las redes.
- Los equipos instalados de radiocomunicación no podrán perturbar radioeléctricamente a otros del entorno, para lo que deberán cumplir la norma UNE-EN 55011 (Equipos industriales, científicos y médicos. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medición).
- Orden INT/316/2011, de 1 de febrero, sobre funcionamiento de los sistemas de alarma en el ámbito de la seguridad privada. (BOE, núm. 42. 01/02/2011)
- Ley 5/2014, de 4 de abril, de Seguridad Privada. (BOE núm. 83. 05/04/2014)
- Real Decreto 2364/1994 de 9 de diciembre Reglamento de Seguridad Privada. (BOE núm. 8, 10/01/1995). derogado parcialmente.
- Decreto 3565/1972 Normas Tecnológicas de Edificación (NTE), Instalaciones Audiovisuales. Vídeo en CCTV. (BOE 03/09/1977 y BOE 10/09/1977).





## 1.8. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE, núm.139, 12/06/2017)
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. (BOE núm. 281, 23/11/2013)
- Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, Reglamento General de Policía de espectáculos públicos y actividades recreativas. Ministerio del Interior (BOE núm. 267, 06/11/1982) (C.E –BOE núm 235, 1/10/1983). Derogado parcialmente por Real Decreto 314/2006, de 17-03-2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE.Nº 74. 28-03-2006). Derogado parcialmente por Real Decreto 393/2007, de 23-03-2007, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias que puedan dar origen a situaciones de emergencia. (BOE.Nº 72. 24-03-2007).
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia. (BOE núm. 72, 24/03/2007)



---

## ANEXO 1. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

### ÍNDICE

#### MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA

##### 1.1. SANEAMIENTO

###### 1.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

1.1.1.1. Recogida y recuperación de aguas pluviales.

1.1.1.2. Recogida de aguas fecales

###### 1.1.2. AGUAS PLUVIALES: SISTEMA SIFÓNICO A SECCIÓN LLENA

###### 1.1.3. AGUAS PLUVIALES (SISTEMA CONVENCIONAL)

###### 1.1.4. SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS FECALES

###### 1.1.5. RED HORIZONTAL (ALBAÑALES)

###### 1.1.6. POZO DE BOMBEO

###### 1.1.7. SANEAMIENTO EXTERIOR (URBANIZACIÓN)

#### BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

##### 1. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

###### 1.1. BASES DE CÁLCULO (CTE)

1.1.1. Bajantes separativas pluviales

1.1.2. Bajantes separativas fecales

1.1.3. Colectores separativos pluviales

1.1.4. Colectores separativos fecales

1.1.5. Dimensionado de las redes de ventilación

1.1.6. POZO DE BOMBEO

###### 1.2. CÁLCULOS Y FICHAS TÉCNICAS

###### 1.3. FICHAS JUSTIFICATIVAS CTE



## MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA

### 1.1. SANEAMIENTO

#### 1.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La instalación de saneamiento del edificio está formada por las siguientes redes o sistemas:

- Recogida y recuperación de aguas pluviales.
- Recogida de aguas fecales.

Debido a la existencia de una red separativa en el exterior del edificio la evacuación de las aguas residuales se ha proyectado, tal como especifica el CTE, de forma separativa. Cada una de estas instalaciones se realiza de forma independiente.

##### 1.1.1.1. Recogida y recuperación de aguas pluviales.

Con el objetivo de ahorrar consumo de agua, las aguas pluviales recogidas en la mayor parte de las cubiertas del edificio se conducirán mediante una red independiente hasta un depósito de recuperación de aguas pluviales, para posteriormente ser reutilizadas.

Se han previsto varias líneas de evacuación que se conectan a los sumideros ubicados en la cubierta del edificio. Las líneas de evacuación se conducen verticalmente, por los patios de instalaciones previstos, hasta la red general de recogida horizontal que conducirá independiente las aguas pluviales hasta el depósito de recuperación y almacenamiento de aguas pluviales.

##### 1.1.1.2. Recogida de aguas fecales

El saneamiento de las aguas fecales se ha proyectado de forma convencional, formada básicamente por desagües individuales de aparatos, incluyendo siempre sifón individual, y elementos o equipos con necesidad evacuación, bajantes y colectores verticales y horizontales de evacuación general.

Las bajantes y los colectores verticales principales se conducirán por patios de instalaciones, huecos previstos por arquitectura o junto a pilares, hasta la recogida horizontal principal que conduce las aguas hasta la red exterior de saneamiento.

Dado que existen aparatos sanitarios instalados por debajo del nivel de la red de saneamiento exterior, se ha previsto la instalación de un pozo de recogida y elevación de aguas fecales.

#### 1.1.2. AGUAS PLUVIALES: SISTEMA SIFÓNICO A SECCIÓN LLENA

Los criterios generales para el funcionamiento de este tipo de instalaciones son principalmente: sumideros diseñados especialmente para este sistema, tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE) con uniones soldadas capaces de soportar altas velocidades y presiones de trabajo entre 400 y 800 mbar y un sistema de fijación y soporte especial capaz de absorber movimientos de dilatación, peso y vibraciones requeridos por el sistema.

Se han previsto varias líneas de evacuación, correspondiendo cada línea con los patios de instalaciones previstos. A estas líneas se conectarán los sumideros ubicados en la cubierta, mediante canalizaciones horizontales en el techo de la planta inferior de la cubierta. Cada línea cubre la superficie de cubierta más próxima a la vertical principal.



Los sumideros serán de ejecución especial para sistemas de evacuación de drenaje sifónico, de características físicas y de montaje diferentes, dependiendo del tipo de cubierta, *transitable, invertida, ajardinada, no transitable, etc.*

La situación, tipo y número de sumideros de este sistema, se ha determinado en función de las características estructurales y de acabado del pavimento de la cubierta.

La evacuación de las cubiertas de los casetones de escaleras y ascensores, marquesinas, cubiertas u otros elementos estructurales se solucionará mediante gárgolas o sumideros conectados a bajantes que verterán directamente a las cubiertas principales del edificio. En este caso los sumideros con rejilla protectora serán del tipo de evacuación convencional por gravedad.

Las bajantes efectuarán su recorrido por patios o huecos previstos por arquitectura o junto a pilares y elementos estructurales para su mejor soporte.

Las líneas de evacuación sifónica de este sistema se conducirán verticalmente por los patios mencionados, hasta los colectores horizontales principales según consta en planos, donde las líneas realizarán un recorrido horizontal independiente hasta el aljibe de recuperación de aguas pluviales.

Se ha previsto que la mayor parte del recorrido de las líneas se realice por zonas accesibles (patios, pasillos, zonas comunes, etc.) con objeto de facilitar el montaje, registro y mantenimiento de esta instalación.

El material empleado en las tuberías de evacuación por el sistema de drenaje sifónico será el tubo de polietileno de alta densidad (HDPE) con uniones mediante soldadura a tope.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios (punto 3 del SI1) se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por tuberías y conductos de ventilación. Se excluyen aquellas secciones inferiores a 50 cm<sup>2</sup>. Por ello en el proyecto se preverán collarines cortafuego a partir DN80.

### 1.1.3. AGUAS PLUVIALES (SISTEMA CONVENCIONAL)

La instalación de evacuación de aguas pluviales proyectada consiste en la distribución de sumideros en las cubiertas del edificio en función de las superficies de cubierta a recoger y la pluviométrica de la zona.

Se han previsto diferentes bajantes o colectores verticales a los que se conectarán los sumideros ubicados en la cubierta del edificio, mediante canalizaciones horizontales en el techo de la planta inferior de la cubierta.

La situación, tipo y número de sumideros, se ha determinado en función de la superficie a recoger, de las características estructurales y del acabado del pavimento de la cubierta. Como criterio se considera un número mínimo de unidades de sumidero según tabla 4.6 del DB-HS5, con un mínimo de dos unidades o bien de una unidad más rebosadero.

Las bajantes efectuarán su recorrido por patios o huecos previstos por arquitectura o junto a pilares y elementos estructurales para su mejor soporte.

Se ha previsto que la mayor parte de los recorridos (verticales y horizontales) de las líneas se realice por zonas accesibles con objeto de facilitar el montaje, registro y mantenimiento de esta instalación.



Las bajantes se conducirán verticalmente por los patios mencionados, hasta los colectores horizontales principales según consta en planos, donde las líneas realizarán un recorrido horizontal independiente hasta red de alcantarillado público.

El material empleado para los desagües, bajantes, desplazamientos y colectores colgados y enterrados dentro del edificio de la red de saneamiento será el tubo de PVC insonorizado según norma UNE-EN 1453 para evacuación de aguas residuales a baja y alta temperatura, con accesorios de unión mediante junta elástica y/o encolados del mismo material.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios (punto 3 del SI1) se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por tuberías y conductos de ventilación. Se excluyen aquellas secciones inferiores a 50 cm<sup>2</sup>. Por ello en el proyecto se preverán collarines cortafuego a partir DN80.

#### 1.1.4. SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS FECALES

El saneamiento de las aguas fecales se ha proyectado de forma convencional, empleando desagües, bajantes, colectores colgados y/o colectores enterrados que conducirán las aguas al exterior del edificio. Una vez en los exteriores de la urbanización, el colector general de aguas fecales se canalizará hasta la red de alcantarillado público.

La instalación estará formada básicamente por desagües individuales de aparatos y elementos o equipos con necesidad evacuación, bajantes y colectores verticales y horizontales de evacuación general.

El desagüe de los aparatos sanitarios se efectuará por el falso techo de la planta inferior hasta conectar a la bajante. Se empotrarán los desagües de los aparatos sanitarios suspendidos que se encuentren próximos a las bajantes.

Todos los aparatos sanitarios de esta instalación dispondrán de sifón individual para evitar la transmisión de olores desde la red de saneamiento al interior de los locales.

La instalación de bajantes de agua dispondrá de un sistema de ventilación primaria, formado por la prolongación de la propia bajante hasta la cubierta del edificio y de ventilación secundaria formada por tubería paralela a la bajante principal, que conectará cada 3 plantas a esta bajante y con salida a cubierta conjunta a la ventilación primaria.

Las bajantes que no puedan ser ventiladas a cubierta, dispondrán de válvulas de aireación en la parte superior de estas, con el objeto de permitir la entrada de aire a la instalación para facilitar su evacuación y al mismo tiempo evitar la salida de olores.

Las bajantes y los colectores verticales principales se conducirán por patios de instalaciones, huecos previstos por arquitectura o junto a pilares, hasta la recogida horizontal principal que conduce las aguas hasta la red de alcantarillado público.

El material empleado para los desagües, bajantes, desplazamientos y colectores colgados y enterrados dentro del edificio de la red de saneamiento será el tubo de PVC insonorizado según norma UNE-EN 1453 para evacuación de aguas residuales a baja y alta temperatura, con accesorios de unión mediante junta elástica y/o encolados del mismo material.

En las zonas de salas de máquinas, locales técnicos, aparcamientos, patios y locales o zonas húmedas se ha previsto instalar sumideros sifónicos para la recogida de aguas, y rejillas de recogida según los casos. Los sumideros serán de



fundición en los aparcamientos y zonas con tránsito rodado. En el resto de las zonas podrán ser de acero inoxidable u otro material resistente. El diámetro de evacuación mínimo de estos elementos será de 110 mm.

Para evitar el transporte y evacuación de grasas a la red de saneamiento, se instalará una arqueta separadora de grasas según UNE-EN 1825 a la cual se conectarán los desagües que transporten este material de los aparatos instalados en el oficio de la zona del chill-out.

El separador retendrá las grasas por la diferencia de densidad con el agua, depositándose en la parte superior de esta. Las grasas retenidas deben poder ser retiradas con facilidad mediante la instalación de tapas de acceso (con junta hidráulica).

Tendrá capacidad suficiente de reserva y retención de los materiales que se pretende recuperar, con acceso directo desde el exterior para el mantenimiento y registro por el equipo o empresa exterior de recuperación de este tipo de residuos. El separador dispondrá de los diferentes elementos de conexión y registro.

El saneamiento de las zonas de aparcamiento se recogerá de manera independiente, intercalando un separador de hidrocarburos, antes de conectar a la red de saneamiento, para evitar el transporte y evacuación de este material a la red de saneamiento.

En el proceso de tratamiento de agua hidrocarburada se produce una decantación de las arenas y barros en el fondo del depósito y una separación por diferencia de densidad de los hidrocarburos y aceites en la parte superior del separador de hidrocarburos

Los separadores de hidrocarburos en función del rendimiento, de acuerdo con la norma UNE EN858 serán del tipo:

- Separador de hidrocarburos Clase I: contenido máximo de hidrocarburos en salida de <math>< 5 \text{ mg/l}</math>, lo cual equivale a un rendimiento separativo del 99,88% en las condiciones de ensayo especificadas en la normativa.
- Retención mínima de hidrocarburos de 10 l por l/s de caudal nominal.

### 1.1.5. RED HORIZONTAL (ALBAÑALES)

La red horizontal de evacuación general se prevé efectuarla separativa, colgada y enterrada por planta sótano, evacuando por gravedad prácticamente la totalidad de las aguas producidas en el edificio.

La pendiente de los colectores enterrados será como mínimo del 2 % en todo el recorrido de los colectores principales. Para los desagües y colectores colgados, se utilizarán pendientes no inferiores al 1 %. El soporte de las redes colgadas y los bajantes se realizará siguiendo estrictamente las especificaciones del fabricante, con puntos fijos y móviles seleccionados para soportar los esfuerzos con la red llena. Se realizarán pruebas de estanqueidad de la red y de desempeño del soporte, mediante la colocación de un tapón final de la red y del llenado a altura normativa, hasta los 10m.

La red de saneamiento se ha dimensionado teniendo en cuenta las pendientes de evacuación de forma que la velocidad del agua no sea inferior a 0,3 m/s (para evitar que se depositen materias en la canalización) y no superior a 6 m/s (evitando ruidos y la capacidad erosiva o agresiva del fluido a altas velocidades).

El recorrido de los colectores generales enterrados se ha previsto por pasillos, patios y zonas donde el registro de la red resulte más fácil. También se ha tenido en cuenta en el trazado de la red, la situación de zapatas y elementos estructurales de la cimentación de cada zona, con objeto de evitar cruces e interferencias con la obra.



La red enterrada de saneamiento principal se realizará según la UNE-EN 13.476 con tubería de PVC para ejecución enterrada según UNE-EN 1.401-1, con accesorios de unión del mismo material.

Se colocarán arquetas o pozos de registro, básicamente con el objetivo de disponer de diferentes puntos de acceso y registro de la red. Estos elementos de registro se han previsto en zonas donde su acceso resulte sencillo y no dificulte el funcionamiento del edificio. En caso de que se requiera acceder, los colectores principales colgados, y los tramos de colectores enterrados sin arquetas, dispondrán de tapones de registro.

Las arquetas y pozos serán del tipo prefabricadas y serán de una profundidad variable en el encuentro con cada colector debido a la pendiente que llevan estos. La base dispondrá de fondo acanalado para evitar estancamientos y un mejor desagüe de las aguas. Las tapas de registro serán estancas.

A partir del pozo general de salida, el colector de aguas se conducirá por los exteriores de la urbanización hacia el punto de conexión con la red de alcantarillado municipal.

### 1.1.6. POZO DE BOMBEO

Se ha previsto la instalación de un pozo de recogida y elevación de aguas, para las zonas y vertidos indicados en planos, que quedan por debajo de la cota de saneamiento por gravedad.

El pozo de bombeo estará formado por dos bombas sumergidas para elevación de aguas sucias, apoyadas directamente en el fondo del depósito. Las dos bombas podrán funcionar de forma alternativa o simultánea en caso de emergencia (fallo de una de las bombas). El pozo dispondrá asimismo de un juego múltiple de niveles para la puesta en marcha y parada independiente de cada bomba y nivel superior de alarma de llenado del depósito, cuadro eléctrico de funcionamiento, tapas de registro capaces para el paso de vehículos y tubería de ventilación hasta el exterior.

A la salida de cada bomba se dispondrá de una válvula de retención y una válvula de paso y a continuación se conectará a la arqueta exterior o salida general de evacuación y conexión con la red exterior, con tubería polietileno alta densidad.

Cada uno de los pozos de bombeo dispondrá de un cuadro eléctrico de potencia y control alimentado desde la parte de suministro preferente del Cuadro General de Baja Tensión, con salidas independientes para cada bomba y los componentes de estación de bombeo.

Los cuadros eléctricos tendrán un grado de protección IP55 IK10, contendrán la paramenta de control, maniobra y protección correspondiente. Las salidas que lo precisen estarán dotadas del correspondiente transformador a 12/24 V.

### 1.1.7. SANEAMIENTO EXTERIOR (URBANIZACIÓN)

Se ha previsto una red de saneamiento en los exteriores de la urbanización a la que se conectarán las salidas de los colectores interiores del edificio y a la vez recoger las aguas que se puedan acumular en los alrededores de acceso al edificio.

En las zonas de viales y/o aparcamiento se colocarán imbornales prefabricados con marco y rejilla de fundición, conectados a los pozos de registro y/o colectores enterrados más próximos.





A pie de rampa y en los puntos bajos del terreno se colocarán canales prefabricados en hormigón polímero de poliéster y fibra de vidrio con rejilla de fundición.

La pendiente de los colectores será como mínimo del 0,5 % en todo el recorrido de los colectores principales, con objeto de evitar profundidades de enterramiento importantes. Para los desagües y colectores secundarios, se utilizarán pendientes superiores al 1% con objeto de mejorar y facilitar la evacuación.

La red de saneamiento se ha dimensionado teniendo en cuenta las pendientes de evacuación de forma que la velocidad del agua no sea inferior a 0,3 m/s (para evitar que se depositen materias en la canalización) y no superior a 6 m/s (evitando ruidos y la capacidad erosiva o agresiva del fluido a altas velocidades).

La red de saneamiento de la urbanización se realizará con tubería de PVC para ejecución enterrada, según norma UNE-EN 1.401-1, con accesorios del mismo material con espesor mínimo de pared SDR41 y rigidez anular nominal SN4.

Este material permite profundidades de enterramiento importantes y sobrecargas de peso por tráfico rodado por su elevada resistencia al aplastamiento y a las deformaciones.

Los pozos serán del tipo prefabricados en polietileno. La base dispondrá de fondo acanalado para evitar estancamientos y un mejor desagüe de las aguas. Los pozos de registro serán de diámetro 600 mm para alturas menores o igual 1,5 m, de 800 mm para alturas hasta 3 m. y de 1.000 mm de diámetro para alturas superiores. Las tapas de registro serán de fundición estancas.



## BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

### 1. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

#### 1.1. BASES DE CÁLCULO (CTE)

##### 1.1.1. BAJANTES SEPARATIVAS PLUVIALES

El cálculo se realiza utilizando el método indicado en el documento HS5 del CTE.

Datos de partida:

- Nivel de pluviometría ( $P_{LV}$ ) (l/h m<sup>2</sup>)
- Superficie de cubierta ( $S_{cub}$ ) (m<sup>2</sup>)

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8 del HS5:

**Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

| Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> ) | Diámetro nominal de la bajante (mm) |
|---|-------------------------------------|
| 65  | 50                                  |
| 113   | 63                                  |
| 177   | 75                                  |
| 318   | 90                                  |
| 580   | 110                                 |
| 805   | 125                                 |
| 1.544   | 160                                 |
| 2.700   | 200                                 |

Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor  $f$  correspondiente.

##### 1.1.1. BAJANTES SEPARATIVAS FECALES

El cálculo se realiza utilizando el método indicado en el documento HS5 del CTE.

Datos de partida:

- Número de plantas de la bajante
- Nº de unidades de desagüe (UD) totales de la bajante según la tabla 4.1

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.



Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

| Tipo de aparato sanitario                       | Unidades de desagüe UD            |             | Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm) |             |     |
|---|-----------------------------------|-------------|--|-------------|-----|
|   | Uso privado                       | Uso público | Uso privado  | Uso público |     |
| Lavabo  | 1                                 | 2           | 32   | 40          |     |
| Bidé  | 2                                 | 3           | 32   | 40          |     |
| Ducha   | 2                                 | 3           | 40   | 50          |     |
| Bañera (con o sin ducha)                        | 3                                 | 4           | 40   | 50          |     |
| Inodoro   | Con cisterna                      | 4           | 5  | 100         | 100 |
|   | Con fluxómetro                    | 8           | 10   | 100         | 100 |
| Urinario  | Pedestal                          | -           | 4  | -           | 50  |
|   | Suspendido                        | -           | 2  | -           | 40  |
|   | En batería                        | -           | 3.5  | -           | -   |
| Fregadero                                       | De cocina                         | 3           | 6  | 40          | 50  |
|   | De laboratorio, restaurante, etc. | -           | 2  | -           | 40  |
| Lavadero  | 3                                 | -           | 40   | -           |     |
| Vertedero                                       | -                                 | 8           | -  | 100         |     |
| Fuente para beber                               | -                                 | 0.5         | -  | 25          |     |
| Sumidero sifónico                               | 1                                 | 3           | 40   | 50          |     |
| Lavavajillas                                    | 3                                 | 6           | 40   | 50          |     |
| Lavadora  | 3                                 | 6           | 40   | 50          |     |
| Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé) | Inodoro con sistema               | 7           | -  | 100         | -   |
|   | Inodoro con fluxómetro            | 8           | -  | 100         | -   |
| Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)        | Inodoro con sistema               | 6           | -  | 100         | -   |
|   | Inodoro con fluxómetro            | 8           | -  | 100         | -   |

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

| Máximo número de UD, para una altura de bajante de: |                  | Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de: |                  | Diámetro (mm) |
|---|------------------|---|------------------|---------------|
| Hasta 3 plantas                                     | Más de 3 plantas | Hasta 3 plantas   | Más de 3 plantas |               |
| 10  | 25               | 6   | 6                | 50            |
| 19  | 38               | 11  | 9                | 63            |
| 27  | 53               | 21  | 13               | 75            |
| 135   | 280              | 70  | 53               | 90            |
| 360   | 740              | 181   | 134              | 110           |
| 540   | 1.100            | 280   | 200              | 125           |
| 1.208   | 2.240            | 1.120   | 400              | 160           |
| 2.200   | 3.600            | 1.680   | 600              | 200           |
| 3.800   | 5.600            | 2.500   | 1.000            | 250           |
| 6.000   | 9.240            | 4.320   | 1.650            | 315           |

### 1.1.3. COLECTORES SEPARATIVOS PLUVIALES

El cálculo se realiza utilizando el método indicado en el documento HS5 del CTE.

Datos de partida

- Zona climática (Ver Anexo Nº 1)
- Superficie de cubierta asociada al tramo ( $S_{\text{cub}}$ ) ( $\text{m}^2$ ): Variable en base a la acumulación
- Pendiente del tramo (%):

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

**Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

| Superficie proyectada (m <sup>2</sup> ) |       |       | Diámetro nominal del colector (mm) |
|---|-------|-------|------------------------------------|
| Pendiente del colector                  |       |       |                                    |
| 1 %                                     | 2 %   | 4 %   |                                    |
| 125                                     | 178   | 253   | 90                                 |
| 229                                     | 323   | 458   | 110                                |
| 310                                     | 440   | 620   | 125                                |
| 614                                     | 862   | 1.228 | 160                                |
| 1.070                                   | 1.510 | 2.140 | 200                                |
| 1.920                                   | 2.710 | 3.850 | 250                                |
| 2.016                                   | 4.589 | 6.500 | 315                                |

**1.1.4. COLECTORES SEPARATIVOS FECALES**

El cálculo se realiza utilizando el método indicado en el documento HS5 del CTE.

Datos de partida:

- Nº de unidades de desagüe (UD) totales del bajante según la tabla 4.1
- Pendiente del tramo (%)

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

**Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada**

| Máximo número de UD |        |        | Diámetro (mm) |
|---------------------|--------|--------|---------------|
| Pendiente           |        |        |               |
| 1 %                 | 2 %    | 4 %    |               |
| -                   | 20     | 25     | 50            |
| -                   | 24     | 29     | 63            |
| -                   | 38     | 57     | 75            |
| 96                  | 130    | 160    | 90            |
| 264                 | 321    | 382    | 110           |
| 390                 | 480    | 580    | 125           |
| 880                 | 1.056  | 1.300  | 160           |
| 1.600               | 1.920  | 2.300  | 200           |
| 2.900               | 3.500  | 4.200  | 250           |
| 5.710               | 6.920  | 8.290  | 315           |
| 8.300               | 10.000 | 12.000 | 350           |

**1.1.5. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE VENTILACIÓN****Ventilación primaria según HS5 del CTE**

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

**1.1.6. POZO DE BOMBEO**

Ver resultados de selección en ficha de cálculo adjunta en planos y/o bases de cálculo.



## 1.2. CÁLCULOS Y FICHAS TÉCNICAS

## Cálculo Redes de Saneamiento (referencia: JG Ingenieros, Septiembre 2022)

|                                    |                                 |                       |    |
|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|----|
| Cálculo<br>Redes<br>de Saneamiento | Proyecto : PALACIO STA. EULALIA | (Edición 11/2010.v11) | JG |
|                                    | Código : .03721                 | Fecha: JULIO.2022     |    |
| Autor: LNUNEZ                      |                                 |                       |    |

Pluviometría: l/hm<sup>2</sup> % Llenado Tubería: 50% Redes Separativas F: K: 1,00

| Zona    | Tramo | Conexión  | Aportaciones al Consumo (Aparatos) | Superficie Cubierta (m <sup>2</sup> ) | Superficie Calculada (m <sup>2</sup> ) | Pte. (%) | Long. Tramo (m) | Psi | Ud. Desagüe    |                 |                 | Conex Acum (ΣΔws) | Veloc. (m/s) | Total Caudal (l/s) | Diámetro Nominal (mm) |
|---------|-------|-----------|------------------------------------|---------------------------------------|--|----------|-----------------|-----|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|--------------|--------------------|-----------------------|
|         |       |           |                                    |                                       |  |          |                 |     | N <sub>v</sub> | N <sub>v1</sub> | N <sub>v2</sub> |                   |              |                    |                       |
|         | F01   |           | 11+11L+9U+F                        |                                       |  | 1,0      |                 |     | 98,0           | 55,0            | 43,0            | 32,8              |              | 5,7                | 110                   |
|         | E01   |           | 21+18L+19D+F                       |                                       |  | 1,0      |                 |     | 201,0          | 105,0           | 96,0            | 63,2              | 1,95         | 7,9                | 110                   |
|         | E02   | E01+F01   |                                    |                                       |  | 1,0      |                 |     | 299,0          | 160,0           | 139,0           | 96,0              | 1,82         | 9,8                | 125                   |
|         | KH01  |           | 2S01                               |                                       |  | 2,0      |                 |     | 20,0           |                 | 20,0            | 4,0               | 0,23         | 2,0                | 160                   |
|         | KH02  |           | VACIADO.ALJIBE                     |                                       |  | 2,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,72         | 6,4                | 160                   |
| BOMBEO  | KBOMB | KH01+KH02 |                                    |                                       | 230                                    | 2,0      |                 |     | 20,0           |                 | 20,0            | 4,0               | 0,95         | 8,4                | 160                   |
| ACOM.01 | K01   | E02+EBOMB |                                    |                                       |  | 2,0      |                 |     | 314,0          | 160,0           | 154,0           | 100,0             | 1,13         | 10,0               | 160                   |
|         | E02   |           | 5F                                 |                                       |  | 1,0      |                 |     | 15,0           |                 | 15,0            | 4,0               | 0,49         | 2,0                | 110                   |
| ACOM.02 | K02   | E02       |                                    |                                       |  | 2,0      |                 |     | 314,0          | 160,0           | 154,0           | 100,0             | 1,13         | 10,0               | 160                   |

Pluviometría: 100 l/hm<sup>2</sup> (Pluv. Corregida: 180 l/hm<sup>2</sup>) % Llenado Tubería: 50% Redes Separativas F: 1,8 K: 1,00

| Zona    | Tramo  | Conexión       | Aportaciones al Consumo (Aparatos) | Superficie Cubierta (m <sup>2</sup> ) | Superficie Calculada (m <sup>2</sup> ) | Pte. (%) | Long. Tramo (m) | Psi | Ud. Desagüe    |                 |                 | Conex Acum (ΣΔws) | Veloc. (m/s) | Total Caudal (l/s) | Diámetro Nominal (mm) |
|---------|--------|----------------|------------------------------------|---------------------------------------|--|----------|-----------------|-----|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|--------------|--------------------|-----------------------|
|         |        |                |                                    |                                       |  |          |                 |     | N <sub>v</sub> | N <sub>v1</sub> | N <sub>v2</sub> |                   |              |                    |                       |
| BJNTE   | LP01   |                |                                    | 10                                    | 18                                     | 1,00     |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,0761       | 0,5                | 110                   |
| BJNTE   | LP02   |                |                                    | 20                                    | 36                                     | 1,00     |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,1521       | 1,0                | 110                   |
| BJNTE   | LP03   |                |                                    | 100                                   | 180                                    | 1,00     |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,7606       | 5,0                | 110                   |
| BJNTE   | LP04   |                |                                    | 20                                    | 36                                     | 1,00     |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,1521       | 1,0                | 110                   |
| BJNTE   | LP05   |                |                                    | 20                                    | 36                                     | 1,00     |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,1521       | 1,0                | 110                   |
| BJNTE   | LP06   | L06e           |                                    |                                       | 1443,6                                 | 1,00     |                 |     |                |                 |                 |                   | 1,1492       | 40,1               | 250                   |
| BJNTE   | LP07   |                |                                    | 193                                   | 347,4                                  | 1,00     |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,6788       | 9,7                | 160                   |
| BJNTE   | LP07a  |                |                                    | 45                                    | 81                                     |          |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,3423       | 2,3                | 110                   |
| BJNTE   | LP07b  |                |                                    | 92                                    | 165,6                                  |          |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,6997       | 4,6                | 110                   |
| BJNTE   | LP07c  |                |                                    | 57                                    | 102,6                                  |          |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,4335       | 2,9                | 110                   |
| BJNTE   | LP09   | L09            |                                    |                                       | 594                                    | 1,00     |                 |     |                |                 |                 |                   | 1,1606       | 16,5               | 160                   |
| BJNTE   | LP10   |                |                                    | 475                                   | 855                                    | 1,00     |                 |     |                |                 |                 |                   | 1,06         | 23,8               | 200                   |
| BJNTE   | LP11   |                |                                    | 5                                     | 9                                      | 1,00     |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,04         | 0,3                | 110                   |
| ALJIBE  | LA01   | L01+L05        |                                    |                                       | 1035                                   | 1,00     |                 |     |                |                 |                 |                   | 1,29         | 28,8               | 200                   |
| ALJIBE  | LA02   | LA02a          |                                    | 200                                   | 540                                    | 1,00     |                 |     |                |                 |                 |                   | 1,06         | 15,0               | 160                   |
| ALJIBE  | LA02a  |                |                                    | 100                                   | 180                                    | 1,00     |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,76         | 5,0                | 110                   |
| SOT     | L0310  | LP03+LP10+LP11 |                                    |                                       | 1044                                   | 1,00     |                 |     |                |                 |                 |                   | 1,30         | 29,0               | 200                   |
| PA      | L07a   | LP07           |                                    | 229                                   | 760                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,94         | 21,1               | 200                   |
| PA      | L07    | L07a           |                                    | 73                                    | 1224                                   | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,97         | 34,0               | 250                   |
|         | L07a   | LP07a          |                                    | 140                                   | 333                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,65         | 9,3                | 160                   |
|         | L077   | LP07+LP07b     |                                    | 10                                    | 531                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 1,04         | 14,8               | 160                   |
|         | L078   | L077+LP07c     |                                    |                                       | 634                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,79         | 17,6               | 200                   |
| PB      | L06a   |                |                                    | 150                                   | 270                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,87         | 7,5                | 125                   |
| PB      | L06b   | L06a           |                                    | 150                                   | 540                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 1,06         | 15,0               | 160                   |
| PB      | L06c   | L06b           |                                    | 20                                    | 576                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 1,13         | 16,0               | 160                   |
|         | L06d   | L06c           |                                    | 130                                   | 810                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 1,01         | 22,5               | 200                   |
|         | L06e   | L06d+L078      |                                    |                                       | 1444                                   | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 1,15         | 40,1               | 250                   |
| PB      | L05a   | LP04           |                                    | 55                                    | 135                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,57         | 3,8                | 110                   |
| PB      | L05b   | LP05           |                                    | 160                                   | 324                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,63         | 9,0                | 160                   |
| PB      | L05c1  |                |                                    | 130                                   | 234                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,75         | 6,5                | 125                   |
| PB      | L05c2  |                |                                    | 130                                   | 234                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,75         | 6,5                | 125                   |
| PB      | L05c   | L05c1+L05c2    |                                    |                                       | 468                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,91         | 13,0               | 160                   |
| PB      | L05    | L05a+L05b+L05c |                                    |                                       | 927                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 1,15         | 25,8               | 200                   |
| PB      | L01a   |                |                                    | 40                                    | 72                                     | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,30         | 2,0                | 110                   |
| PB      | L01b   |                |                                    | 20                                    | 36                                     | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,15         | 1,0                | 110                   |
| PB      | L01    | L01a+L01b      |                                    |                                       | 108                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,46         | 3,0                | 110                   |
| PB      | L09a   |                |                                    | 130                                   | 234                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,75         | 6,5                | 125                   |
| PB      | L09b   |                |                                    | 200                                   | 360                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,70         | 10,0               | 160                   |
| PB      | L09    | L09a+L09b      |                                    |                                       | 594                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 1,16         | 16,5               | 160                   |
| PB      | L10a   |                |                                    | 135                                   | 243                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,78         | 6,8                | 125                   |
| PB      | L10b   |                |                                    | 340                                   | 612                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 1,20         | 17,0               | 160                   |
| PB      | L10    | L10a+L10b      |                                    |                                       | 855                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 1,06         | 23,8               | 200                   |
| ACOM.01 | LAC01  | L07a           |                                    |                                       | 1093                                   | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 0,87         | 30,4               | 250                   |
| GRAV    | LAC02a | LP06           |                                    |                                       | 1444                                   | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 1,15         | 40,1               | 250                   |
| REBOSE  | LAC02b | REBOSE         |                                    | 2101                                  | 3781                                   | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | -            | 105,7              | -                     |
| ACOM.02 | LAC02  | LAC02a+LAC02b  |                                    |                                       | 5225                                   | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 1,51         | 145,8              | 400                   |
| ACOM.03 | LAC03  | LP09           |                                    |                                       | 594                                    | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | 1,16         | 16,5               | 160                   |
| ACOM.04 | LAC04  |                |                                    | 2101                                  | 3781                                   | 1,0      |                 |     |                |                 |                 |                   | -            | 105,0              | -                     |

Siphonic Roof Drainage System (ver resultados extendidos en proyecto de referencia: JG Ingenieros, Septiembre 2022)









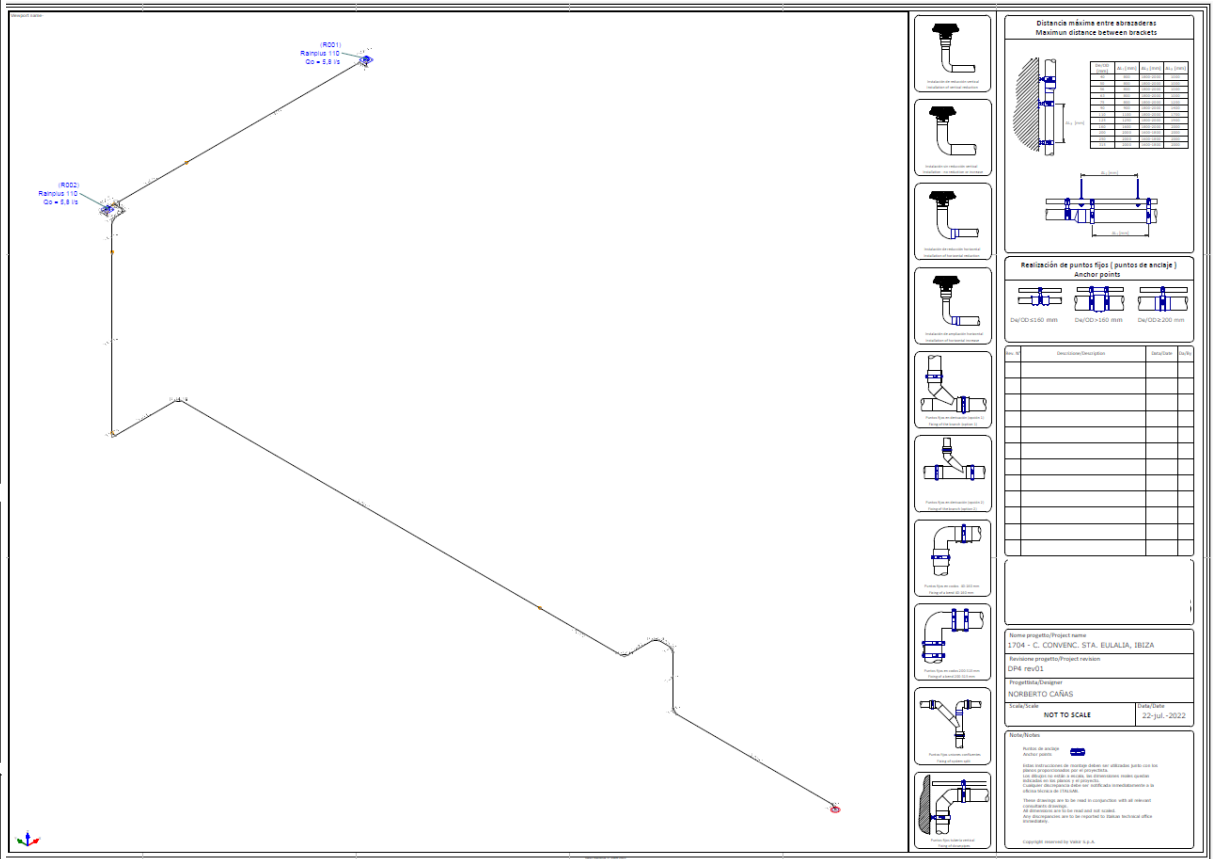


| Design limits' summary   |             |           |        |        |
|--|-------------|-----------|--------|--------|
| Description  | Limits      | Values    | Result | Leg    |
| The pressure for PN 3.2 and PN 4 polyethylene pipe with De≤160 mm must be P <sub>xmin</sub> ≥ -800 mbar. | ≥ -800 mbar | -324 mbar | PASS   | (L012) |
| The pressure for PN 3.2 polyethylene pipe with De>160 mm must be P <sub>xmin</sub> ≥ -450 mbar.          | ≥ -450 mbar | -         | -      | -      |
| The pressure for PN 4 polyethylene pipe with De>160 mm must be P <sub>xmin</sub> ≥ -800 mbar.            | ≥ -800 mbar | -         | -      | -      |
| Maximum pressure must be ≤ 1500 mbar.  | ≤ 1500 mbar | 381 mbar  | PASS   | (L016) |
| Each real flow rate must be ≥ 95,0% of the requested flow rate.  | ≥ 95,0%     | 101,3%    | PASS   | (R002) |
| The priming time must not exceed 60,00 s.  | ≤ 60,00 s   | 60,22 s   | -      | -      |
| The flow velocity in tailpipes or sections of horizontal pipe longer than 1 m should be ≥ 1,0 m/s.       | ≥ 1,0 m/s   | 1,6 m/s   | PASS   | (L004) |
| The flow velocity in downpipes should be ≥ 2,2 m/s.  | ≥ 2,2 m/s   | 2,2 m/s   | PASS   | (L026) |
| The flow velocity at the point of minimum pressure should be ≤ 6,0 m/s.                                  | ≤ 6,0 m/s   | 3,1 m/s   | PASS   | (L012) |
| The flow velocity in the pipe-line after the siphon break must be < 2,5 m/s.                             | < 2,5 m/s   | -         | -      | -      |
| The minimum velocity in pipes must be ≥ 0,7 m/s.   | ≥ 0,7 m/s   | 1,6 m/s   | PASS   | (L004) |
| The maximum velocity in pipes must be ≤ 8,0 m/s.   | ≤ 8,0 m/s   | 4,6 m/s   | PASS   | (L015) |

| Functional statistics  |           |
|--|-----------|
| Description  | Values    |
| Minimum pressure in the system                               | -324 mbar |
| Maximum pressure in the system                               | 381 mbar  |
| Minimum velocity in the system (drainage pipes excluded)     | 1,6 m/s   |
| Maximum velocity in the system (drainage pipes excluded)     | 4,6 m/s   |
| Minimum difference between real flow and requested flow rate | 101,3%    |
| Maximum difference between real flow and requested flow rate | 101,7%    |
| Minimum diameter used (drainage pipes excluded)              | 50 mm     |
| Maximum diameter used (drainage pipes excluded)              | 90 mm     |

**Calculation notes**

The guarantee for the function of system is valid if (1) the system is built with original Valsir components (outlets, pipes and fittings), (2) the installation follows the rules defined by Valsir, (3) the input data are according to local standards, rainfall intensity or other conditions, (4) the obtained values are according to the Standards' requirement.



|               |                       |   |  |        |         |
|---------------|-----------------------|---|--|--------|---------|
| Pluviometría: | 100 l/hm <sup>2</sup> | (Pluv. Corregida: 180 l/hm <sup>2</sup> ) | % Llenado Tubería: 50% Redes Separativas | F: 1,8 | K: 1,00 |
|---------------|-----------------------|---|--|--------|---------|

| Zona     | Tramo   | Conexión                          | Aportaciones al Consumo (Aparatos) | Superficie Cubierta (m <sup>2</sup> ) | Superficie Calculada (m <sup>2</sup> ) | Pte. (%) | Long. Tramo (m) | Psi | Ud. Desagüe    |                 |                 | Conex Acum (ΣΔws) | Veloc. (m/s) | Total Caudal (l/s) | Diámetro Nominal (mm) |
|----------|---------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|--|----------|-----------------|-----|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|--------------|--------------------|-----------------------|
|          |         |                                   |                                    |                                       |  |          |                 |     | N <sub>v</sub> | N <sub>v1</sub> | N <sub>v2</sub> |                   |              |                    |                       |
| GRAV     | LA01    |                                   |                                    | 575                                   | 1.035                                  |          |                 |     |                |                 |                 |                   |              | 28,8               |                       |
| GRAV     | LA02    |                                   |                                    | 300                                   | 540                                    |          |                 |     |                |                 |                 |                   |              | 15,0               |                       |
| SIFÓNICO | LDP01   |                                   |                                    | 2.744                                 | 4.939                                  |          |                 |     |                |                 |                 |                   |              | 137,2              |                       |
| SIFÓNICO | LDP02   |                                   |                                    | 100                                   | 180                                    |          |                 |     |                |                 |                 |                   |              | 5,0                |                       |
| SIFÓNICO | LDP03   |                                   |                                    | 250                                   | 450                                    |          |                 |     |                |                 |                 |                   |              | 12,5               |                       |
| SIFÓNICO | LDP04   |                                   |                                    | 232                                   | 418                                    |          |                 |     |                |                 |                 |                   |              | 11,6               |                       |
| ALJIBE   | LAUJIBE | LA01+LA02+LDP01+LDP02+LDP03+LDP04 |                                    | 4.201                                 | 7.562                                  |          |                 |     |                |                 |                 |                   |              | 210,1              |                       |



## Cálculo Caudales Tuberías Saneamiento (referencia: JG Ingenieros, Septiembre 2022)

Se pretende evacuar el caudal de entrada al aljibe (210,1 l/s) mediante **dos rebosaderos** conducidos a la acometida representadas en planos. Por lo tanto, la tubería de cada rebosadero será capaz de evacuar hasta 105,05 l/s (la mitad del caudal de entrada)

### Tubería

|          |  |
|----------|--|
| Material | PVC  |
| Diametro | 315  |
| D        | Diametro interior (mm) 297,6                       |
| J        | Pendiente (%) 1                                    |
| k        | Rugosidad equivalente (mm) 0,25                    |
| v        | Viscosidad cinemática (m <sup>2</sup> /s) 1,40E-06 |

#### Prandtl-Colebrook

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log \left( \frac{k}{3,7 \cdot D} + \frac{2,51 \cdot v}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

g = gravedad 9,81 m/s

### Sección

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| Altura sin lamina              | 0          |
| Altura lamina respecto al Dint | 1          |
| β                              | 180 grados |
| Coefficiente de Thormann       | 0,858      |
| Qp/Q                           | 1,00       |
| Vp/V                           | 1,00       |

#### Thormann-Franke

$$\frac{V_p}{V} = \left[ \frac{2 \cdot \beta - \text{sen } \beta}{2 \cdot (\beta + \gamma \cdot \text{sen } \beta)} \right]^{0,625}$$

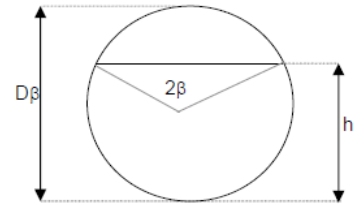
$$\frac{Q_p}{Q} = \frac{(2 \cdot \beta - \text{sen } 2 \cdot \beta)^{1,625}}{9,69 \cdot (\beta + \gamma \cdot \text{sen } \beta)^{0,625}}$$

$$\gamma = \frac{\frac{h}{D} - 0,5}{20} + \frac{20 \cdot \left(\frac{h}{D} - 0,5\right)^3}{3}$$

Para h/D > 0,5

$$\gamma = 0$$

Para h/D ≤ 0,5



$$\beta = \arccos \left[ 2 \cdot \frac{h}{D} - 1 \right]$$

### Resultados

|   |                 |        |
|---|-----------------|--------|
| V | Velocidad (m/s) | 1,72   |
| Q | Caudal (l/s)    | 119,65 |

### Tubería conexión red saneamiento (Sección llena)

|          |  |
|----------|--|
| Material | PVC  |
| Diametro | 110  |
| D        | Diametro interior (mm) 102                         |
| J        | Pendiente (%) 2                                    |
| k        | Rugosidad equivalente (mm) 0,25                    |
| v        | Viscosidad cinemática (m <sup>2</sup> /s) 1,14E-06 |

#### Prandtl-Colebrook

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log \left( \frac{k}{3,7 \cdot D} + \frac{2,51 \cdot v}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

g = gravedad 9,81 m/s

### Resultados

|   |                 |       |
|---|-----------------|-------|
| V | Velocidad (m/s) | 1,24  |
| Q | Caudal (l/s)    | 10,12 |

### Diametro grifo de vaciado deposito

|    |                           |        |
|----|---------------------------|--------|
| Dg | Diametro (mm)             | 40     |
| Sg | Sección (m <sup>2</sup> ) | 0,0013 |

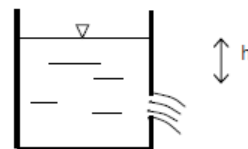
### Vaciado del deposito

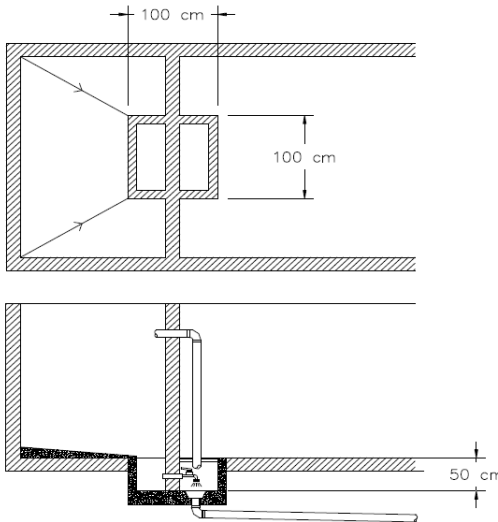
|                                     |                                |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| Volumen necesario (m <sup>3</sup> ) | 67,92                          |
| Area del deposito (m <sup>2</sup> ) | 33,96                          |
| h                                   | Altura lamina de agua (m) 2    |
| V                                   | Velocidad punta (m/s) 5,1      |
| k                                   | Coefficiente de reducción 0,81 |
| Q                                   | Caudal punta (l/s) <b>6,4</b>  |
| Tiempo de vaciado (h)               | 5,9                            |

#### Bernoulli

$$V = K \cdot \sqrt{2gh}$$

$$Q = V \cdot S$$





## Dimensionado Pozo de Bombeo (referencia: JG Ingenieros, Septiembre 2022)

### BOMBEO PLUVIAL URBANIZACIÓN

#### Características bombas (\*)

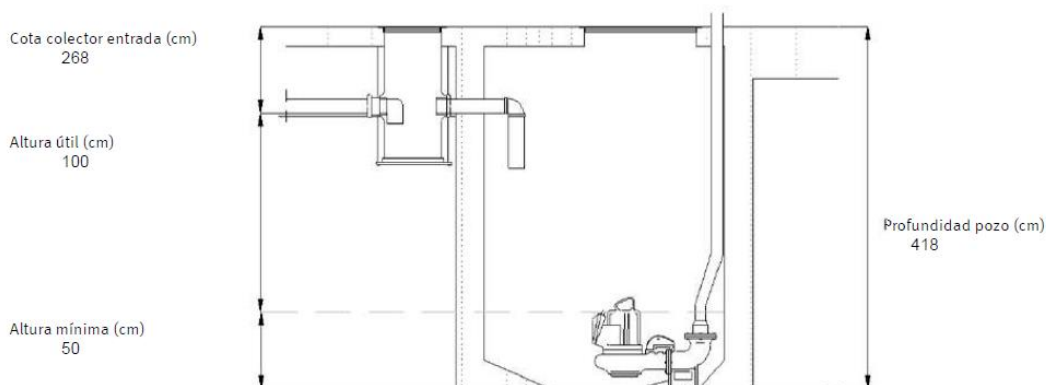
|  |      |
|--|------|
| Caudal de aportación (l/s)               | 8,4  |
| Caudal unitario por bomba (l/s)          | 10,5 |
| Caudal unitario (m3/h)                   | 37,8 |
| Presión de trabajo (m)                   | 7,8  |
| Altura (m)                               | 6    |
| Porcentaje de pérdidas de carga (%) (**) | 30   |

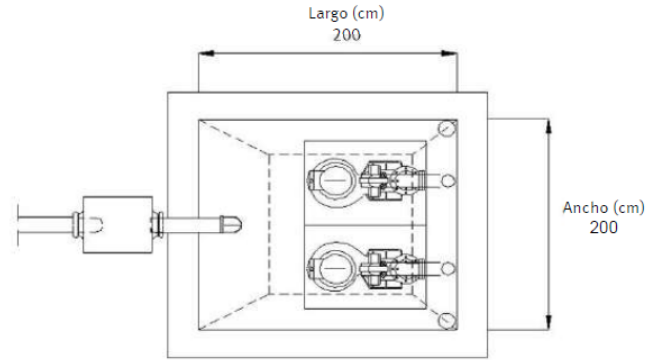
(\*) Ver fichas de equipos  
(\*\*) Respecto a la altura geométrica

#### Características pozo

|                                       |      |                          |     |
|---------------------------------------|------|--------------------------|-----|
| Volumen útil necesario calculado (m3) | 3,15 | Volumen útil mínimo (m3) | 2   |
| Area pozo (m2)                        | 4,00 | Altura útil mínima (cm)  | 100 |
| Largo (cm)                            | 200  |                          |     |
| Ancho (cm)                            | 200  |                          |     |
| Cota colector entrada (cm)            | 268  |                          |     |
| Altura mínima (cm)                    | 50   |                          |     |
| Altura útil (cm)                      | 100  |                          |     |
| Profundidad pozo (cm)                 | 418  |                          |     |

#### Esquema Básico



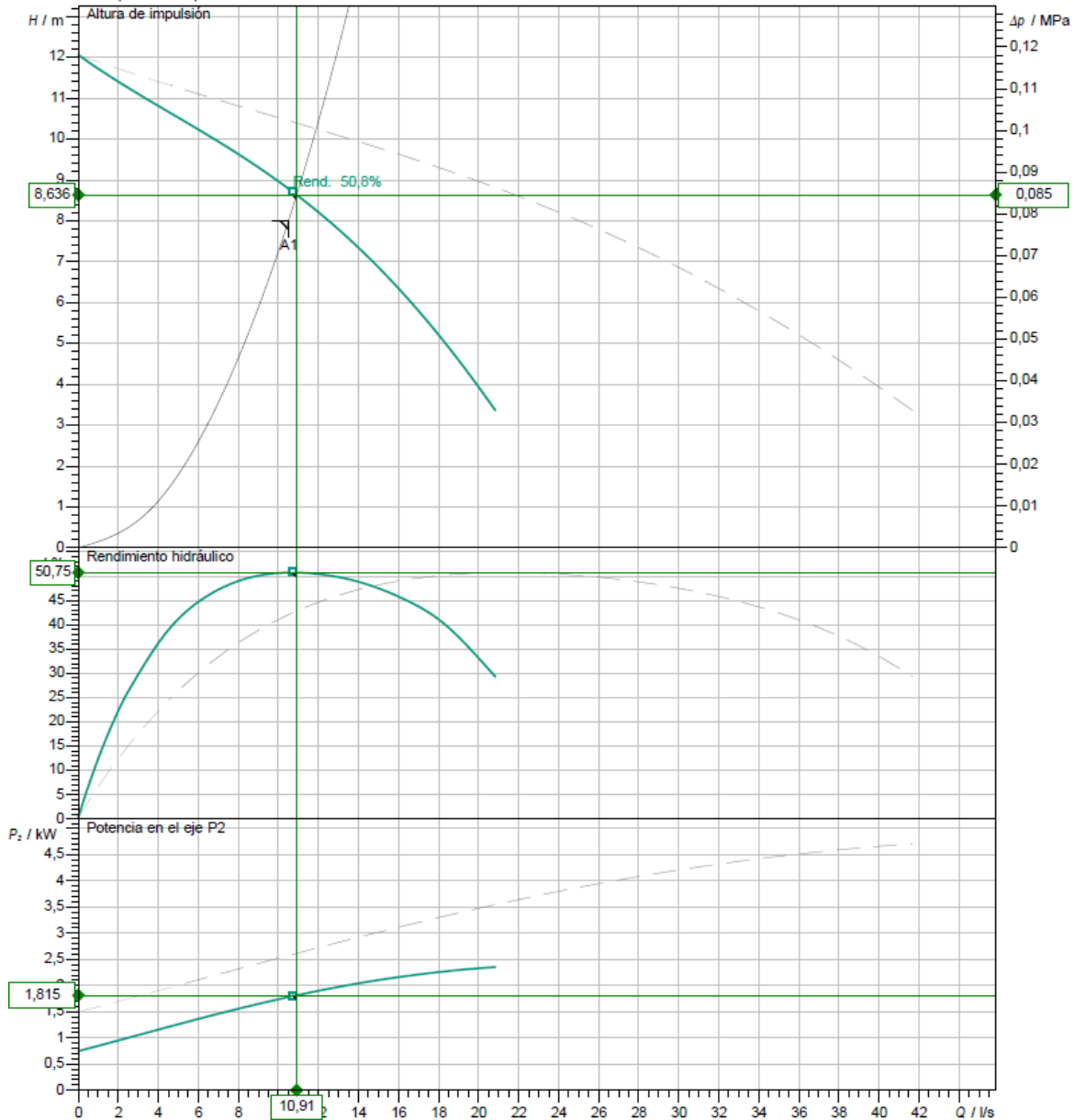


Nota: Esquema dimensional básico. El modelo y dimensiones de las bombas, la arqueta y de las tuberías es meramente ilustrativo.

## Datos de funcionamiento

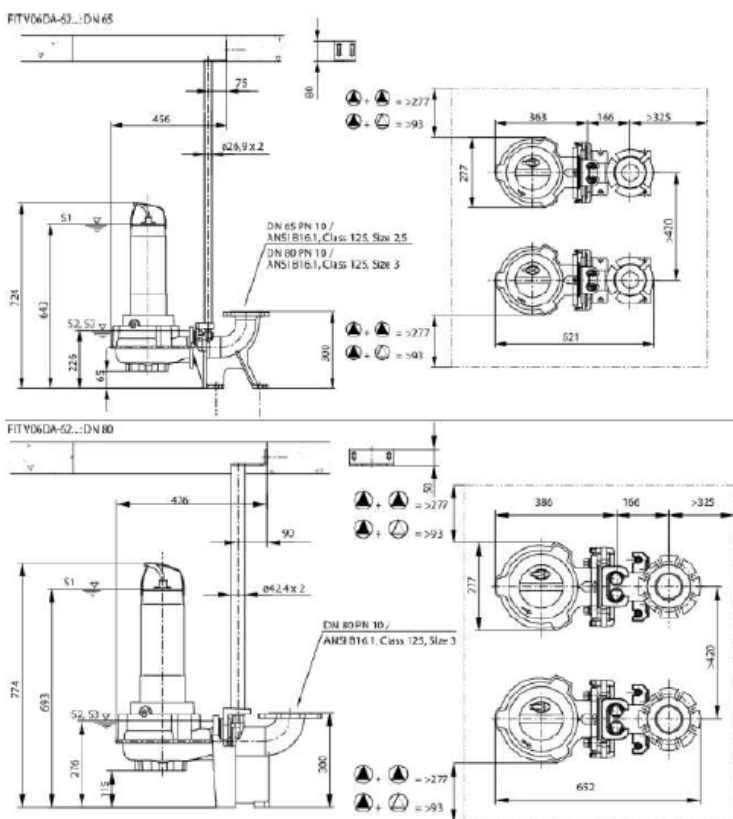
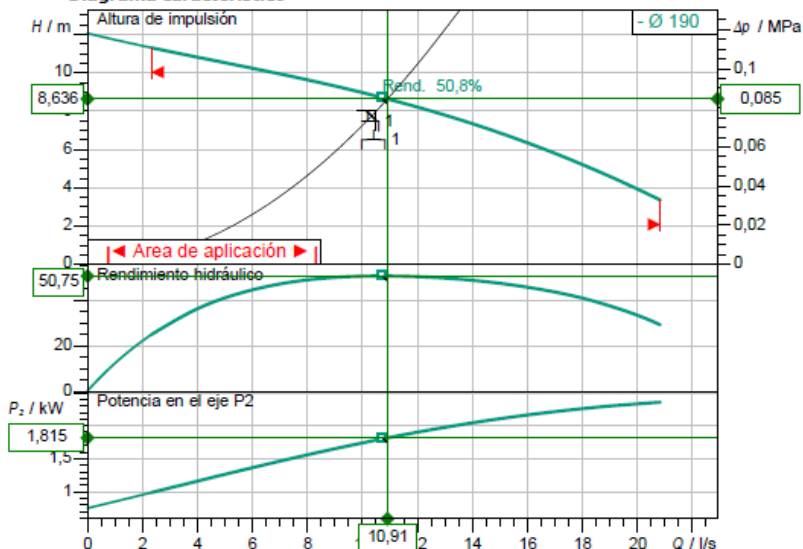
|                             |                            |   |                                    |                                   |
|-----------------------------|----------------------------|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| Velocidad<br><b>0 1/min</b> | Frecuencia<br><b>50 Hz</b> | Punto de funcionamiento<br><b>Q = 10,50 l/s</b> | Boca de aspiración<br><b>DN 65</b> | Boca impulsión<br><b>DN 65/80</b> |
|-----------------------------|----------------------------|---|------------------------------------|-----------------------------------|

Datos de potencia para:





## Diagrama característico



## Datos proyectados

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Caudal                 | 10,50 l/s              |
| Altura                 | 8,00 m                 |
| Fluidos                | Aguas residuales 100 % |
| Temperatura del fluido | 20,00 °C               |
| Densidad               | 998,20 kg/m³           |
| Viscosidad cinemática  | 1,00 mm²/s             |

## Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| Caudal                | 10,91 l/s |
| Altura                | 8,64 m    |
| Potencia absorbida P1 | 2,327 kW  |
| Rendimiento total     | 39,58 %   |

## Datos de los productos

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Bomba de motor sumergible para aguas residuales | Rexa FIT V06DA-628/EAD1-4-T0025-540-O |
| Presión máxima de trabajo                       | 0,13 MPa                              |
| Temperatura del fluido                          | +3 °C ... 40 °C                       |
| Profundidad de inmersión máxima                 | 7 m                                   |
| Paso libre                                      | 65 mm                                 |
| Tipo de rodete                                  | Rodete vortex                         |

## Datos del motor

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| S 13.2-13/EAD1-4-T 2,5kW 40°C 400V 50Hz   |                                    |
| Tipo de motor                             | Submersible motor - surface-cooled |
| Alimentación eléctrica                    | 3~ 400 V / 50 Hz                   |
| Tolerancia de tensión admisible           | +/- 10 %                           |
| Régimen nominal                           | 1402 1/min                         |
| Potencia nominal P2                       | 2,50 kW                            |
| Potencia absorbida P1                     | 3,25 kW                            |
| Intensidad absorbida                      | 5,80 A                             |
| Tipo de arranque                          | Directo online (DOL)               |
| Grado de protección                       | IP68                               |
| Tipo de protección antideflagrante        | -                                  |
| Protección de motor                       | Bimetal                            |
| Clase de aislamiento                      | F                                  |
| Modo de funcionamiento (sumergido)        | S1                                 |
| Modo de funcionamiento (en la superficie) | S3-10%                             |

## Cable

|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| Longitud del cable de conexión | 10 m          |
| Tipo de cable                  | H07RN-F       |
| Sección del cable              | 6G1           |
| Enchufe de alimentación de red | no            |
| Tipo del cable de conexión     | Desconectable |

## Medidas de acoplamiento

|  |                 |
|--|-----------------|
| Conexión de tubería del lado de aspiración | DN 65, PN 10    |
| Conexión de tubería del lado de impulsión  | DN 65/80, PN 10 |

## Materiales

|   |                   |
|---|-------------------|
| Carcasa de la bomba                       | 5.1301/EN-GJL-250 |
| Rodete                                    | 5.1301/EN-GJL-250 |
| Eje                                       | 1.4021            |
| Material de la junta del lado de la bomba | EPDM              |
| Material de la junta del lado del motor   | XPPF              |
| Material de la junta                      | NBR               |
| Material del motor                        | 1.4301            |

## Información de pedido

|             |         |
|-------------|---------|
| Peso aprox. | 53 kg   |
| Referencia  | 6064717 |

## Separadores de Grasas

Separador de grasas, para instalación en superficie, de diseño oval, fabricado en polietileno de alta densidad (HDPE). Separador de talla nominal 2 l/s, con decantador de lodos integrado de 210 l, capacidad de retención de grasas de 100 l y volumen total de 440 l, con partes internas fabricadas en polietileno de alta densidad (HDPE), dimensionado y homologado según normativa EN-1825 y DIN 4040-100. Incluye tubería de succión directa DN65 con un Storz-75 B enlace rápido a manguera. De 1500 mm de altura, 1100mm de longitud y 700mm de ancho ó similar, con conexiones de entrada y salida DN100. Incluye 1 tapa estanca a olores de Ø450mm para operaciones de revisión y mantenimiento.



## Separadores de Hidrocarburos

Conjunto de separador de hidrocarburos, para instalación enterrada, de diseño vertical fabricado en hormigón armado monolítico antiflotabilidad con recubrimiento interior. Separador de Clase I (5 ppm) según norma UNE EN 858 y DIN 1999-100, de talla nominal 6 l/s, con decantador de lodos integrado de 1200 l, capacidad total para hidrocarburos de 236 l y volumen total de 1530 l. El equipo dispone de conexión de entrada y salida DN160/150 en polietileno de alta densidad (HDPE). Incluye deflector en la entrada, filtro coalescente extraíble y salida con boya tarada a 0,90gr/cm<sup>3</sup> para cierre automático en caso de exceso de hidrocarburos. De 2430 mm de altura y Ø1475 mm de diámetro ó similar, dispone de 1 boca de acceso de diámetro (1xØ600). Incluye parte superior realizado en hormigón armado con tapa D400 tipo A2 en fundición. Posibilidad de ajustar altura con realces de hormigón.





## 1.3. FICHAS JUSTIFICATIVAS CTE

- HS5: Evacuación de Aguas

|                   |                                     |   |                          |                     |                          |
|-------------------|-------------------------------------|---|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| Nueva edificación | <input checked="" type="checkbox"/> | Reconversión de una antigua edificación | <input type="checkbox"/> | Gran rehabilitación | <input type="checkbox"/> |
|-------------------|-------------------------------------|---|--------------------------|---------------------|--------------------------|

## USOS DEL EDIFICIO:

|  |                                     |  |                          |
|--|-------------------------------------|--|--------------------------|
| Residencia Vivienda (Pisos, apartamentos, viviendas)                       | <input type="checkbox"/>            | Hospitalario (Hospitalización 24 horas y residencias, no incluye consultorios ni ambulatorios) | <input type="checkbox"/> |
| Residencial Público (Hoteles y apartamentos turísticos)                    | <input type="checkbox"/>            | Docente (Primaria, universitario ... enseñanza en general)                                     | <input type="checkbox"/> |
| Pública concurrencia (Uso cultural, religioso y de transporte de personas) | <input checked="" type="checkbox"/> | Aparcamiento (Edificio o zona de más de 100 m <sup>2</sup> )                                   | <input type="checkbox"/> |
| Administrativo ( Bancos, administración pública, oficinas, ambulatorios)   | <input type="checkbox"/>            | Comercial (Tiendas, mercado y grandes almacenes)   | <input type="checkbox"/> |

## PARAMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, (1/3)

## HS5 Evacuación de aguas

## 1) Proyecto

M C PLFR E

|  |  |  |   |  |   |                                     |                                     |                                     |
|--|--|--|---|--|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Ámbito aplicación   | Esta sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE y cuando se amplía o modifica la capacidad de los aparatos existentes en la instalación. |  | <input checked="" type="checkbox"/>                 | <input checked="" type="checkbox"/>                        | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| 1.2 Procedimiento de verificación  | 1.2.2 Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3   |  | <input checked="" type="checkbox"/>                 | <input checked="" type="checkbox"/>                        | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|  | 1.2.3 Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4   |  | <input checked="" type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                                   | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|  | 1.2.4 Cumplimiento de las condiciones de ejecución del apartado 5  |  | <input checked="" type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                                   | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|  | 1.2.5 Cumplimiento de las condiciones de productos de construcción del apartado 6  |  | <input checked="" type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                                   | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|  | 1.2.6 Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7  |  | <input checked="" type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                                   | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| 3.1 Condiciones generales de la evacuación                                   | 3.1.1 Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general del edificio.   |  | <input checked="" type="checkbox"/>                 | <input checked="" type="checkbox"/>                        | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|  | 3.1.3 y 4 Los residuos agresivos industriales, o cualquier actividad profesional ejercida en el interior de viviendas requieren un tratamiento previo.   |  | <input type="checkbox"/>                            | <input type="checkbox"/>                                   | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| 3.1, 3.2 Configuraciones de los sistemas de evacuación                       | 3.1.2 Cuando no exista red de alcantarillado público: Separativo (aguas residuales con depuradora particular y aguas pluviales al terreno).  |  | <input type="checkbox"/>                            | <input type="checkbox"/>                                   | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|  | 3.2.1 Cuando exista una red de alcantarillado público  | Sistema mixto  | <input type="checkbox"/>                            | <input checked="" type="checkbox"/>                        | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|  |  | Sistema separativo   | <input checked="" type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                                   | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| 3.2.2 Cuando existan dos redes de alcantarillado público: Sistema separativo |  | <input type="checkbox"/>                                       | <input type="checkbox"/>                            | <input type="checkbox"/>                                   | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |
| 3.3.1 Elementos en la red de evacuación                                      | 3.3.1.1 Cierres hidráulicos  | 3.3.1.1.1 Los cierres hidráulicos pueden ser:                  | a) Sifones individuales por aparato                 | <input checked="" type="checkbox"/>                        | c) Sumideros sifónicos                            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  |  |  | b) Botes sifónicos para varios aparatos             | <input type="checkbox"/>                                   | d) Arquetas sifónicas entre pluviales-residual    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |                                     |
|  |  | 3.3.1.1.2 Características cierres mecánicos                    | a) Autolimpiables                                   | <input checked="" type="checkbox"/>                        | f) Instalarse cerca de la válvula desagüe         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|  |  |  | b) No deben retener materias sólidas                | <input checked="" type="checkbox"/>                        | g) No deben instalarse en serie                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|  |  |  | c) No incluyan partes móviles que impidan funcionar | <input checked="" type="checkbox"/>                        | h) Solo un cierre, limitar distancia con aparatos | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|  |  |  | d) Registro limpieza accesible y manipulable        | <input checked="" type="checkbox"/>                        | i) No bote sifónico con aparatos de otro cuarto   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|  | e) Cumplir dimensiones de este apartado  | <input checked="" type="checkbox"/>                            | j) Fregaderos, lavabos, lavavajillas sifón individ. | <input checked="" type="checkbox"/>                        | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>            |                                     |                                     |
|  | 3.3.1.2 Redes de pequeña evacuación  | a) Recorrido sencillo con evacuación natural                   | <input checked="" type="checkbox"/>                 | e) iii) Desagüe inodoros directo o mangueton 1m            | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |
|  |  | b) Conectarse a bajantes, o conexión mangueton inodoro         | <input checked="" type="checkbox"/>                 | f) Rebosadero en bidet lavabos, bañeras, freg.             | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |
|  |  | c) Distancia bote sifónico a bajante inferior a 2 metros       | <input checked="" type="checkbox"/>                 | g) No disponer desagües enfrentados                        | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |
|  |  | d) Derivaciones a bote inferior 2,5m y una pendiente de 2-4%   | <input checked="" type="checkbox"/>                 | h) unión desagüe-bajante pend. superior 45°                | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |
|  |  | e) i) Fregaderos, lavabos, bidet distancia bajante 4m y 2,5-5% | <input checked="" type="checkbox"/>                 | i) Sifones individuales unirse a tubo derivación a bajante | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |
|  |  | e) ii) Bañeras y duchas distancia bajante 10%                  | <input checked="" type="checkbox"/>                 | j) Evitar desagües bombeados                               | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |
|  | 3.3.1.3 Bajantes y canalones   | 1) Diámetro uniforme, evitar retranqueos y derivaciones        | <input checked="" type="checkbox"/>                 | 3) Aumento diámetro con caudales mayores aguas arriba      | <input checked="" type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |
|  |  | 2) No disminuir el diámetro en el sentido corriente            | <input checked="" type="checkbox"/>                 |  |   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |



### PARAMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, (2/3)

#### HS5 Evacuación de aguas

|  |  | 1) Proyecto   |  |  |                                     |                                     |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--|--|---|--|--|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|  |  | M   | C P L P R E  |  |                                     |                                     |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| 3.3.1 Elementos en la red de evacuación  | 3.3.1.4 Colectores   | 3.3.1.4.1 Colectores Colgados   | 1) Bajantes conectarse piezas especiales, no codos <input checked="" type="checkbox"/>   | 4) En un mismo punto no más de 2 colectores <input checked="" type="checkbox"/>              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |
|  |  |   | 2) Conexión pluvial a colector mixto a 3m del residual <input checked="" type="checkbox"/>   | 5) Registros en tramos rectos inferiores a 15m <input checked="" type="checkbox"/>           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |
|  |  |   | 3) Pendiente mínima de 1% <input checked="" type="checkbox"/>  |  |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |
|  | 3.3.1.4.1 Colectores enterrados  |   | 1) Tubos por debajo agua potable <input checked="" type="checkbox"/>   | 3) Conexión bajantes y mangueton con arqueta no sifónica <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |
|  |  |   | 2) Pendiente mínima del 2% <input checked="" type="checkbox"/>   | 4) Registros entre tramos contiguos inferiores a 15m <input checked="" type="checkbox"/>     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |
|  | 3.3.1.5 Elementos de conexión  | 2) Deben tener las siguientes características   | a) Conexión bajantes y mangueton con arqueta no sifónica <input checked="" type="checkbox"/>   | d) arqueta de trasdós si en pozo general dos colectores <input checked="" type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |
|  |  |   | b) Arquetas de paso un máximo de tres colectores <input checked="" type="checkbox"/>   | e) Separador de grasas (restaurantes, cocina...) <input checked="" type="checkbox"/>         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  |  |   | c) Arqueta registro con tapa y practicable <input checked="" type="checkbox"/>   |  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  |  | 3) Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio. <input checked="" type="checkbox"/>   |  |  |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  |  | 4) Diferencia de cota extremo final instalación y acometida sea mayor 1 metro debe disponerse de un pozo. <input type="checkbox"/>  |  |  |                                     | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5) Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos. <input checked="" type="checkbox"/> |  |   |  | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |
| 3.3.2 Elementos especiales   | 3.3.2.1 Sistema de bombeo y elevación: Se prevé sistema de bombeo con las indicaciones de este apartado. <input checked="" type="checkbox"/>   |   |  | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |
|  | 3.3.2.2 Se instalarán válvulas antirretorno, particularmente en sistemas mixtos y cuando la red de alcantarillado se sobrecargue (doble clapeta con cierre manual) <input checked="" type="checkbox"/> |   |  | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |
| 3.3.3 Subsistemas de ventilación de las instalaciones  | 3.3.3.1 Subsistema de Ventilación primaria <input checked="" type="checkbox"/>   |   |  | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |
|  | 3.3.3.2 Subsistema de Ventilación Secundaria <input type="checkbox"/>  |   |  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |
|  | 3.3.3.3 Subsistema de Ventilación terciaria <input type="checkbox"/>   |   |  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |
|  | 3.3.3.4 Subsistema de Ventilación con válvula de aireación <input type="checkbox"/>  |   |  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |
| 4. Dimensionado  | 4.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales   | 4.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales   | 4.1.1.1 Derivaciones individuales: UD a cada aparato y diámetro mínimo según tabla 4.1 y 4.2 <input checked="" type="checkbox"/>   | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |
|  |  |   | 4.1.1.2 Los sifones individuales mismo diámetro válvula desagüe, y los botes sifónicos número y tamaño de entrada adecuados. <input checked="" type="checkbox"/>   | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |
|  |  |   | 4.1.1.3 Ramales colectores Se dimensionan según tabla 4.3 <input checked="" type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |
|  |  | 4.1.2 Bajantes de aguas residuales  | 1) Los bajantes se realizarán para que no superen el límite de +- 250 Pa de variación de presión y el caudal del agua sea inferior a 1/3 de la sección transversal de la tubería <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |
|  |  |   | 2) Diámetro de los bajantes según tabla 4.4 <input checked="" type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |
|  |  |   | 3) Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán según este apartado. <input checked="" type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |
|  | 4.1.3) Colectores horizontales de aguas residuales: Se dimensionarán para funcionar a media sección y hasta 3/4. Los diámetros según tabla 4.5. <input checked="" type="checkbox"/>                    | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |
|  | 4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales  | 4.2.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales  | 1,2 El área superficie de paso será 1,5-2 veces sección tubería. Se respetarán numero sumideros tabla 4.6 <input checked="" type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |
|  |  |   | 3,4 No puede haber desviaciones mayores de 150mm en la recogida y pendientes max 0,5%. Si no hay sumideros se prevenirán rebosaderos. <input checked="" type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |
|  |  | 4.2.2 Canalones   | 1 El diámetro nominal del canalón se obtiene de la tabla 4.7 en función de la pendiente y de la superficie. <input checked="" type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |
|  |  |   | 2,3 Todas las tablas son para 100mm/h, en otros casos utilizar f=i/100. Para secciones no circulares incrementar un 10%. <input checked="" type="checkbox"/>   | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |
|  | 4.2.3 Bajantes de aguas pluviales  | El diámetro de los bajantes para la proyección horizontal viene dado en la tabl 4.8, modificable con factor f <input checked="" type="checkbox"/>   | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |
|  | 4.2.4 Colectores de aguas pluviales  | Se calcularán a sección régimen permanente y según la tabla 4.9. Se calculan a sección llena en régimen permanente. <input checked="" type="checkbox"/>   | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |
|  | 4.3 Dimensionado de los colectores de tipo mixto   | 1 Colectores mixto: pasar las unidades de desagüe de las aguas residuales a superficies de recogida de aguas y sumarla a las aguas pluviales. El diámetro colectores tabla 4.9. <input checked="" type="checkbox"/>   | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |
|  |  | 2, 3 Se indica la transformación de las UD en superficie equivalente para 100mm/h. Si se utiliza otra pluviométrica realizar corrección con factor f. <input checked="" type="checkbox"/>   | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |
|  | 4.4 Dimensionado de las redes de ventilación   | 4.4.1 Ventilación primaria: Mismo diámetro del bajante de la que es propagación, aunque se conecte una columna de ventilación secundaria. <input checked="" type="checkbox"/>   | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |
|  |  | 4.4.2 Ventilación secundaria: Los diámetros nominales de la columna se obtienen a partir de la tabla 4.10, 4.11, con diámetro uniforme con un mismo diámetro en la unión entre la bajante y la ventilación. El diámetro de la columna de ventilación deber 1/2 o igual al de la bajante. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |
|  |  | 4.4.3 Ventilación Terciaria: Los diámetros nominales de la columna se obtienen a partir de la tabla 4.12. <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |
| 4.6 Dimensionado de los sistemas de bombeo y elevación   | 4.6.1 Dimensionado del depósito de recepción   | 1,2 Dimensionado volumen V= 0,3 Q, donde Q es el caudal de la bomba. Y para menos de 12 arrancadas hora <input checked="" type="checkbox"/>   | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          |
|  | 4.6.2 Cálculo de las bombas de elevación   | Su capacidad debe ser mayor que la aportación media diaria. El caudal de entrada(depósito)de aire debe ser igual a las bombas. <input checked="" type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          |
|  |  | 4.6.3 Cálculo de las bombas de elevación  | Caudal de la bomba tiene que ser 125% del caudal aportación. <input checked="" type="checkbox"/>   | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |
|  |  |   | Presión bomba suma altura manométrica y la perdida tubería. <input checked="" type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |



| PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, (3/3)   |  |  | 1) Proyecto                         |   |   |   |   |   |
|--|--|--|-------------------------------------|---|---|---|---|---|
| HS5 Evacuación de aguas  |  |  | M                                   | C | L | P | R | E |
| 5.1 Ejecución de los puntos de captación   | 5.1.2 Sifones individuales y botes sífónicos   | 2) Los sifones individuales llevarán en el fondo un registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato.   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  |  | 4) Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente los lavabos.  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  |  | 5) No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  |  | 6) No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sífónicos que recojan desagües de urinarios.  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  |  | 7,8) El diámetro de los botes sífónicos será como mínimo de 110 mm, además llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior y un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación.                      | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  | 5.1.3 Calderetas o cazoletas y sumideros   | 9) No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  |  | 1) La superficie de la boca de la caldereta tendrá un mínimo del 50 % mayor que la sección de bajante a la que sirve, profundidad mínima 15 cm y un solape mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en cubiertas transitables y esféricas en las no transitables. | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  |  | 2) Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, para garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  | 5.1.4 Canalones  | 5) El sumidero sífónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y en ningún punto de la cubierta se superará una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.                    | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
| 1,3) Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior. En plástico 0,16%. |  | <input checked="" type="checkbox"/>  |                                     |   |   |   |   |   |
| 5.2 Ejecución de las redes de pequeña evacuación   | 4) En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |                                     |   |   |   |   |   |
| 5.3 Ejecución de bajantes y ventilaciones  | 5.3.1 Ejecución de bajantes  | 7) A los bajantes vistos que se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  |  | 8) En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante. La desviación debe preverse con piezas especiales y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°.   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  | 5.3.2 Ejecución de las redes de ventilación  | 2) Las bajantes mixtas o residuales con columna de ventilación paralela, se montará lo más cerca de la bajante. La interconexión se hará en el sentido inverso al del flujo de las aguas.  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  |  | 4) La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo.   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
| 5.4 Ejecución de albañales y colectores  | 5.4.1 Ejecución de la red horizontal colgada   | 5) Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible.  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  |  | 2) Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  |  | 7) En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas cada 10 m.   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  | 5.4.3.1,2 Zanjas para tuberías   | 8) La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  |  | 1) Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  | 5.4.4 Protección fundición enterrada   | 2) Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, la profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  |  | 5) La protección de la tubería de fundición se realizará durante su montaje, con un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud que hará de funda de la unión.             | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
| 5.4.5.3 Separadores  | 3) Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas: en la primera se realizará un pozo separador de fango y en la segunda se hará un pozo separador de grasas.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |                                     |   |   |   |   |   |
|  | 4) En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |                                     |   |   |   |   |   |
| 5.5 Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo  | 5.5.1 Depósito de los sistemas de elevación y bombeo   | 1) El depósito acumulador debe ser de construcción estanca y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 80 mm.   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  |  | 2) Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos.   | <input type="checkbox"/>            |   |   |   |   |   |
|  |  | 5) La altura total será de al menos 1 m, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería, para tener la profundidad total del depósito.  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  |  | 6) Para bombas sumergibles, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración.  | <input type="checkbox"/>            |   |   |   |   |   |
|  | 5.5.2 Dispositivos de elevación y control  | 8) El caudal de entrada de aire al tanque debe ser igual al de la bomba.   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  |  | 2) Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo.                        | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  |  | 3) Si las bombas son dos o más, se multiplicará proporcionalmente el número de interruptores. Se añadirá, además un dispositivo para alternar el funcionamiento de las bombas con el fin de mantenerlas en igual estado de uso, con un funcionamiento de las bombas secuencial.            | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  |  | 5) Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.            | <input checked="" type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |
|  | 6) En la entrada, salida del equipo y después de la válvula de retención se dispondrá una llave de corte. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación. | <input checked="" type="checkbox"/>  |                                     |   |   |   |   |   |



---

## ANEXO 2. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

### ÍNDICE

#### MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA

##### 1.1. FONTANERÍA

###### 1.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

1.1.1.1. Agua fría (Acometida/reserva de agua)

1.1.1.2. Aguas pluviales para riego

1.1.1.3. Agua caliente sanitaria

###### 1.1.2. ACOMETIDA

###### 1.1.3. TRATAMIENTOS DE AGUA

1.1.3.1. Filtro general acometida

1.1.3.2. Tratamiento de aguas pluviales

###### 1.1.4. ACUMULACIÓN Y GRUPOS DE PRESIÓN

1.1.4.1. Depósitos de acumulación

1.1.4.2. Grupos de presión

###### 1.1.5. PRODUCCIÓN DE ACS

1.1.5.1. Acometida de ACS

1.1.5.2. Cálculo de la demanda de ACS

1.1.5.3. Instalación de producción auxiliar de ACS

1.1.5.4. Protección catódica depósitos

1.1.5.5. Sistema de regulación

###### 1.1.6. DISTRIBUCIÓN

1.1.6.1. Distribución de tuberías

1.1.6.2. Valvulería y elementos auxiliares de la red de distribución

1.1.6.3. Aislamiento de tuberías



1.1.6.4. Separación respecto otras instalaciones

1.1.7. RED DE RIEGO (RR)

1.1.7.1. Acometida

1.1.7.2. Depósitos de acumulación

1.1.7.3. Grupos de presión

1.1.7.4. Distribución de red de riego

1.1.8. APARATOS SANITARIOS Y GRIFERÍA

1.1.8.1. Aparatos sanitarios

1.1.8.2. Grifería

1.1.9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.1.9.1. Cuadros eléctricos

1.1.9.2. Conexionado eléctrico

1.1.10. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA

## **BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS**

1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1.1. BASES DE CÁLCULO

1.1.1. Consumos unitarios

1.1.2. Cálculo del caudal instantáneo

1.1.3. Cálculo del caudal simultáneo

1.1.4. Cálculo de diámetros

1.2. CÁLCULOS Y FICHAS TÉCNICAS

1.3. FICHAS JUSTIFICATIVAS CTE





## MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA

### 1.1. FONTANERÍA

#### 1.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

Se ha previsto que el edificio disponga de las siguientes redes:

##### 1.1.1.1. Agua fría (Acometida/reserva de agua)

Ante la posibilidad de que la red pública de alimentación de agua no disponga de capacidad suficiente para el suministro directo al edificio, se ha previsto la instalación de dos depósitos de almacenamiento de agua y un grupo de presión para poder suministrar el caudal y la presión necesaria a todo el edificio.

##### 1.1.1.2. Aguas pluviales para riego

Con el objetivo de disminuir el consumo de agua, se ha previsto que el edificio disponga de un sistema de recogida y almacenamiento de aguas pluviales, para alimentar a la red de riego.

El sistema seleccionado consiste en la recogida de aguas procedentes de la cubierta del edificio, conduciéndose hasta un depósito de almacenaje. Para evitar la entrada de grandes partículas sólidas, en la entrada al depósito se colocará un filtro. El depósito dispondrá de un equipo de control del agua almacenada, formado por una bomba de recirculación, un equipo medidor y dosificador de cloro. Desde el depósito, un grupo de bombeo suministrará el caudal y la presión necesaria a todo el edificio.

##### 1.1.1.3. Agua caliente sanitaria

El edificio dispondrá de una instalación de producción y distribución de agua caliente sanitaria (ACS) para alimentar a los distintos núcleos húmedos del edificio (vestuarios, aseos, oficinas, etc.)

La producción de agua caliente se realiza a partir de un sistema de acumulación centralizada apoyada desde un sistema de aerotermia.

### 1.1.2. ACOMETIDA

La instalación de agua fría del edificio inicia en una acometida de agua procedente de la red de abastecimiento exterior por el lugar indicado en los planos. La acometida se realizará con tubería enterrada por zanja hasta acometer a la zona prevista para contener el contador instalado en armario o arqueta registrable según especificaciones de la compañía suministradora.

La tubería enterrada desde la acometida exterior hasta el interior del edificio, se realizará con tubería de polietileno tipo (PE-100) según UNE-EN 12.201-2 serie S5 (PN 16 kg/cm<sup>2</sup>), con accesorios del mismo material, según UNE-EN 12.201-3. Irá montada en el interior de zanja según las especificaciones del fabricante de la tubería.

Se montará un contador general de suministro de agua equipado con filtro para retención de impurezas, válvula de retención para evitar retroceso de agua a la red de abastecimiento y válvulas de entrada y salida para facilitar su reparación y desmontaje, y grifo o racor de prueba. Su instalación se realizará siempre en un plano paralelo al del suelo. El contador dispondrá de pre-instalación adecuada para conexión de envío de señales para lectura a distancia.



Se ha previsto una conexión de la acometida de agua a todos los colectores de los grupos de presión distribuidores de los diferentes circuitos, para poder alimentar a todas las instalaciones con presión y caudal de la red de suministro exterior, en caso de avería de alguno de los grupos de presión.

### **1.1.3. TRATAMIENTOS DE AGUA**

#### **1.1.3.1. Filtro general acometida**

Se montará un filtro para retención de impurezas, del tipo autolimpiable manual o motorizado, con malla que garantice la no proliferación bacteriológica y un umbral de paso de 25 a 50  $\mu\text{m}$ . Su situación permitirá su registro y mantenimiento.

#### **1.1.3.2. Tratamiento de aguas pluviales**

Ver apartado de Tratamiento de depósitos de acumulación y reserva de agua.

### **1.1.4. ACUMULACIÓN Y GRUPOS DE PRESIÓN**

#### **1.1.4.1. Depósitos de acumulación**

Se ha previsto la instalación de varios depósitos auxiliares con la capacidad exigida por la normativa en vigor.

Cada depósito dispondrá de válvula de paso en la entrada para llenado manual, electroválvula o válvula de flotador para llenado automático, rebosadero, entrada de hombre para limpieza, juego de niveles y alarma por mínima y por exceso de agua, con Nivel de protección para evitar el funcionamiento de las bombas de los grupos de presión sin agua acumulada.

Con objeto de garantizar la renovación del agua almacenada en los depósitos reguladores (al menos dos veces cada 24 horas), en el caso de que se aproveche la presión y caudal suministrado por la red, se ha previsto una electroválvula en el by-pass de acometida, un programador y el conexionado de control correspondiente para funcionamiento automático del sistema.

#### **1.1.4.2. Grupos de presión**

Del depósito de reserva correspondiente aspirará en carga un grupo de presión formado por bombas centrífugas multicelulares con depósito regulador de membrana de la capacidad especificada por el fabricante.

El equipo dispondrá de válvulas en la impulsión y aspiración de cada bomba, filtro en la aspiración, válvulas de retención en la impulsión, manguitos antivibratorios y aspiración y entrarán en cascada y se variarán las condiciones para que entren, de forma alternativa, a fin de permitir un uniforme desgaste de todas las bombas.

El grupo de presión dispondrá de un cuadro eléctrico propio para la alimentación y el control de las bombas, incorporando presostatos, amperímetros individuales por bomba, voltímetros, pulsadores de paro y marcha manual individual por bomba, pilotos individuales, temporizador y contador de horas.

En los esquemas y fichas de cálculo del proyecto, se indican la composición y las características hidráulicas de cada equipo.





También dispondrá de variador de frecuencia de forma tal que permita regular la velocidad de dos de las bombas del grupo de presión y conseguir que se comporten como bombas de velocidad variable, con el fin de adecuar el suministro del caudal a la red de manera proporcionada a la demanda, manteniendo siempre una presión constante en la red.

A la salida de los grupos de presión de agua sanitaria, se instalará un colector distribuidor de acuerdo con el esquema de principio, del que partirán los diferentes circuitos previstos (ver esquema). El colector dispondrá de grifos de vaciado y manómetro.

Cada uno de los circuitos que salen del colector de agua fría, dispondrá de una llave de cierre para poder independizarlos del resto de la instalación en caso de necesidad por avería u otra causa.

### **1.1.5. PRODUCCIÓN DE ACS**

El sistema de producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS) mediante energía renovable en general es una exigencia del Código Técnico de la Edificación (CTE). En ellas establece una cobertura de energía renovable respecto a la demanda de diferente magnitud, en función del consumo diario y la ubicación.

Según las fichas de cálculo adjuntas en el anexo la instalación debería contar con un 60% de producción de energía renovable. El sistema propuesto para conseguir esta cobertura energética se basa en la utilización de equipos de aerotermia.

#### **1.1.5.1. Acometida de ACS**

La instalación de ACS para el edificio inicia en una derivación de la red de presión de agua fría con llave de corte a fin de poder independizar la instalación en caso de avería o necesidad, facilitando los trabajos de reparación y mantenimiento. Se ha previsto instalar un equipo contador en la tubería de alimentación a los circuitos de agua caliente para disponer de la medición del consumo de agua en esta instalación.

#### **1.1.5.2. Cálculo de la demanda de ACS**

Los cálculos de necesidades energéticas para la producción de ACS, se han realizado en base al consumo de agua caliente estimado, aplicando los valores de consumos unitarios previstos por tipología de edificio en la normativa en vigor.

La tipología del edificio, zona climática, temperaturas de referencia, consumo diario, número de personas/usuarios, porcentaje de cobertura renovable y el resto de datos y valores de selección y diseño, se indican en las bases de cálculo y cálculos del proyecto.

Para el cálculo de la demanda, se han tenido en cuenta las pérdidas térmicas en la acumulación, distribución y recirculación del agua caliente desde los captadores hasta los puntos de consumo.

La instalación permitirá que el agua alcance una temperatura de 60 °C, siendo necesaria la instalación de resistencias eléctricas en los depósitos para garantizar los 70°C exigidos en el tratamiento antilegionella.

#### **1.1.5.3. Instalación de producción auxiliar de ACS**

Se ha previsto realizar la producción auxiliar del ACS mediante intercambiador exterior instalado junto a los acumuladores, alimentado del circuito de aerotermia mencionado anteriormente.



Los depósitos de acumulación recibirán el agua calentada en el intercambiador a una temperatura de 58 °C y la distribuirán a los circuitos de impulsión de agua caliente sanitaria a una temperatura no inferior a 50 °C hasta el punto de consumo más alejado.

Para poder regular la temperatura se colocará una válvula de tres vías motorizada, de acción rápida y mandada por sonda de temperatura colocada en un depósito de medición intercalado en la red.

La recirculación del ACS en los depósitos se efectúa mediante un grupo de dos bombas de montaje paralelo o gemelas, que aspiran de los mismos y recirculan el agua a través de los intercambiadores de calderas. Estas bombas estarán montadas con válvulas de corte y válvula de retención en la salida del circuito.

#### **1.1.5.4. Protección catódica depósitos**

Se ha previsto un sistema de protección catódica de los acumuladores de ACS.

Los acumuladores deberán cumplir las condiciones de diseño indicadas en la norma UNE

112.076 "Prevención de la corrosión en circuitos de agua" con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de las protecciones.

#### **1.1.5.5. Sistema de regulación**

La regulación del sistema se consigue gracias al sistema de gestión del edificio que, en base a la información suministrada por las sondas, actúa convenientemente sobre los distintos elementos de la instalación para optimizar el funcionamiento de la instalación.

### **1.1.6. *DISTRIBUCIÓN***

#### **1.1.6.1. Distribución de tuberías**

Desde cada una de las respectivas centrales de producción de cada instalación (AFS, ACS, etc.), se efectúa una distribución de tuberías independiente para cada circuito, por los recorridos indicados en planos hasta los montantes principales.

Para la alimentación a los aparatos sanitarios, el sistema utilizado ha sido el de efectuar recorridos horizontales por el interior de falsos techos de pasillos, hasta cada grupo de servicios y hasta cada punto de alimentación a los aparatos sanitarios, con bajadas verticales empotradas para cada aparato o punto de consumo.

La red de tuberías de agua efectuará un recorrido común y paralelo entre los diferentes circuitos, hasta los puntos a alimentar.

El material empleado en la red de distribución general de agua será la tubería de polipropileno multicapa reforzado con fibra de vidrio, SDR 9.

Desde los puntos más alejados de la instalación de ACS, se efectuará un retorno hasta el grupo de bombas, a fin de mantener la temperatura de utilización en la tubería de impulsión.

La recirculación del ACS se efectúa mediante un grupo de dos bombas de montaje paralelo o gemelas según lo indicado en fichas técnicas planos, que aspiran de los extremos de la red de impulsión de ACS. Estas bombas estarán montadas con válvulas de corte y válvula de retención en la salida del circuito.



Las tuberías de retorno de agua caliente dispondrán de válvulas de equilibrado para regular y equilibrar hidráulicamente esta instalación.

### **1.1.6.2. Valvulería y elementos auxiliares de la red de distribución**

Las válvulas que se montarán en la red de distribución de agua, serán del tipo bola de latón para diámetros inferiores o iguales a dos pulgadas y del tipo mariposa para los diámetros superiores.

En el interior de los aseos y locales con consumo de agua, se instalarán válvulas de paso en la alimentación, antes de efectuar la distribución en el interior de cada local.

Se colocarán válvulas de paso en la alimentación a cada grupo, zona de servicios o entradas a planta, de esta manera se facilitan los trabajos de reparación y mantenimiento al poder sectorizar la red de distribución.

Los montantes dispondrán en su base de válvulas anti-retorno y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zona registrable. En la parte superior se instalarán dispositivos de purga manuales o automáticos.

### **1.1.6.3. Aislamiento de tuberías**

Se aislarán todas las tuberías de agua fría para evitar condensaciones y las de agua caliente y recirculación para evitar pérdidas de calor. No se aislarán las tuberías de vaciado, reboses y salidas de válvula de seguridad en el interior de las centrales técnicas.

El aislamiento escogido para tuberías de agua fría es a base de coquilla sintética de conductividad térmica menor que 0,04 W/mK y de 10 mm con barrera de vapor, con accesorios aislados a base del mismo material.

El aislamiento escogido para tuberías de agua caliente es a base de coquilla sintética de conductividad térmica menor de 0,04 W/mK y su espesor dependerá de los diámetros de la tubería.

Para el agua caliente, si el diámetro de la tubería es menor de 35 mm, el espesor mínimo será de 25 mm; si el diámetro está entre 35 y 60 mm, el espesor mínimo será de 30 mm. Para diámetros superiores, se colocarán, según la "IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías" del RD 1027/2007. Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

Según RITE, punto 1.2.4.2.12, los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías, que tengan un funcionamiento todo el año, como redes de ACS, deben ser aumentados 5 mm.

Las tuberías instaladas en el exterior del edificio y en salas de máquinas irán aisladas a base del mismo material con recubrimiento exterior de chapa de aluminio, para proteger el circuito contra los rayos ultravioleta y los agentes atmosféricos. El material aislante deberá poder trabajar sin perder sus características a temperaturas de al menos 175 oC.

Los depósitos acumuladores de ACS estarán calorifugados con espuma de poliuretano rígido inyectado.

Una vez terminada la instalación de las tuberías, éstas se señalarán con cinta adhesiva de colores normalizados, según normas UNE 100.100 o según criterio de la propiedad, en tramos de dos a tres metros de separación y coincidiendo siempre en los puntos de registro, junto a válvulas o elementos de regulación.



#### **1.1.6.4. Separación respecto otras instalaciones**

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas, se guardará al menos una distancia de 3 cm.

#### ***1.1.7. RED DE RIEGO (RR)***

El edificio dispondrá de un sistema de riego para las zonas ajardinadas existentes en el exterior del edificio a base de goteros.

##### **1.1.7.1. Acometida**

La central de riego se alimenta de una derivación en la acometida de fontanería.

##### **1.1.7.2. Depósitos de acumulación**

Se ha previsto la instalación de un aljibe de recuperación de aguas pluviales para riego.

Dispondrá de válvula de paso en la entrada para llenado manual, electroválvula o válvula de flotador para llenado automático, rebosadero, entrada de hombre para limpieza, juego de niveles y alarma por mínima y por exceso de agua, con nivel de protección para evitar el funcionamiento de las bombas de los grupos de presión sin agua acumulada.

##### **1.1.7.3. Grupos de presión**

Del aljibe aspirará en carga un grupo de presión formado por bombas centrífugas multicelulares con depósito regulador de membrana de la capacidad especificada por el fabricante.

El equipo dispondrá de válvulas en la impulsión y aspiración de cada bomba, filtro en la aspiración, válvulas de retención en la impulsión, manguitos antivibratorios y aspiración y entrarán en cascada y se variarán las condiciones para que entren, de forma alternativa, a fin de permitir un uniforme desgaste de todas las bombas.

El grupo de presión dispondrá de un cuadro eléctrico propio para la alimentación y el control de las bombas, incorporando presostatos, amperímetros individuales por bomba, voltímetros, pulsadores de paro y marcha manual individual por bomba, pilotos individuales, temporizador y contador de horas.

En los esquemas y fichas de cálculo del proyecto, se indican la composición y las características hidráulicas de cada equipo.

También dispondrá de variador de frecuencia de forma tal que permita regular la velocidad de dos de las bombas del grupo de presión y conseguir que se comporten como bombas de velocidad variable, con el fin de adecuar el



suministro del caudal a la red de manera proporcionada a la demanda, manteniendo siempre una presión constante en la red.

A la salida de los grupos de presión de agua sanitaria, se instalará un colector distribuidor de acuerdo con el esquema de principio, del que partirán los diferentes circuitos previstos (ver esquema). El colector dispondrá de grifos de vaciado y manómetro.

Cada uno de los circuitos que salen del colector de agua fría, dispondrá de una llave de cierre para poder independizarlos del resto de la instalación en caso de necesidad por avería u otra causa.

#### **1.1.7.4. Distribución de red de riego**

A partir del grupo de presión, la tubería de riego efectuará una distribución que tendrá como objeto alimentar las diferentes zonas con necesidad de riego.

Se dispondrá de un contador general para controlar los consumos y poder comprobar que el sistema funciona correctamente y poder detectar averías.

El material empleado en la red principal de riego será la tubería de polipropileno multicapa reforzado con fibra de vidrio, SDR 9.

La red primaria alimenta a cada una de las arquetas de sectorización, desde las que se ejecuta una red de secundaria encargada de alimentar a las zonas con necesidad de riego, cuya red se ejecuta con tubería de goteo.

#### **1.1.8. APARATOS SANITARIOS Y GRIFERÍA**

##### **1.1.8.1. Aparatos sanitarios**

Las cisternas de los inodoros serán del tipo empotradas con estructura de apoyo y pulsador de doble descarga.

##### **1.1.8.2. Grifería**

Los edificios en los que se prevea la concurrencia de público contarán con dispositivos de ahorro de agua en los grifos.

#### **1.1.9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

##### **1.1.9.1. Cuadros eléctricos**

En las centrales de agua indicadas en el proyecto, se montará un cuadro general alimentado desde el Cuadro General de Baja Tensión, con salidas independientes para cada uno de los equipos y elementos con necesidad eléctrica que componen cada central (ver esquema).

Será de doble aislamiento y dispondrá de las protecciones necesarias para cada circuito, llevando incorporado en el voltímetro su correspondiente conmutador.

La composición del cuadro eléctrico será la siguiente:

- Interruptor general de entrada



- Contactor con temporizador para cada motor los grupos de bombeo principales.
- Protección térmica diferencial para cada motor.
- Interruptores de tres posiciones: marcha-paro-automático.
- Pilotos de funcionamiento y avería.
- Señalización de las salidas y mandos.

Este cuadro estará formado por armarios metálicos dimensionados para una capacidad de un 120 % para cubrir posibles ampliaciones y tendrá un grado de protección IP55 IK10. Estos cuadros contendrán el aparellaje de control, maniobra y protección descrito en el esquema unifilar correspondiente, las salidas que lo precisen estarán dotadas del correspondiente trafo a 12/24 V.

### 1.1.9.2. Conexión eléctrico

La distribución de conexionado eléctrico desde los cuadros eléctricos de las instalaciones mecánicas, hasta cada uno de los motores y cuadros secundarios de la instalación se efectuará mediante cable libre de halógenos de designación RZ1 0,6/1 kV instalado bajo tubo o bandeja. Para los elementos de control y regulación se emplearán conductores unipolares de 07Z1K.

La conexión a maquinaria será mediante tubos flexibles con carcasa metálica.

Las cajas de derivación y registro serán metálicas y estarán dotadas de elementos de ajuste para la entrada de los tubos.

La puesta a tierra de los elementos que constituyen la instalación eléctrica, partirá desde los cuadros eléctricos, que a la vez estarán unidos a la red principal de puesta a tierra existente en el edificio.

Estos conductores serán canalizados a través de tubo metálico o bandeja de material aislante con tapa registrable.

### 1.1.10. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA

La infraestructura y las comunicaciones de la instalación de fontanería, y también del resto de instalaciones, se definen en el proyecto de BMS. En cambio, los elementos de campo que deben interactuar con la gestión en cada uno de los sistemas que aparecen en el proyecto se definen en los diferentes PLANOS DE ESQUEMAS DE CONTROL.

El sistema de gestión del edificio controlará las instalaciones de mecánicas a través de diferentes sensores y actuadores montados en la instalación.

El proyecto de instalaciones de mecánicas cubrirá los diferentes elementos de campo y el cableado y conexionado de estos elementos con las diferentes subestaciones del sistema de gestión del edificio, así como las canalizaciones necesarias para el tendido de estos cables. Las subestaciones de gestión y el sistema centralizado de control no son objeto de este proyecto.

El instalador de mecánicas también será responsable de la alimentación eléctrica a los elementos de campo que lo requieran. El instalador de mecánicas conectará los cables de conexión a los elementos de campo y a una regletera de bornas situada dentro del cuadro donde se alojará la subestación del sistema de gestión del edificio.



## BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

### 1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

#### 1.1. BASES DE CÁLCULO

##### 1.1.1. CONSUMOS UNITARIOS

Los caudales de los puntos de consumo del edificio se resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato**

| Tipo de aparato                        | Caudal instantáneo mínimo de agua fría<br>[dm <sup>3</sup> /s] | Caudal instantáneo mínimo de ACS<br>[dm <sup>3</sup> /s] |
|--|--|--|
| Lavamanos                              | 0,05   | 0,03   |
| Lavabo                                 | 0,10   | 0,065  |
| Ducha                                  | 0,20   | 0,10   |
| Bañera de 1,40 m o más                 | 0,30   | 0,20   |
| Bañera de menos de 1,40 m              | 0,20   | 0,15   |
| Bidé                                   | 0,10   | 0,065  |
| Inodoro con cisterna                   | 0,10   | -  |
| Inodoro con fluxor                     | 1,25   | -  |
| Urinarios con grifo temporizado        | 0,15   | -  |
| Urinarios con cisterna (c/u)           | 0,04   | -  |
| Fregadero doméstico                    | 0,20   | 0,10   |
| Fregadero no doméstico                 | 0,30   | 0,20   |
| Lavavajillas doméstico                 | 0,15   | 0,10   |
| Lavavajillas industrial (20 servicios) | 0,25   | 0,20   |
| Lavadero                               | 0,20   | 0,10   |
| Lavadora doméstica                     | 0,20   | 0,15   |
| Lavadora industrial (8 kg)             | 0,60   | 0,40   |
| Grifo aislado                          | 0,15   | 0,10   |
| Grifo garaje                           | 0,20   | -  |
| Vertedero                              | 0,20   | -  |

Para los aparatos y puntos de consumo del proyecto no disponibles en la tabla anterior, se aplicarán correspondencias equivalentes a los valores anteriores. En las hojas de cálculo se indican los valores asignados a los aparatos no previstos en la tabla anterior.

##### 1.1.2. CÁLCULO DEL CAUDAL INSTANTÁNEO

El caudal total instantáneo ( $Q_{tot}$ ) de un tramo se obtiene como la suma de caudales instantáneos ( $Q_i$ ) de los puntos de consumo situados aguas abajo, siendo  $n_i$  el número de aparatos del tipo y aguas abajo.

$$Q_{tot} = \sum(Q_i \times n_i)$$

##### 1.1.3. CÁLCULO DEL CAUDAL SIMULTÁNEO

Para el cálculo del caudal simultáneo, a considerar en cada tramo se ha seguido la Norma UNE 149.201, a partir del caudal instantáneo del tramo y un coeficiente de simultaneidad obtenido con las fórmulas que aplica la norma. El coeficiente depende del uso del edificio (vivienda, oficina, hotel, almacén u hospital) y del caudal instantáneo del tramo.





El caudal de cálculo o caudal simultáneo ( $Q_c$ ) es el caudal utilizado para dimensionar los distintos tramos de la instalación, estableciéndose su valor a partir de la suma ( $Q_t$ ) de los caudales instantáneos de cada aparato según lo indicado en la tabla 2.1 del apartado anterior, obteniéndose el caudal "simultáneo" o de cálculo, ( $Q_c$ ) mediante la expresión empírica  $Q_c = a \cdot (Q_t)^b + c$  dependiendo los coeficientes "a", "b" y "c" del tipo de edificación tal como se indica en el cuadro siguiente:

Determinación del caudal de cálculo o caudal simultáneo según apartado 5 de la Norma UNE 149201:2017

| Tipo de edificación                            | $Q_t > 20 \text{ l/s}$                  | $Q_t \leq 20 \text{ l/s}$                |  |                                       |
|--|---|--|--|---------------------------------------|
|  |   | Si todo $Q_{\min} < 0,5 \text{ l/s}$     | Si algún $Q_{\min} \geq 0,5 \text{ l/s}$ |                                       |
|  |   |  | $Q_t \leq 1 \text{ l/s}$                 | $Q_t > 1 \text{ l/s}$                 |
| Edificios de viviendas                         | $Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7$   | $Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14$ | $Q_c = Q_t$                              | $Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7$ |
| Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos | $Q_c = 0,4 \times (Q_t)^{0,54} + 0,48$  |  |  |                                       |
| Edificios de hoteles, discotecas, museos       | $Q_c = 1,08 \times (Q_t)^{0,5} - 1,83$  | $Q_c = 0,692 \times (Q_t)^{0,5} - 0,12$  | $Q_c = Q_t$                              | $Q_c = (Q_t)^{0,366}$                 |
| Edificios de centros comerciales               | $Q_c = 4,3 \times (Q_t)^{0,27} - 6,65$  |  |  |                                       |
| Edificios de hospitales                        | $Q_c = 0,25 \times (Q_t)^{0,65} + 1,25$ |  |  |                                       |

| Tipo de edificación                   | $Q_t > 20 \text{ l/s}$                  | $Q_t \leq 20 \text{ l/s}$  |  |
|---------------------------------------|---|----------------------------|--|
|                                       |   | $Q_t \leq 1,5 \text{ l/s}$ | $Q_t > 1,5 \text{ l/s}$                |
| Edificios de escuelas, polideportivos | $Q_c = -22,5 \times (Q_t)^{0,5} + 11,5$ | $Q_c = Q_t$                | $Q_c = 4,4 \times (Q_t)^{0,27} - 3,41$ |

Donde:

$Q_t$  es el caudal total instalado (suma de los caudales mínimos de cada aparato  $Q_{\min}$  según la tabla 2.1 del DB HS4)

$Q_c$  es el caudal simultáneo de cálculo

#### 1.1.4. CÁLCULO DE DIÁMETROS

El diámetro de las tuberías se obtiene a partir de las velocidades máximas admitidas en circuitos de agua de fontanería: en tuberías metálicas, la velocidad estará comprendida entre 0,50 y 2 m/s y en tuberías termoplásticas y multicapas entre 0,50 y 3,5 m/s. Para evitar pérdidas de carga elevadas, se utilizarán velocidades de diseño entre 1,5 y 2 m/s. El diámetro nominal (DN) se calcula con la siguiente expresión

$$DN(mm) = \sqrt{\frac{4.000 \times Q_{acometida} (l/s)}{\pi \times V (m/s)}}$$

donde Q es el caudal simultáneo en l/s y v la velocidad en m/s.

#### 1.2. CÁLCULOS Y FICHAS TÉCNICAS

##### Cálculo Mediciones Redes de Tuberías (referencia: JG Ingenieros, Septiembre 2022)

| Zona :  |             | Temperatura Agua Fría : 10  |            | Nº Circuitos : 1                |               | Tipo : Abierto       |                 |                        |                  |                        |                 |                   |                 |               |                      |
|---|-------------|-----------------------------|------------|---------------------------------|---------------|----------------------|-----------------|------------------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|---------------|----------------------|
| Material Tubería : PP-Multicapa FV Serie 4 (SDR9) |             | Temperatura Agua Caliente : |            | Mínimo Coef. Simult. : 1,00     |               | Diámetro Mínimo :    |                 |                        |                  |                        |                 |                   |                 |               |                      |
| Nombre Circuito [1] : ACOMETIDA                   |             |                             |            | Agua Fría o Caliente [1] : Fría |               | DT [1] :             |                 | DP Máxima (Pa/m) [1] : |                  |                        |                 |                   |                 |               |                      |
| Zona  | Nodo Origen | Nodo Final                  | Consumo    | Caudal Tramo (l/s)              | Coef. Simult. | Caudal Simult. (l/s) | Vel. Máx. (m/s) | Máx. Long. (m)         | Altura Tramo (m) | Diámetro Interior (mm) | Velocidad (m/s) | Pérdidas de Carga |                 |               | Denominación Tubería |
|   | 1           | 2                           | FONTANERÍA | 4,130                           | 1,00          | 4,130                | 1,500           |                        |                  | 69,80                  | 1,079           | Anterior (KPa)    | En Tramo (Pa/m) | Acumul. (KPa) | PP90                 |
|   | 3           | 2                           | RIEGO      | 1,000                           | 1,00          | 1,000                | 1,500           |                        |                  | 31,00                  | 1,325           |                   |                 |               | PP40                 |
|   | 2           | ACOM                        |            | 5,130                           | 1,00          | 5,130                | 1,500           |                        |                  | 69,80                  | 1,341           |                   |                 |               | PP90                 |



## Planta Baja - Fontanería

Circuito: FONTANERÍA

Agua caliente: 60 °C      dT: 3 °C      PP Serie 4 (SDR9,FV)  
 Agua fría: 15 °C      dT: 0 °C

| Zona  | Mont. | Tramo      | Tramo anterior | Ref. Aparato | Circ. | Caudal tramo (l/s) | Coef. simult. | Caudal simult. (l/s) | Vel. máx. (m/s) | Long. Tramo (m) | Vel. tramo (m/s) | dP tramo (Pa/m) | dP Acum. (kPa) | Denominac. tubería | Diámetro aislante (mm) | Espesor aislante (mm) |
|-------|-------|------------|----------------|--------------|-------|--------------------|---------------|----------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|
| MONT  | M01   | ACCESO->PB | 67             |              | AF    | 3,55               | 0,2           | 0,71                 | 1,5             | 4,6             | 1,47             | 870,5           | 254,47         | PP32               | 28                     | 10                    |
|       |       |            |                |              | AC    | 0,715              | 0,25          | 0,179                | 1,5             |                 | 0,37             | 55,2            | 230,007        | PP32               | 28                     | 30                    |
|       |       |            |                |              | RAC   | 0,214              | 0,25          | 0,054                | 1               |                 | 0,211            | 39              | 5,678          | PP25               | 22                     | 30                    |
| MONT  | M02   | ACCESO->PB | 69             |              | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 4,6             | 0,414            | 69,1            | 231,083        | PP32               | 28                     | 10                    |
|       |       |            |                |              | AC    | 0,1                | 1             | 0,1                  | 1,5             |                 | 0,207            | 17,3            | 224,108        | PP32               | 28                     | 30                    |
|       |       |            |                |              | RAC   | 0,03               | 1             | 0,03                 | 1               |                 | 0,118            | 12,2            | 2,633          | PP25               | 22                     | 30                    |
| MONT  | M03   | ACCESO->PB | 88             |              | AF    | 0,6                | 0,55          | 0,33                 | 1,5             | 4,6             | 0,683            | 188,1           | 234,681        | PP32               | 28                     | 10                    |
|       |       |            |                |              | AC    | 0,3                | 0,55          | 0,165                | 1,5             |                 | 0,342            | 47              | 226,279        | PP32               | 28                     | 30                    |
|       |       |            |                |              | RAC   | 0,09               | 0,55          | 0,05                 | 1               |                 | 0,195            | 33,2            | 4,349          | PP25               | 22                     | 30                    |
| MONT  | M04   | SOT->PB    | 85             |              | AF    | 0,8                | 0,46          | 0,368                | 1,5             | 3,6             | 0,762            | 233,9           | 212,96         | PP32               | 28                     | 10                    |
| MONT  | M04   | EP->PB     | 85             |              | AF    | 2                  | 0,26          | 0,528                | 1,5             | 13,9            | 1,093            | 481,4           | 363,108        | PP32               | 28                     | 10                    |
| MONT  | M05   | SOT->PB    | 92             |              | AF    | 0,8                | 0,46          | 0,368                | 1,5             | 3,6             | 0,762            | 233,9           | 216,243        | PP32               | 28                     | 10                    |
| MONT  | M05   | EP->PB     | 92             |              | AF    | 2                  | 0,26          | 0,528                | 1,5             | 13,9            | 1,093            | 481,4           | 364,693        | PP32               | 28                     | 10                    |
| MONT  | M06   | ACCESO->PB | 0              |              | AF    | 2,6                | 0,2           | 0,52                 | 1,5             | 4,6             | 1,076            | 466,9           | 246,03         | PP32               | 28                     | 10                    |
|       |       |            |                |              | AC    | 0,715              | 0,25          | 0,179                | 1,5             |                 | 0,37             | 55,2            | 230,461        | PP32               | 28                     | 30                    |
|       |       |            |                |              | RAC   | 0,214              | 0,25          | 0,054                | 1               |                 | 0,211            | 39              | 5,975          | PP25               | 22                     | 30                    |
| MONT  | M07   | ACCESO->PB | 90             |              | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 4,6             | 0,414            | 69,1            | 228,046        | PP32               | 28                     | 10                    |
|       |       |            |                |              | AC    | 0,1                | 1             | 0,1                  | 1,5             |                 | 0,207            | 17,3            | 223,911        | PP32               | 28                     | 30                    |
|       |       |            |                |              | RAC   | 0,03               | 1             | 0,03                 | 1               |                 | 0,118            | 12,2            | 3,47           | PP25               | 22                     | 30                    |
| FASE1 |       | 0          |                |              | AF    | 2,6                | 0,2           | 0,52                 | 1,5             | 49,3            | 1,076            | 466,9           | 275,511        | PP32               | 28                     | 10                    |
|       |       |            |                |              | AC    | 0,715              | 0,25          | 0,179                | 1,5             |                 | 0,37             | 55,2            | 233,945        | PP32               | 28                     | 30                    |
|       |       |            |                |              | RAC   | 0,214              | 0,25          | 0,054                | 1               |                 | 0,211            | 39              | 8,652          | PP25               | 22                     | 30                    |
| TOTAL |       | 0          |                |              | AF    | 20,65              | 0,2           | 4,13                 | 1,5             | 4,1             | 1,079            | 153,4           | 424,954        | PP90               | 80                     | 10                    |
|       |       |            |                |              | AC    | 5,315              | 0,2           | 1,063                | 1,5             |                 | 1,408            | 588,2           | 248,596        | PP40               | 36                     | 35                    |
|       |       |            |                |              | RAC   | 1,595              | 0,2           | 0,319                | 1               |                 | 0,66             | 175,6           | 14,207         | PP32               | 28                     | 30                    |
|       | 1     | 0          |                |              | AF    | 1,3                | 0,28          | 0,368                | 1,5             | 4               | 0,762            | 233,9           | 205,443        | PP32               | 28                     | 10                    |
|       |       |            |                |              | AC    | 0,595              | 0,33          | 0,193                | 1,5             |                 | 0,4              | 64,6            | 194,255        | PP32               | 28                     | 30                    |
|       |       |            |                |              | RAC   | 0,178              | 0,33          | 0,058                | 1               |                 | 0,228            | 45,6            | 3,967          | PP25               | 22                     | 30                    |
|       | 2     | 1 D        |                |              | AF    | 0,8                | 0,46          | 0,368                | 1,5             | 1,5             | 1,446            | 1161            | 201,51         | PP25               | 22                     | 10                    |
|       |       |            |                |              | AC    | 0,4                | 0,46          | 0,184                | 1,5             |                 | 1,13             | 885,8           | 191,847        | PP20               | 17                     | 30                    |
|       |       |            |                |              | RAC   | 0,12               | 0,46          | 0,055                | 1               |                 | 0,339            | 79,7            | 2,486          | PP20               | 17                     | 30                    |
|       | 3     | 2 D        |                |              | AF    | 0,6                | 0,55          | 0,33                 | 1,5             | 0,9             | 1,297            | 933,6           | 194,034        | PP25               | 22                     | 10                    |
|       |       |            |                |              | AC    | 0,3                | 0,55          | 0,165                | 1,5             |                 | 1,013            | 712,3           | 186,855        | PP20               | 17                     | 30                    |
|       |       |            |                |              | RAC   | 0,09               | 0,7           | 0,05                 | 1               |                 | 0,304            | 101,3           | 1,466          | PP20               | 17                     | 30                    |
|       | 4     | 3 D        |                |              | AF    | 0,4                | 0,7           | 0,28                 | 1,5             | 3,3             | 1,1              | 672,2           | 192,83         | PP25               | 22                     | 10                    |
|       |       |            |                |              | AC    | 0,2                | 0,7           | 0,14                 | 1,5             |                 | 0,86             | 512,8           | 186,015        | PP20               | 17                     | 30                    |
|       |       |            |                |              | RAC   | 0,06               | 0,7           | 0,042                | 1               |                 | 0,258            | 72,9            | 1,227          | PP20               | 17                     | 30                    |
|       | 5     | 4 D        |                |              | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 0,9             | 1,228            | 1046,6          | 187,928        | PP20               | 17                     | 10                    |
|       |       |            |                |              | AC    | 0,1                | 1             | 0,1                  | 1,5             |                 | 0,614            | 261,6           | 183,049        | PP20               | 17                     | 30                    |
|       |       |            |                |              | RAC   | 0,03               |               | 0,03                 | 1               |                 | 0,184            | 37,2            | 0,462          | PP20               | 17                     | 30                    |
|       | 6     | 1          |                |              | AF    | 0,5                | 0,4           | 0,2                  | 1,5             | 2,4             | 1,228            | 1046,6          | 194,614        | PP20               | 17                     | 10                    |
|       |       |            |                |              | AC    | 0,195              | 0,55          | 0,107                | 1,5             |                 | 0,659            | 301             | 185,689        | PP20               | 17                     | 30                    |
|       |       |            |                |              | RAC   | 0,059              | 0,55          | 0,032                | 1               |                 | 0,198            | 42,8            | 1,217          | PP20               | 17                     | 30                    |
|       | 7     | 6 I        |                |              | AF    | 0,2                | 0,7           | 0,14                 | 1,5             | 2,9             | 0,86             | 512,8           | 188,092        | PP20               | 17                     | 10                    |
|       | 8     | 7 I        |                |              | AF    | 0,1                | 1             | 0,1                  | 1,5             | 1               | 0,614            | 413,4           | 184,052        | PP20               | 17                     | 10                    |
|       | 9     | 6 L        |                |              | AF    | 0,3                | 0,55          | 0,165                | 1,5             | 1,4             | 1,013            | 712,3           | 188,383        | PP20               | 17                     | 10                    |
|       |       |            |                |              | AC    | 0,195              | 0,55          | 0,107                | 1,5             |                 | 0,659            | 301             | 183,897        | PP20               | 17                     | 30                    |
|       |       |            |                |              | RAC   | 0,059              | 0,55          | 0,032                | 1               |                 | 0,198            | 42,8            | 0,707          | PP20               | 17                     | 30                    |
|       | 10    | 9 L        |                |              | AF    | 0,2                | 0,7           | 0,14                 | 1,5             | 0,7             | 0,86             | 512,8           | 184,968        | PP20               | 17                     | 10                    |
|       |       |            |                |              | AC    | 0,13               | 0,7           | 0,091                | 1,5             |                 | 0,559            | 216,7           | 182,454        | PP20               | 17                     | 30                    |
|       |       |            |                |              | RAC   | 0,039              | 1             | 0,027                | 1               |                 | 0,168            | 30,8            | 0,256          | PP20               | 17                     | 30                    |
|       | 11    | 10 L       |                |              | AF    | 0,1                | 1             | 0,1                  | 1,5             | 0,8             | 0,614            | 413,4           | 183,937        | PP20               | 17                     | 10                    |
|       |       |            |                |              | AC    | 0,065              | 1             | 0,065                | 1,5             |                 | 0,399            | 110,5           | 182,095        | PP20               | 17                     | 30                    |
|       |       |            |                |              | RAC   | 0,019              |               | 0,019                | 1               |                 | 0,12             | 15,7            | 0,191          | PP20               | 17                     | 30                    |
|       | 12    | 0 L        |                |              | AF    | 0,4                | 0,55          | 0,22                 | 1,5             | 2,3             | 0,455            | 83,6            | 193,928        | PP32               | 28                     | 10                    |
|       |       |            |                |              | AC    | 0,165              | 0,7           | 0,116                | 1,5             |                 | 0,239            | 23              | 184,76         | PP32               | 28                     | 30                    |
|       | 13    | 12 D       |                |              | AF    | 0,3                | 0,7           | 0,21                 | 1,5             | 1,9             | 1,289            | 1153,8          | 192,488        | PP20               | 17                     | 10                    |
|       |       |            |                |              | AC    | 0,1                | 1             | 0,1                  | 1,5             |                 | 0,614            | 261,6           | 184,109        | PP20               | 17                     | 30                    |
|       | 14    | 13 I       |                |              | AF    | 0,1                | 1             | 0,1                  | 1,5             | 1,2             | 0,614            | 413,4           | 184,141        | PP20               | 17                     | 10                    |



Circuito: FONTANERÍA

Agua caliente: 60 °C

dT: 3 °C

PP Serie 4 (SDR9.FV)

Agua fría: 15 °C

dT: 0 °C

| Zona | Mont. | Tramo | Tramo | Ref. | Circ. | Caudal | Coef. | Caudal | Vel. | Long. | Vel.  | dP     | dP      | Denominac. | Diámetro | Espesor |
|------|-------|-------|-------|------|-------|--------|-------|--------|------|-------|-------|--------|---------|------------|----------|---------|
|      |       | 15    | 0     |      | AF    | 18,95  | 0,2   | 3,79   | 1,5  | 5,8   | 1,425 | 320,6  | 423,894 | PP75       | 67       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 4,555  | 0,2   | 0,911  | 1,5  |       | 1,207 | 432    | 245,108 | PP40       | 36       | 35      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 1,367  | 0,2   | 0,273  | 1    |       | 0,566 | 129    | 12,929  | PP32       | 28       | 30      |
|      |       | 16    | 15    | L    | AF    | 0,4    | 0,55  | 0,22   | 1,5  | 2,3   | 0,455 | 83,6   | 194,154 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,165  | 0,7   | 0,116  | 1,5  |       | 0,239 | 23     | 184,811 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       | 17    | 16    | D    | AF    | 0,3    | 0,7   | 0,21   | 1,5  | 2,1   | 1,289 | 1153,8 | 192,713 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  |       | 0,614 | 261,6  | 184,16  | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 18    | 17    | I    | AF    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  | 1,2   | 0,614 | 413,4  | 184,147 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 19    | 15    |      | AF    | 18,55  | 0,2   | 3,71   | 1,5  | 4,3   | 1,395 | 307,2  | 421,582 | PP75       | 67       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 4,39   | 0,2   | 0,878  | 1,5  |       | 1,163 | 401,3  | 242,135 | PP40       | 36       | 35      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 1,317  | 0,2   | 0,263  | 1    |       | 0,545 | 119,8  | 11,793  | PP32       | 28       | 30      |
|      |       | 20    | 19    |      | AF    | 8,35   | 0,2   | 1,67   | 1,5  | 2,1   | 1,412 | 472,7  | 281,408 | PP50       | 44       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 2,46   | 0,2   | 0,492  | 1,5  |       | 1,019 | 418    | 239,998 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,738  | 0,2   | 0,148  | 1    |       | 0,58  | 186,8  | 10,979  | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 21    | 20    | L    | AF    | 0,4    | 0,55  | 0,22   | 1,5  | 6,6   | 0,455 | 83,6   | 200,214 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,165  | 0,7   | 0,116  | 1,5  |       | 0,239 | 23     | 186,494 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,05   | 0,7   | 0,035  | 1    |       | 0,136 | 16,3   | 1,762   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 22    | 21    | D    | AF    | 0,3    | 0,7   | 0,21   | 1,5  | 1,9   | 1,289 | 1153,8 | 192,45  | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  |       | 0,614 | 261,6  | 184,101 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,03   | 1     | 0,03   | 1    |       | 0,184 | 37,2   | 0,22    | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 23    | 22    | I    | AF    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  | 0,8   | 0,614 | 413,4  | 183,941 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 24    | 20    |      | AF    | 7,95   | 0,2   | 1,59   | 1,5  | 3,5   | 1,345 | 428,5  | 277,716 | PP50       | 44       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 2,295  | 0,2   | 0,459  | 1,5  |       | 0,95  | 363,8  | 237,147 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,689  | 0,2   | 0,138  | 1    |       | 0,541 | 162,6  | 9,572   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 25    | 24    | I    | AF    | 0,4    | 0,55  | 0,22   | 1,5  | 5,6   | 0,455 | 83,6   | 200,592 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,165  | 0,7   | 0,116  | 1,5  |       | 0,239 | 23     | 186,7   | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,05   | 0,7   | 0,035  | 1    |       | 0,136 | 16,3   | 2,362   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 26    | 25    | L    | AF    | 0,3    | 0,7   | 0,21   | 1,5  | 0,8   | 1,289 | 1153,8 | 194,184 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,165  | 0,7   | 0,116  | 1,5  |       | 0,709 | 349    | 184,68  | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,05   | 1     | 0,035  | 1    |       | 0,213 | 49,6   | 0,926   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 27    | 26    | D    | AF    | 0,2    | 1     | 0,2    | 1,5  | 3,9   | 1,228 | 1046,6 | 192,915 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  |       | 0,614 | 261,6  | 184,296 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,03   | 1     | 0,03   | 1    |       | 0,184 | 37,2   | 0,817   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 28    | 24    |      | AF    | 7,55   | 0,2   | 1,51   | 1,5  | 3,5   | 1,277 | 386,5  | 275,784 | PP50       | 44       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 2,13   | 0,2   | 0,426  | 1,5  |       | 0,882 | 313,4  | 235,586 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,639  | 0,2   | 0,128  | 1    |       | 0,502 | 140    | 8,756   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 29    | 28    | I    | AF    | 0,4    | 0,55  | 0,22   | 1,5  | 5,6   | 0,455 | 83,6   | 200,592 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,165  | 0,7   | 0,116  | 1,5  |       | 0,239 | 23     | 186,7   | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,05   | 0,7   | 0,035  | 1    |       | 0,136 | 16,3   | 2,362   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 30    | 29    | L    | AF    | 0,3    | 0,7   | 0,21   | 1,5  | 0,8   | 1,289 | 1153,8 | 194,184 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,165  | 0,7   | 0,116  | 1,5  |       | 0,709 | 349    | 184,68  | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,05   | 1     | 0,035  | 1    |       | 0,213 | 49,6   | 0,926   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 31    | 30    | D    | AF    | 0,2    | 1     | 0,2    | 1,5  | 3,9   | 1,228 | 1046,6 | 192,915 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  |       | 0,614 | 261,6  | 184,296 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,03   | 1     | 0,03   | 1    |       | 0,184 | 37,2   | 0,817   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 32    | 28    |      | AF    | 7,15   | 0,2   | 1,43   | 1,5  | 2,7   | 1,209 | 346,6  | 274,041 | PP50       | 44       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 1,965  | 0,2   | 0,393  | 1,5  |       | 0,814 | 266,7  | 234,242 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,59   | 0,2   | 0,118  | 1    |       | 0,463 | 119,2  | 8,053   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 33    | 32    |      | AF    | 1,3    | 0,28  | 0,368  | 1,5  | 10,4  | 0,762 | 233,9  | 206,107 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,595  | 0,33  | 0,193  | 1,5  |       | 0,4   | 64,6   | 194,097 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,178  | 0,33  | 0,058  | 1    |       | 0,228 | 45,6   | 4,176   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 34    | 33    | I    | AF    | 0,2    | 0,7   | 0,14   | 1,5  | 2,8   | 0,86  | 512,8  | 188,067 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 35    | 34    | I    | AF    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  | 1     | 0,614 | 413,4  | 184,052 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 36    | 33    | L    | AF    | 0,3    | 0,55  | 0,165  | 1,5  | 1,2   | 1,013 | 712,3  | 188,243 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,195  | 0,55  | 0,107  | 1,5  |       | 0,659 | 301    | 183,838 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,059  | 0,7   | 0,032  | 1    |       | 0,198 | 42,8   | 0,649   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 37    | 36    | L    | AF    | 0,2    | 0,7   | 0,14   | 1,5  | 0,7   | 0,86  | 512,8  | 184,968 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,13   | 0,7   | 0,091  | 1,5  |       | 0,559 | 216,7  | 182,454 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,039  | 1     | 0,027  | 1    |       | 0,168 | 30,8   | 0,256   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 38    | 37    | L    | AF    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  | 0,8   | 0,614 | 413,4  | 183,937 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,065  | 1     | 0,065  | 1,5  |       | 0,399 | 110,5  | 182,095 | PP20       | 17       | 30      |



Circuito: FONTANERÍA

Agua caliente: 60 °C

dT: 3 °C

PP Serie 4 (SDR9.FV)

Agua fría: 15 °C

dT: 0 °C

| Zona | Mont. | Tramo | Tramo | Ref. | Circ. | Caudal | Coef. | Caudal | Vel. | Long. | Vel.  | dP     | dP      | Denominac. | Diámetro | Espesor |
|------|-------|-------|-------|------|-------|--------|-------|--------|------|-------|-------|--------|---------|------------|----------|---------|
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,019  |       | 0,019  | 1    |       | 0,12  | 15,7   | 0,191   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 39    | 33    | D    | AF    | 0,8    | 0,46  | 0,368  | 1,5  | 4     | 1,446 | 1161   | 200,435 | PP25       | 22       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,4    | 0,46  | 0,184  | 1,5  |       | 1,13  | 885,8  | 191,514 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,12   | 0,46  | 0,055  | 1    |       | 0,339 | 79,7   | 2,304   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 40    | 39    | D    | AF    | 0,6    | 0,55  | 0,33   | 1,5  | 0,9   | 1,297 | 933,6  | 194,034 | PP25       | 22       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,3    | 0,55  | 0,165  | 1,5  |       | 1,013 | 712,3  | 186,855 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,09   | 0,7   | 0,05   | 1    |       | 0,304 | 101,3  | 1,466   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 41    | 40    | D    | AF    | 0,4    | 0,7   | 0,28   | 1,5  | 3,3   | 1,1   | 672,2  | 192,83  | PP25       | 22       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,2    | 0,7   | 0,14   | 1,5  |       | 0,86  | 512,8  | 186,015 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,06   | 0,7   | 0,042  | 1    |       | 0,258 | 72,9   | 1,227   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 42    | 41    | D    | AF    | 0,2    | 1     | 0,2    | 1,5  | 0,9   | 1,228 | 1046,6 | 187,928 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  |       | 0,614 | 261,6  | 183,049 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,03   |       | 0,03   | 1    |       | 0,184 | 37,2   | 0,462   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 43    | 32    |      | AF    | 5,85   | 0,2   | 1,17   | 1,5  | 8,8   | 0,99  | 232    | 272,772 | PP50       | 44       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 1,37   | 0,2   | 0,274  | 1,5  |       | 0,567 | 129,6  | 233,324 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,411  | 0,2   | 0,082  | 1    |       | 0,323 | 57,9   | 7,576   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 44    | 43    |      | AF    | 0,7    | 0,36  | 0,25   | 1,5  | 4,1   | 0,518 | 107,9  | 193,881 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,23   | 0,55  | 0,127  | 1,5  |       | 0,262 | 27,6   | 184,593 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,069  | 0,55  | 0,038  | 1    |       | 0,149 | 19,5   | 1,859   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 45    | 44    | F    | AF    | 0,2    | 1     | 0,2    | 1,5  | 4,8   | 0,414 | 69,1   | 191,929 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  |       | 0,207 | 17,3   | 184,312 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,03   | 1     | 0,03   | 1    |       | 0,118 | 12,2   | 1,64    | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 46    | 44    |      | AF    | 0,5    | 0,4   | 0,2    | 1,5  | 3,2   | 0,414 | 69,1   | 192,784 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,13   | 0,7   | 0,091  | 1,5  |       | 0,188 | 14,3   | 183,619 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,039  | 0,7   | 0,027  | 1    |       | 0,107 | 10,1   | 1,394   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 47    | 46    | L    | AF    | 0,2    | 0,7   | 0,14   | 1,5  | 0,9   | 0,86  | 512,8  | 186,649 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,13   | 0,7   | 0,091  | 1,5  |       | 0,559 | 216,7  | 183,164 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,039  | 0,7   | 0,027  | 1    |       | 0,168 | 30,8   | 0,486   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 48    | 47    | L    | AF    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  | 0,7   | 0,614 | 413,4  | 183,914 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,065  | 1     | 0,065  | 1,5  |       | 0,399 | 110,5  | 182,089 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,019  |       | 0,019  | 1    |       | 0,12  | 15,7   | 0,189   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 49    | 46    | I    | AF    | 0,3    | 0,55  | 0,165  | 1,5  | 4,6   | 1,013 | 712,3  | 191,931 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 50    | 49    | I    | AF    | 0,2    | 0,7   | 0,14   | 1,5  | 0,8   | 0,86  | 512,8  | 185,013 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 51    | 50    | I    | AF    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  | 0,8   | 0,614 | 413,4  | 183,973 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 52    | 43    |      | AF    | 5,15   | 0,2   | 1,03   | 1,5  | 11,3  | 1,365 | 552,3  | 270,367 | PP40       | 36       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 1,14   | 0,2   | 0,228  | 1,5  |       | 0,472 | 89,8   | 232,009 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,342  | 0,2   | 0,068  | 1    |       | 0,269 | 40,1   | 6,877   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 53    | 52    | L    | AF    | 0,5    | 0,4   | 0,2    | 1,5  | 3,1   | 0,414 | 69,1   | 193,114 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,13   | 0,7   | 0,091  | 1,5  |       | 0,188 | 14,3   | 182,965 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,039  | 0,7   | 0,027  | 1    |       | 0,107 | 10,1   | 1,03    | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 54    | 53    | L    | AF    | 0,4    | 0,46  | 0,184  | 1,5  | 0,8   | 1,13  | 885,8  | 191,483 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,065  | 1     | 0,065  | 1,5  |       | 0,399 | 110,5  | 182,349 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,019  |       | 0,019  | 1    |       | 0,12  | 15,7   | 0,035   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 55    | 54    | I    | AF    | 0,3    | 0,55  | 0,165  | 1,5  | 5,3   | 1,013 | 712,3  | 190,509 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 56    | 55    | I    | AF    | 0,2    | 0,7   | 0,14   | 1,5  | 1,2   | 0,86  | 512,8  | 185,206 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 57    | 56    | I    | AF    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  | 1     | 0,614 | 413,4  | 184,071 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 58    | 52    | L    | AF    | 0,2    | 0,7   | 0,14   | 1,5  | 4,3   | 0,29  | 53,5   | 187,722 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,065  | 1     | 0,065  | 1,5  |       | 0,135 | 11,5   | 182,847 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,019  | 1     | 0,019  | 1    |       | 0,077 | 5,2    | 0,952   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 59    | 58    | I    | AF    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  | 4,3   | 0,614 | 413,4  | 186,121 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 60    | 52    |      | AF    | 4,45   | 0,2   | 0,89   | 1,5  | 1,8   | 1,179 | 412,4  | 262,368 | PP40       | 36       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,945  | 0,22  | 0,208  | 1,5  |       | 0,43  | 74,6   | 230,749 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,283  | 0,22  | 0,062  | 1    |       | 0,245 | 52,7   | 6,22    | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 61    | 60    | L    | AF    | 0,5    | 0,4   | 0,2    | 1,5  | 3,1   | 0,414 | 69,1   | 192,904 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,13   | 0,7   | 0,091  | 1,5  |       | 0,188 | 14,3   | 182,964 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,039  | 0,7   | 0,027  | 1    |       | 0,107 | 10,1   | 1,03    | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 62    | 61    | L    | AF    | 0,4    | 0,46  | 0,184  | 1,5  | 0,9   | 1,13  | 885,8  | 191,356 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,065  | 1     | 0,065  | 1,5  |       | 0,399 | 110,5  | 182,366 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,019  |       | 0,019  | 1    |       | 0,12  | 15,7   | 0,039   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 63    | 62    | I    | AF    | 0,3    | 0,55  | 0,165  | 1,5  | 5     | 1,013 | 712,3  | 190,246 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 64    | 63    | I    | AF    | 0,2    | 0,7   | 0,14   | 1,5  | 1,2   | 0,86  | 512,8  | 185,206 | PP20       | 17       | 10      |





# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles

Santa Gertrudis

Santa Eulària

Jesús

Puig d'en Valls



Circuito: FONTANERÍA

Agua caliente: 60 °C

dT: 3 °C

PP Serie 4 (SDR9.FV)

Agua fría: 15 °C

dT: 0 °C

| Zona | Mont. | Tramo | Tramo | Ref. | Circ. | Caudal | Coef. | Caudal | Vel. | Long. | Vel.  | dP     | dP      | Denominac. | Diámetro | Espesor |
|------|-------|-------|-------|------|-------|--------|-------|--------|------|-------|-------|--------|---------|------------|----------|---------|
|      |       | 65    | 64    | I    | AF    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  | 1     | 0,614 | 413,4  | 184,071 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 66    | 60    |      | AF    | 3,95   | 0,2   | 0,79   | 1,5  | 2,2   | 1,047 | 324,9  | 261,325 | PP40       | 36       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,815  | 0,24  | 0,194  | 1,5  |       | 0,402 | 65,2   | 230,568 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,244  | 0,24  | 0,058  | 1    |       | 0,229 | 46     | 6,083   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 67    | 66    |      | AF    | 3,55   | 0,2   | 0,71   | 1,5  | 1     | 1,47  | 870,5  | 260,349 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,715  | 0,25  | 0,179  | 1,5  |       | 0,37  | 55,2   | 230,38  | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,214  | 0,25  | 0,054  | 1    |       | 0,211 | 39     | 5,938   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 68    | 66    |      | AF    | 0,4    | 0,7   | 0,28   | 1,5  | 20,2  | 0,58  | 135,4  | 235,007 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  |       | 0,207 | 17,3   | 224,713 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,03   | 1     | 0,03   | 1    |       | 0,118 | 12,2   | 3,133   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 69    | 68    |      | AF    | 0,2    | 1     | 0,2    | 1,5  | 6,2   | 0,414 | 69,1   | 231,942 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  |       | 0,207 | 17,3   | 224,322 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,03   | 1     | 0,03   | 1    |       | 0,118 | 12,2   | 2,803   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 70    | 68    | GL   | AF    | 0,2    | 1     | 0,2    | 1,5  | 10,4  | 1,228 | 1046,6 | 199,653 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 71    | 19    |      | AF    | 8,5    | 0,2   | 1,7    | 1,5  | 7,3   | 1,438 | 489,8  | 419,844 | PP50       | 44       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 1,165  | 0,24  | 0,278  | 1,5  |       | 0,575 | 133,3  | 233,442 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,349  | 0,24  | 0,083  | 1    |       | 0,328 | 59,6   | 9,498   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 72    | 71    |      | AF    | 1,7    | 0,27  | 0,455  | 1,5  | 3,7   | 0,942 | 357,5  | 204,681 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,765  | 0,3   | 0,23   | 1,5  |       | 0,475 | 91     | 196,135 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,23   | 0,3   | 0,069  | 1    |       | 0,271 | 40,6   | 4,082   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 73    | 72    |      | AF    | 0,3    | 0,55  | 0,165  | 1,5  | 1,2   | 0,342 | 74,3   | 189,363 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,065  | 1     | 0,065  | 1,5  |       | 0,135 | 11,5   | 183,229 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,019  | 1     | 0,019  | 1    |       | 0,077 | 5,2    | 1,29    | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 74    | 73    | I    | AF    | 0,2    | 0,7   | 0,14   | 1,5  | 2,7   | 0,86  | 512,8  | 188,01  | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 75    | 74    | I    | AF    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  | 1     | 0,614 | 413,4  | 184,057 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 76    | 73    | L    | AF    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  | 2,5   | 0,614 | 413,4  | 186,285 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,065  | 1     | 0,065  | 1,5  |       | 0,399 | 110,5  | 182,723 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,019  | 1     | 0,019  | 1    |       | 0,12  | 15,7   | 0,385   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 77    | 72    | D    | AF    | 1,4    | 0,33  | 0,455  | 1,5  | 1,5   | 0,942 | 357,5  | 201,604 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,7    | 0,33  | 0,228  | 1,5  |       | 0,471 | 89,4   | 195,353 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,21   | 0,33  | 0,068  | 1    |       | 0,268 | 39,9   | 3,689   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 78    | 77    | D    | AF    | 1,2    | 0,36  | 0,429  | 1,5  | 0,8   | 0,887 | 317,2  | 198,674 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,6    | 0,36  | 0,214  | 1,5  |       | 1,316 | 1201,4 | 192,125 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,18   | 0,4   | 0,064  | 1    |       | 0,395 | 108,1  | 2,187   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 79    | 78    | D    | AF    | 1      | 0,4   | 0,4    | 1,5  | 0,8   | 0,828 | 276,3  | 198,244 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,5    | 0,4   | 0,2    | 1,5  |       | 1,228 | 1046,6 | 190,764 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,15   | 0,46  | 0,06   | 1    |       | 0,368 | 94,2   | 1,942   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 80    | 79    | D    | AF    | 0,8    | 0,46  | 0,368  | 1,5  | 3,5   | 1,446 | 1161   | 197,871 | PP25       | 22       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,4    | 0,46  | 0,184  | 1,5  |       | 1,13  | 885,8  | 189,578 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,12   | 0,46  | 0,055  | 1    |       | 0,339 | 79,7   | 1,729   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 81    | 80    | D    | AF    | 0,6    | 0,55  | 0,33   | 1,5  | 0,8   | 1,297 | 933,6  | 191,038 | PP25       | 22       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,3    | 0,55  | 0,165  | 1,5  |       | 1,013 | 712,3  | 184,716 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,09   | 0,7   | 0,05   | 1    |       | 0,304 | 101,3  | 0,854   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 82    | 81    | D    | AF    | 0,4    | 0,7   | 0,28   | 1,5  | 0,8   | 1,1   | 672,2  | 189,877 | PP25       | 22       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,2    | 0,7   | 0,14   | 1,5  |       | 0,86  | 512,8  | 183,909 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,06   | 1     | 0,042  | 1    |       | 0,258 | 72,9   | 0,624   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 83    | 82    | D    | AF    | 0,2    | 1     | 0,2    | 1,5  | 0,8   | 1,228 | 1046,6 | 187,879 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  |       | 0,614 | 261,6  | 183,037 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,03   | 1     | 0,03   | 1    |       | 0,184 | 37,2   | 0,459   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 84    | 71    |      | AF    | 6,8    | 0,2   | 1,36   | 1,5  | 22,9  | 1,15  | 313,5  | 413,209 | PP50       | 44       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,4    | 0,46  | 0,184  | 1,5  |       | 0,381 | 58,5   | 231,769 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,12   | 0,46  | 0,055  | 1    |       | 0,217 | 41,3   | 8,639   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 85    | 84    |      | AF    | 2,8    | 0,22  | 0,616  | 1,5  | 9,4   | 1,275 | 655,3  | 373,582 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       | 86    | 84    |      | AF    | 4      | 0,2   | 0,8    | 1,5  | 3,6   | 1,06  | 333,2  | 404,515 | PP40       | 36       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,4    | 0,46  | 0,184  | 1,5  |       | 0,381 | 58,5   | 230,205 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,12   | 0,46  | 0,055  | 1    |       | 0,217 | 41,3   | 7,413   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 87    | 86    |      | AF    | 1      | 0,4   | 0,4    | 1,5  | 37    | 0,828 | 276,3  | 251,283 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,4    | 0,46  | 0,184  | 1,5  |       | 0,381 | 58,5   | 229,95  | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,12   | 0,55  | 0,055  | 1    |       | 0,217 | 41,3   | 7,214   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 88    | 87    |      | AF    | 0,6    | 0,55  | 0,33   | 1,5  | 14,8  | 0,683 | 188,1  | 238,799 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,3    | 0,55  | 0,165  | 1,5  |       | 0,342 | 47     | 227,308 | PP32       | 28       | 30      |



Circuito: FONTANERÍA

Agua caliente: 60 °C dT: 3 °C PP Serie 4 (SDR9.FV)

Agua fría: 15 °C dT: 0 °C

| Zona | Mont. | Tramo | Tramo | Ref. | Circ. | Caudal | Coef. | Caudal | Vel. | Long. | Vel.  | dP     | dP      | Denominac. | Diámetro | Espesor |
|------|-------|-------|-------|------|-------|--------|-------|--------|------|-------|-------|--------|---------|------------|----------|---------|
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,09   | 0,55  | 0,05   | 1    |       | 0,195 | 33,2   | 5,137   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 89    | 87    | GL   | AF    | 0,2    | 1     | 0,2    | 1,5  | 5,9   | 1,228 | 1046,6 | 197,627 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 90    | 87    |      | AF    | 0,2    | 1     | 0,2    | 1,5  | 7,6   | 0,414 | 69,1   | 228,805 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  |       | 0,207 | 17,3   | 224,101 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       | 91    | 86    |      | AF    | 3      | 0,21  | 0,637  | 1,5  | 43,1  | 1,32  | 701,8  | 403,023 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       | 92    | 91    |      | AF    | 2,8    | 0,22  | 0,616  | 1,5  | 0,4   | 1,275 | 655,3  | 368,688 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       | 93    | 91    | GL   | AF    | 0,2    | 1     | 0,2    | 1,5  | 21,1  | 1,228 | 1046,6 | 211,16  | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 94    | 19    |      | AF    | 1,7    | 0,27  | 0,455  | 1,5  | 3,7   | 0,942 | 357,5  | 202,817 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,765  | 0,3   | 0,23   | 1,5  |       | 0,475 | 91     | 197,104 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,23   | 0,3   | 0,069  | 1    |       | 0,271 | 40,6   | 4,28    | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 95    | 94    |      | AF    | 0,3    | 0,55  | 0,165  | 1,5  | 1,8   | 0,342 | 74,3   | 189,729 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,065  | 1     | 0,065  | 1,5  |       | 0,135 | 11,5   | 183,286 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,019  | 1     | 0,019  | 1    |       | 0,077 | 5,2    | 1,307   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 96    | 95    | L    | AF    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  | 2,5   | 0,614 | 413,4  | 186,285 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,065  | 1     | 0,065  | 1,5  |       | 0,399 | 110,5  | 182,723 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,019  | 1     | 0,019  | 1    |       | 0,12  | 15,7   | 0,385   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 97    | 95    | I    | AF    | 0,2    | 0,7   | 0,14   | 1,5  | 2,7   | 0,86  | 512,8  | 188,01  | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 98    | 97    | I    | AF    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  | 1     | 0,614 | 413,4  | 184,057 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       | 99    | 94    | D    | AF    | 1,4    | 0,33  | 0,455  | 1,5  | 3,6   | 0,942 | 357,5  | 201,195 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,7    | 0,33  | 0,228  | 1,5  |       | 0,471 | 89,4   | 196,692 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,21   | 0,33  | 0,068  | 1    |       | 0,268 | 39,9   | 4,064   | PP25       | 22       | 30      |
|      |       | 100   | 99    | D    | AF    | 1,2    | 0,36  | 0,429  | 1,5  | 0,8   | 0,887 | 317,2  | 198,495 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,6    | 0,36  | 0,214  | 1,5  |       | 1,316 | 1201,4 | 191,988 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,18   | 0,4   | 0,064  | 1    |       | 0,395 | 108,1  | 2,163   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 101   | 100   | D    | AF    | 1      | 0,4   | 0,4    | 1,5  | 0,8   | 0,828 | 276,3  | 198,066 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,5    | 0,4   | 0,2    | 1,5  |       | 1,228 | 1046,6 | 190,627 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,15   | 0,46  | 0,06   | 1    |       | 0,368 | 94,2   | 1,918   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 102   | 101   | D    | AF    | 0,8    | 0,46  | 0,368  | 1,5  | 3,4   | 1,446 | 1161   | 197,692 | PP25       | 22       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,4    | 0,46  | 0,184  | 1,5  |       | 1,13  | 885,8  | 189,442 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,12   | 0,46  | 0,055  | 1    |       | 0,339 | 79,7   | 1,704   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 103   | 102   | D    | AF    | 0,6    | 0,55  | 0,33   | 1,5  | 0,8   | 1,297 | 933,6  | 191,038 | PP25       | 22       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,3    | 0,55  | 0,165  | 1,5  |       | 1,013 | 712,3  | 184,716 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,09   | 0,7   | 0,05   | 1    |       | 0,304 | 101,3  | 0,854   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 104   | 103   | D    | AF    | 0,4    | 0,7   | 0,28   | 1,5  | 0,8   | 1,1   | 672,2  | 189,877 | PP25       | 22       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,2    | 0,7   | 0,14   | 1,5  |       | 0,86  | 512,8  | 183,909 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,06   | 1     | 0,042  | 1    |       | 0,258 | 72,9   | 0,624   | PP20       | 17       | 30      |
|      |       | 105   | 104   | D    | AF    | 0,2    | 1     | 0,2    | 1,5  | 0,8   | 1,228 | 1046,6 | 187,879 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  |       | 0,614 | 261,6  | 183,037 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,03   |       | 0,03   | 1    |       | 0,184 | 37,2   | 0,459   | PP20       | 17       | 30      |

Factor seguridad dP por longitud y codos = 10 %

## Planta Sótano - Fontanería

Circuito: FONTANERÍA

Agua caliente: 60 °C dT: 3 °C PP Serie 4 (SDR9.FV)

Agua fría: 15 °C dT: 0 °C

| Zona | Mont. | Tramo | Tramo anterior | Ref. Aparato | Circ. | Caudal tramo (l/s) | Coef. simult. | Caudal simult. (l/s) | Vel. máx. (m/s) | Long. Tramo (m) | Vel. tramo (m/s) | dP tramo (Pa/m) | dP Acum. (kPa) | Denominac. tubería | Diámetro aislante (mm) | Espesor aislante (mm) |
|------|-------|-------|----------------|--------------|-------|--------------------|---------------|----------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|
| M04  | 0     |       |                |              | AF    | 0,8                | 0,46          | 0,368                | 1,5             | 2               | 1,446            | 1161            | 215,61         | PP25               | 22                     | 10                    |
| M04  | 1     | 0     | GL             |              | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 24,9            | 1,228            | 1046,6          | 171,558        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M04  | 2     | 0     |                |              | AF    | 0,6                | 0,55          | 0,33                 | 1,5             | 10              | 1,297            | 933,6           | 208,316        | PP25               | 22                     | 10                    |
| M04  | 3     | 2     | GL             |              | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 3,4             | 1,228            | 1046,6          | 146,824        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M04  | 4     | 2     | GL             |              | AF    | 0,4                | 0,7           | 0,28                 | 1,5             | 16,9            | 1,1              | 672,2           | 194,306        | PP25               | 22                     | 10                    |
| M04  | 5     | 4     | GL             |              | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 35,4            | 1,228            | 1046,6          | 180,454        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M05  | 0     |       |                |              | AF    | 1                  | 0,4           | 0,4                  | 1,5             | 1,8             | 0,828            | 276,3           | 215,782        | PP32               | 28                     | 10                    |
| M05  | 1     | 0     |                |              | AF    | 0,6                | 0,55          | 0,33                 | 1,5             | 9,4             | 1,297            | 933,6           | 213,494        | PP25               | 22                     | 10                    |
| M05  | 2     | 1     | GL             |              | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 1,8             | 1,228            | 1046,6          | 144,991        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M05  | 3     | 1     |                |              | AF    | 0,4                | 0,7           | 0,28                 | 1,5             | 10,7            | 1,1              | 672,2           | 200,178        | PP25               | 22                     | 10                    |
| M05  | 4     | 3     | GL             |              | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 42,1            | 1,228            | 1046,6          | 191,465        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M05  | 5     | 3     | GL             |              | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 1,1             | 1,228            | 1046,6          | 140,978        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M05  | 6     | 0     | GL             |              | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 22,5            | 1,228            | 1046,6          | 168,796        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M05  | 7     | 0     | GL             |              | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 5,6             | 1,228            | 1046,6          | 146,199        | PP20               | 17                     | 10                    |

Factor seguridad dP por longitud y codos = 10 %



## Planta Acceso - Fontanería

Circuito: FONTANERÍA

Agua caliente: 60 °C dT: 3 °C PP Serie 4 (SDR9.FV)  
 Agua fría: 15 °C dT: 0 °C

| Zona | Mont. | Tramo | Tramo anterior | Ref. Aparato | Circ. | Caudal tramo (l/s) | Coef. simult. | Caudal simult. (l/s) | Vel. máx. (m/s) | Long. Tramo (m) | Vel. tramo (m/s) | dP tramo (Pa/m) | dP Acum. (kPa) | Denominac. tubería | Diámetro aislante (mm) | Espesor aislante (mm) |    |
|------|-------|-------|----------------|--------------|-------|--------------------|---------------|----------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|----|
| M01  |       | 0     |                |              | AF    | 3,55               | 0,2           | 0,71                 | 1,5             | 1               | 1,47             | 870,5           | 247,966        | PP32               | 28                     | 10                    |    |
|      |       |       |                |              | AC    | 0,715              | 0,25          | 0,179                | 1,5             | 0,37            | 55,2             | 228,619         | PP32           | 28                 | 30                     |                       |    |
|      |       |       |                |              | RAC   | 0,214              | 0,25          | 0,054                | 1               | 0,211           | 39               | 4,149           | PP25           | 22                 | 30                     |                       |    |
| M01  |       | 1     | 0              |              | AF    | 1,7                | 0,2           | 0,34                 | 1,5             | 1               | 0,704            | 199,6           | 235,882        | PP32               | 28                     | 10                    |    |
|      |       |       |                |              | AC    | 0,65               | 0,26          | 0,171                | 1,5             | 0,355           | 50,7             | 227,811         | PP32           | 28                 | 30                     |                       |    |
|      |       |       |                |              | RAC   | 0,195              | 0,26          | 0,051                | 1               | 0,202           | 35,8             | 3,213           | PP25           | 22                 | 30                     |                       |    |
| M01  |       | 2     | 1              | I            | AF    | 0,7                | 0,33          | 0,228                | 1,5             | 1               | 0,471            | 89,4            | 230,085        | PP32               | 28                     | 10                    |    |
| M01  |       | 3     | 2              | I            | AF    | 0,6                | 0,36          | 0,214                | 1,5             | 1               | 1,316            | 1201,4          | 228,738        | PP20               | 17                     | 10                    |    |
| M01  |       | 4     | 3              | I            | AF    | 0,5                | 0,4           | 0,2                  | 1,5             | 1               | 1,228            | 1046,6          | 227,126        | PP20               | 17                     | 10                    |    |
| M01  |       | 5     | 4              | I            | AF    | 0,4                | 0,46          | 0,184                | 1,5             | 1               | 1,13             | 885,8           | 225,746        | PP20               | 17                     | 10                    |    |
| M01  |       | 6     | 5              | I            | AF    | 0,3                | 0,55          | 0,165                | 1,5             | 1               | 1,013            | 712,3           | 224,557        | PP20               | 17                     | 10                    |    |
| M01  |       | 7     | 6              | I            | AF    | 0,2                | 0,7           | 0,14                 | 1,5             | 1               | 0,86             | 512,8           | 223,601        | PP20               | 17                     | 10                    |    |
| M01  |       | 8     | 7              | I            | AF    | 0,1                | 1             | 0,1                  | 1,5             | 1               | 0,614            | 413,4           | 222,55         | PP20               | 17                     | 10                    |    |
| M01  |       | 9     |                | 1            | L     | AF                 | 1             | 0,26                 | 0,264           | 1,5             | 5,9              | 0,546           | 120            | 234,751            | PP32                   | 28                    | 10 |
|      |       |       |                |              | AC    | 0,65               | 0,26          | 0,171                | 1,5             | 0,355           | 50,7             | 227,524         | PP32           | 28                 | 30                     |                       |    |
|      |       |       |                |              | RAC   | 0,195              | 0,26          | 0,051                | 1               | 0,202           | 35,8             | 3,006           | PP25           | 22                 | 30                     |                       |    |
| M01  |       | 10    | 9              | L            | AF    | 0,9                | 0,28          | 0,252                | 1,5             | 0,9             | 0,99             | 544,4           | 232,646        | PP25               | 22                     | 10                    |    |
|      |       |       |                |              | AC    | 0,585              | 0,28          | 0,164                | 1,5             | 1,006           | 702              | 225,58          | PP20           | 17                 | 30                     |                       |    |
|      |       |       |                |              | RAC   | 0,175              | 0,3           | 0,049                | 1               | 0,302           | 99,8             | 1,507           | PP20           | 17                 | 30                     |                       |    |
| M01  |       | 11    | 10             | L            | AF    | 0,8                | 0,3           | 0,24                 | 1,5             | 0,9             | 1,474            | 1507            | 231,908        | PP20               | 17                     | 10                    |    |
|      |       |       |                |              | AC    | 0,52               | 0,3           | 0,156                | 1,5             | 0,958           | 636,7            | 224,706         | PP20           | 17                 | 30                     |                       |    |
|      |       |       |                |              | RAC   | 0,156              | 0,33          | 0,047                | 1               | 0,287           | 90,5             | 1,258           | PP20           | 17                 | 30                     |                       |    |
| M01  |       | 12    | 11             | L            | AF    | 0,7                | 0,33          | 0,228                | 1,5             | 0,9             | 1,397            | 1354,1          | 230,03         | PP20               | 17                     | 10                    |    |
|      |       |       |                |              | AC    | 0,455              | 0,33          | 0,148                | 1,5             | 0,908           | 572,1            | 223,912         | PP20           | 17                 | 30                     |                       |    |
|      |       |       |                |              | RAC   | 0,137              | 0,36          | 0,044                | 1               | 0,272           | 81,4             | 1,032           | PP20           | 17                 | 30                     |                       |    |
| M01  |       | 13    | 12             | L            | AF    | 0,6                | 0,36          | 0,214                | 1,5             | 0,9             | 1,316            | 1201,4          | 228,343        | PP20               | 17                     | 10                    |    |
|      |       |       |                |              | AC    | 0,39               | 0,36          | 0,139                | 1,5             | 0,855           | 507,6            | 223,2           | PP20           | 17                 | 30                     |                       |    |
|      |       |       |                |              | RAC   | 0,117              | 0,4           | 0,042                | 1               | 0,257           | 72,2             | 0,83            | PP20           | 17                 | 30                     |                       |    |
| M01  |       | 14    | 13             | L            | AF    | 0,5                | 0,4           | 0,2                  | 1,5             | 0,9             | 1,228            | 1046,6          | 226,847        | PP20               | 17                     | 10                    |    |
|      |       |       |                |              | AC    | 0,325              | 0,4           | 0,13                 | 1,5             | 0,798           | 442,2            | 222,567         | PP20           | 17                 | 30                     |                       |    |
|      |       |       |                |              | RAC   | 0,098              | 0,46          | 0,039                | 1               | 0,239           | 62,9             | 0,65            | PP20           | 17                 | 30                     |                       |    |
| M01  |       | 15    | 14             | L            | AF    | 0,4                | 0,46          | 0,184                | 1,5             | 0,9             | 1,13             | 885,8           | 225,543        | PP20               | 17                     | 10                    |    |
|      |       |       |                |              | AC    | 0,26               | 0,46          | 0,12                 | 1,5             | 0,734           | 374,3            | 222,016         | PP20           | 17                 | 30                     |                       |    |
|      |       |       |                |              | RAC   | 0,078              | 0,55          | 0,036                | 1               | 0,22            | 53,2             | 0,493           | PP20           | 17                 | 30                     |                       |    |
| M01  |       | 16    | 15             | L            | AF    | 0,3                | 0,55          | 0,165                | 1,5             | 0,9             | 1,013            | 712,3           | 224,439        | PP20               | 17                     | 10                    |    |
|      |       |       |                |              | AC    | 0,195              | 0,55          | 0,107                | 1,5             | 0,659           | 301              | 221,55          | PP20           | 17                 | 30                     |                       |    |
|      |       |       |                |              | RAC   | 0,059              | 0,7           | 0,032                | 1               | 0,198           | 42,8             | 0,36            | PP20           | 17                 | 30                     |                       |    |
| M01  |       | 17    | 16             | L            | AF    | 0,2                | 0,7           | 0,14                 | 1,5             | 0,9             | 0,86             | 512,8           | 223,552        | PP20               | 17                     | 10                    |    |
|      |       |       |                |              | AC    | 0,13               | 0,7           | 0,091                | 1,5             | 0,559           | 216,7            | 221,175         | PP20           | 17                 | 30                     |                       |    |
|      |       |       |                |              | RAC   | 0,039              | 1             | 0,027                | 1               | 0,168           | 30,8             | 0,254           | PP20           | 17                 | 30                     |                       |    |
| M01  |       | 18    | 17             | L            | AF    | 0,1                | 1             | 0,1                  | 1,5             | 0,9             | 0,614            | 413,4           | 222,501        | PP20               | 17                     | 10                    |    |
|      |       |       |                |              | AC    | 0,065              | 1             | 0,065                | 1,5             | 0,399           | 110,5            | 220,795         | PP20           | 17                 | 30                     |                       |    |
|      |       |       |                |              | RAC   | 0,019              | 1             | 0,019                | 1               | 0,12            | 15,7             | 0,177           | PP20           | 17                 | 30                     |                       |    |
| M01  |       | 19    | 0              |              | AF    | 1,85               | 0,22          | 0,407                | 1,5             | 13,1            | 0,843            | 286,1           | 242,605        | PP32               | 28                     | 10                    |    |
|      |       |       |                |              | AC    | 0,065              | 1             | 0,065                | 1,5             | 0,135           | 11,5             | 221,498         | PP32           | 28                 | 30                     |                       |    |
|      |       |       |                |              | RAC   | 0,019              | 1             | 0,019                | 1               | 0,077           | 5,2              | 1,195           | PP25           | 22                 | 30                     |                       |    |
| M01  |       | 20    | 19             | I            | AF    | 1,65               | 0,24          | 0,393                | 1,5             | 1,3             | 0,815            | 267,3           | 237,189        | PP32               | 28                     | 10                    |    |
| M01  |       | 21    | 20             | I            | AF    | 1,55               | 0,25          | 0,388                | 1,5             | 1               | 0,802            | 259,3           | 234,953        | PP32               | 28                     | 10                    |    |
| M01  |       | 22    | 21             | I            | AF    | 1,45               | 0,26          | 0,382                | 1,5             | 1               | 0,791            | 252,3           | 234,548        | PP32               | 28                     | 10                    |    |
| M01  |       | 23    | 22             |              | AF    | 1,35               | 0,28          | 0,378                | 1,5             | 0,5             | 1,485            | 1225            | 234,154        | PP25               | 22                     | 10                    |    |
| M01  |       | 24    | 23             | U            | AF    | 0,3                | 0,7           | 0,21                 | 1,5             | 0,5             | 1,289            | 1153,8          | 228,556        | PP20               | 17                     | 10                    |    |
| M01  |       | 25    | 24             | U            | AF    | 0,15               | 1             | 0,15                 | 1,5             | 0,8             | 0,921            | 588,7           | 223,403        | PP20               | 17                     | 10                    |    |
| M01  |       | 26    | 23             | U            | AF    | 1,05               | 0,33          | 0,341                | 1,5             | 0,9             | 1,341            | 998,4           | 233,062        | PP25               | 22                     | 10                    |    |
| M01  |       | 27    | 26             | U            | AF    | 0,9                | 0,36          | 0,321                | 1,5             | 0,8             | 1,263            | 885,8           | 231,717        | PP25               | 22                     | 10                    |    |
| M01  |       | 28    | 27             | U            | AF    | 0,75               | 0,4           | 0,3                  | 1,5             | 1,4             | 1,179            | 771,6           | 230,645        | PP25               | 22                     | 10                    |    |





Circuito: FONTANERÍA

Agua caliente: 60 °C

dT: 3 °C

PP Serie 4 (SDR9.FV)

Agua fría: 15 °C

dT: 0 °C

| Zona | Mont. | Tramo | Tramo | Ref. | Circ. | Caudal | Coef. | Caudal | Vel. | Long. | Vel.  | dP     | dP      | Denominac. | Diámetro | Espesor |
|------|-------|-------|-------|------|-------|--------|-------|--------|------|-------|-------|--------|---------|------------|----------|---------|
| M01  |       | 29    | 28    | U    | AF    | 0,6    | 0,46  | 0,276  | 1,5  | 0,8   | 1,085 | 653,1  | 228,545 | PP25       | 22       | 10      |
| M01  |       | 30    | 29    | U    | AF    | 0,45   | 0,55  | 0,247  | 1,5  | 0,8   | 0,973 | 525,2  | 227,754 | PP25       | 22       | 10      |
| M01  |       | 31    | 30    | U    | AF    | 0,3    | 0,7   | 0,21   | 1,5  | 1,6   | 1,289 | 1153,8 | 227,119 | PP20       | 17       | 10      |
| M01  |       | 32    | 31    | U    | AF    | 0,15   | 1     | 0,15   | 1,5  | 0,8   | 0,921 | 588,7  | 223,403 | PP20       | 17       | 10      |
| M01  |       | 33    | 19    |      | AF    | 0,2    | 0,7   | 0,14   | 1,5  | 2,3   | 0,29  | 53,5   | 224,525 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,065  | 1     | 0,065  | 1,5  |       | 0,135 | 11,5   | 221,28  | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,019  | 1     | 0,019  | 1    |       | 0,077 | 5,2    | 1,081   | PP25       | 22       | 30      |
| M01  |       | 34    | 33    | I    | AF    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  | 1,2   | 0,614 | 413,4  | 223,906 | PP20       | 17       | 10      |
| M01  |       | 35    | 33    | L    | AF    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  | 1,6   | 0,614 | 413,4  | 222,787 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,065  | 1     | 0,065  | 1,5  |       | 0,399 | 110,5  | 220,872 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,019  |       | 0,019  | 1    |       | 0,12  | 15,7   | 0,199   | PP20       | 17       | 30      |
| M02  |       | 0     |       | F    | AF    | 0,2    | 1     | 0,2    | 1,5  | 0,8   | 1,228 | 1046,6 | 229,269 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  |       | 0,614 | 261,6  | 222,522 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,03   | 1     | 0,03   | 1    |       | 0,184 | 37,2   | 1,059   | PP20       | 17       | 30      |
| M03  |       | 0     |       |      | AF    | 0,6    | 0,55  | 0,33   | 1,5  | 0,8   | 0,683 | 188,1  | 232,343 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,3    | 0,55  | 0,165  | 1,5  |       | 0,342 | 47     | 224,562 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,09   | 0,55  | 0,05   | 1    |       | 0,195 | 33,2   | 2,675   | PP25       | 22       | 30      |
| M03  |       | 1     | 0     | F    | AF    | 0,2    | 1     | 0,2    | 1,5  | 0,6   | 1,228 | 1046,6 | 228,908 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  |       | 0,614 | 261,6  | 222,356 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,03   |       | 0,03   | 1    |       | 0,184 | 37,2   | 0,621   | PP20       | 17       | 30      |
| M03  |       | 2     | 0     | F    | AF    | 0,4    | 0,7   | 0,28   | 1,5  | 1,5   | 1,1   | 672,2  | 230,151 | PP25       | 22       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,2    | 0,7   | 0,14   | 1,5  |       | 0,86  | 512,8  | 223,294 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,06   | 1     | 0,042  | 1    |       | 0,258 | 72,9   | 0,888   | PP20       | 17       | 30      |
| M03  |       | 3     | 2     | F    | AF    | 0,2    | 1     | 0,2    | 1,5  | 3,3   | 1,228 | 1046,6 | 228,819 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  |       | 0,614 | 261,6  | 222,334 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,03   |       | 0,03   | 1    |       | 0,184 | 37,2   | 0,615   | PP20       | 17       | 30      |
| M06  |       | 0     |       |      | AF    | 2,6    | 0,2   | 0,52   | 1,5  | 1,6   | 1,076 | 466,9  | 242,466 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,715  | 0,25  | 0,179  | 1,5  |       | 0,37  | 55,2   | 228,708 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,214  | 0,25  | 0,054  | 1    |       | 0,211 | 39     | 4,273   | PP25       | 22       | 30      |
| M06  |       | 1     | 0     | L    | AF    | 1      | 0,26  | 0,264  | 1,5  | 7,7   | 0,546 | 120    | 236,59  | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,65   | 0,26  | 0,171  | 1,5  |       | 0,355 | 50,7   | 227,862 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,195  | 0,26  | 0,051  | 1    |       | 0,202 | 35,8   | 3,307   | PP25       | 22       | 30      |
| M06  |       | 2     | 1     | L    | AF    | 0,9    | 0,28  | 0,252  | 1,5  | 1,1   | 0,99  | 544,4  | 233,981 | PP25       | 22       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,585  | 0,28  | 0,164  | 1,5  |       | 1,006 | 702    | 226,225 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,175  | 0,3   | 0,049  | 1    |       | 0,302 | 99,8   | 1,695   | PP20       | 17       | 30      |
| M06  |       | 3     | 2     | L    | AF    | 0,8    | 0,3   | 0,24   | 1,5  | 1,1   | 1,474 | 1507   | 233,149 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,52   | 0,3   | 0,156  | 1,5  |       | 0,958 | 636,7  | 225,23  | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,156  | 0,33  | 0,047  | 1    |       | 0,287 | 90,5   | 1,412   | PP20       | 17       | 30      |
| M06  |       | 4     | 3     | L    | AF    | 0,7    | 0,33  | 0,228  | 1,5  | 1,1   | 1,397 | 1354,1 | 231,013 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,455  | 0,33  | 0,148  | 1,5  |       | 0,908 | 572,1  | 224,327 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,137  | 0,36  | 0,044  | 1    |       | 0,272 | 81,4   | 1,156   | PP20       | 17       | 30      |
| M06  |       | 5     | 4     | L    | AF    | 0,6    | 0,36  | 0,214  | 1,5  | 1,1   | 1,316 | 1201,4 | 229,093 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,39   | 0,36  | 0,139  | 1,5  |       | 0,855 | 507,6  | 223,516 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,117  | 0,4   | 0,042  | 1    |       | 0,257 | 72,2   | 0,925   | PP20       | 17       | 30      |
| M06  |       | 6     | 5     | L    | AF    | 0,5    | 0,4   | 0,2    | 1,5  | 1,1   | 1,228 | 1046,6 | 227,39  | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,325  | 0,4   | 0,13   | 1,5  |       | 0,798 | 442,2  | 222,797 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,098  | 0,46  | 0,039  | 1    |       | 0,239 | 62,9   | 0,72    | PP20       | 17       | 30      |
| M06  |       | 7     | 6     | L    | AF    | 0,4    | 0,46  | 0,184  | 1,5  | 1,1   | 1,13  | 885,8  | 225,906 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,26   | 0,46  | 0,12   | 1,5  |       | 0,734 | 374,3  | 222,17  | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,078  | 0,55  | 0,036  | 1    |       | 0,22  | 53,2   | 0,542   | PP20       | 17       | 30      |
| M06  |       | 8     | 7     | L    | AF    | 0,3    | 0,55  | 0,165  | 1,5  | 1,1   | 1,013 | 712,3  | 224,65  | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,195  | 0,55  | 0,107  | 1,5  |       | 0,659 | 301    | 221,639 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,059  | 0,7   | 0,032  | 1    |       | 0,198 | 42,8   | 0,391   | PP20       | 17       | 30      |
| M06  |       | 9     | 8     | L    | AF    | 0,2    | 0,7   | 0,14   | 1,5  | 1,1   | 0,86  | 512,8  | 223,64  | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,13   | 0,7   | 0,091  | 1,5  |       | 0,559 | 216,7  | 221,213 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,039  | 1     | 0,027  | 1    |       | 0,168 | 30,8   | 0,27    | PP20       | 17       | 30      |
| M06  |       | 10    | 9     | L    | AF    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  | 1,1   | 0,614 | 413,4  | 222,572 | PP20       | 17       | 10      |



Circuito: FONTANERÍA

Agua caliente: 60 °C dT: 3 °C PP Serie 4 (SDR9.FV)  
 Agua fría: 15 °C dT: 0 °C

| Zona | Mont. | Tramo | Tramo | Ref. | Circ. | Caudal | Coef. | Caudal | Vel. | Long. | Vel.  | dP     | dP      | Denominac. | Diámetro | Espesor |
|------|-------|-------|-------|------|-------|--------|-------|--------|------|-------|-------|--------|---------|------------|----------|---------|
|      |       |       |       |      | AC    | 0,065  | 1     | 0,065  | 1,5  |       | 0,399 | 110,5  | 220,814 | PP20       | 17       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,019  |       | 0,019  | 1    |       | 0,12  | 15,7   | 0,182   | PP20       | 17       | 30      |
| M06  |       | 11    | 0     |      | AF    | 1,6    | 0,22  | 0,352  | 1,5  | 1,3   | 0,729 | 214    | 239,033 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,065  | 1     | 0,065  | 1,5  |       | 0,135 | 11,5   | 221,557 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,019  |       | 0,019  | 1    |       | 0,077 | 5,2    | 0,011   | PP25       | 22       | 30      |
| M06  |       | 12    | 11    | I    | AF    | 0,2    | 0,7   | 0,14   | 1,5  | 1     | 0,29  | 53,5   | 224,385 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,065  | 1     | 0,065  | 1,5  |       | 0,135 | 11,5   | 221,535 | PP32       | 28       | 30      |
| M06  |       | 13    | 12    | L    | AF    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  | 2,8   | 0,614 | 413,4  | 223,642 | PP20       | 17       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,065  | 1     | 0,065  | 1,5  |       | 0,399 | 110,5  | 221,1   | PP20       | 17       | 30      |
| M06  |       | 14    | 11    | U    | AF    | 1,4    | 0,24  | 0,334  | 1,5  | 3     | 0,691 | 192,5  | 238,626 | PP32       | 28       | 10      |
| M06  |       | 15    | 14    | U    | AF    | 1,25   | 0,25  | 0,313  | 1,5  | 1,7   | 1,228 | 837,2  | 236,641 | PP25       | 22       | 10      |
| M06  |       | 16    | 15    | U    | AF    | 1,1    | 0,26  | 0,29   | 1,5  | 0,9   | 1,14  | 721    | 234,135 | PP25       | 22       | 10      |
| M06  |       | 17    | 16    |      | AF    | 0,95   | 0,28  | 0,266  | 1,5  | 0,7   | 1,045 | 606,6  | 233,144 | PP25       | 22       | 10      |
| M06  |       | 18    | 17    | U    | AF    | 0,15   | 1     | 0,15   | 1,5  | 1     | 0,921 | 588,7  | 225,319 | PP20       | 17       | 10      |
| M06  |       | 19    | 17    | I    | AF    | 0,8    | 0,3   | 0,24   | 1,5  | 0,7   | 1,474 | 1507   | 232,488 | PP20       | 17       | 10      |
| M06  |       | 20    | 19    | I    | AF    | 0,7    | 0,33  | 0,228  | 1,5  | 1,1   | 1,397 | 1354,1 | 231,015 | PP20       | 17       | 10      |
| M06  |       | 21    | 20    | I    | AF    | 0,6    | 0,36  | 0,214  | 1,5  | 1,1   | 1,316 | 1201,4 | 229,082 | PP20       | 17       | 10      |
| M06  |       | 22    | 21    | I    | AF    | 0,5    | 0,4   | 0,2    | 1,5  | 1,1   | 1,228 | 1046,6 | 227,39  | PP20       | 17       | 10      |
| M06  |       | 23    | 22    | I    | AF    | 0,4    | 0,46  | 0,184  | 1,5  | 1,1   | 1,13  | 885,8  | 225,907 | PP20       | 17       | 10      |
| M06  |       | 24    | 23    | I    | AF    | 0,3    | 0,55  | 0,165  | 1,5  | 1,1   | 1,013 | 712,3  | 224,65  | PP20       | 17       | 10      |
| M06  |       | 25    | 24    | I    | AF    | 0,2    | 0,7   | 0,14   | 1,5  | 1,1   | 0,86  | 512,8  | 223,64  | PP20       | 17       | 10      |
| M06  |       | 26    | 25    | I    | AF    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  | 1,1   | 0,614 | 413,4  | 222,571 | PP20       | 17       | 10      |
| M07  |       | 0     |       | F    | AF    | 0,2    | 1     | 0,2    | 1,5  | 0,6   | 0,414 | 69,1   | 226,232 | PP32       | 28       | 10      |
|      |       |       |       |      | AC    | 0,1    | 1     | 0,1    | 1,5  |       | 0,207 | 17,3   | 222,325 | PP32       | 28       | 30      |
|      |       |       |       |      | RAC   | 0,03   | 1     | 0,03   | 1    |       | 0,118 | 12,2   | 1,896   | PP25       | 22       | 30      |

Factor seguridad dP por longitud y codos = 10 %

## Entreplanta - Fontanería

Circuito: FONTANERÍA

Agua caliente: 60 °C dT: 3 °C PP Serie 4 (SDR9.FV)  
 Agua fría: 15 °C dT: 0 °C

| Zona | Mont. | Tramo | Tramo anterior | Ref. Aparato | Circ. | Caudal tramo (l/s) | Coef. simult. | Caudal simult. (l/s) | Vel. máx. (m/s) | Tramo (m) | Vel. tramo (m/s) | dP tramo (Pa/m) | dP Acum. (kPa) | Denominac. tubería | Diámetro aislante (mm) | Espesor aislante (mm) |
|------|-------|-------|----------------|--------------|-------|--------------------|---------------|----------------------|-----------------|-----------|------------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|
| M04  |       | 0     |                |              | AF    | 2                  | 0,26          | 0,527                | 1,5             | 7,1       | 1,092            | 480,1           | 356,224        | PP32               | 28                     | 10                    |
| M04  |       | 1     | 0              |              | AF    | 1,2                | 0,36          | 0,429                | 1,5             | 7,4       | 0,887            | 317,2           | 349,286        | PP32               | 28                     | 10                    |
| M04  |       | 2     | 1              | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 0,8       | 1,228            | 1046,6          | 320,403        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M04  |       | 3     | 1              |              | AF    | 1                  | 0,4           | 0,4                  | 1,5             | 4,6       | 0,828            | 276,3           | 345,256        | PP32               | 28                     | 10                    |
| M04  |       | 4     | 3              | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 0,8       | 1,228            | 1046,6          | 320,403        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M04  |       | 5     | 3              |              | AF    | 0,8                | 0,46          | 0,368                | 1,5             | 7,4       | 1,446            | 1161            | 343,752        | PP25               | 22                     | 10                    |
| M04  |       | 6     | 5              | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 0,8       | 1,228            | 1046,6          | 320,403        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M04  |       | 7     | 5              |              | AF    | 0,6                | 0,55          | 0,33                 | 1,5             | 4,6       | 1,297            | 933,6           | 333,854        | PP25               | 22                     | 10                    |
| M04  |       | 8     | 7              | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 0,8       | 1,228            | 1046,6          | 320,403        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M04  |       | 9     | 7              |              | AF    | 0,4                | 0,7           | 0,28                 | 1,5             | 7,4       | 1,1              | 672,2           | 328,873        | PP25               | 22                     | 10                    |
| M04  |       | 10    | 9              | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 0,8       | 1,228            | 1046,6          | 320,403        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M04  |       | 11    | 9              | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 5,4       | 1,228            | 1046,6          | 323,143        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M04  |       | 12    | 0              |              | AF    | 0,6                | 0,55          | 0,33                 | 1,5             | 4,6       | 1,297            | 933,6           | 337,243        | PP25               | 22                     | 10                    |
| M04  |       | 13    | 12             | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 0,8       | 1,228            | 1046,6          | 320,403        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M04  |       | 14    | 12             |              | AF    | 0,4                | 0,7           | 0,28                 | 1,5             | 7,4       | 1,1              | 672,2           | 328,873        | PP25               | 22                     | 10                    |
| M04  |       | 15    | 14             | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 0,8       | 1,228            | 1046,6          | 320,403        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M04  |       | 16    | 14             | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 5,4       | 1,228            | 1046,6          | 323,143        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M04  |       | 17    | 0              | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 0,8       | 1,228            | 1046,6          | 317,179        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M05  |       | 0     |                |              | AF    | 2                  | 0,26          | 0,527                | 1,5             | 6,1       | 1,092            | 480,1           | 357,808        | PP32               | 28                     | 10                    |
| M05  |       | 1     | 0              |              | AF    | 0,4                | 0,7           | 0,28                 | 1,5             | 7,4       | 1,1              | 672,2           | 331,239        | PP25               | 22                     | 10                    |
| M05  |       | 2     | 1              | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 0,8       | 1,228            | 1046,6          | 320,385        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M05  |       | 3     | 1              | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 5,4       | 1,228            | 1046,6          | 323,125        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M05  |       | 4     | 0              |              | AF    | 1,4                | 0,33          | 0,455                | 1,5             | 4,6       | 0,942            | 357,5           | 351,408        | PP32               | 28                     | 10                    |
| M05  |       | 5     | 4              | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 0,8       | 1,228            | 1046,6          | 320,385        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M05  |       | 6     | 4              |              | AF    | 1,2                | 0,36          | 0,429                | 1,5             | 7,4       | 0,887            | 317,2           | 347,977        | PP32               | 28                     | 10                    |
| M05  |       | 7     | 6              | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 0,8       | 1,228            | 1046,6          | 320,385        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M05  |       | 8     | 6              |              | AF    | 1                  | 0,4           | 0,4                  | 1,5             | 4,6       | 0,828            | 276,3           | 345,238        | PP32               | 28                     | 10                    |
| M05  |       | 9     | 8              | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 0,8       | 1,228            | 1046,6          | 320,385        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M05  |       | 10    | 8              |              | AF    | 0,8                | 0,46          | 0,368                | 1,5             | 7,4       | 1,446            | 1161            | 343,734        | PP25               | 22                     | 10                    |
| M05  |       | 11    | 10             | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 0,8       | 1,228            | 1046,6          | 320,385        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M05  |       | 12    | 10             |              | AF    | 0,6                | 0,55          | 0,33                 | 1,5             | 4,6       | 1,297            | 933,6           | 333,836        | PP25               | 22                     | 10                    |
| M05  |       | 13    | 12             | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 0,8       | 1,228            | 1046,6          | 320,385        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M05  |       | 14    | 12             |              | AF    | 0,4                | 0,7           | 0,28                 | 1,5             | 7,4       | 1,1              | 672,2           | 328,855        | PP25               | 22                     | 10                    |
| M05  |       | 15    | 14             | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 0,8       | 1,228            | 1046,6          | 320,385        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M05  |       | 16    | 14             | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 5,4       | 1,228            | 1046,6          | 323,125        | PP20               | 17                     | 10                    |
| M05  |       | 17    | 0              | GL           | AF    | 0,2                | 1             | 0,2                  | 1,5             | 0,8       | 1,228            | 1046,6          | 317,162        | PP20               | 17                     | 10                    |

Factor seguridad dP por longitud y codos = 10 %



## Planta Sótano – Riego

Circuito: RIEGO

Agua fría: 15 °C      dT: 0 °C      PE-100 Serie 5

| Zona | Mont. | Tramo       | Tramo anterior | Ref. Aparato | Circ. | Caudal tramo (l/s) | Coef. simult. | Caudal simult. (l/s) | Vel. máx. (m/s) | Long. Tramo (m) | Vel. tramo (m/s) | dP tramo (Pa/m) | dP Acum. (kPa) | Denominac. tubería | Diámetro aislante (mm) | Espesor aislante (mm) |
|------|-------|-------------|----------------|--------------|-------|--------------------|---------------|----------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|
| MONT | M00   | PB->SOT     | 1              |              |       | 1                  | 1             | 1                    | 1,5             | 3,6             | 1,198            | 404,8           | 461,118        | PE40               | 40                     | 10                    |
| MONT | M04   | ACCESO->SOT | 2              |              |       | 1                  | 1             | 1                    | 1,5             | 8,3             | 1,198            | 404,8           | 427,442        | PE40               | 40                     | 10                    |
|      |       | 0           |                |              |       | 1                  | 1             | 1                    | 1,5             | 9,3             | 1,198            | 404,8           | 479,921        | PE40               | 40                     | 10                    |
|      |       | 1           | 0              |              |       | 1                  | 1             | 1                    | 1,5             | 1,7             | 1,198            | 404,8           | 464,49         | PE40               | 40                     | 10                    |
|      |       | 2           | 0              |              |       | 1                  | 1             | 1                    | 1,5             | 102,8           | 1,198            | 404,8           | 475,198        | PE40               | 40                     | 10                    |

Factor seguridad dP por longitud y codos = 10 %

## Planta Baja – Riego

Circuito: RIEGO

Agua fría: 15 °C      dT: 0 °C      PE-100 Serie 5

| Zona | Mont. | Tramo      | Tramo anterior | Ref. Aparato | Circ. | Caudal tramo (l/s) | Coef. simult. | Caudal simult. (l/s) | Vel. máx. (m/s) | Long. Tramo (m) | Vel. tramo (m/s) | dP tramo (Pa/m) | dP Acum. (kPa) | Denominac. tubería | Diámetro aislante (mm) | Espesor aislante (mm) |
|------|-------|------------|----------------|--------------|-------|--------------------|---------------|----------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|
|      | M00   | 0          |                |              |       | 1                  | 1             | 1                    | 1,5             | 7,2             | 1,198            | 404,8           | 459,783        | PE40               | 40                     | 10                    |
|      | M00   | 1          | 0              |              |       | 1                  | 1             | 1                    | 1,5             | 55,5            | 1,198            | 404,8           | 453,585        | PE40               | 40                     | 10                    |
|      | M00   | 2          | 0              |              |       | 1                  | 1             | 1                    | 1,5             | 4,1             | 1,198            | 404,8           | 428,295        | PE40               | 40                     | 10                    |
| MONT | M08   | ACCESO->PB | 2              |              |       | 1                  | 1             | 1                    | 1,5             | 4,7             | 1,198            | 404,8           | 425,661        | PE40               | 40                     | 10                    |
| MONT | M09   | ACCESO->PB | 1              |              |       | 1                  | 1             | 1                    | 1,5             | 4,7             | 1,198            | 404,8           | 425,661        | PE40               | 40                     | 10                    |

Factor seguridad dP por longitud y codos = 10 %

## Planta Acceso – Riego

Circuito: RIEGO

Agua fría: 15 °C      dT: 0 °C      PE-100 Serie 5

| Zona | Mont. | Tramo | Tramo anterior | Ref. Aparato | Circ. | Caudal tramo (l/s) | Coef. simult. | Caudal simult. (l/s) | Vel. máx. (m/s) | Long. Tramo (m) | Vel. tramo (m/s) | dP tramo (Pa/m) | dP Acum. (kPa) | Denominac. tubería | Diámetro aislante (mm) | Espesor aislante (mm) |
|------|-------|-------|----------------|--------------|-------|--------------------|---------------|----------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|
|      | M04   | 0     |                | BR20         |       | 1                  | 1             | 1                    | 1,5             | 0,3             | 1,198            | 404,8           | 423,88         | PE40               | 40                     | 10                    |
|      | M08   | 0     |                | BR20         |       | 1                  | 1             | 1                    | 1,5             | 0,3             | 1,198            | 404,8           | 423,88         | PE40               | 40                     | 10                    |
|      | M09   | 0     |                | BR20         |       | 1                  | 1             | 1                    | 1,5             | 0,3             | 1,198            | 404,8           | 423,88         | PE40               | 40                     | 10                    |

Factor seguridad dP por longitud y codos = 10 %



## Cálculo Acumulación ACDS Convencional

## Consumo diario a la temperatura de referencia

| Tipología edificio                                 | Vestuarios/Duchas colectivas |                    |
|--|------------------------------|--------------------|
| Temperatura de referencia (°C)                     | 60                           |                    |
| Número   | 50                           | personas           |
| Consumo a temperatura de referencia (litros/día)   | 21                           | litros por persona |
| Otros consumos: Restaurantes (8litros por persona) | 100 personas                 | 800 litros/ día    |
| Administrativos (2litros por persona)              | 10 personas                  | 20 litros/ día     |
| Cafeterías (1litros por persona)                   | 200 personas                 | 200 litros/ día    |
| Especificar otros consumos                         |                              |                    |
| Especificar otros consumos                         |                              |                    |
| Coefficiente ocupación (%)                         | 100%                         |                    |
| Consumo Total (litros/día)                         | 2.070                        |                    |

## Consumo diario a la temperatura de uso

|  |       |  |
|--|-------|--|
| Temperatura de uso (°C)                              | 40    |  |
| Consumo total a temperatura de uso (Di) (litros/día) | 3.450 | $D_i(T) = D_i(T_{referencia}) \cdot \left( \frac{T_{referencia} - T_{aguafria}}{T - T_{aguafria}} \right)$ |
| Consumo a temperatura de uso (litros/día)            | 35    | litros por persona   |

## Perfil de consumo

|  |       | HE Ahorro de energía 3.1.1.2 |
|--|-------|------------------------------|
| Simultaneidad del consumo diario en hora punta (%) | 50    |                              |
| Consumo medio en hora punta (litros)               | 1.035 |                              |
| Tiempo total de consumo en un día (horas)          | 14    | 9                            |
| Horas punta de consumo en un día                   | 2     |                              |
| Duración máxima de un punta (horas)                | 1     |                              |
| Tiempo de preparación (horas)                      | 1,2   |                              |

## Temperaturas

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Temperatura del agua fría (°C)  | 10 |
| Temperatura de referencia (°C)  | 60 |
| Temperatura de acumulación (°C) | 60 |

## Resultados

|  |     |
|--|-----|
| Coefficiente pérdidas por distribución (%)       | 4%  |
| Factor de seguridad (%)                          | 10% |
| Volumen de acumulación cálculo (litros)          | 941 |
| Potencia de calentamiento en régimen (kW)        | 31  |
| Potencia de calentamiento puesta en régimen (kW) | 55  |

## Selección de equipos

|   |       |
|---|-------|
| Número de depositos                             | 2     |
| Volumen depositos (litros)                      | 500   |
| Volumen de acumulación seleccionado (litros)    | 1.000 |
| Salto térmico (°C)                              | 5     |
| Potencia intercambiador (kW)                    | 38    |
| Caudal de recirculación circuito primario (l/s) | 1,79  |



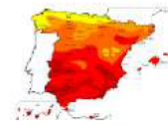
## CÁLCULO ENERGÍA RENOVABLE BOMBA DE CALOR

## DATOS PROYECTO

Referencia CENTRO CONVENCIONES STA. EULALIA  
 Proyecto Nº R0 745661  
 Fecha  
 Cliente

## DATOS LOCALIDAD DE CÁLCULO

Localidad Palma  
 Latitud 39,6°  
 Zona Climática B  
 Zona Climática radiación IV  
 Zona climática (Eurostat) Cálida



## DEMANDA ENERGÉTICA

## NECESIDADES ENERGÉTICAS ACS

Según CTE rev.20/12/19

Criterio de demanda Hotel 5 estrellas  
 Tª demanda referencia 60 °C  
 Nº Ocupantes 30  
 Nº Viviendas  
 Consumo estimado persona a 60°C 69 l/día  
 Consumo total Hotel 5 estrellas 2070 l/día

## UNIDAD/ES BOMBA CALOR AEROTERMICA SELECCIONADA

Unidad altherma EBLA14D3V 3 und. Hidrokit NO PRECISA 0 und.  
 B/C apoyo 1 NO PRECISA 0 und. Hidrokit NO PRECISA 0 und.

SCOPacs Altherma 3,30

SCOPnet mínimo 2,5

según UNE EN 16147

Temp. ACS referencia 60°C

| NECESIDADES ENERGÉTICAS        | ENE     | FEB     | MAR     | ABR     | MAY     | JUN     | JUL     | AGO     | SEP     | OCT     | NOV     | DIC     |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| % ocupación /uso               | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    |
| Temperatura agua de red (°C)   | 11      | 11      | 12      | 13      | 15      | 18      | 20      | 20      | 19      | 17      | 14      | 12      |
| Consumo mensual ACS (L) a 60°C | 64.170  | 57.960  | 64.170  | 62.100  | 64.170  | 62.100  | 64.170  | 64.170  | 62.100  | 64.170  | 62.100  | 64.170  |
| Necesidades ACS ( kWh )        | 3.656,2 | 3.302,4 | 3.581,6 | 3.393,8 | 3.357,7 | 3.032,8 | 2.984,7 | 2.984,7 | 2.960,6 | 3.208,5 | 3.321,6 | 3.581,6 |

Demanda anual ACS ( kWh ) 39.366,1

Total pérdidas ACS ( kWh ) 1.574,6 Contemplándose las pérdidas por distribución en primario y acumulación propia

Total demanda neta anual ACS ( kWh ) 37.791,5

Total Q usable bomba de calor ( kWh ) 40.940,7

## TOTAL ENERGÍA RENOVABLE CAPTADA MEDIANTE BOMBA DE CALOR ALTHERMA

ENERGÍA RENOVABLE OBJETIVO CTE 60 %

Total Q usable bomba de calor ( kWh ) 40.940,75

SCOPdwh altherma 3,30

TOTAL ERES ALTHERMA kWh 28.534,46

TOTAL MÍNIMO ERES CTE kWh 24.564,45

% DIFERENCIA SISTEMA 13,9%

PORCENTAJE ERES GENERADO 69,7%



## Cálculo Mediciones Redes de Tuberías Calentamiento ACS (referencia: JG Ingenieros, Septiembre 2022)

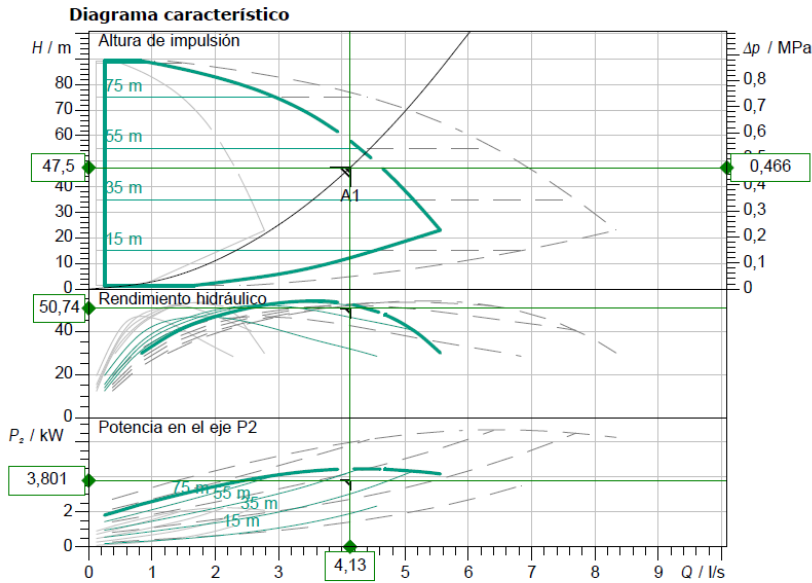
Zona : CALENTAMIENTO ACS Temperatura Agua Fría : 10 Nº Circuitos : 1 Tipo : Abierto  
 Material Tubería : PP-Multicapa FV Serie 4 (SDR9) Temperatura Agua Caliente : Mínimo Coef. Simult. : 1,00 Diámetro Mínimo :

Nombre Circuito [1] : GB.ACS Agua Fría o Caliente [1] : Fría DT [1] : DP Máxima (Pa/m) [1] :

| Zona | Nodo Origen | Nodo Final | Consumo | Caudal Tramo (l/s) | Coef. Simult. | Caudal Simult. (l/s) | Vel. Máx. (m/s) | Máx. Long. (m) | Altura Tramo (m) | Diámetro Interior (mm) | Velocidad (m/s) | Pérdidas de Carga |                 |               | Denominación Tubería |      |
|------|-------------|------------|---------|--------------------|---------------|----------------------|-----------------|----------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|---------------|----------------------|------|
|      |             |            |         |                    |               |                      |                 |                |                  |                        |                 | Anterior (KPa)    | En Tramo (Pa/m) | Acumul. (KPa) |                      |      |
|      | 1           | 2          | ACS     | 1,790              | 1,00          | 1,790                | 0,500           | 400,0          |                  | 69,80                  | 0,468           | 50,000            | 29              | 13,835        | 63,835               | PP90 |



Sistema de varias bombas:



### Datos proyectados

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Caudal                 | 4,13 l/s                 |
| Altura                 | 47,50 m                  |
| Fluidos                | Agua 100 %               |
| Temperatura del fluido | 10,00 °C                 |
| Densidad               | 999,60 kg/m <sup>3</sup> |
| Viscosidad cinemática  | 1,30 mm <sup>2</sup> /s  |

### Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| Caudal                | 4,13 l/s |
| Altura                | 47,50 m  |
| Potencia en el eje P2 | 3,80 kW  |

### Datos de los productos

|                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| Sistema de varias bombas          |                               |
| COR-3 MHIE 406/MS                 |                               |
| Control                           | Con convertidor de frecuencia |
| Nº de bombas                      | 3                             |
| Presión máxima de trabajo         | 1 MPa                         |
| Presión de entrada máx.           | 6 bar                         |
| Temperatura del fluido            | 3 °C ... + 50 °C              |
| Máx. temperatura ambiente         | 40 °C                         |
| Tipo de protección del motor      | IP54                          |
| Tipo de protección del cuadro     | IP54                          |
| Depósito de expansión de membrana | no                            |
| Protección contra falta de agua   | no                            |

### Datos del motor

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Nivel de eficiencia energética del motor | EE3                     |
| Alimentación eléctrica                   | 3~ 400 V / 50 Hz        |
| Tolerancia de tensión admisible          | 400/50: +/-10%, 380/60: |
| Velocidad máx.                           | 3500 1/min              |
| Potencia nominal P2                      | 2,20 kW                 |
| Intensidad nominal                       | 5,60 A                  |

|                      |               |
|----------------------|---------------|
| Rendimiento          |               |
| 50% / 75% / 100%     | 84/85,5/86,5% |
| Clase de aislamiento | F             |
| Protección de motor  | sí            |

### Medidas de acoplamiento

|  |           |
|--|-----------|
| Conexión de tubería del lado de aspiración | ISO PN 10 |
| Conexión de tubería del lado de impulsión  | ISO PN 16 |

### Materiales

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Carcasa de la bomba    | 1.4301  |
| Rodete                 | 1.4301  |
| Eje                    | 1.4301  |
| Junta del eje          | BQ1E3GG |
| Material de la junta   | EPDM    |
| Material de la tubería | 1.4404  |

### Información de pedido

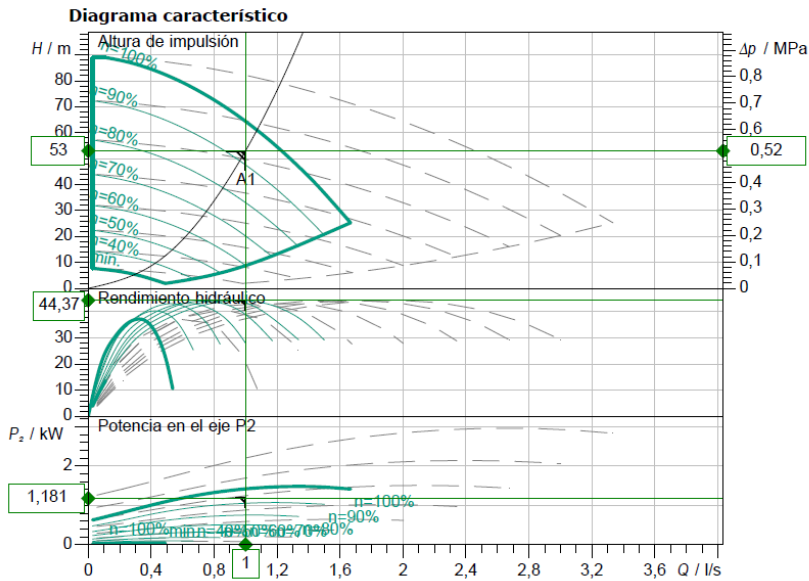
|             |         |
|-------------|---------|
| Peso aprox. | 96 kg   |
| Referencia  | 4231057 |

Dimensiones mm





Sistema de varias bombas:



### Datos proyectados

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Caudal                 | 1,00 l/s                 |
| Altura                 | 53,00 m                  |
| Fluidos                | Agua 100 %               |
| Temperatura del fluido | 10,00 °C                 |
| Densidad               | 999,60 kg/m <sup>3</sup> |
| Viscosidad cinemática  | 1,30 mm <sup>2</sup> /s  |

### Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| Caudal                | 1,00 l/s |
| Altura                | 53,00 m  |
| Potencia en el eje P2 | 1,18 kW  |

### Datos de los productos

|                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| Sistema de varias bombas          | COR-2 MHIE 206/MS             |
| Control                           | Con convertidor de frecuencia |
| Nº de bombas                      | 2                             |
| Presión máxima de trabajo         | 1 MPa                         |
| Presión de entrada máx.           | 6 bar                         |
| Temperatura del fluido            | 3 °C ... +50 °C               |
| Máx. temperatura ambiente         | 40 °C                         |
| Tipo de protección del motor      | IP54                          |
| Tipo de protección del cuadro     | IP54                          |
| Depósito de expansión de membrana | no                            |
| Protección contra falta de agua   | no                            |

### Datos del motor

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Nivel de eficiencia energética del motor | EE3                     |
| Alimentación eléctrica                   | 3~ 400 V / 50 Hz        |
| Tolerancia de tensión admisible          | 400/50: +/-10%, 380/60: |
| Velocidad máx.                           | 3500 1/min              |
| Potencia nominal P2                      | 1,50 kW                 |
| Intensidad nominal                       | 5,60 A                  |

### Rendimiento

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| 50% / 75% / 100%     | 77/84/85,5% |
| Clase de aislamiento | F           |
| Protección de motor  | si          |

### Medidas de acoplamiento

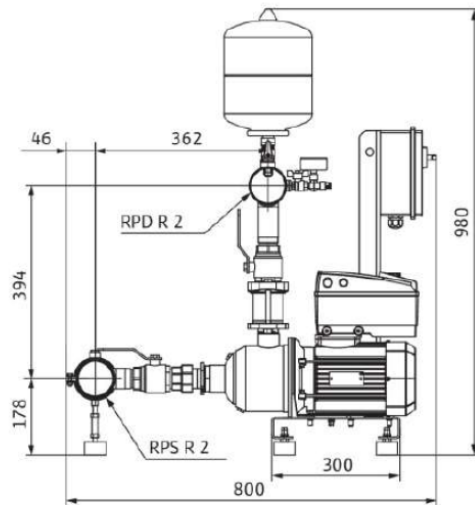
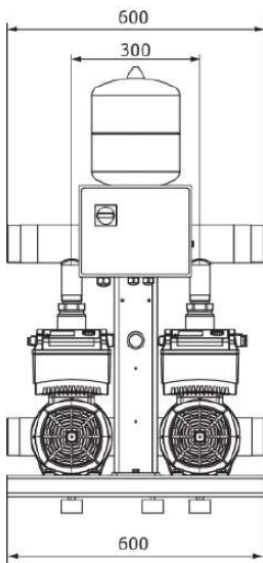
|  |           |
|--|-----------|
| Conexión de tubería del lado de aspiración | R20 PN 16 |
| Conexión de tubería del lado de impulsión  | R20 PN 16 |

### Materiales

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Carcasa de la bomba    | 1.4301  |
| Rodete                 | 1.4301  |
| Eje                    | 1.4301  |
| Junta del eje          | BQ1E3GG |
| Material de la junta   | EPDM    |
| Material de la tubería | 1.4404  |

### Información de pedido

|             |         |
|-------------|---------|
| Peso aprox. | 78 kg   |
| Referencia  | 4231043 |



Dimensiones mm



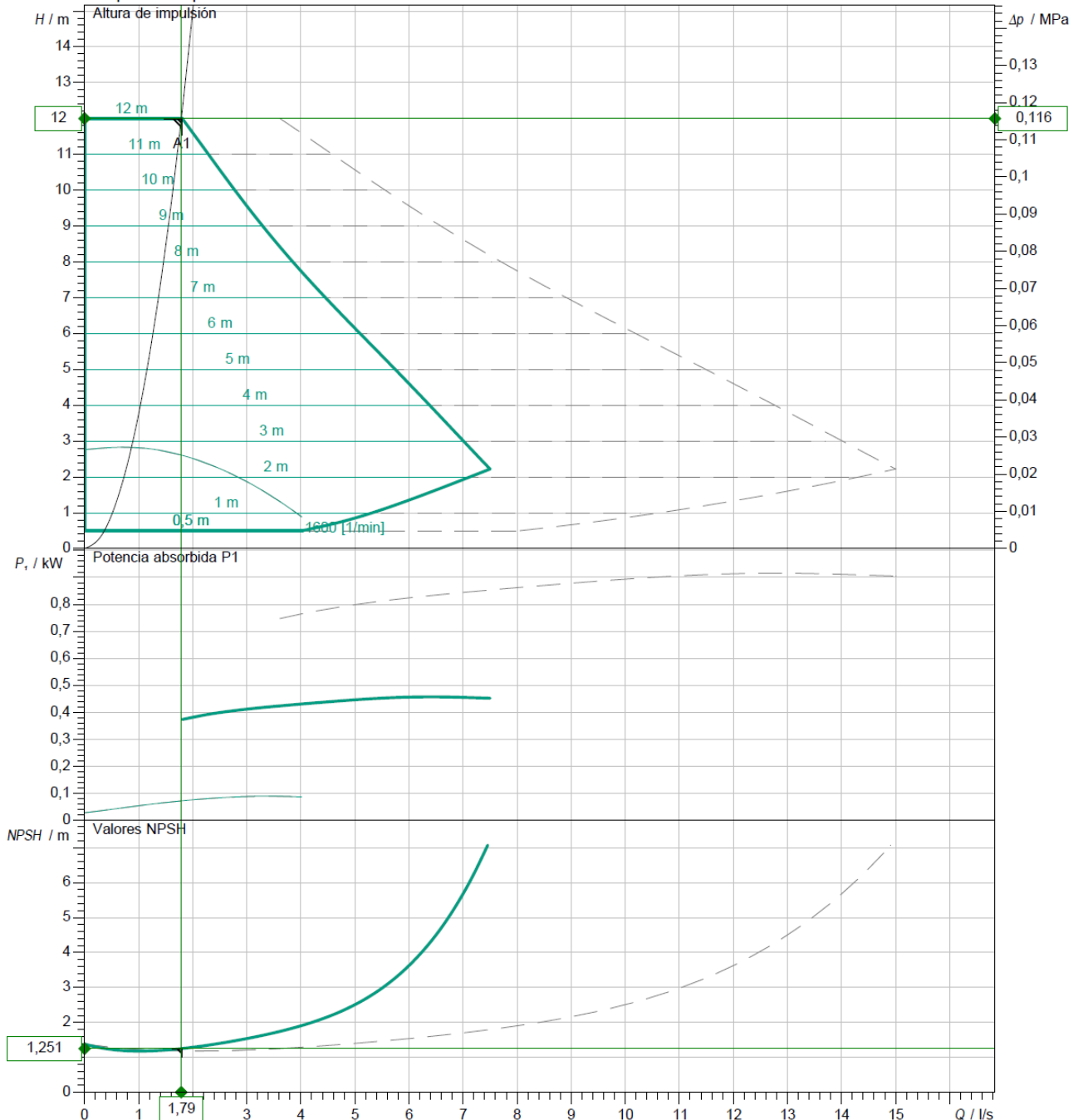


Datos hidráulicos:

## Datos de funcionamiento

|                                |                            |  |                                    |                                |
|--------------------------------|----------------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| Velocidad<br><b>3600 1/min</b> | Frecuencia<br><b>50 Hz</b> | Punto de funcionamiento<br><b>Q = 1,79 l/s</b> | Boca de aspiración<br><b>DN 40</b> | Boca impulsión<br><b>DN 40</b> |
|--------------------------------|----------------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|

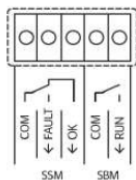
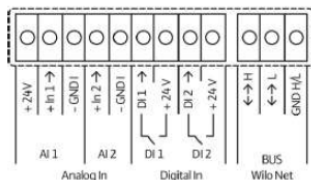
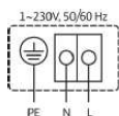
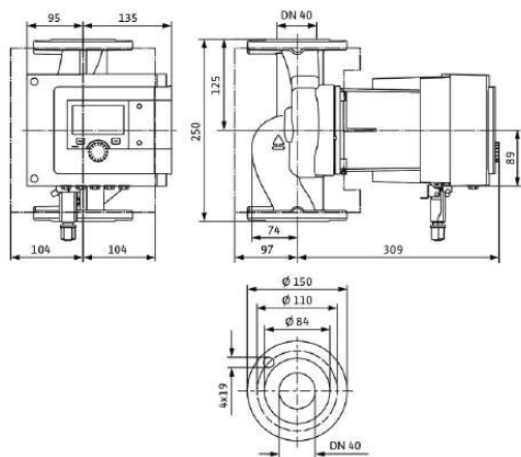
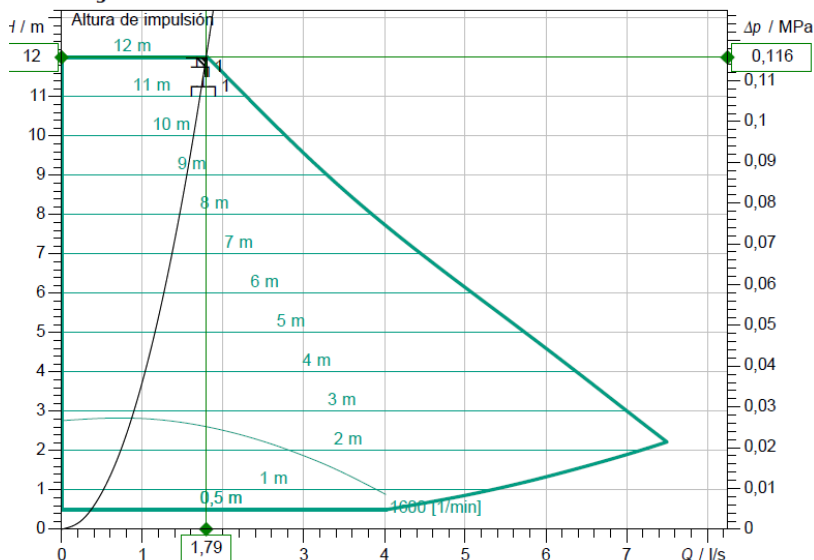
Datos de potencia para:





Bomba inteligente Premium de rotor húmedo:

Diagrama característico



**Datos proyectados**

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| Caudal                 | 1,79 l/s     |
| Altura                 | 12,00 m      |
| Fluidos                | Agua 100 %   |
| Temperatura del fluido | 20,00 °C     |
| Densidad               | 983,20 kg/m³ |
| Viscosidad cinemática  | 0,47 mm²/s   |

**Datos hidráulicos (Punto de trabajo)**

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| Caudal                | 1,79 l/s |
| Altura                | 12,00 m  |
| Potencia absorbida P1 | 0,37 kW  |

**Datos de los productos**

|  |                      |
|--|----------------------|
| Bomba inteligente Premium de rotor húmedo                          |                      |
| Stratos MAXO-Z 40/0,5-12 PN6/10                                    |                      |
| Modo de funcionamiento   | dp-c                 |
| Presión máxima de trabajo  | 1 MPa                |
| Temperatura del fluido   | 0 °C ... +80 °C      |
| Máx. temperatura ambiente  | 40 °C                |
| Altura de entrada mínima a   | 5 / 12 / 18          |
| Max. permitted total hardness in potable water circulation systems | 3,57 mmol/l (20 °dH) |

**Datos del motor**

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Índice de eficiencia energética (IEE) ≤ | 0.17                      |
| Alimentación eléctrica                  | 1~ 230 V / 50 Hz          |
| Tolerancia de tensión admisible         | +10 %                     |
| Velocidad máx.                          |                           |
| Potencia nominal P2                     | 0,48 kW                   |
| Potencia absorbida P1 (máx.)            | 0,57 kW                   |
| Intensidad absorbida                    | 2,49 A                    |
| Grado de protección                     | IPX4D                     |
| Clase de aislamiento                    | F                         |
| Protección de motor                     | Protección interna contra |

**Medidas de acoplamiento**

|  |                |
|--|----------------|
| Conexión de tubería del lado de aspiración | DN 40, PN 6/10 |
| Conexión de tubería del lado de impulsión  | DN 40, PN 6/10 |
| Longitud                                   |                |

**Materiales**

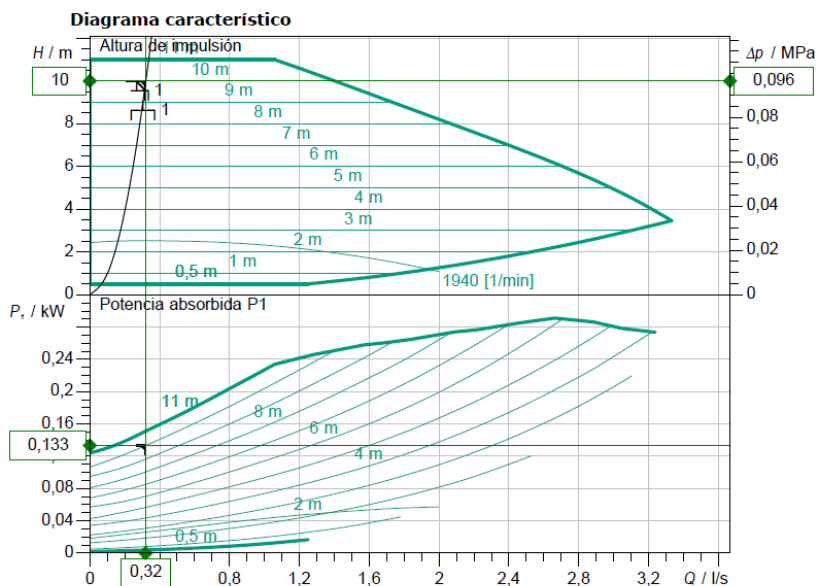
|                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| Carcasa de la bomba   | 1.4408                        |
| Rodete                | PPS-GF40                      |
| Eje                   | 1.4122, con recubrimiento DLC |
| Material del cojinete | Grafito de carbón             |

**Información de pedido**

|             |         |
|-------------|---------|
| Peso aprox. | 17,4 kg |
| Referencia  | 2164675 |



## Bomba inteligente Premium de rotor húmedo:



### Datos proyectados

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Caudal                 | 0,32 l/s                 |
| Altura                 | 10,00 m                  |
| Fluidos                | Agua 100 %               |
| Temperatura del fluido | 20,00 °C                 |
| Densidad               | 983,20 kg/m <sup>3</sup> |
| Viscosidad cinemática  | 0,47 mm <sup>2</sup> /s  |

### Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| Caudal                | 0,32 l/s |
| Altura                | 10,00 m  |
| Potencia absorbida P1 | 0,13 kW  |

### Datos de los productos

|   |                      |
|---|----------------------|
| Bomba inteligente Premium de rotor húmedo |                      |
| Stratos MAXO-Z 25/0,5-12 PN10             |                      |
| Modo de funcionamiento                    | dp-c                 |
| Presión máxima de trabajo                 | 1 MPa                |
| Temperatura del fluido                    | 0 °C ... +80 °C      |
| Máx. temperatura ambiente                 | 40 °C                |
| Altura de entrada mínima a                | 50 / 95 / 110°C      |
| Max. permitted total hardness in          | 3 / 10 / 16          |
| potable water circulation systems         | 3,57 mmol/l (20 °dH) |

### Datos del motor

|                                       |                           |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Índice de eficiencia energética (IEE) | ≤ 0.19                    |
| Alimentación eléctrica                | 1~ 230 V / 50 Hz          |
| Tolerancia de tensión admisible       | +/- 10 %                  |
| Velocidad máx.                        |                           |
| Potencia nominal P2                   | 0,26 kW                   |
| Potencia absorbida P1 (máx.)          | 0,29 kW                   |
| Intensidad absorbida                  | 1,28 A                    |
| Grado de protección                   | IPX4D                     |
| Clase de aislamiento                  | F                         |
| Protección de motor                   | Protección interna contra |

### Medidas de acoplamiento

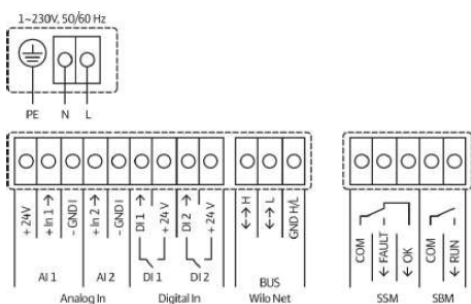
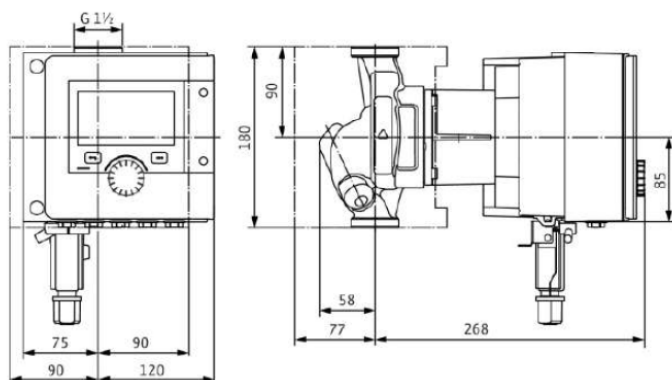
|  |       |
|--|-------|
| Conexión de tubería del lado de aspiración | PN 10 |
| Conexión de tubería del lado de impulsión  | PN 10 |
| Longitud                                   |       |

### Materiales

|                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| Carcasa de la bomba   | 1.4408                        |
| Rodete                | PPS-GF40                      |
| Eje                   | 1.4122, con recubrimiento DLC |
| Material del cojinete | Grafito de carbón             |

### Información de pedido

|             |         |
|-------------|---------|
| Peso aprox. | 7,8 kg  |
| Referencia  | 2164668 |





## Intercambiador de Placas:

---

|                         |     |        |      |        |
|-------------------------|-----|--------|------|--------|
| Potencia de intercambio | kW  |        | 36.7 |        |
| Caudal                  | l/h | 6444.0 |      | 6430.4 |
| Temperatura entrada     | °C  | 70.0   |      | 60.0   |
| Temperatura salida      | °C  | 65.0   |      | 65.0   |
| Perdida de carga        | kPa | 24.5   |      | 26.9   |

---

---

|                       |          |      |  |      |
|-----------------------|----------|------|--|------|
| Calor específico      | kJ/kg×°K | 4.19 |  | 4.18 |
| Conductividad térmica | W/m×°K   | 0.66 |  | 0.65 |
| Viscosidad media      | mPa×s    | 0.45 |  | 0.48 |
| Viscosidad pared      | mPa×s    | 0.48 |  | 0.45 |

---

---

|                                    |                      |                        |  |  |
|------------------------------------|----------------------|------------------------|--|--|
| Numero de placas                   |                      | 30                     |  |  |
| Agrupamiento                       |                      | 1 x 15 / 1 x 14        |  |  |
| Tipo / porcentaje                  |                      | H                      |  |  |
| Superficie de intercambio efectiva | m <sup>2</sup>       | 1.17                   |  |  |
| Coef. global de transmisión        | W/m <sup>2</sup> ×°K | 6238.1 / 6932.7        |  |  |
| Sobredimensionamiento              | %                    | 11.13                  |  |  |
| Factor de ensuciamiento            | m <sup>2</sup> ×°K/k | 0.0160                 |  |  |
| Presión de trabajo / prueba        | bar                  | 10.0 / 14.3            |  |  |
| Temperatura máxima de diseño       | °C                   | 100.0                  |  |  |
| Acorde a normativa                 |                      | PED 2014/68/UE Art 4.3 |  |  |

---

---

|  |    |                                  |  |  |
|--|----|----------------------------------|--|--|
| Material de las placas / grosor        | mm | AISI 316 / 0.5 mm                |  |  |
| Material de las juntas                 |    | Nitrilo HT ( sin pegamento )     |  |  |
| Material de las conexiones             |    | AISI 316                         |  |  |
| Material de las conexiones             |    | AISI 316                         |  |  |
| Diámetro de las conexiones             |    | R 1 1/4 "                        |  |  |
| Situación de las conexiones            |    | F1 - F4 / F3 - F2                |  |  |
| Tipo de bastidor                       |    | C - PN10                         |  |  |
| Especificación pintura del bastidor    |    | Según ISO12944 Categ. C2 RAL5010 |  |  |
| Largo, alto, ancho y peso del bastidor |    | 390 mm/ 480 mm/ 194 mm/ 43 kg    |  |  |

---



## 1.3. FICHAS JUSTIFICATIVAS CTE

- HS4: Suministro de Agua

|   |   |
|---|---|
| Nueva edificación <input checked="" type="checkbox"/> | Rehabilitación, Ampliación o reforma <input type="checkbox"/> |
|---|---|

### USOS DEL EDIFICIO:

|  |   |
|--|---|
| Residencial Vivienda (Pisos, apartamentos, viviendas) <input type="checkbox"/>                                 | Hospitalario (Hospitalización 24 horas y residencias, no incluye consultorios ni ambulatorios) <input type="checkbox"/> |
| Residencial Público (Hoteles y apartamentos turísticos) <input type="checkbox"/>                               | Docente (Primaria, universitario ...enseñanza en general) <input type="checkbox"/>                                      |
| Pública concurrencia (Uso cultural, religioso y de transporte de personas) <input checked="" type="checkbox"/> | Aparcamiento (Edificio o zona de más de 100 m2) <input type="checkbox"/>  |
| Administrativo ( Bancos, administración pública, oficinas, ambulatorios) <input type="checkbox"/>              | Comercial (Tiendas, mercado y grandes almacenes) <input type="checkbox"/>   |

### PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, (1/3)

HS4 Suministro de agua

### 1) Proyecto

M C PL PR E

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <b>1. Ámbito aplicación</b>                                  | Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE y cuando se amplía o modifica la capacidad de los aparatos existentes en la instalación. <input checked="" type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>   |   |
| <b>1.2 Procedimiento de verificación</b>                     | 1.2.2 Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3 <input checked="" type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>  |   |
|  | 1.2.3 Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4 <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>   |   |
|  | 1.2.4 Cumplimiento de las condiciones de ejecución del apartado 5 <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>   |   |
|  | 1.2.5 Cumplimiento de las condiciones de productos de construcción del apartado 6 <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>  |   |
|  | 1.2.6 Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7 <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>   |   |
| <b>2. Caracterización y cuantificación de las exigencias</b> | 2.1 Propiedades de la instalación   | 2.1.1 Calidad del agua: El agua de la instalación cumplirá con lo establecido en la legislación vigente. Se cumplirán las exigencias del punto 2.1.1.3 sobre los materiales que se vayan a utilizar <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>                       |
|  |   | 2.1.2 Se dispondrán sistemas antirretorno en los casos necesarios y : después de contadores, en la base de ascendentes, antes de los equipos tratamiento y refrigeración, tubos alimentación no destinados a usos domésticos y combinados con grifos de vaciado. <input checked="" type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> |
|  |   | 2.1.3 Se cumplirán los caudales mínimos para cada tipo de aparato <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                       |
|  |   | 2.1.4 Mantenimiento: Excepto en viviendas los equipos de presión y tratamiento de agua se instalarán en locales específicos con dimensiones suficientes para el mantenimiento, las redes se diseñaran con patios y registros preparados para poder realizar el mantenimiento. <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                       |
|  | 2.2 Si se dispone de una instalación para suministrar agua no apta para el consumo humano, las tuberías y grifos se debe señalar. <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>   |   |
|  | 2.3 Ahorro de agua: Se debe disponer de contadores para cada unidad de consumo individualizable, zonas de publica concurrencia deben de estar dotados de dispositivos de ahorro de agua, y el ACS con retorno para instalaciones con tubería alejadas más de 15 metros. <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>   |   |
| <b>3.1 Esquema general de la instalación</b>                 | Red con contador general único con armario , tubo de alimentación , distribuidor principal y derivaciones colectivas. <input checked="" type="checkbox"/>   | Red con contadores aislados, compuesta de acometida, la instalación general con conductos aislados. <input type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>            |
| <b>3.2 Elementos que componen la instalación</b>             | 3.2.1 Red de agua fría con las especificaciones del CTE: Compuesta de Acometida (llave de corte exterior), llave de corte general, filtro general, armario o arqueta, tubo alimentación, distribución principal. <input checked="" type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>   |   |
|  | 3.2.1.2.6 Montantes: en zonas uso común, uso compartido con otras instalaciones agua, registrable, en su base una válvula de retención con grifo de vaciado y dispositivos de purga en las partes superiores. <input checked="" type="checkbox"/>   | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>  |   |
|  | 3.2.1.2.7 Contadores divisionarios: Después de contador se dispondrá una válvula antirretorno y antes una de corte. Pre-instalación envío señales para lectura distancia, se instalarán en zonas comunes del edificio. <input checked="" type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>   |   |
|  | 3.2.1.5 Sistemas de control y regulación de presión: Se preverán válvula de reducción de presión si se supera los 500kPa en los puntos de consumo. Se ha optado por uno de estos sistemas si se instala grupo de sobrepresión: Convencional( depósito acumulador, equipo de bombeo y depósito de presión) o de accionamiento regulable. <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>  |   |
|  | 3.2.1.6 Sistema de tratamiento de agua: Local independiente o compartiendo espacio con equipo de sobreelevación del agua. La parada del sistema no suponga discontinuidad del servicio. Dispone de sistema de medida que permitan comprobar la eficacia del sistema y de un contador de agua. <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>  |   |
|  | 3.2.2.1 ACS 1) La instalación se diseñará de forma análoga aplicando las condiciones de las redes de agua fría. <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>   |   |
|  | 3.2.2.1 ACS: 3-4-5-6-7) Instalación de retorno de ACS cuando la longitud de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor a 15 metros. Discurrirá paralelamente a la impulsión, se preverán válvulas de asiento para regular o equilibrar hidráulicamente el retorno, excepto en instalaciones pequeñas. Se dispondrá de una bomba de recirculación doble en paralelo o gemela. <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>   |   |
|  | 3.2.2.1 ACS 8: En la distribución se dispondrán las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente según el RITE. En tramos rectos también se preverán dilatadores (en tuberías metálicas) según se indica también en el RITE. <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>   |   |
|  | 3.2.2.1 ACS 9: Aislamiento de las tuberías tanto de impulsión como retorno ajustándose a las indicaciones del RITE <input checked="" type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>  |   |





| PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, (2/3)<br>HS4 Suministro de agua               |   |                                     | 1) Proyecto                         |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
|--|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
|  |   |                                     | M                                   | C                                   | PL                                  | PR                                  | E                                   |  |
| <b>3.3 Protección contra retornos</b>  | 3.3.1 Se debe impedir la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella, no puede empalmarse directamente a evacuación de aguas residuales, no pueden haber uniones entre las conducciones interiores-red distribución y otras instalaciones. Cuando haya tratamiento de agua deben tener un dispositivo que impida el retorno.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|  | 3.3.2 Todos los aparatos que se alimenten directamente a la distribución, el nivel inferior de la llegada debe verter 20 mm por encima del borde del recipiente. Y los rociadores de ducho deben disponer de un dispositivo antirretorno.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|  | 3.3.3 En los depósitos cerrados, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero tendrá capacidad para evacuar un caudal doble previsto de entrada de agua.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|  | 3.3.4 Los tubos de alimentación que no sean solo para uso doméstico deben tener un dispositivo antirretorno y una purga de control. Las derivaciones de uso colectivo no pueden conectarse a la red pública, salvo en instalaciones únicas en un edificio   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|  | 3.3.5 Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución (Se empalmarán desde un depósito).   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|  | 3.3.6.1 Las bombas no se conectaran directamente a las tuberías sino mediante un deposito, salvo si llevan instalados dispositivos que impidan depresión de la red.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |  |
|  | 3.3.6.2 En las bombas CAV Incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería y un depósito contra sobrepresiones.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |  |
|  | 3.3.6.3 En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |  |
| <b>3.4 Separación respecto de otras instalaciones</b>                              | 1) Separación mínima de 4 cm entre las instalaciones de agua, y siempre AFS por debajo de la ACS.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |  |
|  | 2) Las tuberías siempre por debajo canalizaciones eléctricas o electrónicas, guardando una distancia en paralelo de 30 cm.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |  |
|  | Con respecto a las instalaciones de gas una distancia mínima de 3 cm.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |  |
| <b>3.5. Señalización</b>   | Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul, y cuando no sea apta para el consumo humano señalar las tuberías, grifos y demás puntos terminales para que no haya equivocaciones.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |  |
| <b>3.6 Ahorro de agua</b>  | Los edificios de pública concurrencia deben contar con dispositivos de ahorro de agua en grifos.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |                                     |  |
|  | Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |  |
| <b>4.1 Reserva de espacio en el edificio</b>                                       | En los edificios con un contador general se preverá un espacio para un armario o cámara cumpliendo con las dimensiones de la tabla 4.1  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |  |
| <b>4.2 Dimensionado de las redes de distribución AFS</b>                           | Se respetarán los caudales mínimos de suministro de AFS y ACS de la tabla 2.1   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |  |
|  | 4.2.1.1 En el dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y por ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable. Teniendo en cuenta el rozamiento y la altura geométrica.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |  |
|  | 4.2.1.2 El procedimiento: El caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de caudales de los puntos alimentados por el mismo según caudales tabla 1.2, se establecerán coeficientes de seguridad en cada tramo, obteniendo el diámetro en función del caudal y la velocidad. Para tuberías metálicas entre 0,5 y 2 m/s, y para tuberías plásticas 0,5 y 3,5 m/s.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |  |
|  | 4.2.2 Se comprobará que en cada punto de consumo no se superen los 500 kPa y que tengamos una presión mínima de entre 100-150 kPa. Y comprobar la necesidad de instalar un grupo de presión.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |  |
| <b>4.3 Dimensionado a cuartos húmedos y ramales</b>                                | Se respetaran los diámetros mínimos de las derivaciones a los aparatos y a los cuartos húmedos de las tablas 4.2 y 4.3.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |  |
| <b>4.4 Dimensionado de las redes de ACS</b>  | 1) 4.4.1 Se seguirá el mismo método utilizado para el cálculo de las redes de AFS.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |  |
|  | 4.4.2 Dimensionado retorno: Se dimensionará como un 10% del caudal de ACS, o que la temperatura del grifo más alejado sea como máximo de 3°C desde la salida del acumulador con un caudal diámetro mínimo interior de 16mm. Se respetarán los diámetros de la tabla 4.4.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |  |
|  | 4.4.3/4 Para la determinación del aislamiento tanto de la ida como el retorno se ha seguido con las indicaciones del RITE. Se adoptaran medidas oportunas para evitar tensiones excesivas en tramos rectos de más de 25 metros, utilizándose dilatadores en tuberías metálicas.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |  |
| <b>4.5 Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación</b> | 4.5.1 El dimensionado de los contadores se adecuará tanto en AFS como en ACS a los caudales nominales y máximos de la instalación.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |  |
|  | 4.5.2.1 El volumen del depósito de reserva será como mínimo de $V=Q \times t \times 60$ donde V=litros, Q=caudal max simultaneo (l/s) y t =tiempo estimado entre 12 a 20 min.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |  |
|  | 4.5.2.2 El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada del grupo, y cuando se instalen de caudal variable serán en función del caudal que solicite en cada momento. Dos bombas para caudales hasta 10l/s, tres bombas para caudales entre 10 y 30 l/s y 4 bombas para más de 30 l/s (excluyendo las de reserva). Siendo el caudal de las bombas el simultaneo de la instalación, la presión mínima será la suma de la altura geométrica de aspiración y del edificio, las pérdidas de carga del circuito y la presión residual del elemento terminal. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |  |
|  | 4.5.3 El diámetro nominal de la reductora de presión se dimensionará a partir del caudal simultaneo y de la tabla 4.5.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |  |
|  | 4.5.4.1 Determinación del tamaño de los dosificadores: El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto. El limite de trabajo superior será como mínimo el caudal máximo simultaneo, donde el volumen de acumulación en carga no podrá sobrepasar 6 meses.  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |  |
|  | 4.5.4.2 Determinación del tamaño de los descalcificadores: Se tomará un caudal mínimo de 80 litros persona/dia.   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |  |



| PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, (3/3)   |   |  |                                     | 1) Proyecto |   |    |    |   |
|--|---|--|-------------------------------------|-------------|---|----|----|---|
| HS4 Suministro de agua   |   |  |                                     | M           | C | LP | PR | E |
| 5.1.2 Ejecución de los sistemas de medición de consumo   | 5.1.2.1 Alojamiento del Contador General        | 1) La cámara o arqueta del contador de agua estará impermeabilizada y contará con un desagüe que garantice la evacuación del caudal máximo de la acometida. Si el desagüe no fuese capaz de desalojar todo el caudal, se hará directamente a la red pública.   | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
|  |   | 3) El contador contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.   | <input type="checkbox"/>            |             |   |    |    |   |
|  |   | 4) La cámara o arqueta del contador estará cerrada. Se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, para la ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave.  | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
|  | 5.1.2.2   | Se alojarán en cámara, arqueta o armario con los requisitos del apartado anterior. Siempre con desagüe capaz para el caudal máximo del tramo, conectado a la red general o a una red independiente que se conecte con dicha red general.   | <input type="checkbox"/>            |             |   |    |    |   |
| 5.1.3.1 Montaje del grupo de sobreelavación  | 5.1.3.1.1 Depósito auxiliar de alimentación     | 1 a) El depósito deberá ser fácilmente accesible y de fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación.   | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
|  |   | 4) En la tubería de alimentación al depósito se pondrá uno o varios dispositivos de cierre. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. Si hay exceso de presión habrá que prever antes de la válvula pilotada una que limite dicha presión.   | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
|  |   | 5) La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.  | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
|  | 5.1.3.1.2 Bombas                                | 1) Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos i vibraciones  | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
|  |   | 2,3) A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico y se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba.  | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
|  | 5.1.3.1.3 Depósitos de presión                  | 1) Estará dotado de un presostato con manómetro, haciendo las veces de interruptor.  | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
| 2) En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento.                              |   | <input checked="" type="checkbox"/>  |                                     |             |   |    |    |   |
|  |   | 5) Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior.  | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
| 5.1.3.2 Funcionamiento alternativo del grupo convencional  |   | 1) Se preverá una by-pass que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, para no dejar la instalación sin servicio en caso de avería y aprovechar la presión de la red de distribución cuando sea posible.   | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
|  |   | 2) El by-pass tendrá una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior. La válvula de tres vías se accionará automáticamente por un manómetro y un presostato. La válvula será manual.  | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
| 5.1.3.3 Ejecución y montaje del reductor de presión  |   | 4) Se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior. | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
|  |   | 5) Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas, hay que instalar una válvula de seguridad.  | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
|  |   | 6) Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión.  | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
| 5.1.4 Montaje de filtros   | General   | 1) El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua.   | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
|  |   | 3) Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua en el mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.   | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
|  |   | 4) Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.   | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
|  | 5.1.4.1 Instalación dosificadores               | 2) Para tratar todo el agua potable de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás del contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.  | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
|  |   | 3) Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.  | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
|  | 5.1.4.2 Montaje de aparatos de descalcificación | 1) La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.  | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
| 2) Para tratar todo el agua de una instalación, se instalará el descalcificador detrás del contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación (si existe). |   | <input checked="" type="checkbox"/>  |                                     |             |   |    |    |   |
| 3) Cuando sólo se trate agua para la producción de ACS se instalará delante de la valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.                               |   | <input checked="" type="checkbox"/>  |                                     |             |   |    |    |   |
|  |   | 5) Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua con ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie.   | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
| 6.3.1.1 Incompatibilidad de los materiales- agua   |   | Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua.   | <input type="checkbox"/>            |             |   |    |    |   |
| 6.3.2 Incompatibilidad entre materiales  |   | 1) Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.  | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
|  |   | 2,3) Las tuberías de cobre no se colocarán antes de las de acero galvanizado, según el sentido del agua, para evitar la corrosión. No se instalarán aparatos de ACS en cobre antes de canalizaciones en acero.   | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
|  |   | 4) Excepcionalmente, se admitirán manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre- acero galvanizado.  | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |
|  |   | 5) Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, si hay una válvula de retención entre ellas.  | <input checked="" type="checkbox"/> |             |   |    |    |   |





---

## ANEXO 3. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

### ÍNDICE

#### MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA

##### 1.1. EXTINCIÓN DE INCENDIOS

###### 1.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

1.1.1.1. Red de bocas de incendio

1.1.1.2. Rociadores

1.1.1.3. Extintores

###### 1.1.2. ACOMETIDA, ACUMULACIÓN Y GRUPO DE PRESIÓN

1.1.2.1. Acometida

1.1.2.2. Depósito acumulación agua extinción contraincendios

1.1.2.3. Grupos de presión de extinción contraincendios

###### 1.1.3. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)

###### 1.1.4. ROCIADORES AUTOMATICOS

###### 1.1.5. EXTINCION AUTOMATICA MEDIANTE AGENTE GASEOSO

1.1.5.1. Requisitos generales de la instalación

1.1.5.2. Descripción general de la instalación

###### 1.1.6. EXTINTORES PORTÁTILES

###### 1.1.7. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

##### 1. EXTINCIÓN DE INCENDIOS

1.1. BIES

1.2. ROCIADORES AUTOMÁTICOS

1.3. EXTINCIÓN AUTOMÁTICA IG-55

1.4. EXTINTORES

1.5. CÁLCULOS Y FICHAS TÉCNICAS

1.6. FICHAS JUSTIFICATIVAS CTE



## 1.1. EXTINCIÓN DE INCENDIOS

### 1.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Los sistemas de protección contra incendios contemplados en este proyecto responden en su diseño y dimensionado a los parámetros definidos en el Proyecto de Justificación de las Condiciones de Protección Contra incendios, referencia: JG Ingenieros, Septiembre 2022.

Las instalaciones se ajustan, además, a lo especificado en el CTE (DB SI-SU), a las normas locales y a los acuerdos con los Servicios de Prevención.

Se ha previsto la instalación de los siguientes sistemas de extinción:

#### 1.1.1.1. Red de bocas de incendio

El edificio dispondrá de una red de alimentación de todas las Bocas de incendio del edificio, exclusiva para este uso.

Se dispone de un depósito existente de almacenamiento de agua, con una capacidad suficiente para una hora de suministro, tal como especifica la normativa en vigor, y de un grupo de presión de nueva instalación todo eléctrico (JE), bombas jockey y eléctrica, para poder suministrar el caudal y la presión necesaria a todo el edificio.

#### 1.1.1.2. Rociadores

Este proyecto consiste en dotar de una instalación de rociadores automáticos al edificio, cubriendo toda la superficie del mismo. Únicamente se dejarán sin protección de rociadores los locales húmedos, tal como especifica la normativa en vigor, y las escaleras de emergencia especialmente protegidas para evitar que en caso de rotura de un rociador el agua impidiera la correcta evacuación de las personas.

Para la confección de este proyecto se han tenido en cuenta las indicaciones de la UNE 12845.

El diseño de la red se ha realizado para optimizar la distribución de tuberías.

El sistema escogido de rociadores es el sistema de tubería mojada. Se ha optado por este sistema por su seguridad, eficacia y sencillez en comparación con otros sistemas de rociadores automáticos y al no estar, la instalación, expuesta al riesgo de heladas.

Se ha previsto la instalación de un depósito de almacenamiento de agua, con una capacidad suficiente para una hora de suministro, tal como especifica la normativa en vigor, y un grupo de presión eléctrico y diésel (JED) para poder suministrar el caudal y la presión necesaria a la instalación de rociadores automáticos de todo el edificio.

Para prevenir una posible proliferación de la bacteria legionela el depósito de almacenamiento dispondrá de un equipo de control del agua almacenada formado por una bomba de recirculación, un filtro y una estación dosificadora de cloro.

#### 1.1.1.3. Extintores

Se distribuirán extintores manuales portátiles de forma que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor, no supere 15 m.



Los extintores se colocarán en lugares muy accesibles, especialmente en las vías de evacuación horizontales y junto a las bocas de incendio equipadas.

El tipo de agente extintor escogido es fundamentalmente el polvo seco polivalente antibrasa, excepto en los lugares con riesgo de incendio por causas eléctricas donde serán de anhídrido carbónico.

## **1.1.2. ACOMETIDA, ACUMULACIÓN Y GRUPO DE PRESIÓN**

### **1.1.2.1. Acometida**

La instalación de agua contra incendios para abastecimiento a la red de rociadores se inicia en una acometida de agua procedente de la red de abastecimiento exterior por el lugar indicado en los planos. La acometida se realizará con tubería enterrada por zanja hasta acometer a la zona prevista para los elementos de acometida, situados en el interior de una arqueta o armario registrable, según especificaciones de la compañía suministradora.

La tubería enterrada desde la acometida exterior hasta el interior del edificio se realizará con tubería de polietileno tipo (PE-100) según UNE-EN-12.201-2 serie S5 (PN 16 kg/cm<sup>2</sup>), con accesorios del mismo material según UNE-EN-12.201-3; irá montada en el interior de zanja según las especificaciones del fabricante de la tubería.

Se montará un contador general de suministro de agua equipado con filtro para retención de impurezas, válvula de retención para evitar retroceso de agua a la red de abastecimiento y válvulas de entrada y salida para facilitar su reparación y desmontaje.

### **1.1.2.2. Depósito acumulación agua extinción contra incendios**

Se instalará un depósito de acumulación de agua contra incendios (rociadores) del volumen justificado en las bases de cálculo del proyecto.

El depósito de acumulación y reserva de agua contra incendios dispondrá de válvula de paso en la entrada para llenado manual, electroválvula para llenado automático, rebosadero, entrada de hombre para limpieza, juego de niveles y alarma por mínima y por exceso de agua, con nivel de protección para evitar el funcionamiento de las bombas del grupo de presión sin agua acumulada.

El rebosadero será como mínimo de un diámetro inmediatamente superior al de la línea de acometida e irá unido a la línea de drenaje.

En la línea de drenaje, entre el tanque y la conexión del rebosadero, se instalará una válvula de mariposa o de compuerta, de tipo inviolable.

Se ha previsto la instalación del tratamiento de agua correspondiente de los depósitos de acumulación, con objeto de tomar las medidas higiénico-sanitarias para evitar la proliferación de la legionela.

La instalación propuesta se basa en una dosificación de cloro y crear un circuito de recirculación filtrando el agua almacenada. La bomba dosificadora arrancará según la programación correspondiente.

Esquemáticamente el circuito y los componentes de la instalación constarán de bomba de recirculación con un caudal tal que permita recircular el volumen total, filtro multicapa de arena con válvula selectora de mantenimiento, sensor de falta de agua y mando sobre bomba dosificadora, bomba dosificadora y depósito de almacenamiento de cloro con nivel eléctrico de mínimo y cuadro eléctrico para maniobra e interconexión de todos los elementos.



### 1.1.2.3. Grupos de presión de extinción contra incendios

Del depósito existente en fase 1 aspirará en carga un grupo de presión exclusivo para la red de BIEs. La composición del grupo será la siguiente:

- Equipo con una sola bomba principal (abastecimiento sencillo: 1 al 100 %) con motor eléctrico; y una bomba jockey de pequeño caudal para reponer fugas y mantener presurizada la instalación.

Del depósito de nueva instalación aspirará en carga, un grupo de presión exclusivo para la red de rociadores. La composición del grupo será la siguiente:

- Equipo de bombeo con dos bombas principales (abastecimiento doble: 1 al 100 % + 1 al 100 %) con prestaciones de caudal y presión iguales, una con motor eléctrico y otra con motor diésel para el caso de fallo en el suministro eléctrico; y una bomba jockey de pequeño caudal para reponer fugas y mantener presurizada la instalación.

Ambos grupos dispondrán de alimentación eléctrica preferente desde el cuadro general de baja tensión conmutado con el grupo electrógeno, de manera que se garantice el suministro eléctrico de emergencia en caso de fallo del suministro normal.

Los grupos de presión contra incendios estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 23500-2012 (grupo de BIEs) y con la norma UNE-EN 12845 (grupo de rociadores), disponiendo de válvulas de corte en la aspiración y en la impulsión, filtro en aspiración, válvula de retención en la impulsión, manguitos antivibratorios antes y después de cada bomba, válvulas de pie si está en aspiración negativa, válvulas de purga, válvulas de seguridad, colector de pruebas, caudalímetro, manómetros con grifo y lira, juego de presostatos, depósito regulador de membrana, colector de impulsión, depósito de combustible, baterías y tubo de escape conducido al exterior para las bombas diésel y cuadros eléctricos para alimentación y control de todos los elementos de la instalación.

### **1.1.2. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)**

Para la realización de esta instalación se colocarán bocas de incendio equipadas (B.I.E.) repartidas por toda la superficie del edificio con una densidad tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la planta hasta un equipo de manguera sea inferior a 25 m. Con el radio de acción de las mangueras (longitud de la manguera más cinco metros) se cubrirá la totalidad de la superficie.

El número y distribución de las B.I.E. tanto en un espacio diáfano como compartimentado, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas quede cubierta por, al menos, una B.I.E., considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m.

La separación máxima entre cada B.I.E. y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del área protegida hasta la B.I.E. más próxima no deberá exceder del radio de acción de la misma. Tanto la separación, como la distancia máxima y el radio de acción se medirán siguiendo recorridos de evacuación.

Para facilitar su manejo, la longitud máxima de la manguera de las B.I.E. con manguera plana será de 20 m y con manguera semirrígida será de 30 m.

La posición exacta de las B.I.E. se puede ver reflejada en los planos. Estas están situadas preferentemente junto a las vías de evacuación horizontales, en lugares fácilmente accesibles, existiendo siempre una distancia, máxima, de 5 m,



de las salidas del sector de incendio, medida sobre un recorrido de evacuación, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

Las BIE a instalar en este proyecto cumplirán la norma UNE-EN 671-2 para BIE de 25 mm.

Las B.I.E. deberán montarse sobre un soporte rígido, de forma que la boquilla y la válvula de apertura manual y el sistema de apertura del armario, si existen, estén situadas, como máximo, a 1,50 m. sobre el nivel del suelo.

Por el interior del edificio existirá una red de tuberías según distribución indicada en planos, de donde partirán todas las derivaciones para alimentar a los montantes y derivaciones de conexión a las BIE repartidas por todo el edificio.

La red en el interior de cada planta efectuará un recorrido horizontal, con bajadas verticales en la conexión de alimentación a cada BIE.

En la red de distribución se montarán las válvulas de corte indicadas en los planos para poder aislar tramos de la instalación en caso necesario por averías o mantenimiento. Las válvulas de corte deberán disponer de indicador de estado abierto-cerrado con interruptor final de carrera conectado/comunicado con la instalación de detección o sistema de gestión del edificio.

Con el mismo criterio mencionado para las válvulas de sectorización se preverán detectores de flujo con grifo de prueba conectados a la instalación de detección de incendios, lo cual permitirá conocer la zona donde se ha producido la apertura de una BIE o una avería (rotura, fuga, etc.).

Las tuberías dispondrán de uniones flexibles en los puntos donde cruce juntas de dilatación del edificio, capaces de absorber los movimientos y las dilataciones que puedan producirse, reduciendo de esta manera las tensiones en los soportes.

Las BIE a instalar de 25 mm estarán compuestas por los siguientes elementos:

- Armario metálico adosado o empotrado según el caso, con tapa, marco e inscripción alusiva a su uso.
- Llave de paso de DN 25 homologada con racor normalizado tipo Barcelona de 25 mm, según UNE 23.400-1.
- Devanadera circular apta para contener 20 m de manguera semirrígida de 25 mm.
- 20 m de manguera semirrígida de 25 mm, UNE-EN 694, con juego de racores normalizados tipo Barcelona, UNE 23.400-1.
- Lanza de agua multiefecto (cierre, chorro, niebla y protección).
- Manómetro 0-1.600 kPa, con lira y grifo de comprobación.

El material empleado en la instalación de la red de tuberías será el tubo de acero negro estirado, según UNE-EN 10255 serie media (M), con accesorios soldados del mismo material o con uniones mediante juntas victaulic.

Una vez acabada la instalación de la red de tuberías se pintarán estas con dos capas de pintura antioxidante y después con dos capas de pintura normalizada, la aplicación de las pinturas se realizará de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes.

Los tramos de tubería enterrada por el exterior se realizarán con tubo de polietileno alta densidad PN-16, según UNE-EN 12201, con accesorios roscados del mismo material, instalado en el interior de zanja según especificaciones del fabricante del tubo.



## 1.1.4. ROCIADORES AUTOMATICOS

El sistema escogido de rociadores es el sistema de tubería mojada.

El diseño y las condiciones instalación de los sistemas de extinción por rociadores automáticos, se ajustarán a la norma UNE-EN 12845.

La instalación de rociadores automáticos se efectuará para proteger todas las superficies desde la parte inferior del techo de la zona protegida, con rociadores a menos de 30 cm de la estructura; en aquellas zonas donde existen falsos techos de menos de 80 cm los rociadores se instalarán bajo los mismos; en las zonas con falsos techos o altillos con altura superior a 80 cm se instalarán rociadores en el interior del mismo; en las zonas donde existan almacenamientos en estantes abiertos se instalarán rociadores en niveles intermedios.

Los rociadores situados encima del falso techo podrán alimentarse de los mismos ramales que los situados debajo o mediante ramales independientes.

La temperatura de funcionamiento de los rociadores será generalmente 68°C a 74°C (aproximadamente 30°C por encima de la temperatura ambiente).

En determinados lugares (espacios sin ventilación, techos de cristal, etc.) puede ser necesario temperaturas de funcionamiento especiales (de 93°C a 100°C). Los rociadores de estanterías o rociadores intermedios serán de mayor sensibilidad que los situados en los techos.

En la instalación se pondrán rociadores del tipo montante en todas las áreas excepto en las zonas donde existen falsos techos, donde se pondrán rociadores del tipo colgante. En los lugares indicados en planos se pondrán rociadores del tipo montante o colgante.

Las distancias a observar entre los rociadores y entre rociadores, paredes y elementos estructurales se encuentran en las Bases de Cálculo.

Desde el colector principal de distribución se alimenta a cada uno de los puestos de control para rociadores previstos en este edificio, según el siguiente desglose:

- P.C.R. nº 1. Sótano (aparcamiento) → RO2.
- P.C.R. nº 2. P.Baja (aparcamiento, vestuario y administrativo). → RO2.
- P.C.R. nº 2. Resto del edificio (centro de convenciones) → RO4.

Cada puesto de control y alarma de la instalación de rociadores será específico para instalaciones de tubería mojada y estará formado por los siguientes elementos: una válvula hidráulica de control, válvula de pruebas, depósito regulador, manómetro, timbre hidráulico y señal de alarma, que estará conectada a la instalación de detección de incendios para poder transmitir la señal de su puesta en marcha.

Desde cada puesto de control de la instalación de rociadores saldrá la tubería de alimentación principal a cada zona, efectuando una distribución bajo el techo del edificio, por los lugares indicados en los planos; desde las tuberías principales se realizarán las derivaciones de ramales para las alimentaciones individuales a los rociadores.

Los ramales deben conectarse únicamente por la parte lateral o superior del colector.



Las tuberías principales dispondrán de uniones flexibles en los puntos donde crucen juntas de dilatación del edificio, capaces de absorber los movimientos y las dilataciones que puedan producirse, reduciendo de esta manera las tensiones en los soportes.

Las tuberías dispondrán de la protección contra el fuego correspondiente cuando la tubería pase por zonas sin estar protegidas por esta instalación.

En la red de distribución se montarán las válvulas de corte indicadas en los planos para poder aislar tramos de la instalación en caso necesario por averías o mantenimiento. Las válvulas de corte deberán disponer de indicador de estado abierto-cerrado con interruptor final de carrera conectado/comunicado con la instalación de detección o sistema de gestión del edificio.

Con el mismo criterio mencionado para las válvulas de sectorización se preverán detectores de flujo con grifo de prueba conectados a la instalación de detección de incendios, lo cual permitirá conocer la zona donde se ha producido la apertura de una BIE o una avería (rotura, fuga, etc.).

Además por cada punto de sectorización se dispondrán de válvulas de prueba de la instalación para poder realizar pruebas de alarma, presión y caudal, dispondrá de orificio con factor K igual que el de los rociadores instalados y de manómetro aguas arriba de la válvula, a una distancia mínima de 250 mm de ésta; esta tubería estará conducida hasta un desagüe.

Todas las tuberías de la red de rociadores se instalarán con pendiente mínima del 2 por 1000 y de forma que se favorezca el total vaciado del sistema.

En los extremos de los colectores y en los puntos bajos de la instalación que no puedan drenar por el puesto de control, se montarán válvulas de drenaje para el vaciado de las tuberías, estas válvulas irán conducidas mediante tubería hasta el desagüe más cercano.

Los diámetros de las tuberías y válvulas de drenaje serán:

- tubería < 50 mm = válvula 20 mm.
- tubería = 65 mm = válvula 25 mm.
- tubería > 50 mm = válvula 32 mm.

En los puntos altos de la instalación se montarán válvulas conducidas hasta la cubierta o a un desagüe, para poder efectuar el purgado de las tuberías en caso de entrada de aire.

El material empleado en la instalación de la red de tuberías será el tubo de acero negro estirado, según UNE-EN 10255 serie media (M), con accesorios soldados del mismo material o con uniones mediante juntas victaulic ó similar.

Una vez acabada la instalación de la red de tuberías se pintarán estas con dos capas de pintura antioxidante y después con dos capas de pintura normalizada, la aplicación de las pinturas se realizará de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes.

Los tramos de tubería enterrada por el exterior se realizarán con tubo de polietileno alta densidad PN-16, según UNE-EN 12201, con accesorios roscados del mismo material, instalado en el interior de zanja según especificaciones del fabricante del tubo.





Se aislarán todas las tuberías que estén expuestas al exterior a fin de evitar los efectos de las heladas mediante lana de roca de alta densidad de 80 mm de espesor, debidamente sellada y recubierta con chapa de aluminio de 0,8 mm.

### 1.1.5. EXTINCIÓN AUTOMÁTICA MEDIANTE AGENTE GASEOSO

Se ha previsto una instalación de extinción automática por IG-55 en el Centro de Transformación y en la sala del CGBT.

#### 1.1.5.1. Requisitos generales de la instalación

Los sistemas fijos de extinción de incendios mediante agente extintor gaseoso deberán estar diseñados para suministrar la cantidad necesaria de agente extintor para asegurar la extinción del fuego.

El diseño, equipamiento, instalación, puesta en marcha y mantenimiento de los sistemas de extinción se deberán realizar según Normativa aplicable y acorde a las Directivas Comunitarias de obligado cumplimiento:

Normativa aplicable:

- UNE-EN 15004-1 (equivalente a ISO 14520). Norma general.

Directivas de obligado cumplimiento:

- 89/06/CE (DPC) Directiva de Productos de Construcción.
- 97/23/CE (DEP) Directiva de Equipos de Presión.
- 99/36/CE (DEPT) Directiva de Equipos a Presión Transportables, marcado TT de válvula y cilindros.

Se deberá adjuntar certificado expedido por laboratorio autorizado, de conformidad con las concentraciones utilizadas en el diseño.

#### **Agente extintor:**

El IG-55 es un gas incoloro, inodoro, no tóxico, respirable mezclado con el aire y compuesto por una mezcla de nitrógeno y argón. En las concentraciones previstas, 49 %, el IG-55 no es tóxico para las personas; lo cual implica que cualquier modificación en el local protegido que afecte al volumen, deberá ser tenida en cuenta por si implica la necesidad de realizar un nuevo cálculo de las condiciones para mantener los niveles de concentración.

#### **Sistema:**

El sistema de extinción será de accionamiento automático que se controlará por un sistema de detección automático apropiado para la instalación y el riesgo. El sistema también estará dotado con medios de accionamiento manual.

Los dispositivos de los sistemas estarán diseñados para funcionar correctamente entre -20°C y 50°C.

La carga de los cilindros no superará a densidad máxima de llenado normalizada en 0,40 kg/litro, ni se sobrepresurizará con nitrógeno.

El sistema estará debidamente conectado a tierra para impedir que las partes metálicas puedan adquirir una carga eléctrica y evitar el riesgo de descargas electrostáticas.



Los recipientes conectados a un colector común serán de la misma forma y capacidad nominal, se llenarán con la misma masa de agente y estarán presurizados a la misma presión de trabajo.

## Tuberías:

Se aconseja utilizar tuberías según norma ASTM/ANSI B 36.10-XS o equivalente con Sch 40. Los accesorios serán de acero al carbono ANSI B.16.9 (si son soldados) o ANSI B.16.11 serie 3.000 (si son roscados/enchufe).

Los soportes serán apropiados para la temperatura esperada y serán capaces de soportar las fuerzas dinámicas y estáticas desarrolladas. Se deberá dotar a los difusores de soportes adecuados a sus fuerzas reactivas, de manera que en ningún caso, la distancia al último soporte sea superior a los 100 mm.

Separación máxima entre soportes

| Separación máxima entre soportes |                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| Tamaño nominal del tubo Ø        | Separación máxima entre soportes (m) |
| 6                                | 0,5                                  |
| 10                               | 1,0                                  |
| 15                               | 1,5                                  |
| 20                               | 1,8                                  |
| 25                               | 2,1                                  |
| 32                               | 2,4                                  |
| 40                               | 2,7                                  |
| 50                               | 3,4                                  |
| 65                               | 3,5                                  |
| 80                               | 3,7                                  |
| 100                              | 4,3                                  |

## Riesgo:

Se deberán mantener vías de salida libres de obstáculos, así como iluminación de emergencia y señalización adecuada para minimizar la distancia a recorrer en caso de incendio.

El local estará dotado de puertas de cierre automático que se abran hacia el exterior y se puedan abrir desde el interior incluso cuando están cerradas con llave desde el exterior, alarmas visuales y acústicas en interior y exterior, indicadores de funcionamiento, interruptores de retención, sistema de detección automática y equipos de control, todo acorde a lo especificado en la UNE-EN 15004-1.

El recinto a proteger tendrá la resistencia estructural e integridad suficientes para contener la descarga extintor. Se preverá el venteo con el fin de evitar sobrepresión o despresurización excesiva en el recinto.

Transcurridos 10 minutos de la descarga, la concentración del agente extintor a la altura del riesgo más alto en el local no será menor que la concentración de extinción del fuego.

Las aberturas han de estar permanentemente cerradas o equipadas con un sistema de cierre automático. Los sistemas de ventilación forzada con aire tienen que apagarse o cerrarse automáticamente en caso de que su funcionamiento pueda afectar negativamente.



Se preverán medios para la ventilación natural o forzada de las zonas después de la descarga del agente, hasta la disipación total de la atmósfera resultante.

Todos los sistemas auxiliares y accesorios cumplirán con la normativa nacional e internacional aplicable.

### **Puesta en marcha y mantenimiento:**

La puesta en marcha y recepción y la inspección mantenimiento pruebas y formación del personal se realizará según lo establecido en el Real Decreto 513/2017.

#### **1.1.5.2. Descripción general de la instalación**

El sistema será diseñado e instalado de acuerdo con las especificaciones del fabricante del agente extintor.

En el lugar indicado en los planos de instalaciones, se colocará la batería de botellas junto a la sala a proteger. A fin de que la concentración sea homogénea en todo el local, se han colocado difusores regularmente distribuidos. Cada uno de estos difusores descargará una determinada cantidad de agente extintor para conseguir la concentración requerida en el volumen que rodea al difusor.

La alimentación de estos difusores se realiza a través de tuberías de distribución por el interior del local.

La composición y actuación de una instalación de extinción automática son las siguientes.

El sistema se compone de:

- La reserva de agente extintor con los kg suficientes para alcanzar la concentración requerida.
- Un sistema para disparo automático de los botellones por la señal combinada de los dos detectores, pulsador para disparo manual, pulsador de bloqueo de disparo automático y señales ópticas y acústicas.
- Una red de tuberías para distribución.
- Difusores convenientemente distribuidos para un reparto regular del agente extintor en todo el riesgo protegido.

En el caso de actuación del sistema, la secuencia cronológica de acontecimientos es la siguiente:

- Un detector da la alarma: se producen diversas señales ópticas y acústicas.
- Un segundo detector da la alarma: estamos en situación de doble detección. Se da la orden de disparo con/sin temporización, y se producen las señales oportunas.
- Se abren las válvulas de los botellones.
- El gas sale de los botellones a través de la válvula y llena las tuberías hasta los difusores.
- Los difusores descargan el gas en el interior del local.

Los mecanismos de disparo y paro manuales estarán señalizados conforme indica el apéndice 1, sección 2ª "Protección Pasiva Contra Incendios", del presente Reglamento.

#### **1.1.6. EXTINTORES PORTÁTILES**

El extintor manual se considera el elemento básico para un primer ataque a los conatos de incendio que puedan producirse en el edificio.



El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a las salidas de evacuación y cercanos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio.

Su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor, no supere 15 m.

En las zonas diáfanas se colocarán a razón de un extintor cada 300 m<sup>2</sup> o fracción de superficie y en los aparcamientos cada 20 plazas como máximo.

En los locales o zonas de riesgo especial se colocará como mínimo un extintor en el exterior y próximo a la puerta de acceso, además en el interior del local o de la zona se colocarán los necesarios para que:

☐ en los locales de riesgo medio y bajo la distancia hasta un extintor sea como máximo de 15 m (incluyendo el situado en el exterior).

☐ en los locales de riesgo alto la distancia hasta un extintor sea como máximo de 10 m (incluyendo el situado en el exterior) en locales de hasta 100 m<sup>2</sup>, en locales de superficie mayor la distancia se 10 m se cumplirá respecto a algún extintor interior.

El montaje se realizará preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo.

Los extintores serán del tipo homologado por el Reglamento de aparatos a presión y UNEEN 3-7, con su eficacia grabada en el exterior y equipados con manguera, boquilla direccional y dispositivo de interrupción de salida del agente extintor a voluntad del operador.

Los extintores tendrán las siguientes eficacias mínimas:

- Áreas generales: 21A-113B
- Locales y áreas de riesgo especial: 21A ó 55B

### **1.1.7. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1, UNE 23035-2 y UNE 23035-4 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3.

**BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS****1. EXTINCIÓN DE INCENDIOS****1.1. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS**

Para asegurar los niveles de protección, el factor K mínimo, según se define en la norma de aplicación, para las B.I.E. con manguera semirrígida será de 42. La red de B.I.E. deberá garantizar durante una hora, como mínimo, el caudal descargado por las dos hidráulicamente más desfavorables, a una presión dinámica a su entrada comprendida entre un mínimo de 300 kPa (3kg/cm<sup>2</sup>) y un máximo de 600 kPa (6 kg/cm<sup>2</sup>).

Un caudal apropiado para una B.I.E. de 25mm es del entorno a los 100 l/min (P<sub>min</sub> = 5,4 bar).

Presión dinámica a la entrada de la BIE, entre 3 y 6 bar. Presión dinámica a la salida de entre 2 y 5 bar.

El caudal total necesario será el siguiente:

|           | Unidades | Q <sub>unit</sub> (l/min) | Q <sub>tot</sub> (l/min) | Q <sub>tot</sub> (m <sup>3</sup> /h) |
|-----------|----------|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| BIE 25 mm | 2        | 100                       | 200                      | 12                                   |

El diámetro de las tuberías se obtiene a partir de las velocidades máximas admitidas en circuitos de agua de incendios: en general de 1,5 m/s a 2 m/s. El diámetro nominal (DN) se calcula con la siguiente expresión

$$DN(mm) = \sqrt{\frac{4.000 \times Q_{acometida} (l/s)}{\pi \times V(m/s)}}$$

donde Q es el caudal simultáneo en l/s y v la velocidad en m/s.

**1.2. ROCIADORES AUTOMÁTICOS**

| Puesto de control                          | PC.01                   | PC.02                         | PC.03                   |
|--|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| Zona                                       | Aparcamiento            | Aparcamiento y administrativo | Centro de convenciones  |
| Tipo de riesgo                             | RO-2                    | RO-2                          | RO-4                    |
| Tipo instalación                           | mojada                  | mojada                        | mojada                  |
| Material tubería                           | Acero negro             | Acero negro                   | Acero negro             |
| Cobertura Máxima                           | 12 m <sup>2</sup>       | 12 m <sup>2</sup>             | 12 m <sup>2</sup>       |
| Área de operación                          | 144 m <sup>2</sup>      | 144 m <sup>2</sup>            | 360 m <sup>2</sup>      |
| Densidad de diseño                         | 5 mm/min/m <sup>2</sup> | 5 mm/min/m <sup>2</sup>       | 5 mm/min/m <sup>2</sup> |
| Factor K del rociador                      | 80                      | 80                            | 80                      |
| Separación máxima entre rociadores         | 4 m                     | 4 m                           | 4 m                     |
| Separación máxima rociadores y pared       | 2 m                     | 2 m                           | 2 m                     |
| Separación mínima entre rociadores         | 1,8 m                   | 1,8 m                         | 1,8 m                   |
| Separación mínima entre rociadores y pared | 0,1 m                   | 0,1 m                         | 0,1 m                   |



## 1.3. EXTINCIÓN AUTOMÁTICA IG-55

Cálculo de necesidades

1) Se seguirán las prescripciones de las normas UNE-EN 15004-1 y UNE-EN 15004-9.

En primer lugar los kilogramos de agente extintor necesarios por metro cúbico del volumen protegido se define como:

$$W = \frac{V}{S} \times \frac{C}{100 - C}$$

Donde:

W = kilos efectivos de Agente Extintor

V = Volumen del recinto a proteger

S = Volumen específico en m<sup>3</sup>/kg = k<sub>1</sub> + k<sub>2</sub> (T) = 0,70812

donde:

k<sub>1</sub> = 0,6598

k<sub>2</sub> = 0,002416

T = Temperatura (°C) - Se considera temperatura ambiente

C = Concentración (45,2%)

De todo lo anterior obtenemos:

$$W = \frac{V}{0,70812} \times \frac{45,2}{100 - 45,2} \Rightarrow W = V \times 1,16$$

Esta fórmula nos determina los kilos efectivos de IG-55 necesarios para la protección de un riesgo con un volumen determinado.

2) A partir de la cantidad de agente extintor obtenido de la aplicación de la fórmula anterior es preciso añadir un factor adicional que viene definido en el Apartado 6.3 de la Norma. Este factor adicional tiene por objeto compensar una cantidad residual del agente extintor que debido a la alta presión a la que trabaja el IG-55 no se descarga en los 10 segundos que indica la Normativa.

El factor depende de dos variables que son por un lado la densidad de carga de los cilindros y por otro lado de los cálculos hidráulicos realizados con la red de descarga definitiva.

## 1.4. EXTINTORES

Distancia máxima desde cualquier punto de una planta hasta un extintor: 15 m.

Densidad de extintores portátiles en zonas diáfanas: 1 extintor cada 300 m<sup>2</sup> o fracción de superficie.

Los extintores tendrán las siguientes capacidades y eficacias mínimas:

- Polvo seco polivalente antibrasa: 6 kg 21A-113B
- Anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>): 5 kg 55B



## 1.5. CÁLCULOS Y FICHAS TÉCNICAS

## Cálculo Mediciones de Tuberías

| Zona :                                     |             | Temperatura Agua Fría : 10  |                      | Nº Circuitos : 1                |               | Tipo : Abierto       |                 |                        |                  |                        |                 |                   |                 |               |                      |
|--|-------------|-----------------------------|----------------------|---------------------------------|---------------|----------------------|-----------------|------------------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|---------------|----------------------|
| Material Tubería : Acero Negro             |             | Temperatura Agua Caliente : |                      | Mínimo Coef. Simult. :          |               | Diámetro Mínimo : 50 |                 |                        |                  |                        |                 |                   |                 |               |                      |
| Nombre Circuito [1] : ACOMETIDA ROCIADORES |             |                             |                      | Agua Fría o Caliente [1] : Fría |               | DT [1] :             |                 | DP Máxima (Pa/m) [1] : |                  |                        |                 |                   |                 |               |                      |
| Zona                                       | Nodo Origen | Nodo Final                  | Consumo              | Caudal Tramo (l/s)              | Coef. Simult. | Caudal Simult. (l/s) | Vel. Max. (m/s) | Max. Long. (m)         | Altura Tramo (m) | Diámetro Interior (mm) | Velocidad (m/s) | Perdidas de Carga |                 |               | Denominación Tubería |
|  | 1           | 2                           | ACOMETIDA.ROCIADORES | 1,817                           | 1,00          | 1,817                | 2,000           |                        |                  | 53,10                  | 0,820           | Anterior (KPa)    | En Tramo (Pa/m) | Acumul. (KPa) | DN50                 |

## NOTA:

SE CALCULA LA ACOMETIDA PARA GARANTIZAR EL LLENADO DEL ALIIBE EN UN TIEMPO MÁXIMO DE 36 HORAS (UNE 23500)

## Cálculo Red Contraincendios

## Descripción instalación

Redes

Red de BIEs de 25 mm

## Necesidades Redes

Red de BIEs de 25 mm

Caudal necesario (l/min)

200,00

Presión necesaria (bar)

9,10

## Características grupo de presión (BIEs)

Caudal seleccionado (l/min)

200,00

Presión seleccionada (bar)

9,60

(Incluye 0,50bar de pérdidas en la aspiración)

## Dimensión depósito contraincendios BIEs (existente)

Red de BIEs de 25 mm

Caudal (l/min)

200,0

Tiempo (min)

60

Volumen (m3)

12,00

## Necesidades Redes

Rociadores.PC.EP (RO4)

(Área más desfavorable)

Caudal necesario (l/min)

2.114,50

Determina el caudal del grupo de presión

Presión necesaria (bar)

5,50

Determina la presión del grupo de presión

Rociadores.PC.EP (RO4)

(Área más favorable)

Caudal necesario (l/min)

3.924,50

Determina el volumen del aljibe

Presión necesaria (bar)

4,90

Rociadores.PC.PB (RO2)

(Área más desfavorable)

Caudal necesario (l/min)

727,20

Presión necesaria (bar)

1,50

Rociadores.PC.PB (RO2)

(Área más favorable)

Caudal necesario (l/min)

814,60

Presión necesaria (bar)

1,70

Rociadores.PC.Sótano (RO2)

(Área más desfavorable)

Caudal necesario (l/min)

547,20

Presión necesaria (bar)

1,30

Rociadores.PC.Sótano (RO2)

(Área más favorable)

Caudal necesario (l/min)

1.636,40

Presión necesaria (bar)

5,60





## Descripción instalación

Redes

Red Rociadores

## Necesidades Redes

Red Rociadores convencionales (RO) (EP TÉCNICA)

Caudal necesario (l/min) 2.114,50 (Para el cálculo del caudal del grupo de presión)

Presión necesaria (bar) 5,50

Red Rociadores convencionales (RO) (P.BAJA)

Caudal necesario (l/min) 3.924,50 (Para el cálculo del volumen del aljibe)

Presión necesaria (bar) 4,90

## Características grupo de presión (Rociadores)

Caudal seleccionado (l/min) 2.114,50

Presión seleccionada (bar) 6,00 (Incluye 0,50bar de pérdidas en la aspiración)

## Dimensión depósito contraincendios (Rociadores)

| Red Rociadores convencionales | Caudal (l/min) | Tiempo (min) | Volumen (m3) |
|-------------------------------|----------------|--------------|--------------|
|                               | 3.924,5        | 60           | 235,47       |

## Planta Baja

|                |                     |          |                   |
|----------------|---------------------|----------|-------------------|
| Circuito: BIES | Agua caliente: 0 °C | dT: 0 °C | Acero Galvanizado |
|                | Agua fría: 15 °C    | dT: 0 °C | Acero Negro       |

| Zona | Mont. | Tramo      | Tramo anterior | Ref. Aparato | Circ. | Caudal tramo (l/s) | Coef. simult. | Caudal simul. (l/s) | Vel. máx. (m/s) | Long. Tramo (m) | Vel. tramo (m/s) | dP tramo (Pa/m) | dP Acum. (kPa) | Denominac. tubería | Diámetro aislante (mm) | Espesor aislante (mm) |
|------|-------|------------|----------------|--------------|-------|--------------------|---------------|---------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|
| MONT | M01   | ACCESO->PB | 34             |              |       | 3,332              | 1             | 3,332               | 1,7             | 4,6             | 1,505            | 472,9           | 876,604        | DN50               |                        |                       |
| MONT | M02   | SOT->PB    | 32             |              |       | 3,332              | 1             | 3,332               | 1,7             | 3,6             | 1,505            | 472,9           | 650,649        | DN50               |                        |                       |
| MONT | M02   | ACCESO->PB | 32             |              |       | 3,332              | 1             | 3,332               | 1,7             | 4,6             | 1,505            | 472,9           | 826,083        | DN50               |                        |                       |
| MONT | M02   | EP->ACCESO |                |              |       | 3,332              | 1             | 3,332               | 1,7             | 9,3             | 1,505            | 472,9           | 824,002        | DN50               |                        |                       |
| MONT | M04   | SOT->PB    |                |              |       | 3,332              | 1             | 3,332               | 1,7             | 3,6             | 1,505            | 472,9           | 630,823        | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 0              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666               | 1,7             | 9,8             | 1,637            | 1026,2          | 635,881        | DN32               |                        |                       |
|      |       |            | 0              |              |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 19              | 1,505            | 472,9           | 906,583        | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 1              | 0            |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 5,6             | 1,505            | 472,9           | 749,847        | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 2              | 1 B25        |       | 1,666              |               | 1,666               | 1,7             | 9               | 1,637            | 1026,2          | 638,54         | DN32               |                        |                       |
|      |       |            | 3              | 1 B25        |       | 1,666              |               | 1,666               | 1,7             | 9,2             | 1,637            | 1026,2          | 639,886        | DN32               |                        |                       |
|      |       |            | 4              | 1            |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 4               | 1,505            | 472,9           | 744,34         | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 5              | 4            |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 3,4             | 1,505            | 472,9           | 636,064        | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 6              | 4            |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 16,9            | 1,505            | 472,9           | 741,944        | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 7              | 6 B25        |       | 1,666              |               | 1,666               | 1,7             | 11,7            | 1,637            | 1026,2          | 642,624        | DN32               |                        |                       |
|      |       |            | 8              | 6            |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 6,3             | 1,505            | 472,9           | 732,838        | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 9              | 8 B25        |       | 1,666              |               | 1,666               | 1,7             | 5               | 1,637            | 1026,2          | 633,941        | DN32               |                        |                       |
|      |       |            | 10             | 8            |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 22              | 1,505            | 472,9           | 726,959        | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 11             | 10           |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 5,8             | 1,505            | 472,9           | 715,225        | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 12             | 11           |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 24,6            | 1,505            | 472,9           | 709,609        | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 13             | 12 B25       |       | 1,666              |               | 1,666               | 1,7             | 6,3             | 1,637            | 1026,2          | 636,596        | DN32               |                        |                       |
|      |       |            | 14             | 12           |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 17,6            | 1,505            | 472,9           | 693,336        | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 15             | 14           |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 0,9             | 1,505            | 472,9           | 658,551        | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 16             | 15 B25       |       | 1,666              |               | 1,666               | 1,7             | 4,5             | 1,637            | 1026,2          | 634,581        | DN32               |                        |                       |
|      |       |            | 17             | 15 B25       |       | 1,666              |               | 1,666               | 1,7             | 27,8            | 1,637            | 1026,2          | 655,502        | DN32               |                        |                       |
|      |       |            | 18             | 14           |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 18,6            | 1,505            | 472,9           | 682,114        | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 19             | 18 B25       |       | 1,666              |               | 1,666               | 1,7             | 4,1             | 1,637            | 1026,2          | 632,925        | DN32               |                        |                       |
|      |       |            | 20             | 18           |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 8,1             | 1,505            | 472,9           | 670,371        | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 21             | 20 B25       |       | 1,666              |               | 1,666               | 1,7             | 17              | 1,637            | 1026,2          | 648,656        | DN32               |                        |                       |
|      |       |            | 22             | 20           |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 8,6             | 1,505            | 472,9           | 665,82         | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 23             | 22 B25       |       | 1,666              |               | 1,666               | 1,7             | 4,1             | 1,637            | 1026,2          | 632,925        | DN32               |                        |                       |
|      |       |            | 24             | 22 B25       |       | 1,666              |               | 1,666               | 1,7             | 31,7            | 1,637            | 1026,2          | 661,051        | DN32               |                        |                       |
|      |       |            | 25             | 11 B25       |       | 1,666              |               | 1,666               | 1,7             | 4,6             | 1,637            | 1026,2          | 633,484        | DN32               |                        |                       |
|      |       |            | 26             | 10 B25       |       | 1,666              |               | 1,666               | 1,7             | 6,9             | 1,637            | 1026,2          | 633,076        | DN32               |                        |                       |
|      |       |            | 27             | 0            |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 27              | 1,505            | 472,9           | 853,499        | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 28             | 27 B25       |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 5               | 1,505            | 472,9           | 644,091        | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 29             | 28 B25       |       | 1,666              |               | 1,666               | 1,7             | 7,3             | 1,637            | 1026,2          | 637,744        | DN32               |                        |                       |
|      |       |            | 30             | 28 B25       |       | 1,666              |               | 1,666               | 1,7             | 12,9            | 1,637            | 1026,2          | 638,739        | DN32               |                        |                       |
|      |       |            | 31             | 27           |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 10,1            | 1,505            | 472,9           | 836,863        | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 32             | 31           |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 3,3             | 1,505            | 472,9           | 831,301        | DN50               |                        |                       |
|      |       |            | 33             | 31 B25       |       | 1,666              |               | 1,666               | 1,7             | 29,5            | 1,637            | 1026,2          | 659,781        | DN32               |                        |                       |
|      |       |            | 34             | 0            |       | 3,332              |               | 3,332               | 1,7             | 31,2            | 1,505            | 472,9           | 895,809        | DN50               |                        |                       |

Factor seguridad dP por longitud y codos = 10 %



## Planta Sótano

|                |                     |          |             |
|----------------|---------------------|----------|-------------|
| Circuito: BIES | Agua caliente: 0 °C | dT: 0 °C |             |
|                | Agua fría: 15 °C    | dT: 0 °C | Acero Negro |

| Zona | Mont. | Tramo | Tramo anterior | Ref. Aparato | Circ. | Caudal tramo (l/s) | Coef. simult. | Caudal simult. (l/s) | Vel. máx. (m/s) | Long. Tramo (m) | Vel. tramo (m/s) | dP tramo (Pa/m) | dP Acum. (kPa) | Denominac. tubería | Diámetro aislante (mm) | Espesor aislante (mm) |
|------|-------|-------|----------------|--------------|-------|--------------------|---------------|----------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|
| M02  |       | 0     |                |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 0,6             | 1,505            | 472,9           | 649,088        | DN50               |                        |                       |
| M02  |       | 1     | 0              | B25          |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 21,9            | 1,505            | 472,9           | 646,158        | DN50               |                        |                       |
| M02  |       | 2     | 1              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 46,2            | 1,637            | 1026,2          | 632,146        | DN32               |                        |                       |
| M02  |       | 3     | 0              |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 10,2            | 1,505            | 472,9           | 627,171        | DN50               |                        |                       |
| M02  |       | 4     | 3              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 4,1             | 1,637            | 1026,2          | 586,869        | DN32               |                        |                       |
| M02  |       | 5     | 3              |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 28,5            | 1,505            | 472,9           | 618,367        | DN50               |                        |                       |
| M02  |       | 6     | 5              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 3,3             | 1,637            | 1026,2          | 585,938        | DN32               |                        |                       |
| M02  |       | 7     | 5              |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 13,7            | 1,505            | 472,9           | 603,243        | DN50               |                        |                       |
| M02  |       | 8     | 7              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 12              | 1,637            | 1026,2          | 595,784        | DN32               |                        |                       |
| M02  |       | 9     | 7              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 10,1            | 1,637            | 1026,2          | 593,638        | DN32               |                        |                       |
| M04  |       | 0     |                |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 0,6             | 1,505            | 472,9           | 629,262        | DN50               |                        |                       |
| M04  |       | 1     | 0              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 25              | 1,637            | 1026,2          | 611,543        | DN32               |                        |                       |
| M04  |       | 2     | 0              |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 11,3            | 1,505            | 472,9           | 626,354        | DN50               |                        |                       |
| M04  |       | 3     | 2              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 9,1             | 1,637            | 1026,2          | 592,51         | DN32               |                        |                       |
| M04  |       | 4     | 2              | B25          |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 13,9            | 1,505            | 472,9           | 617,85         | DN50               |                        |                       |
| M04  |       | 5     | 4              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 5,1             | 1,637            | 1026,2          | 589,113        | DN32               |                        |                       |
| M04  |       | 6     | 4              |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 25,9            | 1,505            | 472,9           | 609,239        | DN50               |                        |                       |
| M04  |       | 7     | 6              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 3,3             | 1,637            | 1026,2          | 585,916        | DN32               |                        |                       |
| M04  |       | 8     | 6              | B25          |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 7,9             | 1,505            | 472,9           | 595,433        | DN50               |                        |                       |
| M04  |       | 9     | 8              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 10              | 1,637            | 1026,2          | 590,102        | DN32               |                        |                       |

Factor seguridad dP por longitud y codos = 10 %

## Planta Acceso

|                |                     |          |                   |
|----------------|---------------------|----------|-------------------|
| Circuito: BIES | Agua caliente: 0 °C | dT: 0 °C | Acero Galvanizado |
|                | Agua fría: 15 °C    | dT: 0 °C | Acero Negro       |

| Zona | Mont. | Tramo      | Tramo anterior | Ref. Aparato | Circ. | Caudal tramo (l/s) | Coef. simult. | Caudal simult. (l/s) | Vel. máx. (m/s) | Long. Tramo (m) | Vel. tramo (m/s) | dP tramo (Pa/m) | dP Acum. (kPa) | Denominac. tubería | Diámetro aislante (mm) | Espesor aislante (mm) |
|------|-------|------------|----------------|--------------|-------|--------------------|---------------|----------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|
| M01  |       | 0          |                |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 0,8             | 1,505            | 472,9           | 871,657        | DN50               |                        |                       |
| M01  |       | 1          | 0              |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 38,3            | 1,505            | 472,9           | 868,649        | DN50               |                        |                       |
| M01  |       | 2          | 1              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 3,1             | 1,637            | 1026,2          | 670,614        | DN32               |                        |                       |
| M01  |       | 3          | 1              |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 15,5            | 1,505            | 472,9           | 845,226        | DN50               |                        |                       |
| M01  |       | 4          | 3              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 3,1             | 1,637            | 1026,2          | 670,614        | DN32               |                        |                       |
| M01  |       | 5          | 3              |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 12,1            | 1,505            | 472,9           | 836,869        | DN50               |                        |                       |
| M01  |       | 6          | 5              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 3,1             | 1,637            | 1026,2          | 670,614        | DN32               |                        |                       |
| M01  |       | 7          | 5              |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 11,8            | 1,505            | 472,9           | 830,284        | DN50               |                        |                       |
| M01  |       | 8          | 7              |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 1,6             | 1,505            | 472,9           | 823,829        | DN50               |                        |                       |
| M01  |       | 9          | 7              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 3,1             | 1,637            | 1026,2          | 670,614        | DN32               |                        |                       |
| M01  |       | 10         | 7              |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 8,7             | 1,505            | 472,9           | 689,856        | DN50               |                        |                       |
| M01  |       | 11         | 10             | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 3,1             | 1,637            | 1026,2          | 670,614        | DN32               |                        |                       |
| M01  |       | 12         | 10             | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 18,6            | 1,637            | 1026,2          | 685,03         | DN32               |                        |                       |
| M01  |       | 13         | 0              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 9,2             | 1,637            | 1026,2          | 673,271        | DN32               |                        |                       |
| M02  |       | 0          |                |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 2,4             | 1,505            | 472,9           | 710,202        | DN50               |                        |                       |
| M02  |       | 1          | 0              |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 2,3             | 1,505            | 472,9           | 706,376        | DN50               |                        |                       |
| M02  |       | 2          | 1              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 3,1             | 1,637            | 1026,2          | 670,614        | DN32               |                        |                       |
| M02  |       | 3          | 1              |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 20,5            | 1,505            | 472,9           | 702,59         | DN50               |                        |                       |
| M02  |       | 4          | 3              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 3,1             | 1,637            | 1026,2          | 670,614        | DN32               |                        |                       |
| M02  |       | 5          | 3              |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 12,1            | 1,505            | 472,9           | 691,621        | DN50               |                        |                       |
| M02  |       | 6          | 5              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 3,1             | 1,637            | 1026,2          | 670,614        | DN32               |                        |                       |
| M02  |       | 7          | 5              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 18,6            | 1,637            | 1026,2          | 685,036        | DN32               |                        |                       |
| M02  |       | 8          | 0              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 16,3            | 1,637            | 1026,2          | 686,633        | DN32               |                        |                       |
| MONT | M03   | EP->ACCESO |                | 8            |       | 3,332              | 1             | 3,332                | 1,7             | 9,3             | 1,505            | 472,9           | 819,504        | DN50               |                        |                       |

Factor seguridad dP por longitud y codos = 10 %



## Entreplanta

Circuito: BIES

Agua caliente: 0 °C

dT: 0 °C

Agua fría: 15 °C

dT: 0 °C

Acero Negro

| Zona | Mont. | Tramo | Tramo anterior | Ref. Aparato | Circ. | Caudal tramo (l/s) | Coef. simult. | Caudal simult. (l/s) | Vel. máx. (m/s) | Long. Tramo (m) | Vel. tramo (m/s) | dP tramo (Pa/m) | dP Acum. (kPa) | Denominac. tubería | Diámetro aislante (mm) | Espesor aislante (mm) |
|------|-------|-------|----------------|--------------|-------|--------------------|---------------|----------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|
| M02  |       | 0     |                |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 7,9             | 1,505            | 472,9           | 819,32         | DN50               |                        |                       |
| M02  |       | 1     | 0              |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 11,7            | 1,505            | 472,9           | 811,743        | DN50               |                        |                       |
| M02  |       | 2     | 1              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 7               | 1,637            | 1026,2          | 766,265        | DN32               |                        |                       |
| M02  |       | 3     | 1              |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 36,1            | 1,505            | 472,9           | 803,033        | DN50               |                        |                       |
| M02  |       | 4     | 3              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 7               | 1,637            | 1026,2          | 766,265        | DN32               |                        |                       |
| M02  |       | 5     | 3              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 25,4            | 1,637            | 1026,2          | 783,948        | DN32               |                        |                       |
| M02  |       | 6     | 0              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 31,3            | 1,637            | 1026,2          | 794,771        | DN32               |                        |                       |
| M03  |       | 0     |                |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 4,6             | 1,505            | 472,9           | 814,822        | DN50               |                        |                       |
| M03  |       | 1     | 0              |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 30,8            | 1,505            | 472,9           | 799,788        | DN50               |                        |                       |
| M03  |       | 2     | 1              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 6,7             | 1,637            | 1026,2          | 765,931        | DN32               |                        |                       |
| M03  |       | 3     | 1              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 20,9            | 1,637            | 1026,2          | 781,174        | DN32               |                        |                       |
| M03  |       | 4     | 0              |              |       | 3,332              |               | 3,332                | 1,7             | 5,2             | 1,505            | 472,9           | 808,94         | DN50               |                        |                       |
| M03  |       | 5     | 4              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 6,7             | 1,637            | 1026,2          | 765,931        | DN32               |                        |                       |
| M03  |       | 6     | 4              | B25          |       | 1,666              |               | 1,666                | 1,7             | 42,8            | 1,637            | 1026,2          | 803,632        | DN32               |                        |                       |

Factor seguridad dP por longitud y codos = 10 %

## Cálculos hidráulicos – PC Auditorio - Entreplanta Técnica – Área más desfavorable

Datos de diseño:

|  |               |
|--|---------------|
| Situación del área remota                  | EP.TÉCNICA    |
| Clasificación de riesgo                    | RO4           |
| Densidad                                   | 5.00 lpm/sq.m |
| Tamaño del área remota                     | 360.0 sq.m    |
| Cobertura por rociador                     | 12.0 sq.m     |
| Factor K del rociador                      | 80.00         |
| Núm de rociadores calculados               | 42            |
| Demanda estanterías                        | 0.0 lpm       |
| Demanda en la fuente para mangueras        | 0.0 lpm       |
| Demanda total de agua incluyendo mangueras | 2114.5 lpm    |

## RESULTADOS GENERALES

|  |               |
|--|---------------|
| Demanda total de agua incluyendo mangueras | 2114.5 lpm    |
| Aportes adicionales                        | 0.0 lpm       |
| Descarga de los rociadores                 | 2114.5 lpm    |
| Demanda en la fuente para mangueras        | 0.0 lpm       |
| Desequilibrio medio                        | 0.015 lpm     |
| Desequilibrio máximo                       | 0.2 lpm       |
| Velocidad máxima @ tubería: pp22           | 6.8 m/s       |
| Perdida de carga máxima @ Tubería: pp22    | 0.062 bar/m   |
| Densidad mediana                           | 5.87 lpm/sq.m |

El área remota no fue comprobada

Las presiones de velocidad se han usado solo para información y no son válidos para equilibrar el sistema.



| NODOS |        |       |           |       |        |
|-------|--------|-------|-----------|-------|--------|
| #     | Tipo   | Valor | Elevación | X     | Y      |
|       |        |       | m         | m     | m      |
| s1    | Fuente | [...] | -17.0     | 216.7 | -337.4 |
| h68   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 165.9 | -356.9 |
| h64   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 163.3 | -356.9 |
| h70   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 165.9 | -359.5 |
| h62   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 163.3 | -359.5 |
| h45   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 160.9 | -359.5 |
| h39   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 158.6 | -359.5 |
| h69   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 165.9 | -362.1 |
| h63   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 163.3 | -362.1 |
| h46   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 160.9 | -362.1 |
| h40   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 158.6 | -362.1 |
| h77   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 165.9 | -365.2 |
| h60   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 163.3 | -365.2 |
| h53   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 160.9 | -365.2 |
| h54   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 160.9 | -368.7 |
| h78   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 165.9 | -368.7 |
| h61   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 163.3 | -368.7 |
| h37   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 158.6 | -368.7 |
| h79   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 165.9 | -372.2 |
| h59   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 163.3 | -372.2 |
| h55   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 160.9 | -372.2 |
| h42   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 158.6 | -372.2 |
| h76   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 165.9 | -375.9 |
| h56   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 163.3 | -375.9 |
| h52   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 160.9 | -375.9 |
| h43   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 158.6 | -375.9 |
| h73   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 165.9 | -379.4 |
| h57   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 163.3 | -379.4 |
| h49   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 160.9 | -379.4 |
| h44   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 158.6 | -379.4 |
| h74   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 165.9 | -382.9 |
| h58   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 163.3 | -382.9 |
| h50   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 160.9 | -382.9 |
| h72   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 165.9 | -386.0 |
| h65   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 163.3 | -386.0 |
| h51   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 160.9 | -386.0 |
| h41   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 158.6 | -386.0 |
| h75   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 165.9 | -388.6 |
| h66   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 163.3 | -388.6 |
| h48   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 160.9 | -388.6 |
| h38   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 158.6 | -388.6 |
| h71   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 165.9 | -391.3 |
| h67   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 163.3 | -391.3 |
| n22   | Nodo   | -     | -17.0     | 221.6 | -337.4 |
| n21   | Nodo   | -     | -17.0     | 221.6 | -359.2 |
| n20   | Nodo   | -     | -17.0     | 192.5 | -359.2 |
| n23   | Nodo   | -     | 0.0       | 224.2 | -359.2 |
| n24   | Nodo   | -     | 0.0       | 221.6 | -359.2 |
| n30   | Nodo   | -     | 0.0       | 173.1 | -363.1 |
| n27   | Nodo   | -     | 0.0       | 170.7 | -363.1 |
| n25   | Nodo   | -     | 0.0       | 168.3 | -363.1 |
| n3    | Nodo   | -     | 0.0       | 165.9 | -363.1 |

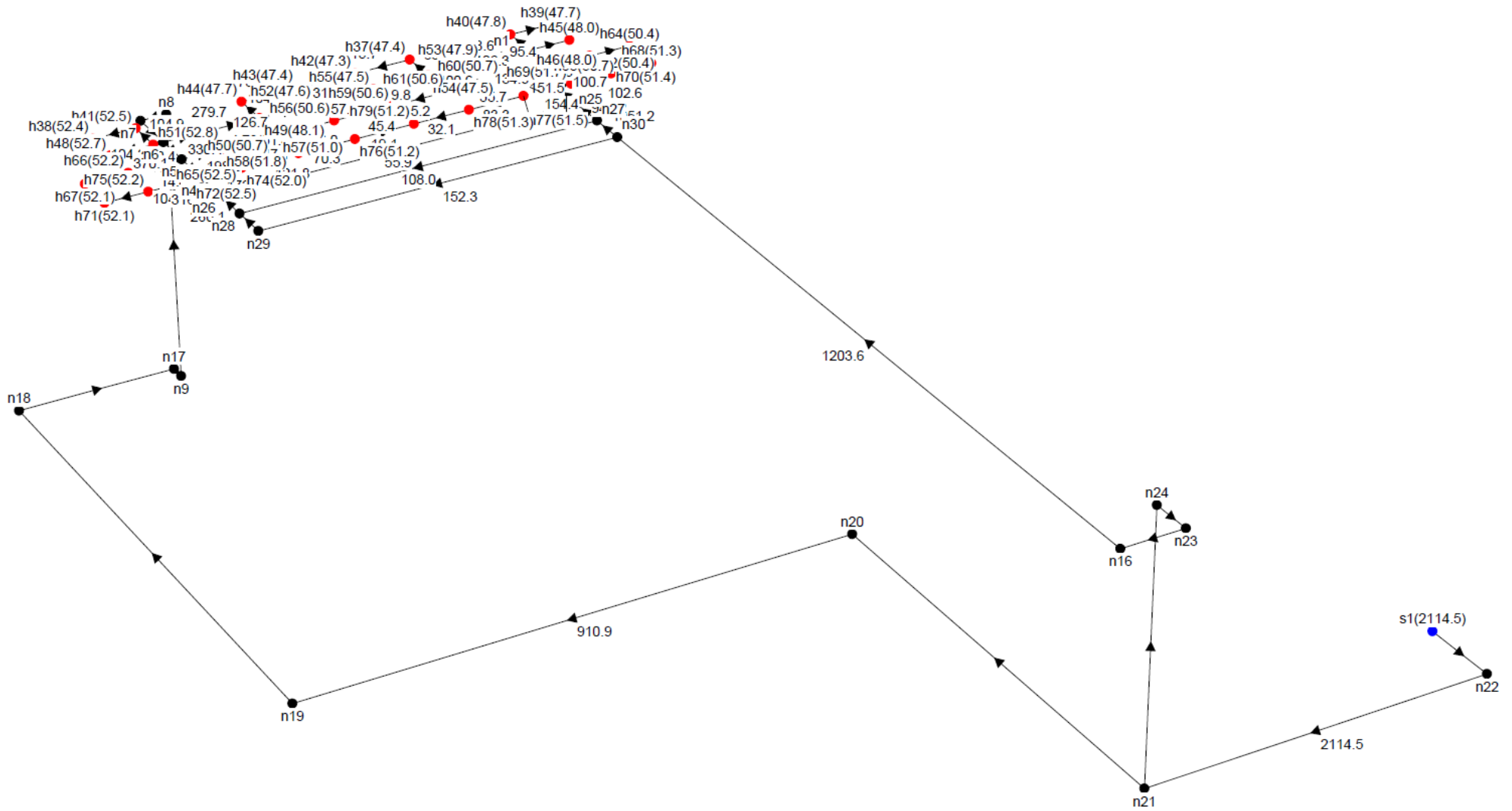
| NODOS |      |       |           |       |        |
|-------|------|-------|-----------|-------|--------|
| #     | Tipo | Valor | Elevación | X     | Y      |
|       |      |       | m         | m     | m      |
| n2    | Nodo | -     | 0.0       | 163.3 | -363.1 |
| n1    | Nodo | -     | 0.0       | 160.9 | -363.1 |
| n16   | Nodo | -     | 0.0       | 224.2 | -363.1 |
| n8    | Nodo | -     | 0.0       | 157.9 | -383.8 |
| n9    | Nodo | -     | -17.0     | 157.9 | -383.8 |
| n17   | Nodo | -     | -17.0     | 156.9 | -383.8 |
| n29   | Nodo | -     | 0.0       | 173.1 | -385.4 |
| n28   | Nodo | -     | 0.0       | 170.7 | -385.4 |
| n26   | Nodo | -     | 0.0       | 168.3 | -385.4 |
| n4    | Nodo | -     | 0.0       | 165.9 | -385.4 |
| n5    | Nodo | -     | 0.0       | 163.3 | -385.4 |
| n6    | Nodo | -     | 0.0       | 160.9 | -385.4 |
| n7    | Nodo | -     | 0.0       | 157.9 | -385.4 |
| n19   | Nodo | -     | -17.0     | 192.5 | -393.6 |
| n18   | Nodo | -     | -17.0     | 156.9 | -393.6 |

| TUBERÍAS |        |     |           |        |     |            |        |              |      |
|----------|--------|-----|-----------|--------|-----|------------|--------|--------------|------|
| #        | Princ. | Fin | Material  | Tamaño | HWC | Accesorios | Long m | Long total m | Tipo |
| pp29     | h68    | h70 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.6    | 2.6          | Tubo |
| pp42     | h64    | h62 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.6    | 2.6          | Tubo |
| pp30     | h70    | h69 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.6    | 2.6          | Tubo |
| pp43     | h62    | h63 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.6    | 2.6          | Tubo |
| pp55     | h45    | h46 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.6    | 2.6          | Tubo |
| pp4      | h39    | h40 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.6    | 2.6          | Tubo |
| pp31     | h69    | n3  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 0.9    | 0.9          | Tubo |
| pp44     | h63    | n2  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 0.9    | 0.9          | Tubo |
| pp5      | h46    | h40 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.3    | 2.3          | Tubo |
| pp56     | h46    | n1  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 0.9    | 0.9          | Tubo |
| pp33     | h77    | h78 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.5    | 3.5          | Tubo |
| pp32     | n3     | h77 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.1    | 2.1          | Tubo |
| pp46     | h60    | h61 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.5    | 3.5          | Tubo |
| pp45     | n2     | h60 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.1    | 2.1          | Tubo |
| pp58     | h53    | h54 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.5    | 3.5          | Tubo |
| pp57     | n1     | h53 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.1    | 2.1          | Tubo |
| pp7      | h54    | h37 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.3    | 2.3          | Tubo |
| pp59     | h54    | h55 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.5    | 3.5          | Tubo |
| pp34     | h78    | h79 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.5    | 3.5          | Tubo |
| pp47     | h61    | h59 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.5    | 3.5          | Tubo |
| pp66     | h37    | h42 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.5    | 3.5          | Tubo |
| pp35     | h79    | h76 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.7    | 3.7          | Tubo |
| pp48     | h59    | h56 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.7    | 3.7          | Tubo |
| pp60     | h55    | h52 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.7    | 3.7          | Tubo |
| pp67     | h42    | h43 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.7    | 3.7          | Tubo |
| pp36     | h76    | h73 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.5    | 3.5          | Tubo |
| pp49     | h56    | h57 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.5    | 3.5          | Tubo |
| pp61     | h52    | h49 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.5    | 3.5          | Tubo |
| pp68     | h43    | h44 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.5    | 3.5          | Tubo |
| pp37     | h73    | h74 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.5    | 3.5          | Tubo |
| pp50     | h57    | h58 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.5    | 3.5          | Tubo |
| pp8      | h49    | h44 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.3    | 2.3          | Tubo |
| pp62     | h49    | h50 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.5    | 3.5          | Tubo |
| pp38     | h74    | n4  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.5    | 2.5          | Tubo |
| pp51     | h58    | n5  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.5    | 2.5          | Tubo |
| pp63     | h50    | n6  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.5    | 2.5          | Tubo |
| pp78     | h72    | h75 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.6    | 2.6          | Tubo |
| pp39     | n4     | h72 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 0.6    | 0.6          | Tubo |
| pp53     | h65    | h66 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.6    | 2.6          | Tubo |
| pp52     | n5     | h65 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 0.6    | 0.6          | Tubo |
| pp9      | h51    | h41 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.3    | 2.3          | Tubo |
| pp65     | h51    | h48 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.6    | 2.6          | Tubo |
| pp64     | n6     | h51 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 0.6    | 0.6          | Tubo |
| pp10     | h41    | h38 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.6    | 2.6          | Tubo |
| pp41     | h75    | h71 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.6    | 2.6          | Tubo |
| pp54     | h66    | h67 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.6    | 2.6          | Tubo |
| pp86     | n30    | n29 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 22.3   | 22.3         | Tubo |
| pp82     | n27    | n28 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 22.3   | 22.3         | Tubo |
| pp76     | n25    | n26 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 22.3   | 22.3         | Tubo |
| pp28     | n2     | n1  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.4    | 2.4          | Tubo |
| pp22     | n22    | s1  | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 4.9    | 4.9          | Tubo |
| pp21     | n21    | n22 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 21.8   | 21.8         | Tubo |

| TUBERÍAS |        |     |           |        |     |            |        |              |      |
|----------|--------|-----|-----------|--------|-----|------------|--------|--------------|------|
| #        | Princ. | Fin | Material  | Tamaño | HWC | Accesorios | Long m | Long total m | Tipo |
| pp20     | n20    | n21 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 29.1   | 29.1         | Tubo |
| pp72     | n21    | n24 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 17.0   | 17.0         | Tubo |
| pp19     | n19    | n20 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 34.4   | 34.4         | Tubo |
| pp71     | n23    | n24 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.6    | 2.6          | Tubo |
| pp70     | n16    | n23 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 3.9    | 3.9          | Tubo |
| pp83     | n30    | n27 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.4    | 2.4          | Tubo |
| pp84     | n30    | n16 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 51.1   | 51.1         | Tubo |
| pp79     | n27    | n25 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.4    | 2.4          | Tubo |
| pp74     | n3     | n25 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.4    | 2.4          | Tubo |
| pp73     | n2     | n3  | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.6    | 2.6          | Tubo |
| pp87     | n8     | n9  | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 17.0   | 17.0         | Tubo |
| pp13     | n7     | n8  | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 1.6    | 1.6          | Tubo |
| pp16     | n9     | n17 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 1.0    | 1.0          | Tubo |
| pp17     | n17    | n18 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 9.8    | 9.8          | Tubo |
| pp85     | n29    | n28 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.4    | 2.4          | Tubo |
| pp81     | n28    | n26 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.4    | 2.4          | Tubo |
| pp77     | n26    | n4  | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.4    | 2.4          | Tubo |
| pp24     | n5     | n4  | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.6    | 2.6          | Tubo |
| pp25     | n5     | n6  | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.4    | 2.4          | Tubo |
| pp26     | n6     | n7  | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 3.0    | 3.0          | Tubo |
| pp18     | n18    | n19 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 35.6   | 35.6         | Tubo |



DIAGRAMA DE FLUJO





## Cálculos hidráulicos – PC Auditorio – Planta Baja – Área más favorable

### Datos de diseño:

|  |               |
|--|---------------|
| Situación del área remota                  | PB            |
| Clasificación de riesgo                    | RO4           |
| Densidad                                   | 5.00 lpm/sq.m |
| Tamaño del área remota                     | 360.0 sq.m    |
| Cobertura por rociador                     | 12.0 sq.m     |
| Factor K del rociador                      | 80.00         |
| Núm de rociadores calculados               | 54            |
| Demanda estanterías                        | 0.0 lpm       |
| Demanda en la fuente para mangueras        | 0.0 lpm       |
| Demanda total de agua incluyendo mangueras | 3924.5 lpm    |

### RESULTADOS GENERALES

|  |                |
|--|----------------|
| Demanda total de agua incluyendo mangueras   | 3924.5 lpm     |
| Aportes adicionales  | 0.0 lpm        |
| Descarga de los rociadores   | 3924.5 lpm     |
| Demanda en la fuente para mangueras  | 0.0 lpm        |
| Desequilibrio medio  | 0.005 lpm      |
| Desequilibrio máximo   | 0.2 lpm        |
| Velocidad máxima @ tubería: pp65   | 7.5 m/s        |
| Perdida de carga máxima @ Tubería: pp58  | 0.055 bar/m    |
| Densidad mediana   | 10.90 lpm/sq.m |
| El área remota no fue comprobada   |                |
| Las presiones de velocidad se han usado solo para información y no son válidos para equilibrar el sistema. |                |





| NODOS |        |       |           |       |        |
|-------|--------|-------|-----------|-------|--------|
| #     | Tipo   | Valor | Elevación | X     | Y      |
|       |        |       | m         | m     | m      |
| s1    | Fuente | [...] | -3.0      | 216.8 | -137.4 |
| h41   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 252.0 | -165.9 |
| h27   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 248.3 | -165.9 |
| h14   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 245.3 | -165.9 |
| h1    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 242.9 | -165.9 |
| h42   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 252.0 | -168.3 |
| h28   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 248.3 | -168.3 |
| h20   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 245.3 | -168.3 |
| h7    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 242.9 | -168.3 |
| h43   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 252.0 | -171.2 |
| h29   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 248.3 | -171.2 |
| h55   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 245.3 | -171.2 |
| h6    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 242.9 | -171.2 |
| h50   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 252.0 | -174.1 |
| h37   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 248.3 | -174.1 |
| h23   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 245.3 | -174.1 |
| h8    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 242.9 | -174.1 |
| h49   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 252.0 | -177.0 |
| h35   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 248.3 | -177.0 |
| h24   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 245.3 | -177.0 |
| h11   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 242.9 | -177.0 |
| h51   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 252.0 | -179.9 |
| h36   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 248.3 | -179.9 |
| h22   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 245.3 | -179.9 |
| h9    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 242.9 | -179.9 |
| h47   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 252.0 | -182.2 |
| h32   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 248.3 | -182.2 |
| h26   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 245.3 | -182.2 |
| h13   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 242.9 | -182.2 |
| h54   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 252.0 | -183.5 |
| h39   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 248.3 | -183.5 |
| h19   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 245.3 | -183.5 |
| h10   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 242.9 | -183.5 |
| h52   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 252.0 | -185.7 |
| h40   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 248.3 | -185.7 |
| h17   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 245.3 | -185.7 |
| h3    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 242.9 | -185.7 |
| h53   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 252.0 | -188.6 |
| h38   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 248.3 | -188.6 |
| h15   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 245.3 | -188.6 |
| h4    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 242.9 | -188.6 |
| h45   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 252.0 | -191.5 |
| h34   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 248.3 | -191.5 |
| h46   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 252.0 | -194.4 |
| h31   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 248.3 | -194.4 |
| h16   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 245.3 | -194.4 |
| h2    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 242.9 | -194.4 |
| h44   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 252.0 | -197.3 |
| h30   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 248.3 | -197.3 |
| h18   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 245.3 | -197.3 |
| h5    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 242.9 | -197.3 |
| h48   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 252.0 | -199.3 |

| NODOS |        |       |           |       |        |
|-------|--------|-------|-----------|-------|--------|
| #     | Tipo   | Valor | Elevación | X     | Y      |
|       |        |       | m         | m     | m      |
| h33   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 248.3 | -199.3 |
| h25   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 245.3 | -199.3 |
| h12   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 242.9 | -199.3 |
| n12   | Nodo   | -     | 0.0       | 216.8 | -137.4 |
| n7    | Nodo   | -     | 0.0       | 220.7 | -137.4 |
| n9    | Nodo   | -     | 0.0       | 245.3 | -159.2 |
| n6    | Nodo   | -     | 0.0       | 220.7 | -159.2 |
| n10   | Nodo   | -     | 0.0       | 248.3 | -159.2 |
| n1    | Nodo   | -     | 0.0       | 246.9 | -189.4 |
| n4    | Nodo   | -     | 0.0       | 245.3 | -189.4 |
| n2    | Nodo   | -     | 0.0       | 246.9 | -193.1 |
| n3    | Nodo   | -     | 0.0       | 245.3 | -193.1 |

| TUBERIAS |        |     |           |        |     |            |      |            |      |  |
|----------|--------|-----|-----------|--------|-----|------------|------|------------|------|--|
| #        | Princ. | Fin | Material  | Tamaño | HWC | Accesorios | Long | Long total | Tipo |  |
|          |        |     |           |        |     |            | m    | m          |      |  |
| pp25     | h41    | h27 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 3.6  | 3.6        | Tubo |  |
| pp24     | h1     | h14 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 2.3  | 2.3        | Tubo |  |
| pp26     | h42    | h28 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 3.6  | 3.6        | Tubo |  |
| pp23     | h7     | h20 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 2.3  | 2.3        | Tubo |  |
| pp27     | h43    | h29 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 3.6  | 3.6        | Tubo |  |
| pp22     | h6     | h55 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 2.3  | 2.3        | Tubo |  |
| pp28     | h50    | h37 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 3.6  | 3.6        | Tubo |  |
| pp21     | h8     | h23 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 2.3  | 2.3        | Tubo |  |
| pp29     | h49    | h35 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 3.6  | 3.6        | Tubo |  |
| pp20     | h11    | h24 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 2.3  | 2.3        | Tubo |  |
| pp30     | h51    | h36 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 3.6  | 3.6        | Tubo |  |
| pp19     | h9     | h22 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 2.3  | 2.3        | Tubo |  |
| pp31     | h47    | h32 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 3.6  | 3.6        | Tubo |  |
| pp18     | h13    | h26 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 2.3  | 2.3        | Tubo |  |
| pp32     | h54    | h39 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 3.6  | 3.6        | Tubo |  |
| pp17     | h10    | h19 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 2.3  | 2.3        | Tubo |  |
| pp33     | h52    | h40 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 3.6  | 3.6        | Tubo |  |
| pp16     | h3     | h17 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 2.3  | 2.3        | Tubo |  |
| pp34     | h53    | h38 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 3.6  | 3.6        | Tubo |  |
| pp15     | h4     | h15 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 2.3  | 2.3        | Tubo |  |
| pp35     | h45    | h34 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 3.6  | 3.6        | Tubo |  |
| pp36     | h46    | h31 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 3.6  | 3.6        | Tubo |  |
| pp12     | h2     | h16 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 2.3  | 2.3        | Tubo |  |
| pp37     | h44    | h30 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 3.6  | 3.6        | Tubo |  |
| pp13     | h5     | h18 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 2.3  | 2.3        | Tubo |  |
| pp38     | h48    | h33 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 3.6  | 3.6        | Tubo |  |
| pp14     | h12    | h25 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 2.3  | 2.3        | Tubo |  |
| pp39     | h27    | h28 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.4  | 2.4        | Tubo |  |
| pp63     | h27    | n10 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 6.7  | 6.7        | Tubo |  |
| pp1      | h14    | h20 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.4  | 2.4        | Tubo |  |
| pp58     | h14    | n9  | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 6.8  | 6.8        | Tubo |  |
| pp40     | h28    | h29 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |  |
| pp2      | h20    | h55 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |  |
| pp41     | h29    | h37 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |  |
| pp3      | h55    | h23 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |  |
| pp42     | h37    | h35 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |  |
| pp4      | h23    | h24 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |  |
| pp43     | h35    | h36 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |  |
| pp5      | h24    | h22 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |  |
| pp44     | h36    | h32 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.3  | 2.3        | Tubo |  |
| pp6      | h22    | h26 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.3  | 2.3        | Tubo |  |
| pp45     | h32    | h39 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 1.2  | 1.2        | Tubo |  |
| pp7      | h26    | h19 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 1.2  | 1.2        | Tubo |  |
| pp46     | h39    | h40 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.2  | 2.2        | Tubo |  |
| pp8      | h17    | h19 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.2  | 2.2        | Tubo |  |
| pp47     | h40    | h38 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |  |
| pp9      | h15    | h17 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |  |
| pp48     | h38    | h34 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |  |
| pp52     | h15    | n4  | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 0.8  | 0.8        | Tubo |  |
| pp49     | h34    | h31 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |  |
| pp50     | h31    | h30 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |  |
| pp10     | h16    | h18 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |  |

| TUBERIAS |        |     |           |        |     |            |      |            |      |  |
|----------|--------|-----|-----------|--------|-----|------------|------|------------|------|--|
| #        | Princ. | Fin | Material  | Tamaño | HWC | Accesorios | Long | Long total | Tipo |  |
|          |        |     |           |        |     |            | m    | m          |      |  |
| pp56     | h16    | n3  | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 1.3  | 1.3        | Tubo |  |
| pp51     | h30    | h33 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.0  | 2.0        | Tubo |  |
| pp11     | h18    | h25 | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 2.0  | 2.0        | Tubo |  |
| pp53     | n1     | n4  | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 1.6  | 1.6        | Tubo |  |
| pp54     | n1     | n2  | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 3.8  | 3.8        | Tubo |  |
| pp55     | n2     | n3  | UNE 10255 | 3      | 120 | -          | 1.6  | 1.6        | Tubo |  |
| pp65     | n12    | s1  | UNE 10255 | 4      | 120 | -          | 3.0  | 3.0        | Tubo |  |
| pp62     | h33    | h25 | UNE 10255 | 4      | 120 | -          | 3.1  | 3.1        | Tubo |  |
| pp61     | n7     | n12 | UNE 10255 | 4      | 120 | -          | 3.9  | 3.9        | Tubo |  |
| pp60     | n7     | n6  | UNE 10255 | 4      | 120 | -          | 21.8 | 21.8       | Tubo |  |
| pp59     | n9     | n6  | UNE 10255 | 4      | 120 | -          | 24.6 | 24.6       | Tubo |  |
| pp64     | n9     | n10 | UNE 10255 | 4      | 120 | -          | 3.0  | 3.0        | Tubo |  |







## Cálculos hidráulicos – PC Planta Baja – Planta Baja – Área más desfavorable

### Datos de diseño:

|  |               |
|--|---------------|
| Situación del área remota                  | PB            |
| Clasificación de riesgo                    | RO2           |
| Densidad                                   | 5.00 lpm/sq.m |
| Tamaño del área remota                     | 144.0 sq.m    |
| Cobertura por rociador                     | 12.0 sq.m     |
| Factor K del rociador                      | 80.00         |
| Núm de rociadores calculados               | 14            |
| Demanda estanterías                        | 0.0 lpm       |
| Demanda en la fuente para mangueras        | 0.0 lpm       |
| Demanda total de agua Incluyendo mangueras | 727.2 lpm     |

### RESULTADOS GENERALES

|  |               |
|--|---------------|
| Demanda total de agua Incluyendo mangueras | 727.2 lpm     |
| Aportes adicionales                        | 0.0 lpm       |
| Descarga de los rociadores                 | 727.2 lpm     |
| Demanda en la fuente para mangueras        | 0.0 lpm       |
| Desequilibrio medio                        | 0.006 lpm     |
| Desequilibrio máximo                       | 0.2 lpm       |
| Velocidad máxima @ tubería: pp57           | 3.2 m/s       |
| Perdida de carga máxima @ Tubería: pp40    | 0.019 bar/m   |
| Densidad mediana                           | 5.05 lpm/sq.m |
| El área remota no fue comprobada           |               |

Las presiones de velocidad se han usado solo para información y no son válidos para equilibrar el sistema.



| NODOS |        |       |           |       |        |   |                                       |            |
|-------|--------|-------|-----------|-------|--------|---|---------------------------------------|------------|
| #     | Tipo   | Valor | Elevación | X     |        |   | Pres Elev<br>Pres Resid<br>Pres total | Descarga   |
|       |        |       |           | m     | m      | m |                                       |            |
| 61    | Fuente | [...] | 0.0       | 199.1 | -141.5 |   | 0.0<br>1.5<br>1.5                     | lpm<br>0.0 |
| n3    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 155.5 | -182.8 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 51.1       |
| n4    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -182.8 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 51.1       |
| n5    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 155.5 | -185.7 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 50.6       |
| n6    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -185.7 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 50.6       |
| n7    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 155.5 | -188.6 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 50.6       |
| n8    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -188.6 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 50.6       |
| n9    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 155.5 | -191.5 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 50.8       |
| n10   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -191.5 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 50.8       |
| n11   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 155.5 | -194.4 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 51.6       |
| n12   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -194.4 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 51.6       |
| n13   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 155.5 | -197.3 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 53.6       |
| n14   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -197.3 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 53.6       |
| n15   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 155.5 | -199.3 |   | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | 55.3       |
| n16   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -199.3 |   | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | 55.3       |
| n54   | Nodo   | -     | 0.0       | 199.1 | -144.2 |   | 0.0<br>1.4<br>1.4                     | -          |

| NODOS |      |       |           |       |        |   |                                       |          |
|-------|------|-------|-----------|-------|--------|---|---------------------------------------|----------|
| #     | Tipo | Valor | Elevación | X     |        |   | Pres Elev<br>Pres Resid<br>Pres total | Descarga |
|       |      |       |           | m     | m      | m |                                       |          |
| n57   | Nodo | -     | 0.0       | 159.8 | -198.8 |   | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | -        |
| n40   | Nodo | -     | 0.0       | 183.9 | -198.8 |   | 0.0<br>0.7<br>0.7                     | -        |
| n61   | Nodo | -     | 0.0       | 177.9 | -198.8 |   | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | -        |
| n63   | Nodo | -     | 0.0       | 171.9 | -198.8 |   | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | -        |
| n35   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -198.8 |   | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | -        |
| n17   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -199.3 |   | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | -        |

| NODOS |      |       |           |       |        |   |                                       |          |
|-------|------|-------|-----------|-------|--------|---|---------------------------------------|----------|
| #     | Tipo | Valor | Elevación | X     |        |   | Pres Elev<br>Pres Resid<br>Pres total | Descarga |
|       |      |       |           | m     | m      | m |                                       |          |
| n56   | Nodo | -     | 0.0       | 199.1 | -158.8 |   | 0.0<br>1.1<br>1.1                     | -        |
| n32   | Nodo | -     | 0.0       | 183.9 | -158.8 |   | 0.0<br>0.8<br>0.8                     | -        |
| n28   | Nodo | -     | 0.0       | 171.9 | -161.3 |   | 0.0<br>0.7<br>0.7                     | -        |
| n26   | Nodo | -     | 0.0       | 159.8 | -161.3 |   | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | -        |
| n30   | Nodo | -     | 0.0       | 183.9 | -161.3 |   | 0.0<br>0.8<br>0.8                     | -        |
| n29   | Nodo | -     | 0.0       | 177.9 | -161.3 |   | 0.0<br>0.7<br>0.7                     | -        |
| n27   | Nodo | -     | 0.0       | 165.9 | -161.3 |   | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | -        |
| n25   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -161.3 |   | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | -        |
| n24   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -179.9 |   | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | -        |
| n23   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -182.8 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | -        |
| n22   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -185.7 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | -        |
| n21   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -188.6 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | -        |
| n20   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -191.5 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | -        |
| n19   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -194.4 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | -        |
| n18   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -197.3 |   | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | -        |
| n58   | Nodo | -     | 0.0       | 165.9 | -198.8 |   | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | -        |



| TUBERIAS |                 |        |       |                |                   |                 |                  |                   |                                  |                     |  |  |               |                  |           |                               |                                 |
|----------|-----------------|--------|-------|----------------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------|--|--|---------------|------------------|-----------|-------------------------------|---------------------------------|
| #        | Nodos princ'fin |        |       |                |                   |                 |                  |                   | Long<br>Long equiv<br>Long total | Pèrd carga<br>bar/m | Calda Pres.frloc                           |  | Caudal<br>lpm | Velocidad<br>m/s | Tipo      | Material<br>HWC<br>Accesorios | Tamaño<br>Diàm noml<br>Diàm Int |
|          | #               | Tipo   | Valor | Elevación<br>m | Pres resid<br>bar | Descarga<br>lpm | Pres elev<br>bar | Pres total<br>bar |                                  |                     | Calda<br>Calda Pres elev<br>Calda Pres vel | Calda<br>Calda Pres elev<br>Calda Pres vel |               |                  |           |                               |                                 |
| pp14     | n3              | Roclad | 80.00 | 0.0            | 0.4               | 51.1            | 0.0              | 0.4               | 1.9                              | 0.013               | 0.023                                      | -51.1                                      | 1.5           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n23             | Nodo   | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 0.0                              | 0.013               | 0.000                                      |  |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp13     | n4              | Roclad | 80.00 | 0.0            | 0.4               | 51.1            | 0.0              | 0.4               | 1.9                              | 0.013               | 0.023                                      | -51.1                                      | 1.5           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n23             | Nodo   | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 0.0                              | 0.013               | 0.000                                      |  |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp12     | n5              | Roclad | 80.00 | 0.0            | 0.4               | 50.6            | 0.0              | 0.4               | 1.9                              | 0.012               | 0.023                                      | -50.6                                      | 1.4           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n22             | Nodo   | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 0.0                              | 0.012               | 0.000                                      |  |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp11     | n6              | Roclad | 80.00 | 0.0            | 0.4               | 50.6            | 0.0              | 0.4               | 1.9                              | 0.012               | 0.023                                      | -50.6                                      | 1.4           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n22             | Nodo   | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 0.0                              | 0.012               | 0.000                                      |  |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp10     | n7              | Roclad | 80.00 | 0.0            | 0.4               | 50.6            | 0.0              | 0.4               | 1.9                              | 0.012               | 0.023                                      | -50.6                                      | 1.4           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n21             | Nodo   | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 0.0                              | 0.012               | 0.000                                      |  |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp9      | n8              | Roclad | 80.00 | 0.0            | 0.4               | 50.6            | 0.0              | 0.4               | 1.9                              | 0.012               | 0.023                                      | -50.6                                      | 1.4           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n21             | Nodo   | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 0.0                              | 0.012               | 0.000                                      |  |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp8      | n9              | Roclad | 80.00 | 0.0            | 0.4               | 50.8            | 0.0              | 0.4               | 1.9                              | 0.012               | 0.023                                      | -50.8                                      | 1.4           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n20             | Nodo   | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 0.0                              | 0.012               | 0.000                                      |  |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp7      | n10             | Roclad | 80.00 | 0.0            | 0.4               | 50.8            | 0.0              | 0.4               | 1.9                              | 0.012               | 0.023                                      | -50.8                                      | 1.4           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n20             | Nodo   | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 0.0                              | 0.012               | 0.000                                      |  |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp6      | n11             | Roclad | 80.00 | 0.0            | 0.4               | 51.6            | 0.0              | 0.4               | 1.9                              | 0.013               | 0.024                                      | -51.6                                      | 1.5           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n19             | Nodo   | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 0.0                              | 0.013               | 0.000                                      |  |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp5      | n12             | Roclad | 80.00 | 0.0            | 0.4               | 51.6            | 0.0              | 0.4               | 1.9                              | 0.013               | 0.024                                      | -51.6                                      | 1.5           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n19             | Nodo   | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 0.0                              | 0.013               | 0.000                                      |  |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp4      | n13             | Roclad | 80.00 | 0.0            | 0.4               | 53.6            | 0.0              | 0.4               | 1.9                              | 0.014               | 0.025                                      | -53.6                                      | 1.5           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n18             | Nodo   | -     | 0.0            | 0.5               | -               | 0.0              | 0.5               | 0.0                              | 0.014               | 0.000                                      |  |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp3      | n14             | Roclad | 80.00 | 0.0            | 0.4               | 53.6            | 0.0              | 0.4               | 1.9                              | 0.014               | 0.025                                      | -53.6                                      | 1.5           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n18             | Nodo   | -     | 0.0            | 0.5               | -               | 0.0              | 0.5               | 0.0                              | 0.014               | 0.000                                      |  |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp2      | n15             | Roclad | 80.00 | 0.0            | 0.5               | 55.3            | 0.0              | 0.5               | 1.9                              | 0.015               | 0.027                                      | -55.3                                      | 1.6           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n17             | Nodo   | -     | 0.0            | 0.5               | -               | 0.0              | 0.5               | 0.0                              | 0.015               | 0.000                                      |  |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp1      | n16             | Roclad | 80.00 | 0.0            | 0.5               | 55.3            | 0.0              | 0.5               | 1.9                              | 0.015               | 0.027                                      | -55.3                                      | 1.6           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n17             | Nodo   | -     | 0.0            | 0.5               | -               | 0.0              | 0.5               | 0.0                              | 0.015               | 0.000                                      |  |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp56     | n28             | Nodo   | -     | 0.0            | 0.7               | -               | 0.0              | 0.7               | 37.5                             | 0.001               | 0.042                                      | 79.2                                       | 0.6           | Tubo             | UNE 10255 | 2                             |                                 |
|          | n63             | Nodo   | -     | 0.0            | 0.6               | -               | 0.0              | 0.6               | 0.0                              | 0.001               | 0.000                                      |  |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp52     | n26             | Nodo   | -     | 0.0            | 0.6               | -               | 0.0              | 0.6               | 37.5                             | 0.001               | 0.050                                      | 87.4                                       | 0.7           | Tubo             | UNE 10255 | 2                             |                                 |
|          | n57             | Nodo   | -     | 0.0            | 0.6               | -               | 0.0              | 0.6               | 0.0                              | 0.001               | 0.000                                      |  |               |                  |           |                               | 120                             |



| TUBERIAS |                 |      |       |                |                   |                 |                  |                   |                                  |                     |   |               |                  |      |                               |                                  |
|----------|-----------------|------|-------|----------------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------|---|---------------|------------------|------|-------------------------------|----------------------------------|
| #        | Nodos princ/fin |      |       |                |                   |                 |                  |                   | Long<br>Long equlv<br>Long total | Pérd carga<br>bar/m | Calda Pres.fricc<br>Calda Pres elev<br>Calda Pres vel | Caudal<br>lpm | Velocidad<br>m/s | Tipo | Material<br>HWC<br>Accesorios | Tamaño<br>Diám nomín<br>Diám Int |
|          | #               | Tipo | Valor | Elevación<br>m | Pres resid<br>bar | Descarga<br>lpm | Pres elev<br>bar | Pres total<br>bar |                                  |                     |   |               |                  |      |                               |                                  |
| pp37     | n30             | Nodo | -     | 0.0            | 0.8               | -               | 0.0              | 0.8               | 37.5                             | 0.004               | 0.141   | 153.1         | 1.2              | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |
|          | n40             | Nodo | -     | 0.0            | 0.7               | -               | 0.0              | 0.7               | 0.0                              |                     |   |               |                  |      |                               |                                  |
|          |                 |      |       |                |                   |                 |                  |                   | 37.5                             |                     | 0.007   |               |                  |      |                               | 53.100                           |
| pp49     | n29             | Nodo | -     | 0.0            | 0.7               | -               | 0.0              | 0.7               | 37.5                             | 0.002               | 0.074   | 108.3         | 0.8              | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |
|          | n61             | Nodo | -     | 0.0            | 0.6               | -               | 0.0              | 0.6               | 0.0                              |                     |   |               |                  |      |                               |                                  |
|          |                 |      |       |                |                   |                 |                  |                   | 37.5                             |                     | 0.003   |               |                  |      |                               | 53.100                           |
| pp51     | n27             | Nodo | -     | 0.0            | 0.6               | -               | 0.0              | 0.6               | 37.5                             | 0.001               | 0.034   | 71.2          | 0.5              | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |
|          | n58             | Nodo | -     | 0.0            | 0.6               | -               | 0.0              | 0.6               | 0.0                              |                     |   |               |                  |      |                               |                                  |
|          |                 |      |       |                |                   |                 |                  |                   | 37.5                             |                     | 0.001   |               |                  |      |                               | 53.100                           |
| pp24     | n25             | Nodo | -     | 0.0            | 0.6               | -               | 0.0              | 0.6               | 18.6                             | 0.008               | 0.146   | 228.1         | 1.7              | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |
|          | n24             | Nodo | -     | 0.0            | 0.5               | -               | 0.0              | 0.5               | 0.0                              |                     |   |               |                  |      |                               |                                  |
|          |                 |      |       |                |                   |                 |                  |                   | 18.6                             |                     | 0.015   |               |                  |      |                               | 53.100                           |
| pp23     | n24             | Nodo | -     | 0.0            | 0.5               | -               | 0.0              | 0.5               | 2.9                              | 0.008               | 0.023   | 228.1         | 1.7              | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |
|          | n23             | Nodo | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 0.0                              |                     |   |               |                  |      |                               |                                  |
|          |                 |      |       |                |                   |                 |                  |                   | 2.9                              |                     | 0.015   |               |                  |      |                               | 53.100                           |
| pp22     | n23             | Nodo | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 2.9                              | 0.003               | 0.008   | 126.0         | 0.9              | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |
|          | n22             | Nodo | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 0.0                              |                     |   |               |                  |      |                               |                                  |
|          |                 |      |       |                |                   |                 |                  |                   | 2.9                              |                     | 0.004   |               |                  |      |                               | 53.100                           |
| pp21     | n22             | Nodo | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 2.9                              | 0.000               | 0.000   | 24.7          | 0.2              | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |
|          | n21             | Nodo | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 0.0                              |                     |   |               |                  |      |                               |                                  |
|          |                 |      |       |                |                   |                 |                  |                   | 2.9                              |                     | 0.000   |               |                  |      |                               | 53.100                           |
| pp20     | n21             | Nodo | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 2.9                              | 0.001               | 0.003   | -76.5         | 0.6              | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |
|          | n20             | Nodo | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 0.0                              |                     |   |               |                  |      |                               |                                  |
|          |                 |      |       |                |                   |                 |                  |                   | 2.9                              |                     | 0.002   |               |                  |      |                               | 53.100                           |
| pp19     | n20             | Nodo | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 2.9                              | 0.005               | 0.014   | -178.0        | 1.3              | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |
|          | n19             | Nodo | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 0.0                              |                     |   |               |                  |      |                               |                                  |
|          |                 |      |       |                |                   |                 |                  |                   | 2.9                              |                     | 0.009   |               |                  |      |                               | 53.100                           |
| pp18     | n19             | Nodo | -     | 0.0            | 0.4               | -               | 0.0              | 0.4               | 2.9                              | 0.012               | 0.034   | -281.3        | 2.1              | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |
|          | n18             | Nodo | -     | 0.0            | 0.5               | -               | 0.0              | 0.5               | 0.0                              |                     |   |               |                  |      |                               |                                  |
|          |                 |      |       |                |                   |                 |                  |                   | 2.9                              |                     | 0.022   |               |                  |      |                               | 53.100                           |
| pp35     | n18             | Nodo | -     | 0.0            | 0.5               | -               | 0.0              | 0.5               | 1.5                              | 0.021               | 0.032   | -388.4        | 2.9              | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |
|          | n35             | Nodo | -     | 0.0            | 0.5               | -               | 0.0              | 0.5               | 0.0                              |                     |   |               |                  |      |                               |                                  |
|          |                 |      |       |                |                   |                 |                  |                   | 1.5                              |                     | 0.043   |               |                  |      |                               | 53.100                           |
| pp34     | n35             | Nodo | -     | 0.0            | 0.5               | -               | 0.0              | 0.5               | 0.5                              | 0.002               | 0.001   | 110.7         | 0.8              | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |
|          | n17             | Nodo | -     | 0.0            | 0.5               | -               | 0.0              | 0.5               | 0.0                              |                     |   |               |                  |      |                               |                                  |
|          |                 |      |       |                |                   |                 |                  |                   | 0.5                              |                     | 0.003   |               |                  |      |                               | 53.100                           |
| pp41     | n54             | Nodo | -     | 0.0            | 1.4               | -               | 0.0              | 1.4               | 14.6                             | 0.019               | 0.274   | 727.2         | 3.2              | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |
|          | n56             | Nodo | -     | 0.0            | 1.1               | -               | 0.0              | 1.1               | 0.0                              |                     |   |               |                  |      |                               |                                  |
|          |                 |      |       |                |                   |                 |                  |                   | 14.6                             |                     | 0.053   |               |                  |      |                               | 68.900                           |
| pp40     | n32             | Nodo | -     | 0.0            | 0.8               | -               | 0.0              | 0.8               | 15.1                             | 0.019               | 0.285   | -727.2        | 3.2              | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |
|          | n56             | Nodo | -     | 0.0            | 1.1               | -               | 0.0              | 1.1               | 0.0                              |                     |   |               |                  |      |                               |                                  |
|          |                 |      |       |                |                   |                 |                  |                   | 15.1                             |                     | 0.053   |               |                  |      |                               | 68.900                           |
| pp57     | n32             | Nodo | -     | 0.0            | 0.8               | -               | 0.0              | 0.8               | 2.5                              | 0.019               | 0.047   | 727.2         | 3.2              | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |
|          | n30             | Nodo | -     | 0.0            | 0.8               | -               | 0.0              | 0.8               | 0.0                              |                     |   |               |                  |      |                               |                                  |
|          |                 |      |       |                |                   |                 |                  |                   | 2.5                              |                     | 0.053   |               |                  |      |                               | 68.900                           |
| pp28     | n28             | Nodo | -     | 0.0            | 0.7               | -               | 0.0              | 0.7               | 6.0                              | 0.008               | 0.050   | -465.8        | 2.1              | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |
|          | n29             | Nodo | -     | 0.0            | 0.7               | -               | 0.0              | 0.7               | 0.0                              |                     |   |               |                  |      |                               |                                  |
|          |                 |      |       |                |                   |                 |                  |                   | 6.0                              |                     | 0.022   |               |                  |      |                               | 68.900                           |



| TUBERÍAS |                |        |       |           |            |          |           |            |                                  |            |  |        |           |      |                               |                                  |
|----------|----------------|--------|-------|-----------|------------|----------|-----------|------------|----------------------------------|------------|--|--------|-----------|------|-------------------------------|----------------------------------|
| #        | Nodos princípi |        |       |           |            |          |           |            | Long<br>Long equiv<br>Long total | Pèrd carga | Caldia Pres.fricc<br>Caldia Pres elev<br>Caldia Pres vel | Caudal | Velocidad | Tipo | Material<br>HWC<br>Accesorios | Tamaño<br>Diàm nomín<br>Diàm int |
|          | #              | Tipo   | Valor | Elevación | Pres resid | Descarga | Pres elev | Pres total |                                  |            |  |        |           |      |                               |                                  |
|          |                |        | m     | bar       | lpm        | bar      | bar       | m          | bar/m                            | bar        | lpm  | m/s    |           |      |                               |                                  |
| pp27     | n28            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.7        | -        | 0.0       | 0.7        | 6.0                              | 0.005      | 0.035  | 386.7  | 1.7       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |
|          | n27            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            | 0.000  |        |           |      | 120                           | 63.452                           |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 6.0        |                                  | 0.015      |  |        |           | -    | 68.900                        |                                  |
| pp26     | n26            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 6.2                              | 0.004      | 0.025  | -315.5 | 1.4       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |
|          | n27            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            | 0.000  |        |           |      | 120                           | 63.452                           |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 6.2        |                                  | 0.010      |  |        |           | -    | 68.900                        |                                  |
| pp25     | n26            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 6.1                              | 0.002      | 0.013  | 228.1  | 1.0       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |
|          | n25            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            | 0.000  |        |           |      | 120                           | 63.452                           |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 6.1        |                                  | 0.005      |  |        |           | -    | 68.900                        |                                  |
| pp29     | n30            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.8        | -        | 0.0       | 0.8        | 6.0                              | 0.012      | 0.073  | 574.1  | 2.6       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |
|          | n29            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.7        | -        | 0.0       | 0.7        | 0.0                              |            | 0.000  |        |           |      | 120                           | 63.452                           |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 6.0        |                                  | 0.033      |  |        |           | -    | 68.900                        |                                  |
| pp44     | n58            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 6.2                              | 0.007      | 0.040  | 411.7  | 1.8       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |
|          | n57            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            | 0.000  |        |           |      | 120                           | 63.452                           |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 6.2        |                                  | 0.017      |  |        |           | -    | 68.900                        |                                  |
| pp54     | n58            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 6.0                              | 0.005      | 0.028  | -340.5 | 1.5       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |
|          | n63            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            | 0.000  |        |           |      | 120                           | 63.452                           |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 6.0        |                                  | 0.012      |  |        |           | -    | 68.900                        |                                  |
| pp43     | n35            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 6.1                              | 0.009      | 0.057  | -499.1 | 2.2       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |
|          | n57            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            | 0.000  |        |           |      | 120                           | 63.452                           |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 6.1        |                                  | 0.025      |  |        |           | -    | 68.900                        |                                  |
| pp48     | n40            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.7        | -        | 0.0       | 0.7        | 6.0                              | 0.001      | 0.006  | 153.2  | 0.7       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |
|          | n61            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            | 0.000  |        |           |      | 120                           | 63.452                           |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 6.0        |                                  | 0.002      |  |        |           | -    | 68.900                        |                                  |
| pp55     | n61            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 6.0                              | 0.003      | 0.017  | 261.4  | 1.2       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |
|          | n63            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            | 0.000  |        |           |      | 120                           | 63.452                           |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 6.0        |                                  | 0.007      |  |        |           | -    | 68.900                        |                                  |
| pp42     | s1             | Fuente | [...] | 0.0       | 1.5        | 0.0      | 0.0       | 1.5        | 2.8                              | 0.019      | 0.052  | 727.2  | 3.2       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |
|          | n54            | Nodo   | -     | 0.0       | 1.4        | -        | 0.0       | 1.4        | 0.0                              |            | 0.000  |        |           |      | 120                           | 63.452                           |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 2.8        |                                  | 0.053      |  |        |           | -    | 68.900                        |                                  |







## Cálculos hidráulicos – PC Planta Baja – Planta Baja – Área más favorable

### Datos de diseño:

|  |               |
|--|---------------|
| Situación del área remota                  | PB            |
| Clasificación de riesgo                    | RO2           |
| Densidad                                   | 5.00 lpm/sq.m |
| Tamaño del área remota                     | 144.0 sq.m    |
| Cobertura por rociador                     | 12.0 sq.m     |
| Factor K del rociador                      | 80.00         |
| Núm de rociadores calculados               | 14            |
| Demanda estanterías                        | 0.0 lpm       |
| Demanda en la fuente para mangueras        | 0.0 lpm       |
| Demanda total de agua Incluyendo mangueras | 814.6 lpm     |

### RESULTADOS GENERALES

|  |               |
|--|---------------|
| Demanda total de agua Incluyendo mangueras | 814.6 lpm     |
| Aportes adicionales                        | 0.0 lpm       |
| Descarga de los rociadores                 | 814.6 lpm     |
| Demanda en la fuente para mangueras        | 0.0 lpm       |
| Desequilibrio medio                        | 0.010 lpm     |
| Desequilibrio máximo                       | 0.2 lpm       |
| Velocidad máxima @ tubería: pp22           | 7.9 m/s       |
| Perdida de carga máxima @ Tubería: pp44    | 0.019 bar/m   |
| Densidad mediana                           | 5.66 lpm/sq.m |

El área remota no fue comprobada

Las presiones de velocidad se han usado solo para información y no son válidos para equilibrar el sistema.



| NODOS |        |       |           |       |        |                                       |          |
|-------|--------|-------|-----------|-------|--------|---------------------------------------|----------|
| #     | Tipo   | Valor | Elevaci6n | X     | Y      | Pres Elev<br>Pres Resid<br>Pres total | Descarga |
|       |        |       | m         | m     | m      | bar                                   | lpm      |
| 61    | Fuente | [...] | 0.0       | 199.1 | -141.5 | 0.0<br>1.7<br>1.7                     | 0.0      |
| h2    | Roclad | 80.00 | 0.0       | 191.8 | -145.1 | 0.0<br>0.9<br>0.9                     | 75.1     |
| h1    | Roclad | 80.00 | 0.0       | 188.1 | -145.1 | 0.0<br>0.9<br>0.9                     | 75.1     |
| h4    | Roclad | 80.00 | 0.0       | 191.8 | -148.0 | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | 61.2     |
| h3    | Roclad | 80.00 | 0.0       | 188.1 | -148.0 | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | 61.2     |
| h11   | Roclad | 80.00 | 0.0       | 191.8 | -150.9 | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | 54.2     |
| h5    | Roclad | 80.00 | 0.0       | 188.1 | -150.9 | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | 54.2     |
| h10   | Roclad | 80.00 | 0.0       | 191.8 | -153.8 | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 52.1     |
| h6    | Roclad | 80.00 | 0.0       | 188.1 | -153.8 | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 52.1     |
| h12   | Roclad | 80.00 | 0.0       | 191.8 | -156.7 | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 52.1     |
| h7    | Roclad | 80.00 | 0.0       | 188.1 | -156.7 | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 52.1     |
| h13   | Roclad | 80.00 | 0.0       | 191.8 | -159.6 | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | 54.2     |
| h8    | Roclad | 80.00 | 0.0       | 188.1 | -159.6 | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | 54.2     |
| h14   | Roclad | 80.00 | 0.0       | 191.8 | -162.5 | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | 58.3     |
| h9    | Roclad | 80.00 | 0.0       | 188.1 | -162.5 | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | 58.3     |
| n25   | Nodo   | -     | 0.0       | 199.1 | -144.2 | 0.0<br>1.7<br>1.7                     | -        |

| NODOS |      |       |           |       |        |                                       |          |
|-------|------|-------|-----------|-------|--------|---------------------------------------|----------|
| #     | Tipo | Valor | Elevaci6n | X     | Y      | Pres Elev<br>Pres Resid<br>Pres total | Descarga |
|       |      |       | m         | m     | m      | bar                                   | lpm      |
| n35   | Nodo | -     | 0.0       | 159.8 | -144.2 | 0.0<br>0.9<br>0.9                     | -        |
| n34   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -144.2 | 0.0<br>0.9<br>0.9                     | -        |
| n13   | Nodo | -     | 0.0       | 195.9 | -144.2 | 0.0<br>1.5<br>1.5                     | -        |
| n8    | Nodo | -     | 0.0       | 190.0 | -144.2 | 0.0<br>1.1<br>1.1                     | -        |
| n7    | Nodo | -     | 0.0       | 190.0 | -145.1 | 0.0<br>0.9<br>0.9                     | -        |
| n6    | Nodo | -     | 0.0       | 190.0 | -148.0 | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | -        |
| n5    | Nodo | -     | 0.0       | 190.0 | -150.9 | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | -        |
| n4    | Nodo | -     | 0.0       | 190.0 | -153.8 | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | -        |
| n3    | Nodo | -     | 0.0       | 190.0 | -156.7 | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | -        |
| n12   | Nodo | -     | 0.0       | 190.0 | -158.8 | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | -        |
| n2    | Nodo | -     | 0.0       | 190.0 | -159.6 | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | -        |
| n30   | Nodo | -     | 0.0       | 189.9 | -161.3 | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | -        |
| n32   | Nodo | -     | 0.0       | 159.8 | -161.3 | 0.0<br>0.7<br>0.7                     | -        |
| n33   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -161.3 | 0.0<br>0.7<br>0.7                     | -        |
| n1    | Nodo | -     | 0.0       | 190.0 | -162.5 | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | -        |
| n29   | Nodo | -     | 0.0       | 199.1 | -198.8 | 0.0<br>1.3<br>1.3                     | -        |

| NODOS |      |       |           |       |        |                                       |          |
|-------|------|-------|-----------|-------|--------|---------------------------------------|----------|
| #     | Tipo | Valor | Elevaci6n | X     | Y      | Pres Elev<br>Pres Resid<br>Pres total | Descarga |
|       |      |       | m         | m     | m      | bar                                   | lpm      |
| n27   | Nodo | -     | 0.0       | 196.0 | -198.8 | 0.0<br>1.3<br>1.3                     | -        |
| n28   | Nodo | -     | 0.0       | 189.9 | -198.8 | 0.0<br>1.3<br>1.3                     | -        |



| TUBERÍAS |                |        |       |           |            |          |           |            |                                  |            |   |        |           |      |                               |                                  |        |
|----------|----------------|--------|-------|-----------|------------|----------|-----------|------------|----------------------------------|------------|---|--------|-----------|------|-------------------------------|----------------------------------|--------|
| #        | Nodos princ'fn |        |       |           |            |          |           |            | Long<br>Long equlv<br>Long total | Pérd carga | Calda Pres.fricc<br>Calda Pres elev<br>Calda Pres vel | Caudal | Velocidad | Tipo | Material<br>HWC<br>Accesorios | Tamaño<br>Diám nomín<br>Diám int |        |
|          | #              | Tipo   | Valor | Elevación | Pres resid | Descarga | Pres elev | Pres total |                                  |            |   |        |           |      |                               |                                  |        |
| pp42     | s1             | Fuente | [...] | 0.0       | 1.7        | 0.0      | 0.0       | 1.7        | 2.7                              | 0.023      | 0.064   | 814.6  | 3.6       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |        |
|          | n25            | Nodo   | -     | 0.0       | 1.7        | -        | 0.0       | 1.7        | 0.0                              | 0.000      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 63.452 |
|          |                |        |       |           |            |          |           |            | 2.7                              | 0.066      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 68.900 |
| pp54     | n32            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.7        | -        | 0.0       | 0.7        | 30.2                             | 0.006      | 0.178   | 195.5  | 1.5       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |        |
|          | n30            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              | 0.000      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 50.761 |
|          |                |        |       |           |            |          |           |            | 30.2                             | 0.011      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 53.100 |
| pp53     | n32            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.7        | -        | 0.0       | 0.7        | 6.1                              | 0.002      | 0.009   | -95.1  | 0.7       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |        |
|          | n33            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.7        | -        | 0.0       | 0.7        | 0.0                              | 0.000      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 50.761 |
|          |                |        |       |           |            |          |           |            | 6.1                              | 0.003      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 53.100 |
| pp52     | n35            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.9        | -        | 0.0       | 0.9        | 6.1                              | 0.002      | 0.009   | 95.1   | 0.7       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |        |
|          | n34            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.9        | -        | 0.0       | 0.9        | 0.0                              | 0.000      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 50.761 |
|          |                |        |       |           |            |          |           |            | 6.1                              | 0.003      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 53.100 |
| pp51     | n35            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.9        | -        | 0.0       | 0.9        | 30.2                             | 0.006      | 0.178   | -195.5 | 1.5       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |        |
|          | n8             | Nodo   | -     | 0.0       | 1.1        | -        | 0.0       | 1.1        | 0.0                              | 0.000      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 50.761 |
|          |                |        |       |           |            |          |           |            | 30.2                             | 0.011      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 53.100 |
| pp48     | n27            | Nodo   | -     | 0.0       | 1.3        | -        | 0.0       | 1.3        | 6.0                              | 0.003      | 0.017   | 133.0  | 1.0       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |        |
|          | n28            | Nodo   | -     | 0.0       | 1.3        | -        | 0.0       | 1.3        | 0.0                              | 0.000      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 50.761 |
|          |                |        |       |           |            |          |           |            | 6.0                              | 0.005      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 53.100 |
| pp47     | n29            | Nodo   | -     | 0.0       | 1.3        | -        | 0.0       | 1.3        | 3.1                              | 0.001      | 0.003   | 79.8   | 0.6       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |        |
|          | n27            | Nodo   | -     | 0.0       | 1.3        | -        | 0.0       | 1.3        | 0.0                              | 0.000      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 50.761 |
|          |                |        |       |           |            |          |           |            | 3.1                              | 0.002      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 53.100 |
| pp43     | n13            | Nodo   | -     | 0.0       | 1.5        | -        | 0.0       | 1.5        | 3.2                              | 0.069      | 0.216   | -734.9 | 5.5       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |        |
|          | n25            | Nodo   | -     | 0.0       | 1.7        | -        | 0.0       | 1.7        | 0.0                              | 0.000      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 50.761 |
|          |                |        |       |           |            |          |           |            | 3.2                              | 0.152      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 53.100 |
| pp23     | n13            | Nodo   | -     | 0.0       | 1.5        | -        | 0.0       | 1.5        | 6.0                              | 0.060      | 0.355   | 681.6  | 5.1       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |        |
|          | n8             | Nodo   | -     | 0.0       | 1.1        | -        | 0.0       | 1.1        | 0.0                              | 0.000      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 50.761 |
|          |                |        |       |           |            |          |           |            | 6.0                              | 0.131      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 53.100 |
| pp56     | n32            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.7        | -        | 0.0       | 0.7        | 17.1                             | 0.011      | 0.195   | -100.4 | 1.6       | Tubo | UNE 10255                     | 1-1/4                            |        |
|          | n35            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.9        | -        | 0.0       | 0.9        | 0.0                              | 0.000      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 31.726 |
|          |                |        |       |           |            |          |           |            | 17.1                             | 0.013      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 36.000 |
| pp55     | n34            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.9        | -        | 0.0       | 0.9        | 17.1                             | 0.010      | 0.176   | 95.1   | 1.6       | Tubo | UNE 10255                     | 1-1/4                            |        |
|          | n33            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.7        | -        | 0.0       | 0.7        | 0.0                              | 0.000      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 31.726 |
|          |                |        |       |           |            |          |           |            | 17.1                             | 0.012      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 36.000 |
| pp50     | n2             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 1.7                              | 0.045      | 0.076   | -211.9 | 3.5       | Tubo | UNE 10255                     | 1-1/4                            |        |
|          | n30            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              | 0.000      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 31.726 |
|          |                |        |       |           |            |          |           |            | 1.7                              | 0.060      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 36.000 |
| pp49     | n30            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 1.2                              | 0.000      | 0.000   | -16.4  | 0.3       | Tubo | UNE 10255                     | 1-1/4                            |        |
|          | n1             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              | 0.000      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 31.726 |
|          |                |        |       |           |            |          |           |            | 1.2                              | 0.000      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 36.000 |
| pp46     | n25            | Nodo   | -     | 0.0       | 1.7        | -        | 0.0       | 1.7        | 54.6                             | 0.007      | 0.406   | 79.7   | 1.3       | Tubo | UNE 10255                     | 1-1/4                            |        |
|          | n29            | Nodo   | -     | 0.0       | 1.3        | -        | 0.0       | 1.3        | 0.0                              | 0.000      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 31.726 |
|          |                |        |       |           |            |          |           |            | 54.6                             | 0.008      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 36.000 |
| pp45     | n13            | Nodo   | -     | 0.0       | 1.5        | -        | 0.0       | 1.5        | 54.6                             | 0.004      | 0.193   | 53.3   | 0.9       | Tubo | UNE 10255                     | 1-1/4                            |        |
|          | n27            | Nodo   | -     | 0.0       | 1.3        | -        | 0.0       | 1.3        | 0.0                              | 0.000      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 31.726 |
|          |                |        |       |           |            |          |           |            | 54.6                             | 0.004      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 36.000 |
| pp44     | n28            | Nodo   | -     | 0.0       | 1.3        | -        | 0.0       | 1.3        | 36.3                             | 0.019      | 0.696   | 133.0  | 2.2       | Tubo | UNE 10255                     | 1-1/4                            |        |
|          | n1             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              | 0.000      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 31.726 |
|          |                |        |       |           |            |          |           |            | 36.3                             | 0.024      | 0.000   |        |           |      |                               |                                  | 36.000 |



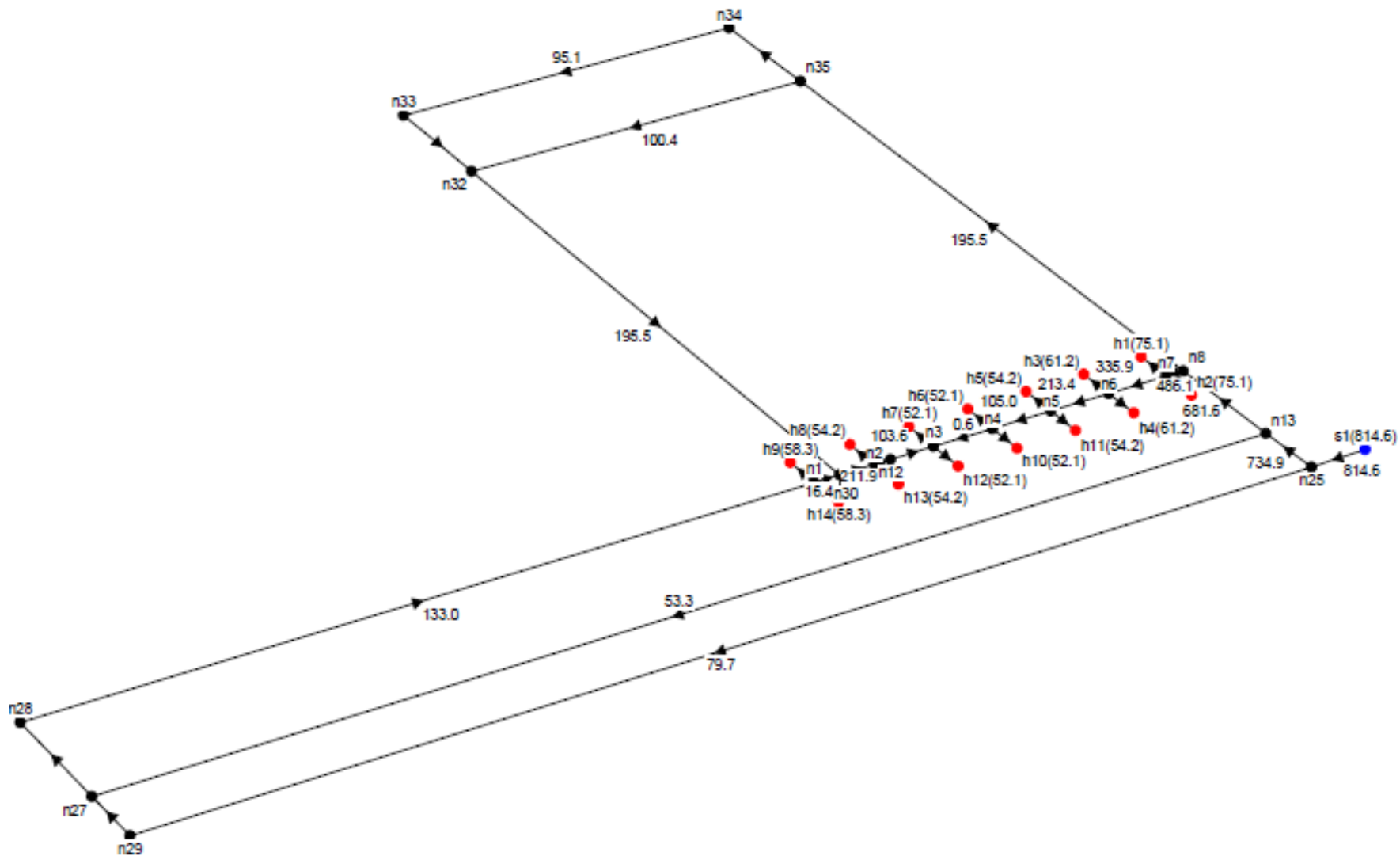
| TUBERIAS |                 |        |       |           |            |          |           |            |                                  |            |   |        |           |      |                               |                                  |
|----------|-----------------|--------|-------|-----------|------------|----------|-----------|------------|----------------------------------|------------|---|--------|-----------|------|-------------------------------|----------------------------------|
| #        | Nodos princ/fin |        |       |           |            |          |           |            | Long<br>Long equiv<br>Long total | Pérd carga | Calda Pres.fricc<br>Calda Pres elev<br>Calda Pres vel | Caudal | Velocidad | Tipo | Material<br>HWC<br>Accesorios | Tamaño<br>Diam nomin<br>Diam Int |
|          | #               | Tipo   | Valor | Elevación | Pres resid | Descarga | Pres elev | Pres total |                                  |            |   |        |           |      |                               |                                  |
|          |                 |        | m     | bar       | lpm        | bar      | bar       | m          | bar/m                            | bar        | lpm   | m/s    |           |      |                               |                                  |
| pp22     | n8              | Nodo   | -     | 0.0       | 1.1        | -        | 0.0       | 1.1        | 0.9                              | 0.211      | 0.184   | 486.1  | 7.9       | Tubo | UNE 10255                     | 1-1/4                            |
|          | n7              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.9        | -        | 0.0       | 0.9        | 0.0                              |            | 0.000   |        |           |      | 120                           | 31.726                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 0.9        |                                  | 0.315      |   |        |           |      | -                             | 36.000                           |
| pp21     | n7              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.9        | -        | 0.0       | 0.9        | 2.9                              | 0.107      | 0.309   | 335.9  | 5.5       | Tubo | UNE 10255                     | 1-1/4                            |
|          | n6              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            | 0.000   |        |           |      | 120                           | 31.726                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 0.6        |                                  | 0.150      |   |        |           |      | -                             | 36.000                           |
| pp20     | n6              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 2.9                              | 0.046      | 0.133   | 213.4  | 3.5       | Tubo | UNE 10255                     | 1-1/4                            |
|          | n5              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 0.0                              |            | 0.000   |        |           |      | 120                           | 31.726                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 0.5        |                                  | 0.061      |   |        |           |      | -                             | 36.000                           |
| pp19     | n5              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 2.9                              | 0.012      | 0.036   | 105.0  | 1.7       | Tubo | UNE 10255                     | 1-1/4                            |
|          | n4              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              |            | 0.000   |        |           |      | 120                           | 31.726                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 0.4        |                                  | 0.015      |   |        |           |      | -                             | 36.000                           |
| pp18     | n4              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 2.9                              | 0.000      | 0.000   | 0.6    | 0.0       | Tubo | UNE 10255                     | 1-1/4                            |
|          | n3              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              |            | 0.000   |        |           |      | 120                           | 31.726                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 0.4        |                                  | 0.000      |   |        |           |      | -                             | 36.000                           |
| pp17     | n3              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 2.1                              | 0.012      | 0.025   | -103.6 | 1.7       | Tubo | UNE 10255                     | 1-1/4                            |
|          | n12             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 0.0                              |            | 0.000   |        |           |      | 120                           | 31.726                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 0.5        |                                  | 0.014      |   |        |           |      | -                             | 36.000                           |
| pp16     | n12             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 0.8                              | 0.012      | 0.010   | -103.6 | 1.7       | Tubo | UNE 10255                     | 1-1/4                            |
|          | n2              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 0.0                              |            | 0.000   |        |           |      | 120                           | 31.726                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 0.8        |                                  | 0.014      |   |        |           |      | -                             | 36.000                           |
| pp14     | h14             | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.5        | 58.3     | 0.0       | 0.5        | 1.9                              | 0.016      | 0.030   | -58.3  | 1.7       | Tubo | UNE 10255                     | 1                                |
|          | n1              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            | 0.000   |        |           |      | 120                           | 25.381                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 0.6        |                                  | 0.014      |   |        |           |      | -                             | 27.300                           |
| pp13     | h9              | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.5        | 58.3     | 0.0       | 0.5        | 1.9                              | 0.016      | 0.030   | -58.3  | 1.7       | Tubo | UNE 10255                     | 1                                |
|          | n1              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            | 0.000   |        |           |      | 120                           | 25.381                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 0.6        |                                  | 0.014      |   |        |           |      | -                             | 27.300                           |
| pp12     | h13             | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.5        | 54.2     | 0.0       | 0.5        | 1.9                              | 0.014      | 0.026   | -54.2  | 1.5       | Tubo | UNE 10255                     | 1                                |
|          | n2              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 0.0                              |            | 0.000   |        |           |      | 120                           | 25.381                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 0.5        |                                  | 0.012      |   |        |           |      | -                             | 27.300                           |
| pp11     | h8              | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.5        | 54.2     | 0.0       | 0.5        | 1.9                              | 0.014      | 0.026   | -54.2  | 1.5       | Tubo | UNE 10255                     | 1                                |
|          | n2              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 0.0                              |            | 0.000   |        |           |      | 120                           | 25.381                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 0.5        |                                  | 0.012      |   |        |           |      | -                             | 27.300                           |
| pp10     | h12             | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.4        | 52.1     | 0.0       | 0.4        | 1.9                              | 0.013      | 0.024   | -52.1  | 1.5       | Tubo | UNE 10255                     | 1                                |
|          | n3              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              |            | 0.000   |        |           |      | 120                           | 25.381                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 0.4        |                                  | 0.011      |   |        |           |      | -                             | 27.300                           |
| pp9      | h7              | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.4        | 52.1     | 0.0       | 0.4        | 1.9                              | 0.013      | 0.024   | -52.1  | 1.5       | Tubo | UNE 10255                     | 1                                |
|          | n3              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              |            | 0.000   |        |           |      | 120                           | 25.381                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 0.4        |                                  | 0.011      |   |        |           |      | -                             | 27.300                           |
| pp8      | h10             | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.4        | 52.1     | 0.0       | 0.4        | 1.9                              | 0.013      | 0.024   | -52.1  | 1.5       | Tubo | UNE 10255                     | 1                                |
|          | n4              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              |            | 0.000   |        |           |      | 120                           | 25.381                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 0.4        |                                  | 0.011      |   |        |           |      | -                             | 27.300                           |
| pp7      | h6              | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.4        | 52.1     | 0.0       | 0.4        | 1.9                              | 0.013      | 0.024   | -52.1  | 1.5       | Tubo | UNE 10255                     | 1                                |
|          | n4              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              |            | 0.000   |        |           |      | 120                           | 25.381                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 0.4        |                                  | 0.011      |   |        |           |      | -                             | 27.300                           |
| pp6      | h11             | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.5        | 54.2     | 0.0       | 0.5        | 1.9                              | 0.014      | 0.026   | -54.2  | 1.5       | Tubo | UNE 10255                     | 1                                |
|          | n5              | Nodo   | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 0.0                              |            | 0.000   |        |           |      | 120                           | 25.381                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 0.5        |                                  | 0.012      |   |        |           |      | -                             | 27.300                           |



| TUBERIAS |                |                |            |            |            |           |            |            |                                   |            |                         |                 |        |           |                       |                               |                                   |
|----------|----------------|----------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------------------------------|------------|-------------------------|-----------------|--------|-----------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| #        | Nodos princ/in |                |            |            |            |           |            |            | Long<br>Long equi/v<br>Long total | Pérd carga | Calda Pres.fricc        |                 | Caudal | Velocidad | Tipo                  | Material<br>HWC<br>Accesorios | Tamaño<br>Diám nomin<br>Diám Int. |
|          | #              | Tipo           | Valor      | Elevación  | Pres resid | Descarga  | Pres elev  | Pres total |                                   |            | bar                     | Calda Pres elev |        |           |                       |                               |                                   |
|          |                |                | m          | bar        | lpm        | bar       | bar        | m          | bar/m                             | bar        | lpm                     | m/s             |        |           |                       |                               |                                   |
| pp5      | h5<br>n5       | Roclad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0 | 0.5<br>0.5 | 54.2<br>- | 0.0<br>0.0 | 0.5<br>0.5 | 1.9<br>0.0<br>1.9                 | 0.014      | 0.026<br>0.000<br>0.012 | -54.2           | 1.5    | Tubo      | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                   |
| pp4      | h4<br>n6       | Roclad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0 | 0.6<br>0.6 | 61.2<br>- | 0.0<br>0.0 | 0.6<br>0.6 | 1.9<br>0.0<br>1.9                 | 0.018      | 0.033<br>0.000<br>0.015 | -61.2           | 1.7    | Tubo      | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                   |
| pp3      | h3<br>n6       | Roclad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0 | 0.6<br>0.6 | 61.2<br>- | 0.0<br>0.0 | 0.6<br>0.6 | 1.9<br>0.0<br>1.9                 | 0.018      | 0.033<br>0.000<br>0.015 | -61.2           | 1.7    | Tubo      | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                   |
| pp2      | h2<br>n7       | Roclad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0 | 0.9<br>0.9 | 75.1<br>- | 0.0<br>0.0 | 0.9<br>0.9 | 1.9<br>0.0<br>1.9                 | 0.026      | 0.047<br>0.000<br>0.023 | -75.1           | 2.1    | Tubo      | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                   |
| pp1      | h1<br>n7       | Roclad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0 | 0.9<br>0.9 | 75.1<br>- | 0.0<br>0.0 | 0.9<br>0.9 | 1.9<br>0.0<br>1.9                 | 0.026      | 0.047<br>0.000<br>0.023 | -75.1           | 2.1    | Tubo      | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                   |



DIAGRAMA DE FLUJO





## Cálculos hidráulicos – PC Planta Baja – Planta Baja – Área más desfavorable

### Datos de diseño:

|  |               |
|--|---------------|
| Situación del área remota                  | PB            |
| Clasificación de riesgo                    | RO2           |
| Densidad                                   | 5.00 lpm/sq.m |
| Tamaño del área remota                     | 144.0 sq.m    |
| Cobertura por rociador                     | 12.0 sq.m     |
| Factor K del rociador                      | 80.00         |
| Núm de rociadores calculados               | 14            |
| Demanda estanterías                        | 0.0 lpm       |
| Demanda en la fuente para mangueras        | 0.0 lpm       |
| Demanda total de agua Incluyendo mangueras | 727.2 lpm     |

### RESULTADOS GENERALES

|  |               |
|--|---------------|
| Demanda total de agua Incluyendo mangueras | 727.2 lpm     |
| Aportes adicionales                        | 0.0 lpm       |
| Descarga de los rociadores                 | 727.2 lpm     |
| Demanda en la fuente para mangueras        | 0.0 lpm       |
| Desequilibrio medio                        | 0.006 lpm     |
| Desequilibrio máximo                       | 0.2 lpm       |
| Velocidad máxima @ tubería: pp57           | 3.2 m/s       |
| Perdida de carga máxima @ Tubería: pp40    | 0.019 bar/m   |
| Densidad mediana                           | 5.05 lpm/sq.m |
| El área remota no fue comprobada           |               |

Las presiones de velocidad se han usado solo para información y no son válidos para equilibrar el sistema.





| NODOS |        |       |           |       |        |   |                                       |            |
|-------|--------|-------|-----------|-------|--------|---|---------------------------------------|------------|
| #     | Tipo   | Valor | Elevación | X     |        |   | Pres Elev<br>Pres Resid<br>Pres total | Descarga   |
|       |        |       |           | m     | m      | m |                                       |            |
| 61    | Fuente | [...] | 0.0       | 199.1 | -141.5 |   | 0.0<br>1.5<br>1.5                     | lpm<br>0.0 |
| n3    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 155.5 | -182.8 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 51.1       |
| n4    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -182.8 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 51.1       |
| n5    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 155.5 | -185.7 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 50.6       |
| n6    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -185.7 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 50.6       |
| n7    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 155.5 | -188.6 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 50.6       |
| n8    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -188.6 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 50.6       |
| n9    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 155.5 | -191.5 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 50.8       |
| n10   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -191.5 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 50.8       |
| n11   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 155.5 | -194.4 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 51.6       |
| n12   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -194.4 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 51.6       |
| n13   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 155.5 | -197.3 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 53.6       |
| n14   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -197.3 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | 53.6       |
| n15   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 155.5 | -199.3 |   | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | 55.3       |
| n16   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -199.3 |   | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | 55.3       |
| n54   | Nodo   | -     | 0.0       | 199.1 | -144.2 |   | 0.0<br>1.4<br>1.4                     | -          |

| NODOS |      |       |           |       |        |   |                                       |          |
|-------|------|-------|-----------|-------|--------|---|---------------------------------------|----------|
| #     | Tipo | Valor | Elevación | X     |        |   | Pres Elev<br>Pres Resid<br>Pres total | Descarga |
|       |      |       |           | m     | m      | m |                                       |          |
| n57   | Nodo | -     | 0.0       | 159.8 | -198.8 |   | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | -        |
| n40   | Nodo | -     | 0.0       | 183.9 | -198.8 |   | 0.0<br>0.7<br>0.7                     | -        |
| n61   | Nodo | -     | 0.0       | 177.9 | -198.8 |   | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | -        |
| n63   | Nodo | -     | 0.0       | 171.9 | -198.8 |   | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | -        |
| n35   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -198.8 |   | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | -        |
| n17   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -199.3 |   | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | -        |

| NODOS |      |       |           |       |        |   |                                       |          |
|-------|------|-------|-----------|-------|--------|---|---------------------------------------|----------|
| #     | Tipo | Valor | Elevación | X     |        |   | Pres Elev<br>Pres Resid<br>Pres total | Descarga |
|       |      |       |           | m     | m      | m |                                       |          |
| n56   | Nodo | -     | 0.0       | 199.1 | -158.8 |   | 0.0<br>1.1<br>1.1                     | -        |
| n32   | Nodo | -     | 0.0       | 183.9 | -158.8 |   | 0.0<br>0.8<br>0.8                     | -        |
| n28   | Nodo | -     | 0.0       | 171.9 | -161.3 |   | 0.0<br>0.7<br>0.7                     | -        |
| n26   | Nodo | -     | 0.0       | 159.8 | -161.3 |   | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | -        |
| n30   | Nodo | -     | 0.0       | 183.9 | -161.3 |   | 0.0<br>0.8<br>0.8                     | -        |
| n29   | Nodo | -     | 0.0       | 177.9 | -161.3 |   | 0.0<br>0.7<br>0.7                     | -        |
| n27   | Nodo | -     | 0.0       | 165.9 | -161.3 |   | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | -        |
| n25   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -161.3 |   | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | -        |
| n24   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -179.9 |   | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | -        |
| n23   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -182.8 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | -        |
| n22   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -185.7 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | -        |
| n21   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -188.6 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | -        |
| n20   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -191.5 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | -        |
| n19   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -194.4 |   | 0.0<br>0.4<br>0.4                     | -        |
| n18   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -197.3 |   | 0.0<br>0.5<br>0.5                     | -        |
| n58   | Nodo | -     | 0.0       | 165.9 | -198.8 |   | 0.0<br>0.6<br>0.6                     | -        |



| TUBERIAS |                 |        |       |           |            |          |           |            |                                  |                     |                  |                |               |                  |           |                               |                                 |
|----------|-----------------|--------|-------|-----------|------------|----------|-----------|------------|----------------------------------|---------------------|------------------|----------------|---------------|------------------|-----------|-------------------------------|---------------------------------|
| #        | Nodos princ'fin |        |       |           |            |          |           |            | Long<br>Long equiv<br>Long total | Pèrd carga<br>bar/m | Calda Pres.fricc |                | Caudal<br>lpm | Velocidad<br>m/s | Tipo      | Material<br>HWC<br>Accesorios | Tamaño<br>Diàm noml<br>Diàm Int |
|          | #               | Tipo   | Valor | Elevación | Pres resid | Descarga | Pres elev | Pres total |                                  |                     | Calda Pres.elev  | Calda Pres vel |               |                  |           |                               |                                 |
|          |                 |        |       | m         | bar        | lpm      | bar       | bar        |                                  |                     |                  |                |               |                  |           |                               |                                 |
| pp14     | n3              | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.4        | 51.1     | 0.0       | 0.4        | 1.9                              | 0.013               | 0.023            | -51.1          | 1.5           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n23             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              | 0.000               | 0.011            |                |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp13     | n4              | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.4        | 51.1     | 0.0       | 0.4        | 1.9                              | 0.013               | 0.023            | -51.1          | 1.5           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n23             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              | 0.000               | 0.011            |                |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp12     | n5              | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.4        | 50.6     | 0.0       | 0.4        | 1.9                              | 0.012               | 0.023            | -50.6          | 1.4           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n22             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              | 0.000               | 0.010            |                |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp11     | n6              | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.4        | 50.6     | 0.0       | 0.4        | 1.9                              | 0.012               | 0.023            | -50.6          | 1.4           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n22             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              | 0.000               | 0.010            |                |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp10     | n7              | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.4        | 50.6     | 0.0       | 0.4        | 1.9                              | 0.012               | 0.023            | -50.6          | 1.4           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n21             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              | 0.000               | 0.010            |                |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp9      | n8              | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.4        | 50.6     | 0.0       | 0.4        | 1.9                              | 0.012               | 0.023            | -50.6          | 1.4           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n21             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              | 0.000               | 0.010            |                |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp8      | n9              | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.4        | 50.8     | 0.0       | 0.4        | 1.9                              | 0.012               | 0.023            | -50.8          | 1.4           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n20             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              | 0.000               | 0.010            |                |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp7      | n10             | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.4        | 50.8     | 0.0       | 0.4        | 1.9                              | 0.012               | 0.023            | -50.8          | 1.4           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n20             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              | 0.000               | 0.010            |                |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp6      | n11             | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.4        | 51.6     | 0.0       | 0.4        | 1.9                              | 0.013               | 0.024            | -51.6          | 1.5           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n19             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              | 0.000               | 0.011            |                |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp5      | n12             | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.4        | 51.6     | 0.0       | 0.4        | 1.9                              | 0.013               | 0.024            | -51.6          | 1.5           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n19             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              | 0.000               | 0.011            |                |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp4      | n13             | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.4        | 53.6     | 0.0       | 0.4        | 1.9                              | 0.014               | 0.025            | -53.6          | 1.5           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n18             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 0.0                              | 0.000               | 0.012            |                |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp3      | n14             | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.4        | 53.6     | 0.0       | 0.4        | 1.9                              | 0.014               | 0.025            | -53.6          | 1.5           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n18             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 0.0                              | 0.000               | 0.012            |                |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp2      | n15             | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.5        | 55.3     | 0.0       | 0.5        | 1.9                              | 0.015               | 0.027            | -55.3          | 1.6           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n17             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 0.0                              | 0.000               | 0.012            |                |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp1      | n16             | Roclad | 80.00 | 0.0       | 0.5        | 55.3     | 0.0       | 0.5        | 1.9                              | 0.015               | 0.027            | -55.3          | 1.6           | Tubo             | UNE 10255 | 1                             |                                 |
|          | n17             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 0.0                              | 0.000               | 0.012            |                |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp56     | n28             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.7        | -        | 0.0       | 0.7        | 37.5                             | 0.001               | 0.042            | 79.2           | 0.6           | Tubo             | UNE 10255 | 2                             |                                 |
|          | n63             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              | 0.000               | 0.002            |                |               |                  |           |                               | 120                             |
| pp52     | n26             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 37.5                             | 0.001               | 0.050            | 87.4           | 0.7           | Tubo             | UNE 10255 | 2                             |                                 |
|          | n57             | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              | 0.000               | 0.002            |                |               |                  |           |                               | 120                             |



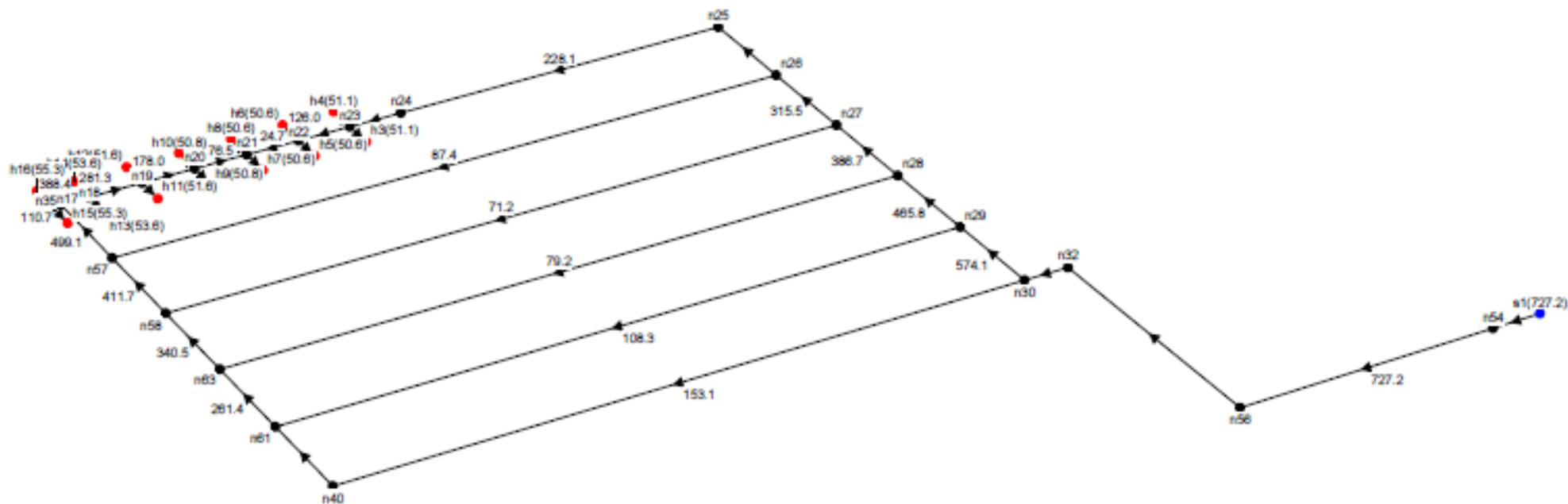
| TUBERIAS |                 |      |       |           |            |          |           |            |                                  |            |   |        |           |      |                               |                                  |       |     |        |
|----------|-----------------|------|-------|-----------|------------|----------|-----------|------------|----------------------------------|------------|---|--------|-----------|------|-------------------------------|----------------------------------|-------|-----|--------|
| #        | Nodos princ/fin |      |       |           |            |          |           |            | Long<br>Long equlv<br>Long total | Pérd carga | Calda Pres.fricc<br>Calda Pres elev<br>Calda Pres vel | Caudal | Velocidad | Tipo | Material<br>HWC<br>Accesorios | Tamaño<br>Diám nomín<br>Diám Int |       |     |        |
|          | #               | Tipo | Valor | Elevación | Pres resid | Descarga | Pres elev | Pres total |                                  |            |   |        |           |      |                               |                                  |       |     |        |
|          |                 |      | m     | bar       | lpm        | bar      | bar       | m          | bar/m                            | bar        | lpm   | m/s    |           |      |                               |                                  |       |     |        |
| pp37     | n30             | Nodo | -     | 0.0       | 0.8        | -        | 0.0       | 0.8        | 37.5                             | 0.004      | 0.141   | 153.1  | 1.2       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |       |     |        |
|          | n40             | Nodo | -     | 0.0       | 0.7        | -        | 0.0       | 0.7        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 120 | 50.761 |
|          |                 |      |       |           |            |          |           |            | 37.5                             |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.007 | -   | 53.100 |
| pp49     | n29             | Nodo | -     | 0.0       | 0.7        | -        | 0.0       | 0.7        | 37.5                             | 0.002      | 0.074   | 108.3  | 0.8       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |       |     |        |
|          | n61             | Nodo | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 120 | 50.761 |
|          |                 |      |       |           |            |          |           |            | 37.5                             |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.003 | -   | 53.100 |
| pp51     | n27             | Nodo | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 37.5                             | 0.001      | 0.034   | 71.2   | 0.5       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |       |     |        |
|          | n58             | Nodo | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 120 | 50.761 |
|          |                 |      |       |           |            |          |           |            | 37.5                             |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.001 | -   | 53.100 |
| pp24     | n25             | Nodo | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 18.6                             | 0.008      | 0.146   | 228.1  | 1.7       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |       |     |        |
|          | n24             | Nodo | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 120 | 50.761 |
|          |                 |      |       |           |            |          |           |            | 18.6                             |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.015 | -   | 53.100 |
| pp23     | n24             | Nodo | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 2.9                              | 0.008      | 0.023   | 228.1  | 1.7       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |       |     |        |
|          | n23             | Nodo | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 120 | 50.761 |
|          |                 |      |       |           |            |          |           |            | 2.9                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.015 | -   | 53.100 |
| pp22     | n23             | Nodo | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 2.9                              | 0.003      | 0.008   | 126.0  | 0.9       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |       |     |        |
|          | n22             | Nodo | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 120 | 50.761 |
|          |                 |      |       |           |            |          |           |            | 2.9                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.004 | -   | 53.100 |
| pp21     | n22             | Nodo | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 2.9                              | 0.000      | 0.000   | 24.7   | 0.2       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |       |     |        |
|          | n21             | Nodo | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 120 | 50.761 |
|          |                 |      |       |           |            |          |           |            | 2.9                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | -   | 53.100 |
| pp20     | n21             | Nodo | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 2.9                              | 0.001      | 0.003   | -76.5  | 0.6       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |       |     |        |
|          | n20             | Nodo | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 120 | 50.761 |
|          |                 |      |       |           |            |          |           |            | 2.9                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.002 | -   | 53.100 |
| pp19     | n20             | Nodo | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 2.9                              | 0.005      | 0.014   | -178.0 | 1.3       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |       |     |        |
|          | n19             | Nodo | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 120 | 50.761 |
|          |                 |      |       |           |            |          |           |            | 2.9                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.009 | -   | 53.100 |
| pp18     | n19             | Nodo | -     | 0.0       | 0.4        | -        | 0.0       | 0.4        | 2.9                              | 0.012      | 0.034   | -281.3 | 2.1       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |       |     |        |
|          | n18             | Nodo | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 120 | 50.761 |
|          |                 |      |       |           |            |          |           |            | 2.9                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.022 | -   | 53.100 |
| pp35     | n18             | Nodo | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 1.5                              | 0.021      | 0.032   | -388.4 | 2.9       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |       |     |        |
|          | n35             | Nodo | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 120 | 50.761 |
|          |                 |      |       |           |            |          |           |            | 1.5                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.043 | -   | 53.100 |
| pp34     | n35             | Nodo | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 0.5                              | 0.002      | 0.001   | 110.7  | 0.8       | Tubo | UNE 10255                     | 2                                |       |     |        |
|          | n17             | Nodo | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 120 | 50.761 |
|          |                 |      |       |           |            |          |           |            | 0.5                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.003 | -   | 53.100 |
| pp41     | n54             | Nodo | -     | 0.0       | 1.4        | -        | 0.0       | 1.4        | 14.6                             | 0.019      | 0.274   | 727.2  | 3.2       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |       |     |        |
|          | n56             | Nodo | -     | 0.0       | 1.1        | -        | 0.0       | 1.1        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 120 | 63.452 |
|          |                 |      |       |           |            |          |           |            | 14.6                             |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.053 | -   | 68.900 |
| pp40     | n32             | Nodo | -     | 0.0       | 0.8        | -        | 0.0       | 0.8        | 15.1                             | 0.019      | 0.285   | -727.2 | 3.2       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |       |     |        |
|          | n56             | Nodo | -     | 0.0       | 1.1        | -        | 0.0       | 1.1        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 120 | 63.452 |
|          |                 |      |       |           |            |          |           |            | 15.1                             |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.053 | -   | 68.900 |
| pp57     | n32             | Nodo | -     | 0.0       | 0.8        | -        | 0.0       | 0.8        | 2.5                              | 0.019      | 0.047   | 727.2  | 3.2       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |       |     |        |
|          | n30             | Nodo | -     | 0.0       | 0.8        | -        | 0.0       | 0.8        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 120 | 63.452 |
|          |                 |      |       |           |            |          |           |            | 2.5                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.053 | -   | 68.900 |
| pp28     | n28             | Nodo | -     | 0.0       | 0.7        | -        | 0.0       | 0.7        | 6.0                              | 0.008      | 0.050   | -465.8 | 2.1       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |       |     |        |
|          | n29             | Nodo | -     | 0.0       | 0.7        | -        | 0.0       | 0.7        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 120 | 63.452 |
|          |                 |      |       |           |            |          |           |            | 6.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.022 | -   | 68.900 |



| TUBERÍAS |                |        |       |           |            |          |           |            |                                  |            |   |        |           |      |                               |                                  |       |        |
|----------|----------------|--------|-------|-----------|------------|----------|-----------|------------|----------------------------------|------------|---|--------|-----------|------|-------------------------------|----------------------------------|-------|--------|
| #        | Nodos princípi |        |       |           |            |          |           |            | Long<br>Long equiv<br>Long total | Pèrd carga | Calda Pres.fricc<br>Calda Pres elev<br>Calda Pres vel | Caudal | Velocidad | Tipo | Material<br>HWC<br>Accesorios | Tamaño<br>Diàm nomín<br>Diàm int |       |        |
|          | #              | Tipo   | Valor | Elevación | Pres resid | Descarga | Pres elev | Pres total |                                  |            |   |        |           |      |                               |                                  |       |        |
|          |                |        | m     | bar       | lpm        | bar      | bar       | m          | bar/m                            | bar        | lpm   | m/s    |           |      |                               |                                  |       |        |
| pp27     | n28            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.7        | -        | 0.0       | 0.7        | 6.0                              | 0.005      | 0.035   | 386.7  | 1.7       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |       |        |
|          | n27            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 63.452 |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 6.0        | 0.015                            |            |   |        |           |      |                               |                                  | -     | 68.900 |
| pp26     | n26            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 6.2                              | 0.004      | 0.025   | -315.5 | 1.4       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |       |        |
|          | n27            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 63.452 |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 6.2        | 0.010                            |            |   |        |           |      |                               |                                  | -     | 68.900 |
| pp25     | n26            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 6.1                              | 0.002      | 0.013   | 228.1  | 1.0       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |       |        |
|          | n25            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 63.452 |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 6.1        | 0.005                            |            |   |        |           |      |                               |                                  | -     | 68.900 |
| pp29     | n30            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.8        | -        | 0.0       | 0.8        | 6.0                              | 0.012      | 0.073   | 574.1  | 2.6       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |       |        |
|          | n29            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.7        | -        | 0.0       | 0.7        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 63.452 |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 6.0        | 0.033                            |            |   |        |           |      |                               |                                  | -     | 68.900 |
| pp44     | n58            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 6.2                              | 0.007      | 0.040   | 411.7  | 1.8       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |       |        |
|          | n57            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 63.452 |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 6.2        | 0.017                            |            |   |        |           |      |                               |                                  | -     | 68.900 |
| pp54     | n58            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 6.0                              | 0.005      | 0.028   | -340.5 | 1.5       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |       |        |
|          | n63            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 63.452 |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 6.0        | 0.012                            |            |   |        |           |      |                               |                                  | -     | 68.900 |
| pp43     | n35            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.5        | -        | 0.0       | 0.5        | 6.1                              | 0.009      | 0.057   | -499.1 | 2.2       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |       |        |
|          | n57            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 63.452 |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 6.1        | 0.025                            |            |   |        |           |      |                               |                                  | -     | 68.900 |
| pp48     | n40            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.7        | -        | 0.0       | 0.7        | 6.0                              | 0.001      | 0.006   | 153.2  | 0.7       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |       |        |
|          | n61            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 63.452 |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 6.0        | 0.002                            |            |   |        |           |      |                               |                                  | -     | 68.900 |
| pp55     | n61            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 6.0                              | 0.003      | 0.017   | 261.4  | 1.2       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |       |        |
|          | n63            | Nodo   | -     | 0.0       | 0.6        | -        | 0.0       | 0.6        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 63.452 |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 6.0        | 0.007                            |            |   |        |           |      |                               |                                  | -     | 68.900 |
| pp42     | s1             | Fuente | [...] | 0.0       | 1.5        | 0.0      | 0.0       | 1.5        | 2.8                              | 0.019      | 0.052   | 727.2  | 3.2       | Tubo | UNE 10255                     | 2-1/2                            |       |        |
|          | n54            | Nodo   | -     | 0.0       | 1.4        | -        | 0.0       | 1.4        | 0.0                              |            |   |        |           |      |                               |                                  | 0.000 | 63.452 |
|          |                |        |       |           |            |          |           | 2.8        | 0.053                            |            |   |        |           |      |                               |                                  | -     | 68.900 |



DIAGRAMA DE FLUJO





## Cálculos hidráulicos – PC Planta Baja – Planta Baja – Área más favorable

### Datos de diseño:

|  |                |
|--|----------------|
| Situación del área remota  | PB             |
| Clasificación de riesgo  | RO2            |
| Densidad   | 5.00 lpm/sq.m  |
| Tamaño del área remota   | 144.0 sq.m     |
| Cobertura por rociador   | 12.0 sq.m      |
| Factor K del rociador  | 80.00          |
| Núm de rociadores calculados   | 14             |
| Demanda estanterías  | 0.0 lpm        |
| Demanda en la fuente para mangueras  | 0.0 lpm        |
| Demanda total de agua incluyendo mangueras   | 2101.2 lpm     |
| <br>   |                |
| Demanda total de agua incluyendo mangueras   | 2101.2 lpm     |
| Aportes adicionales  | 0.0 lpm        |
| Descarga de los rociadores   | 2101.3 lpm     |
| Demanda en la fuente para mangueras  | 0.0 lpm        |
| Desequilibrio medio  | 0.007 lpm      |
| Desequilibrio máximo   | 0.2 lpm        |
| Velocidad máxima @ tubería: pp22   | 9.4 m/s        |
| Perdida de carga máxima @ Tubería: pp44  | 0.024 bar/m    |
| Densidad mediana   | 14.50 lpm/sq.m |
| El área remota no fue comprobada   |                |
| Las presiones de velocidad se han usado solo para información y no son válidos para equilibrar el sistema. |                |



| NODOS |        |       |           |       |        |                                       |          |
|-------|--------|-------|-----------|-------|--------|---------------------------------------|----------|
| #     | Tipo   | Valor | Elevación | X     | Y      | Pres Elev<br>Pres Resid<br>Pres total | Descarga |
|       |        |       | m         | m     | m      | bar                                   | lpm      |
| s1    | Fuente | [...] | 0.0       | 199.1 | -141.5 | 0.0<br>5.5<br>5.5                     | 0.0      |
| h2    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 191.8 | -145.1 | 0.0<br>3.9<br>3.9                     | 157.8    |
| h1    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 188.1 | -145.1 | 0.0<br>3.9<br>3.9                     | 157.8    |
| h4    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 191.8 | -148.0 | 0.0<br>3.6<br>3.6                     | 151.6    |
| h3    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 188.1 | -148.0 | 0.0<br>3.6<br>3.6                     | 151.6    |
| h11   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 191.8 | -150.9 | 0.0<br>3.4<br>3.4                     | 148.5    |
| h5    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 188.1 | -150.9 | 0.0<br>3.4<br>3.4                     | 148.5    |
| h10   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 191.8 | -153.8 | 0.0<br>3.4<br>3.4                     | 147.6    |
| h6    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 188.1 | -153.8 | 0.0<br>3.4<br>3.4                     | 147.6    |
| h12   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 191.8 | -156.7 | 0.0<br>3.4<br>3.4                     | 147.5    |
| h7    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 188.1 | -156.7 | 0.0<br>3.4<br>3.4                     | 147.5    |
| h13   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 191.8 | -159.6 | 0.0<br>3.4<br>3.4                     | 148.1    |
| h8    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 188.1 | -159.6 | 0.0<br>3.4<br>3.4                     | 148.1    |
| h14   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 191.8 | -162.5 | 0.0<br>3.5<br>3.5                     | 149.5    |
| h9    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 188.1 | -162.5 | 0.0<br>3.5<br>3.5                     | 149.5    |
| n25   | Nodo   | -     | 0.0       | 199.1 | -144.2 | 0.0<br>5.1<br>5.1                     | -        |

| NODOS |      |       |           |       |        |                                       |          |
|-------|------|-------|-----------|-------|--------|---------------------------------------|----------|
| #     | Tipo | Valor | Elevación | X     | Y      | Pres Elev<br>Pres Resid<br>Pres total | Descarga |
|       |      |       | m         | m     | m      | bar                                   | lpm      |
| n35   | Nodo | -     | 0.0       | 159.8 | -144.2 | 0.0<br>4.0<br>4.0                     | -        |
| n34   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -144.2 | 0.0<br>4.0<br>4.0                     | -        |
| n13   | Nodo | -     | 0.0       | 195.9 | -144.2 | 0.0<br>4.8<br>4.8                     | -        |
| n8    | Nodo | -     | 0.0       | 190.0 | -144.2 | 0.0<br>4.2<br>4.2                     | -        |
| n7    | Nodo | -     | 0.0       | 190.0 | -145.1 | 0.0<br>4.1<br>4.1                     | -        |
| n6    | Nodo | -     | 0.0       | 190.0 | -148.0 | 0.0<br>3.8<br>3.8                     | -        |
| n5    | Nodo | -     | 0.0       | 190.0 | -150.9 | 0.0<br>3.6<br>3.6                     | -        |
| n4    | Nodo | -     | 0.0       | 190.0 | -153.8 | 0.0<br>3.6<br>3.6                     | -        |
| n3    | Nodo | -     | 0.0       | 190.0 | -156.7 | 0.0<br>3.6<br>3.6                     | -        |
| n12   | Nodo | -     | 0.0       | 190.0 | -158.8 | 0.0<br>3.6<br>3.6                     | -        |
| n2    | Nodo | -     | 0.0       | 190.0 | -159.6 | 0.0<br>3.6<br>3.6                     | -        |
| n30   | Nodo | -     | 0.0       | 189.9 | -161.3 | 0.0<br>3.7<br>3.7                     | -        |
| n32   | Nodo | -     | 0.0       | 159.8 | -161.3 | 0.0<br>3.9<br>3.9                     | -        |
| n33   | Nodo | -     | 0.0       | 153.7 | -161.3 | 0.0<br>3.9<br>3.9                     | -        |
| n1    | Nodo | -     | 0.0       | 190.0 | -162.5 | 0.0<br>3.7<br>3.7                     | -        |
| n29   | Nodo | -     | 0.0       | 199.1 | -198.8 | 0.0<br>4.6<br>4.6                     | -        |

| NODOS |      |       |           |       |        |                                       |          |
|-------|------|-------|-----------|-------|--------|---------------------------------------|----------|
| #     | Tipo | Valor | Elevación | X     | Y      | Pres Elev<br>Pres Resid<br>Pres total | Descarga |
|       |      |       | m         | m     | m      | bar                                   | lpm      |
| n27   | Nodo | -     | 0.0       | 196.0 | -198.8 | 0.0<br>4.6<br>4.6                     | -        |
| n28   | Nodo | -     | 0.0       | 189.9 | -198.8 | 0.0<br>4.5<br>4.5                     | -        |





| TUBERÍAS |                 |                |            |                |                   |                 |                  |                   |                                  |                     |   |        |               |                  |                       |                               |                                  |
|----------|-----------------|----------------|------------|----------------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------|---|--------|---------------|------------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| #        | Nodos princ/fin |                |            |                |                   |                 |                  |                   | Long<br>Long equiv<br>Long total | Pérd carga<br>bar/m | Caida Pres.fricc                                |        | Caudal<br>lpm | Velocidad<br>m/s | Tipo                  | Material<br>HWC<br>Accesorios | Tamaño<br>Diám nomin<br>Diám int |
|          | #               | Tipo           | Valor      | Elevación<br>m | Pres resid<br>bar | Descarga<br>lpm | Pres elev<br>bar | Pres total<br>bar |                                  |                     | Caida Pres<br>Caida Pres elev<br>Caida Pres vel |        |               |                  |                       |                               |                                  |
| pp1      | h1<br>n7        | Rociad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0     | 3.9<br>4.1        | 157.8<br>-      | 0.0<br>0.0       | 3.9<br>4.1        | 1.9<br>0.0<br>1.9                | 0.101               | 0.187<br>0.000<br>0.100                         | -157.8 | 4.5           | Tubo             | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                  |
| pp2      | h2<br>n7        | Rociad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0     | 3.9<br>4.1        | 157.8<br>-      | 0.0<br>0.0       | 3.9<br>4.1        | 1.9<br>0.0<br>1.9                | 0.101               | 0.187<br>0.000<br>0.100                         | -157.8 | 4.5           | Tubo             | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                  |
| pp3      | h3<br>n6        | Rociad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0     | 3.6<br>3.8        | 151.6<br>-      | 0.0<br>0.0       | 3.6<br>3.8        | 1.9<br>0.0<br>1.9                | 0.094               | 0.174<br>0.000<br>0.093                         | -151.6 | 4.3           | Tubo             | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                  |
| pp4      | h4<br>n6        | Rociad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0     | 3.6<br>3.8        | 151.6<br>-      | 0.0<br>0.0       | 3.6<br>3.8        | 1.9<br>0.0<br>1.9                | 0.094               | 0.174<br>0.000<br>0.093                         | -151.6 | 4.3           | Tubo             | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                  |
| pp5      | h5<br>n5        | Rociad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0     | 3.4<br>3.6        | 148.5<br>-      | 0.0<br>0.0       | 3.4<br>3.6        | 1.9<br>0.0<br>1.9                | 0.091               | 0.167<br>0.000<br>0.089                         | -148.5 | 4.2           | Tubo             | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                  |
| pp6      | h11<br>n5       | Rociad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0     | 3.4<br>3.6        | 148.5<br>-      | 0.0<br>0.0       | 3.4<br>3.6        | 1.9<br>0.0<br>1.9                | 0.091               | 0.167<br>0.000<br>0.089                         | -148.5 | 4.2           | Tubo             | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                  |
| pp7      | h6<br>n4        | Rociad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0     | 3.4<br>3.6        | 147.6<br>-      | 0.0<br>0.0       | 3.4<br>3.6        | 1.9<br>0.0<br>1.9                | 0.089               | 0.165<br>0.000<br>0.088                         | -147.6 | 4.2           | Tubo             | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                  |
| pp8      | h10<br>n4       | Rociad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0     | 3.4<br>3.6        | 147.6<br>-      | 0.0<br>0.0       | 3.4<br>3.6        | 1.9<br>0.0<br>1.9                | 0.089               | 0.165<br>0.000<br>0.088                         | -147.6 | 4.2           | Tubo             | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                  |
| pp9      | h7<br>n3        | Rociad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0     | 3.4<br>3.6        | 147.5<br>-      | 0.0<br>0.0       | 3.4<br>3.6        | 1.9<br>0.0<br>1.9                | 0.089               | 0.165<br>0.000<br>0.088                         | -147.5 | 4.2           | Tubo             | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                  |
| pp10     | h12<br>n3       | Rociad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0     | 3.4<br>3.6        | 147.5<br>-      | 0.0<br>0.0       | 3.4<br>3.6        | 1.9<br>0.0<br>1.9                | 0.089               | 0.165<br>0.000<br>0.088                         | -147.5 | 4.2           | Tubo             | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                  |
| pp11     | h8<br>n2        | Rociad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0     | 3.4<br>3.6        | 148.1<br>-      | 0.0<br>0.0       | 3.4<br>3.6        | 1.9<br>0.0<br>1.9                | 0.090               | 0.167<br>0.000<br>0.088                         | -148.1 | 4.2           | Tubo             | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                  |
| pp12     | h13<br>n2       | Rociad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0     | 3.4<br>3.6        | 148.1<br>-      | 0.0<br>0.0       | 3.4<br>3.6        | 1.9<br>0.0<br>1.9                | 0.090               | 0.167<br>0.000<br>0.088                         | -148.1 | 4.2           | Tubo             | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                  |
| pp13     | h9<br>n1        | Rociad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0     | 3.5<br>3.7        | 149.5<br>-      | 0.0<br>0.0       | 3.5<br>3.7        | 1.9<br>0.0<br>1.9                | 0.092               | 0.170<br>0.000<br>0.090                         | -149.5 | 4.2           | Tubo             | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                  |
| pp14     | h14<br>n1       | Rociad<br>Nodo | 80.00<br>- | 0.0<br>0.0     | 3.5<br>3.7        | 149.5<br>-      | 0.0<br>0.0       | 3.5<br>3.7        | 1.9<br>0.0<br>1.9                | 0.092               | 0.170<br>0.000<br>0.090                         | -149.5 | 4.2           | Tubo             | UNE 10255<br>120<br>- | 1<br>25.381<br>27.300         |                                  |
| pp18     | n4<br>n3        | Nodo<br>Nodo   | -<br>-     | 0.0<br>0.0     | 3.6<br>3.6        | -<br>-          | 0.0<br>0.0       | 3.6<br>3.6        | 2.9<br>0.0<br>2.9                | 0.000               | 0.001<br>0.000<br>0.000                         | 41.7   | 0.3           | Tubo             | UNE 10255<br>120<br>- | 2<br>50.761<br>53.100         |                                  |
| pp19     | n5<br>n4        | Nodo<br>Nodo   | -<br>-     | 0.0<br>0.0     | 3.6<br>3.6        | -<br>-          | 0.0<br>0.0       | 3.6<br>3.6        | 2.9<br>0.0<br>2.9                | 0.016               | 0.047<br>0.000<br>0.032                         | 336.8  | 2.5           | Tubo             | UNE 10255<br>120<br>- | 2<br>50.761<br>53.100         |                                  |



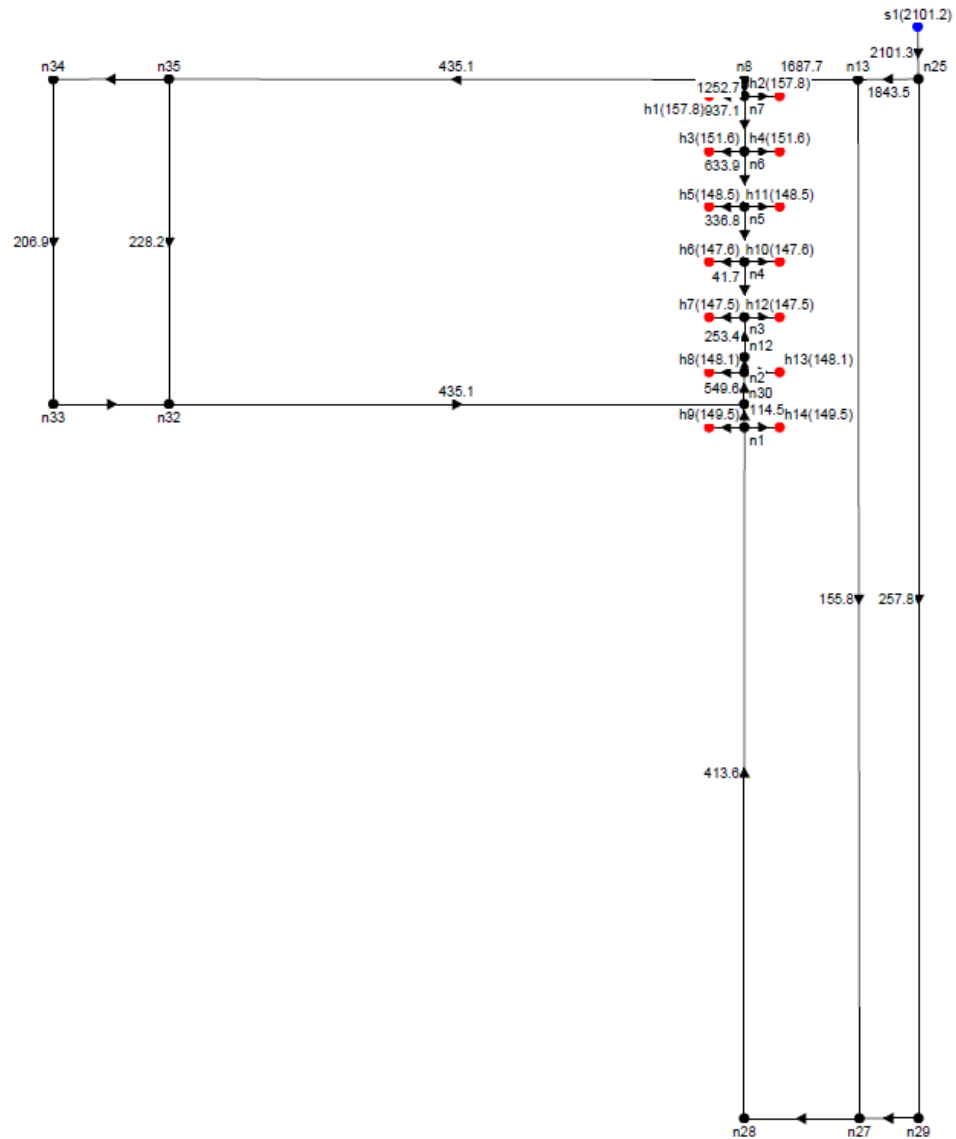
| TUBERÍAS |                 |        |       |           |            |          |           |            |                                  |            |                 |                 |        |           |           |                               |                                  |
|----------|-----------------|--------|-------|-----------|------------|----------|-----------|------------|----------------------------------|------------|-----------------|-----------------|--------|-----------|-----------|-------------------------------|----------------------------------|
| #        | Nodos princ/fin |        |       |           |            |          |           |            | Long<br>Long equiv<br>Long total | Pérd carga | Caida Pres.fric |                 | Caudal | Velocidad | Tipo      | Material<br>HWC<br>Accesorios | Tamaño<br>Diám nomin<br>Diám int |
|          | #               | Tipo   | Valor | Elevación | Pres resid | Descarga | Pres elev | Pres total |                                  |            | bar/m           | Caida Pres elev |        |           |           |                               |                                  |
|          |                 |        | m     | bar       | lpm        | bar      | bar       | m          |                                  | bar        | lpm             | m/s             |        |           |           |                               |                                  |
| pp20     | n6              | Nodo   | -     | 0.0       | 3.8        | -        | 0.0       | 3.8        | 2.9                              | 0.052      | 0.151           | 633.9           | 4.8    | Tubo      | UNE 10255 | 2                             |                                  |
|          | n5              | Nodo   | -     | 0.0       | 3.6        | -        | 0.0       | 3.6        | 0.0                              | 0.000      | 120             |                 |        |           |           |                               | 50.761                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 2.9        |                                  | 0.113      | -               |                 |        |           |           | 53.100                        |                                  |
| pp21     | n7              | Nodo   | -     | 0.0       | 4.1        | -        | 0.0       | 4.1        | 2.9                              | 0.107      | 0.310           | 937.1           | 7.0    | Tubo      | UNE 10255 | 2                             |                                  |
|          | n6              | Nodo   | -     | 0.0       | 3.8        | -        | 0.0       | 3.8        | 0.0                              | 0.000      | 120             |                 |        |           |           |                               | 50.761                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 2.9        |                                  | 0.247      | -               |                 |        |           |           | 53.100                        |                                  |
| pp22     | n8              | Nodo   | -     | 0.0       | 4.2        | -        | 0.0       | 4.2        | 0.9                              | 0.184      | 0.160           | 1252.7          | 9.4    | Tubo      | UNE 10255 | 2                             |                                  |
|          | n7              | Nodo   | -     | 0.0       | 4.1        | -        | 0.0       | 4.1        | 0.0                              | 0.000      | 120             |                 |        |           |           |                               | 50.761                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 0.9        |                                  | 0.442      | -               |                 |        |           |           | 53.100                        |                                  |
| pp44     | n28             | Nodo   | -     | 0.0       | 4.5        | -        | 0.0       | 4.5        | 36.3                             | 0.024      | 0.855           | 413.6           | 3.1    | Tubo      | UNE 10255 | 2                             |                                  |
|          | n1              | Nodo   | -     | 0.0       | 3.7        | -        | 0.0       | 3.7        | 0.0                              | 0.000      | 120             |                 |        |           |           |                               | 50.761                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 36.3       |                                  | 0.048      | -               |                 |        |           |           | 53.100                        |                                  |
| pp45     | n13             | Nodo   | -     | 0.0       | 4.8        | -        | 0.0       | 4.8        | 54.6                             | 0.004      | 0.211           | 155.8           | 1.2    | Tubo      | UNE 10255 | 2                             |                                  |
|          | n27             | Nodo   | -     | 0.0       | 4.6        | -        | 0.0       | 4.6        | 0.0                              | 0.000      | 120             |                 |        |           |           |                               | 50.761                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 54.6       |                                  | 0.007      | -               |                 |        |           |           | 53.100                        |                                  |
| pp46     | n25             | Nodo   | -     | 0.0       | 5.1        | -        | 0.0       | 5.1        | 54.6                             | 0.010      | 0.537           | 257.8           | 1.9    | Tubo      | UNE 10255 | 2                             |                                  |
|          | n29             | Nodo   | -     | 0.0       | 4.6        | -        | 0.0       | 4.6        | 0.0                              | 0.000      | 120             |                 |        |           |           |                               | 50.761                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 54.6       |                                  | 0.019      | -               |                 |        |           |           | 53.100                        |                                  |
| pp49     | n30             | Nodo   | -     | 0.0       | 3.7        | -        | 0.0       | 3.7        | 1.2                              | 0.002      | 0.003           | -114.5          | 0.9    | Tubo      | UNE 10255 | 2                             |                                  |
|          | n1              | Nodo   | -     | 0.0       | 3.7        | -        | 0.0       | 3.7        | 0.0                              | 0.000      | 120             |                 |        |           |           |                               | 50.761                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 1.2        |                                  | 0.004      | -               |                 |        |           |           | 53.100                        |                                  |
| pp50     | n2              | Nodo   | -     | 0.0       | 3.6        | -        | 0.0       | 3.6        | 1.7                              | 0.040      | 0.067           | -549.6          | 4.1    | Tubo      | UNE 10255 | 2                             |                                  |
|          | n30             | Nodo   | -     | 0.0       | 3.7        | -        | 0.0       | 3.7        | 0.0                              | 0.000      | 120             |                 |        |           |           |                               | 50.761                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 1.7        |                                  | 0.085      | -               |                 |        |           |           | 53.100                        |                                  |
| pp55     | n34             | Nodo   | -     | 0.0       | 4.0        | -        | 0.0       | 4.0        | 17.1                             | 0.007      | 0.112           | 206.9           | 1.6    | Tubo      | UNE 10255 | 2                             |                                  |
|          | n33             | Nodo   | -     | 0.0       | 3.9        | -        | 0.0       | 3.9        | 0.0                              | 0.000      | 120             |                 |        |           |           |                               | 50.761                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 17.1       |                                  | 0.012      | -               |                 |        |           |           | 53.100                        |                                  |
| pp56     | n32             | Nodo   | -     | 0.0       | 3.9        | -        | 0.0       | 3.9        | 17.1                             | 0.008      | 0.134           | -228.2          | 1.7    | Tubo      | UNE 10255 | 2                             |                                  |
|          | n35             | Nodo   | -     | 0.0       | 4.0        | -        | 0.0       | 4.0        | 0.0                              | 0.000      | 120             |                 |        |           |           |                               | 50.761                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 17.1       |                                  | 0.015      | -               |                 |        |           |           | 53.100                        |                                  |
| pp16     | n12             | Nodo   | -     | 0.0       | 3.6        | -        | 0.0       | 3.6        | 0.8                              | 0.010      | 0.008           | -253.4          | 1.9    | Tubo      | UNE 10255 | 2                             |                                  |
|          | n2              | Nodo   | -     | 0.0       | 3.6        | -        | 0.0       | 3.6        | 0.0                              | 0.000      | 120             |                 |        |           |           |                               | 50.761                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 0.8        |                                  | 0.018      | -               |                 |        |           |           | 53.100                        |                                  |
| pp17     | n3              | Nodo   | -     | 0.0       | 3.6        | -        | 0.0       | 3.6        | 2.1                              | 0.010      | 0.020           | -253.4          | 1.9    | Tubo      | UNE 10255 | 2                             |                                  |
|          | n12             | Nodo   | -     | 0.0       | 3.6        | -        | 0.0       | 3.6        | 0.0                              | 0.000      | 120             |                 |        |           |           |                               | 50.761                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 2.1        |                                  | 0.018      | -               |                 |        |           |           | 53.100                        |                                  |
| pp23     | n13             | Nodo   | -     | 0.0       | 4.8        | -        | 0.0       | 4.8        | 6.0                              | 0.090      | 0.534           | 1687.7          | 7.5    | Tubo      | UNE 10255 | 2-1/2                         |                                  |
|          | n8              | Nodo   | -     | 0.0       | 4.2        | -        | 0.0       | 4.2        | 0.0                              | 0.000      | 120             |                 |        |           |           |                               | 63.452                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 6.0        |                                  | 0.283      | -               |                 |        |           |           | 68.900                        |                                  |
| pp42     | s1              | Fuente | [...] | 0.0       | 5.5        | 0.0      | 0.0       | 5.5        | 2.7                              | 0.135      | 0.368           | 2101.3          | 9.4    | Tubo      | UNE 10255 | 2-1/2                         |                                  |
|          | n25             | Nodo   | -     | 0.0       | 5.1        | -        | 0.0       | 5.1        | 0.0                              | 0.000      | 120             |                 |        |           |           |                               | 63.452                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 2.7        |                                  | 0.439      | -               |                 |        |           |           | 68.900                        |                                  |
| pp43     | n13             | Nodo   | -     | 0.0       | 4.8        | -        | 0.0       | 4.8        | 3.2                              | 0.106      | 0.334           | -1843.5         | 8.2    | Tubo      | UNE 10255 | 2-1/2                         |                                  |
|          | n25             | Nodo   | -     | 0.0       | 5.1        | -        | 0.0       | 5.1        | 0.0                              | 0.000      | 120             |                 |        |           |           |                               | 63.452                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 3.2        |                                  | 0.338      | -               |                 |        |           |           | 68.900                        |                                  |
| pp47     | n29             | Nodo   | -     | 0.0       | 4.6        | -        | 0.0       | 4.6        | 3.1                              | 0.003      | 0.009           | 257.8           | 1.2    | Tubo      | UNE 10255 | 2-1/2                         |                                  |
|          | n27             | Nodo   | -     | 0.0       | 4.6        | -        | 0.0       | 4.6        | 0.0                              | 0.000      | 120             |                 |        |           |           |                               | 63.452                           |
|          |                 |        |       |           |            |          |           | 3.1        |                                  | 0.007      | -               |                 |        |           |           | 68.900                        |                                  |



| TUBERÍAS |                 |      |       |           |            |          |           |            |                                  |            |                  |                |        |           |           |                               |                                  |
|----------|-----------------|------|-------|-----------|------------|----------|-----------|------------|----------------------------------|------------|------------------|----------------|--------|-----------|-----------|-------------------------------|----------------------------------|
| #        | Nodos princ/fin |      |       |           |            |          |           |            | Long<br>Long equiv<br>Long total | Pérd carga | Caida Pres.fricc |                | Caudal | Velocidad | Tipo      | Material<br>HWC<br>Accesorios | Tamaño<br>Diám nomin<br>Diám int |
|          | #               | Tipo | Valor | Elevación | Pres resid | Descarga | Pres elev | Pres total |                                  |            | Caida Pres elev  | Caida Pres vel |        |           |           |                               |                                  |
|          |                 |      | m     | bar       | lpm        | bar      | bar       | m          | bar/m                            | bar        | lpm              | m/s            |        |           |           |                               |                                  |
| pp48     | n27             | Nodo | -     | 0.0       | 4.6        | -        | 0.0       | 4.6        | 6.0                              | 0.007      | 0.040            | 413.6          | 1.8    | Tubo      | UNE 10255 | 2-1/2                         |                                  |
|          | n28             | Nodo | -     | 0.0       | 4.5        | -        | 0.0       | 4.5        | 0.0                              |            | 0.000            |                |        |           | 63.452    |                               |                                  |
|          |                 |      |       |           |            |          |           | 6.0        |                                  | 0.017      |                  |                |        |           | -         | 68.900                        |                                  |
| pp51     | n35             | Nodo | -     | 0.0       | 4.0        | -        | 0.0       | 4.0        | 30.2                             | 0.007      | 0.220            | -435.1         | 1.9    | Tubo      | UNE 10255 | 2-1/2                         |                                  |
|          | n8              | Nodo | -     | 0.0       | 4.2        | -        | 0.0       | 4.2        | 0.0                              |            | 0.000            |                |        |           | 63.452    |                               |                                  |
|          |                 |      |       |           |            |          |           | 30.2       |                                  | 0.019      |                  |                |        |           | -         | 68.900                        |                                  |
| pp52     | n35             | Nodo | -     | 0.0       | 4.0        | -        | 0.0       | 4.0        | 6.1                              | 0.002      | 0.011            | 206.9          | 0.9    | Tubo      | UNE 10255 | 2-1/2                         |                                  |
|          | n34             | Nodo | -     | 0.0       | 4.0        | -        | 0.0       | 4.0        | 0.0                              |            | 0.000            |                |        |           | 63.452    |                               |                                  |
|          |                 |      |       |           |            |          |           | 6.1        |                                  | 0.004      |                  |                |        |           | -         | 68.900                        |                                  |
| pp53     | n32             | Nodo | -     | 0.0       | 3.9        | -        | 0.0       | 3.9        | 6.1                              | 0.002      | 0.011            | -206.8         | 0.9    | Tubo      | UNE 10255 | 2-1/2                         |                                  |
|          | n33             | Nodo | -     | 0.0       | 3.9        | -        | 0.0       | 3.9        | 0.0                              |            | 0.000            |                |        |           | 63.452    |                               |                                  |
|          |                 |      |       |           |            |          |           | 6.1        |                                  | 0.004      |                  |                |        |           | -         | 68.900                        |                                  |
| pp54     | n32             | Nodo | -     | 0.0       | 3.9        | -        | 0.0       | 3.9        | 30.2                             | 0.007      | 0.220            | 435.1          | 1.9    | Tubo      | UNE 10255 | 2-1/2                         |                                  |
|          | n30             | Nodo | -     | 0.0       | 3.7        | -        | 0.0       | 3.7        | 0.0                              |            | 0.000            |                |        |           | 63.452    |                               |                                  |
|          |                 |      |       |           |            |          |           | 30.2       |                                  | 0.019      |                  |                |        |           | -         | 68.900                        |                                  |



DIAGRAMA DE FLUJO





## Cálculos hidráulicos – PC Planta Sótano – Planta Sótano – Área más desfavorable

### Datos de diseño:

|  |               |
|--|---------------|
| Situación del área remota                  | SOT           |
| Clasificación de riesgo                    | RO2           |
| Densidad                                   | 5.00 lpm/sq.m |
| Tamaño del área remota                     | 144.0 sq.m    |
| Cobertura por rociador                     | 12.0 sq.m     |
| Factor K del rociador                      | 80.00         |
| Núm de rociadores calculados               | 11            |
| Demanda estanterías                        | 0.0 lpm       |
| Demanda en la fuente para mangueras        | 0.0 lpm       |
| Demanda total de agua incluyendo mangueras | 547.2 lpm     |

### RESULTADOS GENERALES

|  |               |
|--|---------------|
| Demanda total de agua incluyendo mangueras | 547.2 lpm     |
| Aportes adicionales                        | 0.0 lpm       |
| Descarga de los rociadores                 | 547.2 lpm     |
| Demanda en la fuente para mangueras        | 0.0 lpm       |
| Desequilibrio medio                        | 0.003 lpm     |
| Desequilibrio máximo                       | 0.2 lpm       |
| Velocidad máxima @ tubería: pp14           | 4.1 m/s       |
| Perdida de carga máxima @ Tubería: pp14    | 0.040 bar/m   |
| Densidad mediana                           | 3.80 lpm/sq.m |
| El área remota no fue comprobada           |               |

Las presiones de velocidad se han usado solo para información y no son válidos para equilibrar el sistema.

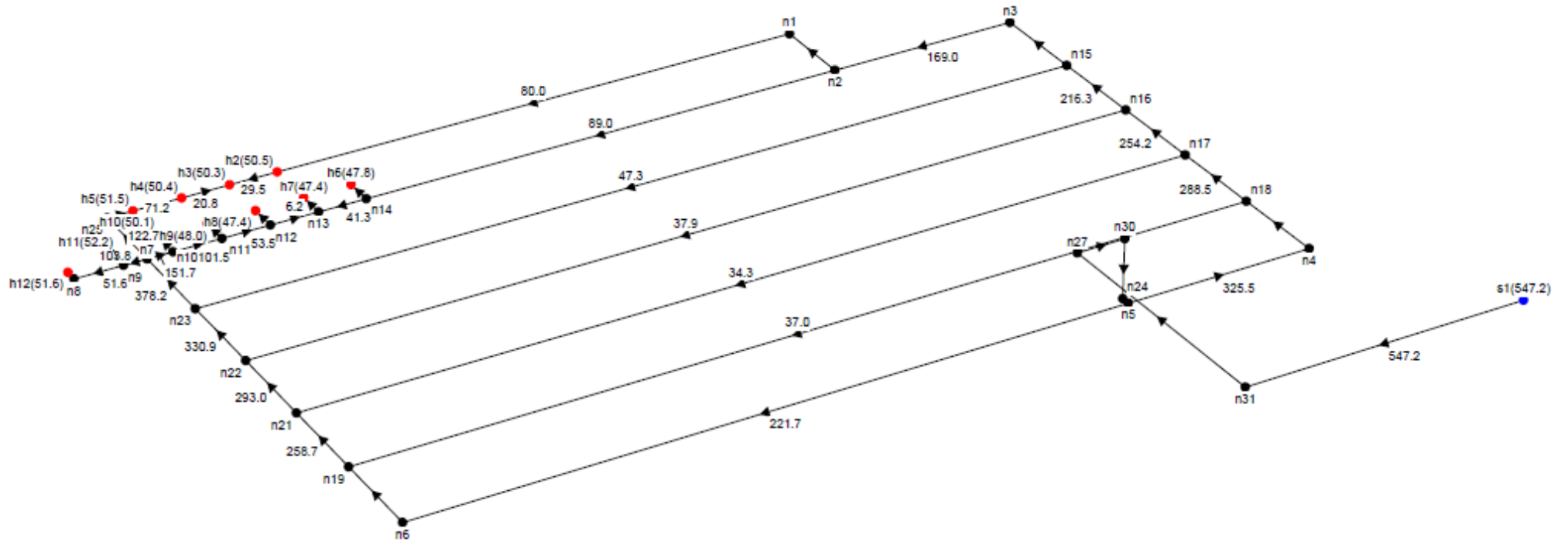


| NODOS |        |       |           |       |        |
|-------|--------|-------|-----------|-------|--------|
| #     | Tipo   | Valor | Elevación | X     | Y      |
|       |        |       | m         | m     | m      |
| s1    | Fuente | [...] | 3.6       | 199.1 | -41.5  |
| h6    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -85.7  |
| h7    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -88.6  |
| h2    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 148.5 | -88.6  |
| h8    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -91.5  |
| h3    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 148.5 | -91.5  |
| h9    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -94.4  |
| h4    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 148.5 | -94.4  |
| h10   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 151.8 | -97.3  |
| h5    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 148.5 | -97.3  |
| h11   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 152.9 | -100.2 |
| h12   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 152.9 | -103.1 |
| n4    | Nodo   | -     | 0.0       | 183.9 | -44.2  |
| n18   | Nodo   | -     | 0.0       | 177.9 | -44.2  |
| n17   | Nodo   | -     | 0.0       | 171.9 | -44.2  |
| n16   | Nodo   | -     | 0.0       | 165.9 | -44.2  |
| n15   | Nodo   | -     | 0.0       | 159.8 | -44.2  |
| n3    | Nodo   | -     | 0.0       | 153.7 | -44.2  |
| n5    | Nodo   | -     | 0.0       | 183.9 | -55.8  |
| n30   | Nodo   | -     | 3.6       | 183.4 | -55.8  |
| n24   | Nodo   | -     | 0.0       | 183.4 | -55.8  |
| n2    | Nodo   | -     | 0.0       | 153.7 | -56.0  |
| n1    | Nodo   | -     | 0.0       | 148.5 | -56.0  |
| n31   | Nodo   | -     | 3.6       | 199.1 | -58.8  |
| n27   | Nodo   | -     | 3.6       | 183.4 | -58.8  |
| n14   | Nodo   | -     | 0.0       | 153.7 | -85.7  |
| n13   | Nodo   | -     | 0.0       | 153.7 | -88.6  |
| n12   | Nodo   | -     | 0.0       | 153.7 | -91.5  |
| n11   | Nodo   | -     | 0.0       | 153.7 | -94.4  |
| n10   | Nodo   | -     | 0.0       | 153.7 | -97.3  |
| n6    | Nodo   | -     | 0.0       | 183.9 | -98.8  |
| n19   | Nodo   | -     | 0.0       | 177.9 | -98.8  |
| n21   | Nodo   | -     | 0.0       | 171.9 | -98.8  |
| n22   | Nodo   | -     | 0.0       | 165.9 | -98.8  |
| n23   | Nodo   | -     | 0.0       | 159.8 | -98.8  |
| n7    | Nodo   | -     | 0.0       | 153.7 | -98.8  |
| n25   | Nodo   | -     | 0.0       | 148.5 | -98.8  |
| n9    | Nodo   | -     | 0.0       | 153.7 | -100.2 |
| n8    | Nodo   | -     | 0.0       | 153.7 | -103.1 |

| TUBERÍAS |        |     |           |        |     |            |      |            |      |
|----------|--------|-----|-----------|--------|-----|------------|------|------------|------|
| #        | Princ. | Fin | Material  | Tamaño | HWC | Accesorios | Long | Long total | Tipo |
|          |        |     |           |        |     |            | m    | m          |      |
| pp21     | h6     | n14 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.9  | 1.9        | Tubo |
| pp22     | h7     | n13 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.9  | 1.9        | Tubo |
| pp23     | h8     | n12 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.9  | 1.9        | Tubo |
| pp24     | h9     | n11 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.9  | 1.9        | Tubo |
| pp25     | h10    | n10 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.9  | 1.9        | Tubo |
| pp26     | h11    | n9  | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 0.8  | 0.8        | Tubo |
| pp27     | h12    | n8  | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 0.8  | 0.8        | Tubo |
| pp3      | h2     | h3  | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |
| pp52     | h2     | n1  | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 32.6 | 32.6       | Tubo |
| pp2      | h3     | h4  | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |
| pp1      | h4     | h5  | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |
| pp40     | h5     | n25 | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 1.5  | 1.5        | Tubo |
| pp38     | n18    | n19 | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 54.6 | 54.6       | Tubo |
| pp37     | n17    | n21 | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 54.6 | 54.6       | Tubo |
| pp36     | n16    | n22 | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 54.6 | 54.6       | Tubo |
| pp35     | n15    | n23 | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 54.6 | 54.6       | Tubo |
| pp39     | n2     | n14 | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 29.7 | 29.7       | Tubo |
| pp28     | n14    | n13 | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |
| pp29     | n13    | n12 | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |
| pp30     | n12    | n11 | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |
| pp31     | n11    | n10 | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |
| pp32     | n10    | n7  | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 1.5  | 1.5        | Tubo |
| pp33     | n7     | n9  | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 1.4  | 1.4        | Tubo |
| pp34     | n9     | n8  | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |
| pp12     | n4     | n18 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.0  | 6.0        | Tubo |
| pp13     | n4     | n5  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 11.6 | 11.6       | Tubo |
| pp11     | n18    | n17 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.0  | 6.0        | Tubo |
| pp10     | n17    | n16 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.0  | 6.0        | Tubo |
| pp9      | n16    | n15 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.2  | 6.2        | Tubo |
| pp8      | n15    | n3  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.1  | 6.1        | Tubo |
| pp7      | n3     | n2  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 11.7 | 11.7       | Tubo |
| pp14     | n5     | n24 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 0.5  | 0.5        | Tubo |
| pp15     | n5     | n6  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 43.0 | 43.0       | Tubo |
| pp6      | n2     | n1  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 5.1  | 5.1        | Tubo |
| pp16     | n6     | n19 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.0  | 6.0        | Tubo |
| pp17     | n19    | n21 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.0  | 6.0        | Tubo |
| pp18     | n21    | n22 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.0  | 6.0        | Tubo |
| pp19     | n22    | n23 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.2  | 6.2        | Tubo |
| pp20     | n23    | n7  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.1  | 6.1        | Tubo |
| pp41     | n7     | n25 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 5.1  | 5.1        | Tubo |
| pp51     | s1     | n31 | UNE 10255 | 2-1/2  | 120 | -          | 17.3 | 17.3       | Tubo |
| pp47     | n24    | n30 | UNE 10255 | 2-1/2  | 120 | -          | 3.6  | 3.6        | Tubo |
| pp48     | n30    | n27 | UNE 10255 | 2-1/2  | 120 | -          | 3.0  | 3.0        | Tubo |
| pp49     | n31    | n27 | UNE 10255 | 2-1/2  | 120 | -          | 15.7 | 15.7       | Tubo |



DIAGRAMA DE FLUJO







## Cálculos hidráulicos – PC Sótano – Planta Sótano – Área más favorable

### Datos de diseño:

|  |               |
|--|---------------|
| Situación del área remota                  | SOT           |
| Clasificación de riesgo                    | RO2           |
| Densidad                                   | 5.00 lpm/sq.m |
| Tamaño del área remota                     | 144.0 sq.m    |
| Cobertura por rociador                     | 12.0 sq.m     |
| Factor K del rociador                      | 80.00         |
| Núm de rociadores calculados               | 14            |
| Demanda estanterías                        | 0.0 lpm       |
| Demanda en la fuente para mangueras        | 0.0 lpm       |
| Demanda total de agua incluyendo mangueras | 1636.4 lpm    |

### RESULTADOS GENERALES

|  |                |
|--|----------------|
| Demanda total de agua incluyendo mangueras | 1636.4 lpm     |
| Aportes adicionales                        | 0.0 lpm        |
| Descarga de los rociadores                 | 1636.4 lpm     |
| Demanda en la fuente para mangueras        | 0.0 lpm        |
| Desequilibrio medio                        | 0.007 lpm      |
| Desequilibrio máximo                       | 0.2 lpm        |
| Velocidad máxima @ tubería: pp23           | 12.3 m/s       |
| Perdida de carga máxima @ Tubería: pp23    | 0.301 bar/m    |
| Densidad mediana                           | 11.36 lpm/sq.m |
| El área remota no fue comprobada           |                |

Las presiones de velocidad se han usado solo para información v no son válidos para equilibrar el sistema.

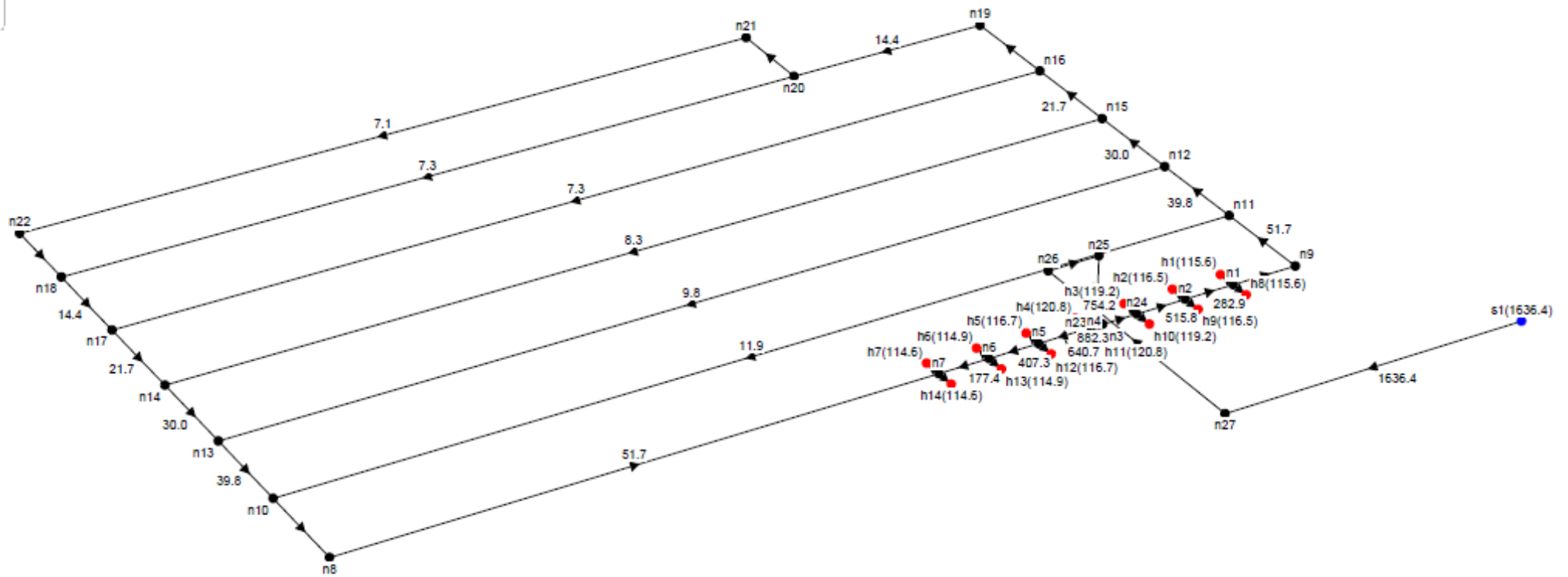


| NODOS |        |       |           |       |       |
|-------|--------|-------|-----------|-------|-------|
| #     | Tipo   | Valor | Elevación | X     | Y     |
|       |        |       | m         | m     | m     |
| s1    | Fuente | [...] | 3.6       | 199.1 | -41.5 |
| h8    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 185.1 | -48.0 |
| h1    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 182.8 | -48.0 |
| h9    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 185.1 | -50.9 |
| h2    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 182.8 | -50.9 |
| h10   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 185.1 | -53.8 |
| h3    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 182.8 | -53.8 |
| h11   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 185.1 | -56.7 |
| h4    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 182.8 | -56.7 |
| h12   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 185.1 | -59.6 |
| h5    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 182.8 | -59.6 |
| h13   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 185.1 | -62.5 |
| h6    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 182.8 | -62.5 |
| h14   | Rociad | 80.00 | 0.0       | 185.1 | -65.4 |
| h7    | Rociad | 80.00 | 0.0       | 182.8 | -65.4 |
| n9    | Nodo   | -     | 0.0       | 183.9 | -44.2 |
| n11   | Nodo   | -     | 0.0       | 177.9 | -44.2 |
| n12   | Nodo   | -     | 0.0       | 171.9 | -44.2 |
| n15   | Nodo   | -     | 0.0       | 165.9 | -44.2 |
| n16   | Nodo   | -     | 0.0       | 159.8 | -44.2 |
| n19   | Nodo   | -     | 0.0       | 153.7 | -44.2 |
| n1    | Nodo   | -     | 0.0       | 183.9 | -48.0 |
| n2    | Nodo   | -     | 0.0       | 183.9 | -50.9 |
| n24   | Nodo   | -     | 0.0       | 183.9 | -53.8 |
| n3    | Nodo   | -     | 0.0       | 183.9 | -55.8 |
| n25   | Nodo   | -     | 3.6       | 183.4 | -55.8 |
| n23   | Nodo   | -     | 0.0       | 183.4 | -55.8 |
| n20   | Nodo   | -     | 0.0       | 153.7 | -56.0 |
| n21   | Nodo   | -     | 0.0       | 148.5 | -56.0 |
| n4    | Nodo   | -     | 0.0       | 183.9 | -56.7 |
| n27   | Nodo   | -     | 3.6       | 199.1 | -58.8 |
| n26   | Nodo   | -     | 3.6       | 183.4 | -58.8 |
| n5    | Nodo   | -     | 0.0       | 183.9 | -59.6 |
| n6    | Nodo   | -     | 0.0       | 183.9 | -62.5 |
| n7    | Nodo   | -     | 0.0       | 183.9 | -65.4 |
| n8    | Nodo   | -     | 0.0       | 183.9 | -98.8 |
| n10   | Nodo   | -     | 0.0       | 177.9 | -98.8 |
| n13   | Nodo   | -     | 0.0       | 171.9 | -98.8 |
| n14   | Nodo   | -     | 0.0       | 165.9 | -98.8 |
| n17   | Nodo   | -     | 0.0       | 159.8 | -98.8 |
| n18   | Nodo   | -     | 0.0       | 153.7 | -98.8 |
| n22   | Nodo   | -     | 0.0       | 148.5 | -98.8 |

| TUBERÍAS |        |     |           |        |     |            |      |            |      |
|----------|--------|-----|-----------|--------|-----|------------|------|------------|------|
| #        | Princ. | Fin | Material  | Tamaño | HWC | Accesorios | Long | Long total | Tipo |
|          |        |     |           |        |     |            | m    | m          |      |
| pp14     | h8     | n1  | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.2  | 1.2        | Tubo |
| pp13     | h1     | n1  | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.2  | 1.2        | Tubo |
| pp12     | h9     | n2  | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.2  | 1.2        | Tubo |
| pp11     | h2     | n2  | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.2  | 1.2        | Tubo |
| pp10     | h10    | n24 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.2  | 1.2        | Tubo |
| pp9      | h3     | n24 | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.2  | 1.2        | Tubo |
| pp8      | h11    | n4  | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.2  | 1.2        | Tubo |
| pp7      | h4     | n4  | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.2  | 1.2        | Tubo |
| pp6      | h12    | n5  | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.2  | 1.2        | Tubo |
| pp5      | h5     | n5  | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.2  | 1.2        | Tubo |
| pp4      | h13    | n6  | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.2  | 1.2        | Tubo |
| pp3      | h6     | n6  | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.2  | 1.2        | Tubo |
| pp2      | h14    | n7  | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.2  | 1.2        | Tubo |
| pp1      | h7     | n7  | UNE 10255 | 1      | 120 | -          | 1.2  | 1.2        | Tubo |
| pp39     | n11    | n10 | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 54.6 | 54.6       | Tubo |
| pp40     | n12    | n13 | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 54.6 | 54.6       | Tubo |
| pp41     | n15    | n14 | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 54.6 | 54.6       | Tubo |
| pp42     | n16    | n17 | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 54.6 | 54.6       | Tubo |
| pp43     | n20    | n18 | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 42.9 | 42.9       | Tubo |
| pp31     | n21    | n22 | UNE 10255 | 1-1/4  | 120 | -          | 42.9 | 42.9       | Tubo |
| pp38     | n9     | n11 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.0  | 6.0        | Tubo |
| pp22     | n9     | n1  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 3.8  | 3.8        | Tubo |
| pp37     | n11    | n12 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.0  | 6.0        | Tubo |
| pp36     | n12    | n15 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.0  | 6.0        | Tubo |
| pp35     | n15    | n16 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.2  | 6.2        | Tubo |
| pp34     | n16    | n19 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.1  | 6.1        | Tubo |
| pp33     | n19    | n20 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 11.7 | 11.7       | Tubo |
| pp21     | n1     | n2  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |
| pp20     | n2     | n24 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |
| pp19     | n24    | n3  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.0  | 2.0        | Tubo |
| pp23     | n3     | n23 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 0.5  | 0.5        | Tubo |
| pp18     | n3     | n4  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 0.9  | 0.9        | Tubo |
| pp32     | n20    | n21 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 5.1  | 5.1        | Tubo |
| pp17     | n4     | n5  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |
| pp16     | n5     | n6  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |
| pp15     | n6     | n7  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 2.9  | 2.9        | Tubo |
| pp24     | n7     | n8  | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 33.4 | 33.4       | Tubo |
| pp25     | n8     | n10 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.0  | 6.0        | Tubo |
| pp26     | n10    | n13 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.0  | 6.0        | Tubo |
| pp27     | n13    | n14 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.0  | 6.0        | Tubo |
| pp28     | n14    | n17 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.2  | 6.2        | Tubo |
| pp29     | n17    | n18 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 6.1  | 6.1        | Tubo |
| pp30     | n18    | n22 | UNE 10255 | 2      | 120 | -          | 5.1  | 5.1        | Tubo |
| pp47     | s1     | n27 | UNE 10255 | 2-1/2  | 120 | -          | 17.3 | 17.3       | Tubo |
| pp44     | n25    | n23 | UNE 10255 | 2-1/2  | 120 | -          | 3.6  | 3.6        | Tubo |
| pp45     | n25    | n26 | UNE 10255 | 2-1/2  | 120 | -          | 3.0  | 3.0        | Tubo |
| pp46     | n26    | n27 | UNE 10255 | 2-1/2  | 120 | -          | 15.7 | 15.7       | Tubo |



DIAGRAMA DE FLUJO





## GRUPO DE PRESIÓN CONTRA INCENDIOS – BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

### GRUPO PCI

Bomba principal ELÉCTRICA según norma UNE 23500-2012 ANEXO C, multietapa vertical de una entrada, aspiración e impulsión en línea, base y soporte motor en hierro fundido, cuerpo intermedio en ACERO INOXIDABLE AISI 304, impulsores y camisa exterior fabricados en ACERO INOXIDABLE AISI 304, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico SiC/Carbón/EPDM, eje de ACERO INOXIDABLE AISI 304/329A; accionada mediante motor eléctrico asíncrono, trifásico de 2 polos, aislamiento clase F, protección IP-55, de una POTENCIA DE 7,5 kW, para alimentación trifásica a 400 V III, 50 Hz.

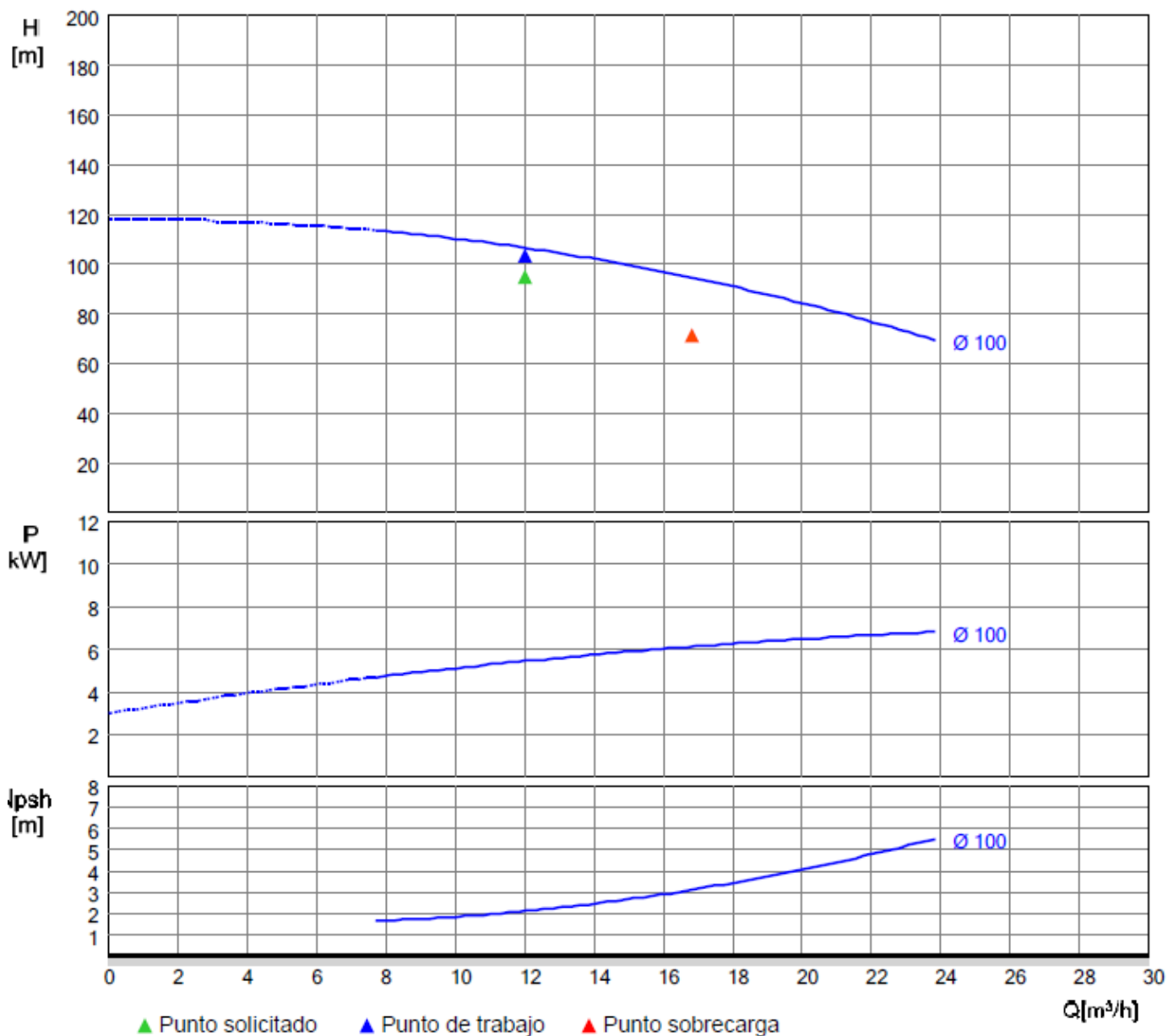
Una bomba auxiliar jockey de 2,85 kW, cuerpo de bomba y soporte motor en hierro fundido, camisa exterior y eje de acero inoxidable AISI 304, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, impulsores y difusores de Noryl®, cierre mecánico Grafito/Cerámica, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, protección IP 44.

Depósito hidroneumático de 24/16 ; bancada metálica, válvulas de corte, y antirretorno para cada bomba.

Manómetros; presostatos; colector común de impulsión en acero negro DN 2 1/2" S/DIN2440 con imprimación en rojo RAL3000, cuadros eléctricos de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo; soporte metálico para cuadro eléctrico. Montado en bancada de perfiles laminados de acero con imprimación anticorrosión, montado y conexionado en fábrica.

### CAUDALÍMETRO

Caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, instalación sobre tubería horizontal, fabricado acrílico con flotador de acero inoxidable, para una presión máxima de 10 Bar, fondo de escala 33 m³/h .



| Datos de trabajo solicitados         |                   |                   | Datos punto de trabajo proporcionado |              |                   |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------------|--------------|-------------------|
| Caudal                               | 12,00             | m <sup>3</sup> /h | Caudal                               | 12,00        | m <sup>3</sup> /h |
| L.T.                                 | 97,87             | m.c.a.            | H.M.T.                               | 106,59       | m.c.a.            |
| Frecuencia nominal                   | 50 Hz             |                   | Potencia absorbida                   | 5,45         | kW                |
| Velocidad                            | 2900              | r.p.m.            | NPSH requerido                       | 2,12         | m.c.a.            |
| Temperatura de fluido                | Agua dulce limpia |                   | Rendimiento                          | 63,82        | %                 |
| Temperatura fluido                   | Ambiente, 20°C    |                   | R.p.m.                               | 2900         |                   |
| Operación                            | En carga          |                   | Diámetro del impulsor                | 100          | mm                |
| Datos punto sobrecarga proporcionado |                   |                   | Datos de componentes                 |              |                   |
| Caudal                               | 16,80             | m <sup>3</sup> /h | Bomba jockey                         | MVP 5-380/12 |                   |
| L.T.(mínima)                         | 74,62             | m.c.a.            | Caudal jockey                        | 3,63         | m <sup>3</sup> /h |
| Potencia absorbida                   | 6,13              | kW                | H.M.T. jockey                        | 111,92       | m.c.a.            |
| NPSH requerido                       | 3,12              | m.c.a.            | Ø aspiración jockey                  | 1 1/4"       |                   |
| Rendimiento                          | 55,63             | %                 | Ø colector impulsión                 | 2 1/2"       |                   |
| Potencia motor selec.                | 7,50              | kW                | Depósito hidroneumático              | 24/16        | l/bar             |



## GRUPO DE PRESIÓN CONTRA INCENDIOS – ROCIADORES AUTOMÁTICOS

## Cálculo mediciones redes de tuberías

| Zona : PUESTOS DE CONTROL Y VÁLVULAS |             | Temperatura Agua Fría : 10  |              | Nº Circuitos : 1                |               | Tipo : Abierto       |                 |                |                  |                        |                 |                   |                 |               |                      |
|--------------------------------------|-------------|-----------------------------|--------------|---------------------------------|---------------|----------------------|-----------------|----------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|---------------|----------------------|
| Material Tubería : Acero Negro       |             | Temperatura Agua Caliente : |              | Mínimo Coef. Simult. : 1,00     |               | Diámetro Mínimo :    |                 |                |                  |                        |                 |                   |                 |               |                      |
| Nombre Circuito [1] : PC.ROCIADORES  |             |                             |              | Agua Fría o Caliente [1] : Fría |               |                      |                 | DT [1] :       |                  | DP Máxima (Pa/m) [1] : |                 |                   |                 |               |                      |
| Zona                                 | Nodo Origen | Nodo Final                  | Consumo      | Caudal Tramo (l/s)              | Coef. Simult. | Caudal Simult. (l/s) | Vel. Máx. (m/s) | Máx. Long. (m) | Altura Tramo (m) | Diámetro Interior (mm) | Velocidad (m/s) | Pérdidas de Carga |                 |               | Denominación Tubería |
|                                      |             |                             |              |                                 |               |                      |                 |                |                  |                        |                 | Anterior (KPa)    | En Tramo (Pa/m) | Acumul. (KPa) |                      |
|                                      | A           | B                           | PC.AUDITORIO | 65,408                          | 1,00          | 65,408               | 5,000           |                |                  | 155,10                 | 3,462           |                   |                 |               | DN150                |
|                                      | C           | D                           | PC.BAJA      | 34,205                          | 1,00          | 34,205               | 5,000           |                |                  | 105,30                 | 3,928           |                   |                 |               | DN100                |
|                                      | E           | F                           | PC.SOTANO    | 27,273                          | 1,00          | 27,273               | 5,000           |                |                  | 105,30                 | 3,132           |                   |                 |               | DN100                |

| Zona :                                 |             | Temperatura Agua Fría : 10  |                   | Nº Circuitos : 1                |               | Tipo : Abierto       |                 |                |                  |                        |                 |                   |                 |               |                      |
|--|-------------|-----------------------------|-------------------|---------------------------------|---------------|----------------------|-----------------|----------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|---------------|----------------------|
| Material Tubería : Acero Negro         |             | Temperatura Agua Caliente : |                   | Mínimo Coef. Simult. :          |               | Diámetro Mínimo :    |                 |                |                  |                        |                 |                   |                 |               |                      |
| Nombre Circuito [1] : COLECTOR PRUEBAS |             |                             |                   | Agua Fría o Caliente [1] : Fría |               |                      |                 | DT [1] :       |                  | DP Máxima (Pa/m) [1] : |                 |                   |                 |               |                      |
| Zona                                   | Nodo Origen | Nodo Final                  | Consumo           | Caudal Tramo (l/s)              | Coef. Simult. | Caudal Simult. (l/s) | Vel. Máx. (m/s) | Máx. Long. (m) | Altura Tramo (m) | Diámetro Interior (mm) | Velocidad (m/s) | Pérdidas de Carga |                 |               | Denominación Tubería |
|  |             |                             |                   |                                 |               |                      |                 |                |                  |                        |                 | Anterior (KPa)    | En Tramo (Pa/m) | Acumul. (KPa) |                      |
|  | 10          | 20                          | PRUEBA.ROCIADORES | 57,392                          | 1,00          | 57,392               | 4,000           |                |                  | 155,10                 | 3,038           |                   |                 |               | DN150                |

## GRUPO PCI

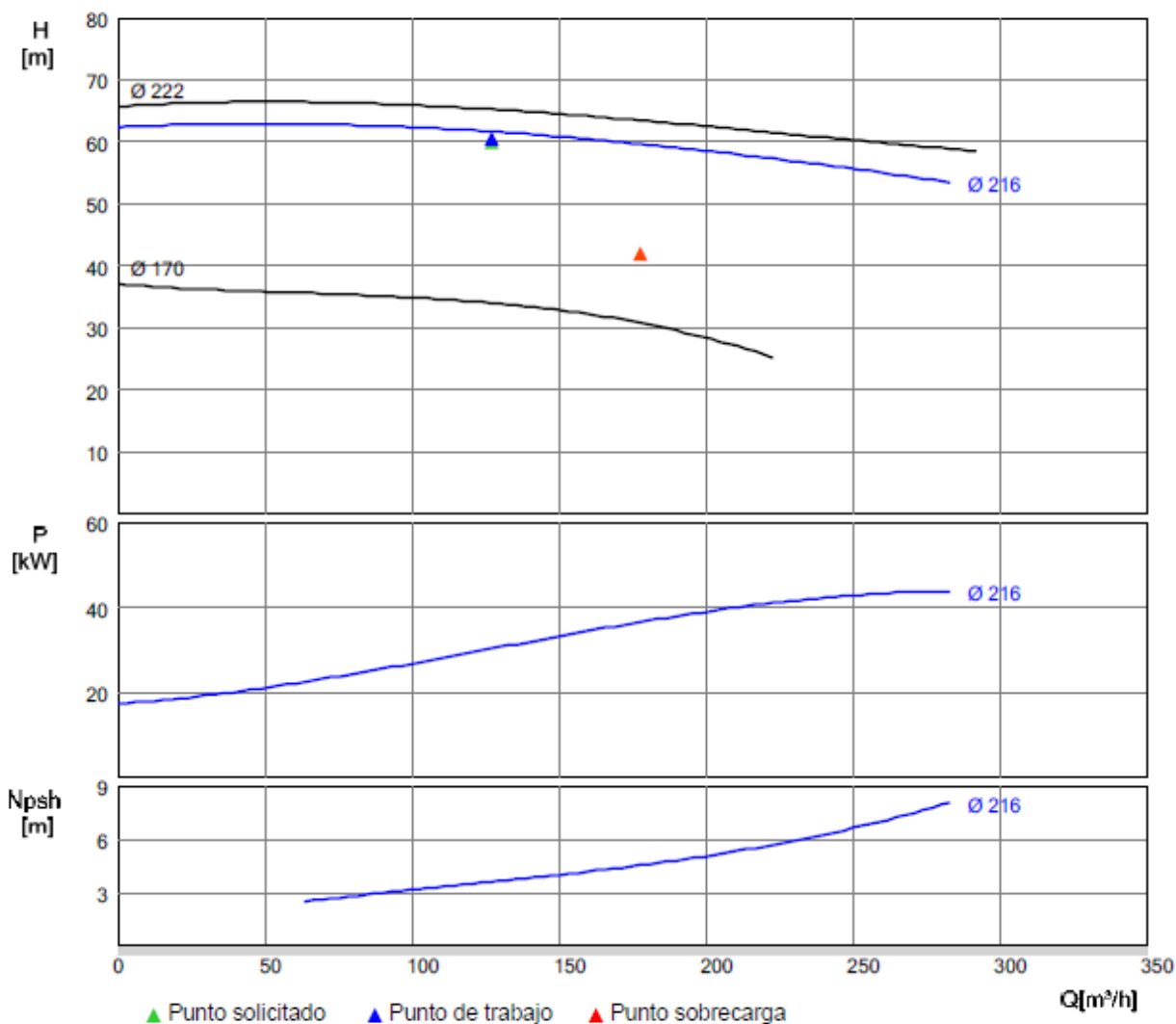
Bomba principal ELÉCTRICA EN 733/ DIN 24255, según normas UNE-EN 12845, CEPREVEN y UNE 23500-2012, de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo fundidas conjuntamente con el cuerpo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial cerrado de fundición DE BRONC, E compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje acorde a la normativa, eje de acero inoxidable AISI 431; accionada mediante motor eléctrico asíncrono, trifásico de 2 polos, aislamiento clase F, protección IP-55, de una POTENCIA DE 45 kW, para alimentación trifásica a 400 V III, 50 Hz, acoplamiento CON ESPACIADOR.

Bomba principal DIESEL de una POTENCIA DE 45 kW, doble juego de baterías, DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE 140 litros de capacidad equipado con válvula de vaciado, filtro y visor de nivel.

Una bomba auxiliar jockey de 1,1 kW, cuerpo de bomba en hierro fundido, camisa exterior de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, impulsores y difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico Carbón/Cerámica/NBR motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, protección IP 44 ; Depósito hidroneumático de 20/10 ; bancada metálica, válvulas de corte, y antirretorno para cada bomba; TES DE DERIVACION PARA PRESOSTATOS DE ARRANQUE; manómetros; presostatos; colector común de impulsión en acero negro DN 150 S/DIN2440 con imprimación en rojo RAL3000, cuadros eléctricos de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo; soporte metálico para cuadro eléctrico. Montado en bancada de perfiles laminados de acero con imprimación anticorrosión, montado y conexionado en fábrica.

## CAUDALÍMETRO

Caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, instalación sobre tubería horizontal, montaje entre bridas PN 10/16, con diafragma y flotador fabricados en acero inoxidable AISI 316, para una presión máxima de 16 Bar, fondo de escala 300 m<sup>3</sup>/h.



| Datos de trabajo solicitados         |                   |        | Datos punto de trabajo proporcionado |          |                   |
|--------------------------------------|-------------------|--------|--------------------------------------|----------|-------------------|
| Caudal                               | 127,00            | m³/h   | Caudal                               | 127,00   | m³/h              |
| H.M.T.                               | 61,18             | m.c.a. | H.M.T.                               | 61,68    | m.c.a.            |
| Velocidad nominal                    | 50 Hz             |        | Potencia absorbida                   | 30,34    | kW                |
| R.p.m.                               | 2900              |        | NPSH requerido                       | 3,62     | m.c.a.            |
| Tipo de fluido                       | Agua dulce limpia |        | Rendimiento                          | 70,23    | %                 |
| Temperatura fluido                   | Ambiente, 20°C    |        | R.p.m.                               | 2900     |                   |
| Aspiración                           | En carga          |        | Diámetro del impulsor                | 216      | mm                |
| Datos punto sobrecarga proporcionado |                   |        | Datos de componentes                 |          |                   |
| Caudal                               | 177,80            | m³/h   | Bomba jockey                         | CVM A/15 | Intensidad 3,30 A |
| H.M.T.(mínima)                       | 43,17             | m.c.a. | Caudal jockey                        | 2,55     | m³/h              |
| Potencia absorbida                   | 36,65             | kW     | H.M.T. jockey                        | 66,85    | m.c.a.            |
| NPSH requerido                       | 4,56              | m.c.a. | Ø aspiración jockey                  | 1 1/4"   |                   |
| Rendimiento                          | 56,96             | %      | Ø colector impulsión                 | 150      |                   |
| Potencia motor selec.                | 45,00             | kW     | Depósito hidroneumático              | 20/10    | l/bar             |
| Intensidad motor selec.              | 78,60             | A      | Potencia motor diesel                | 45,00    | kW                |







## ESTUDIO DE COMPUERTA DE VENTEO

|  |   | FIA<br>IG-55 - 300 bar<br>C.G.B.T<br>RIESGO SUPERIOR CLASE A |          |
|--|---|--|----------|
|  |   |  | AMBIENTE |
| MÉTODO DE APLICACIÓN:  |   |  |          |
| AGENTE EXTINTOR:   |   |  |          |
| ÁREA A PROTEGER:   |   |  |          |
| TIPO DE RIESGO:  |   |  |          |
| ZONA:  |   |  |          |
| LARGO:   | m   |  | 13,52    |
| ANCHO:   | m   |  | 3        |
| ALTO:  | m   |  | 0        |
| ÁREA:  | m <sup>2</sup>                                  |  | 40,56    |
| VOLUMEN BRUTO:   | m <sup>3</sup>                                  |  | 139,9    |
| VOLUMEN OCUPADO:   | m <sup>3</sup>                                  |  | 0        |
| VOLUMEN NETO:  | m <sup>3</sup>                                  |  | 139,9    |
| TEMPERATURA AMBIENTE:  | °C  |  | 20       |
| CONCENTRACIÓN DE DISEÑO:   | %   |  | 45,2     |
| DENSIDAD DE DESCARGA:  | Kg./m <sup>3</sup>                              |  | 0,8494   |
| ALTITUD DE LA LOCALIDAD:   | m   |  | 0        |
| FACTOR CORRECTOR DE ALTITUD:   | -   |  | 1        |
| KG. MÍNIMOS:   | Kg.   |  | 118,83   |
| TOTAL DE KILOS REQUERIDOS:   | Kg.   |  | 144,7    |
| VOLUMEN ESPECÍFICO DEL AIRE:   | m <sup>3</sup> /Kg.                             |  | 0,830    |
| VOLUMEN ESPECÍFICO DEL AGENTE EXTINTOR:  | m <sup>3</sup> /Kg.                             |  | 0,7081   |
| VOLUMEN ESPECÍFICO DE LA MEZCLA:   | m <sup>3</sup> /Kg.                             |  | 0,7669   |
| TIEMPO DE DESCARGA:  | s   |  | 120      |
| HUMEDAD RELATIVA:  | %   |  | 40 - 60  |
| FACTOR DE SEGURIDAD:   | %   |  | 0        |
| SUPERFICIE DE FUGAS MEDIDAS TOTALES:   | cm <sup>2</sup>                                 |  | 0,1      |
| PICO DE PRESIÓN MÁXIMO PERMITIDO EN LA SALA:   | pa  |  | 250      |
| UBICACIÓN DE LA COMPUERTA:   | -   |  | Pared    |
| COMPUERTA COMUNICADA CON EL EXTERIOR:  | -   |  | Sí       |
| <b>EQUIPO:</b>   |   |  |          |
| 1 - ,  | Compuerta de alivio de presión de doble acción. |  |          |
| 1 - ,  | - Persiana de protección.                       |  |          |
| <b>OBSERVACIONES:</b>  |   |  |          |
| El cálculo del tamaño de la compuerta de venteo se ha obtenido en base a los datos proporcionados en el momento de hacer el estudio, si no se dispone de todos se realiza en base a valores tomados por defecto, que no tienen porqué coincidir. Para un cálculo preciso de la compuerta de venteo se requiere el valor de la resistencia estructural del recinto. |   |  |          |
| Este cálculo no incluye análisis de la ubicación de la compuerta de venteo.  |   |  |          |
| Para evitar picos de presión en salas adyacentes, la compuerta debe ser canalizada al exterior. Las descargas hacia salas adyacentes requieren medidas especiales.   |   |  |          |
| Aguilera no se hace responsable de los posibles daños ocasionados por la descarga del gas.   |   |  |          |



## IG-55 – 300 bar (INUNDACIÓN TOTAL)

| NORMAS APLICADAS:  |  | UNE EN 15004-1 ----- UNE EN 15004-9    |  |
|--|--|--|--|
| ÁREA A PROTEGER:   |  | CENTRO DE TRANSFORMACION               |  |
| TIPO DE RIESGO:  |  | RIESGO SUPERIOR CLASE A                |  |
| ZONA:  |  | AMBIENTE                               |  |
| LARGO:   | m  | 3,87                                   |  |
| ANCHO:   | m  | 4,35                                   |  |
| ALTO:  | m  | 4                                      |  |
| ÁREA:  | m2   | 16,8345                                |  |
| VOLUMEN BRUTO:   | m3   | 67,338                                 |  |
| VOLUMEN OCUPADO:   | m3   | 0                                      |  |
| VOLUMEN NETO:  | m3   | 67,338                                 |  |
| TEMPERATURA AMBIENTE:  | °C   | 20                                     |  |
| CONCENTRACIÓN DE DISEÑO:   | %  | 45,2                                   |  |
| DENSIDAD DE DESCARGA:  | Kg./m3   | 0,8494                                 |  |
| ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR:  | m  | 0                                      |  |
| FACTOR CORRECTOR DE ALTITUD:   | -  | 1                                      |  |
| KG. MÍNIMOS:   | Kg.  | 57,20                                  |  |
| TOTAL DE KILOS REQUERIDOS:   | Kg.  | 64,3                                   |  |
| <b>EQUIPO:</b>   |  |  |  |
| 1 - ..... - Batería de 2 cilindros de 80 L. cargados con 32,2 Kg. de IG 55 y colector de descarga de 2".   |  |  |  |
| Sistema de pesaje continuo: No                      Doble fila: No   |  |  |  |
| 64,3 Kg. de IG 55  |  |  |  |
| 1 - ..... Cartel de aviso de extinción disparada.  |  |  |  |
| <b>DIFUSORES:</b>  |  |  |  |
| 1 - ..... Difusor radial de 1/2" calibrado (AMBIENTE).   |  |  |  |
| <b>VALVULAS DIRECCIONALES:</b>   |  | <b>Valores resultantes según NFPA:</b> |  |
|  |  | Concentración IG 55: 49,14%            |  |
|  |  | Concentración Oxígeno: 10,63%          |  |
|  |  | Concentración Argón: 25,08%            |  |
|  |  | Concentración Nitrógeno: 64,24%        |  |
| <b>TUBERÍA RECOMENDADA:</b>  | ASTM A106 GRADO B SCH40  |  |  |
| <b>ACCESORIOS RECOMENDADOS:</b>  | SOLDADOS ACERO AL CARBONO ANSI B.16.9<br>ROSCADOS / ENCHUFE Y SOLDADURA ACERO FORJADO ANSI B.16.11 SERIE 3000# |  |  |
| <b>OBSERVACIONES:</b>  |  |  |  |
| Este estudio se ha realizado en base a los datos facilitados antes de la realización del mismo. La cantidad de agente extintor, número y tamaño de difusores puede variar en función de los datos reales de la sala. Aguilera no se responsabiliza de posibles cambios posteriores. La instalación debe realizarse de acuerdo con la norma UNE-EN 15004-1.   |  |  |  |
| En todos los sistemas de inundación total se debe comprobar la estanquidad del recinto para localizar y sellar cualquier fuga significativa de aire para que se mantenga el nivel de concentración del agente extintor durante el tiempo de permanencia de 10 minutos. Se debe realizar el ensayo de ventilador de puerta, salvo que la autoridad competente requiera otra cosa. El recinto a proteger debe tener suficiente resistencia estructural e integridad para contener la descarga del agente extintor. |  |  |  |
| Se debe disponer de un sistema de alivio de presión con el fin de evitar una excesiva sobrepresión o despresurización en el recinto. No se han tenido en cuenta pérdidas por aberturas. Si existen deben cerrarse antes o al inicio de la descarga.  |  |  |  |
| Según ANEXO G normativa EN 15004-1:2006 parte G.5.2.2, diseños para concentraciones inferiores al 43% (que corresponden a una concentración de oxígeno del 12%, oxígeno equivalente a nivel del mar) se deben permitir, a condición de que se cumpla lo siguiente:   |  |  |  |
| a) el espacio se encuentra normalmente ocupado. b) se dispone de medios para limitar la exposición a un tiempo no superior a 5 min.  |  |  |  |



## ESTUDIO DE COMPUERTA DE VENTEO

|  |   | FIA   |          |
|--|---|---|----------|
|  |   | CENTRO DE TRANSFORMACION<br>RIESGO SUPERIOR CLASE A |          |
| MÉTODO DE APLICACIÓN:  |   |   |          |
| AGENTE EXTINTOR:   |   |   |          |
| ÁREA A PROTEGER:   |   |   |          |
| TIPO DE RIESGO:  |   |   |          |
| ZONA:  |   |   | AMBIENTE |
| LARGO:   | m   |   | 3,87     |
| ANCHO:   | m   |   | 4,35     |
| ALTO:  | m   |   | 4        |
| ÁREA:  | m <sup>2</sup>                                  |   | 16,8345  |
| VOLUMEN BRUTO:   | m <sup>3</sup>                                  |   | 67,338   |
| VOLUMEN OCUPADO:   | m <sup>3</sup>                                  |   | 0        |
| VOLUMEN NETO:  | m <sup>3</sup>                                  |   | 67,338   |
| TEMPERATURA AMBIENTE:  | °C  |   | 20       |
| CONCENTRACIÓN DE DISEÑO:   | %   |   | 45,2     |
| DENSIDAD DE DESCARGA:  | Kg./m <sup>3</sup>                              |   | 0,8494   |
| ALTITUD DE LA LOCALIDAD:   | m   |   | 0        |
| FACTOR CORRECTOR DE ALTITUD:   | -   |   | 1        |
| KG. MÍNIMOS:   | Kg.   |   | 57,20    |
| TOTAL DE KILOS REQUERIDOS:   | Kg.   |   | 64,3     |
| VOLUMEN ESPECÍFICO DEL AIRE:   | m <sup>3</sup> /Kg.                             |   | 0,830    |
| VOLUMEN ESPECÍFICO DEL AGENTE EXTINTOR:  | m <sup>3</sup> /Kg.                             |   | 0,7081   |
| VOLUMEN ESPECÍFICO DE LA MEZCLA:   | m <sup>3</sup> /Kg.                             |   | 0,7703   |
| TIEMPO DE DESCARGA:  | s   |   | 120      |
| HUMEDAD RELATIVA:  | %   |   | 40 - 60  |
| FACTOR DE SEGURIDAD:   | %   |   | 0        |
| SUPERFICIE DE FUGAS MEDIDAS TOTALES:   | cm <sup>2</sup>                                 |   | 0,1      |
| PICO DE PRESIÓN MÁXIMO PERMITIDO EN LA SALA:   | pa  |   | 250      |
| UBICACIÓN DE LA COMPUERTA:   | -   |   | Pared    |
| COMPUERTA COMUNICADA CON EL EXTERIOR:  | -   |   | Sí       |
| <b>EQUIPO:</b>   |   |   |          |
| 1 -  | Compuerta de alivio de presión de doble acción. |   |          |
| 1 -  | Persiana de protección.                         |   |          |
| <b>OBSERVACIONES:</b>  |   |   |          |
| El cálculo del tamaño de la compuerta de venteo se ha obtenido en base a los datos proporcionados en el momento de hacer el estudio, si no se dispone de todos se realiza en base a valores tomados por defecto, que no tienen porqué coincidir. Para un cálculo preciso de la compuerta de venteo se requiere el valor de la resistencia estructural del recinto. |   |   |          |
| Este cálculo no incluye análisis de la ubicación de la compuerta de venteo.  |   |   |          |
| Para evitar picos de presión en salas adyacentes, la compuerta debe ser canalizada al exterior. Las descargas hacia salas adyacentes requieren medidas especiales.   |   |   |          |
| Aguilera no se hace responsable de los posibles daños ocasionados por la descarga del gas.   |   |   |          |



## CÁLCULO CHIMINEA MODULAR EN SOBREPRESIÓN, SEGÚN EN 13384-1

### 1. DATOS DEL ENTORNO Y DEL GENERADOR

|                 |    |          |
|-----------------|----|----------|
| Altitud:        | m  | 0        |
| Tª amb. máxima: | ºC | 15       |
| Tª amb. mínima: | ºC | 10       |
| Montaje:        |    | Interior |

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| Combustible:       | Gasóleo           |
| Tipo de generador: | Grupo electrógeno |

|                      |      |        |
|----------------------|------|--------|
| Potencia:            | kW   | 45     |
| Tª de humos:         | ºC   | 500    |
| Sobrepresión máxima: | Pa   | ---    |
| Caudal:              | m³/h | 457,46 |



### 2. DATOS DEL CONDUCTO

#### TRAMO HORIZONTAL

|                 |   |                |
|-----------------|---|----------------|
| Longitud total: | m | 30             |
| Altura total:   | m |                |
| Piezas:         |   | Codo de 90º: 5 |

#### TRAMO VERTICAL

|                 |   |                |
|-----------------|---|----------------|
| Altura total:   | m | 20             |
| Longitud total: | m | 20             |
| Conexión:       |   | Codo de 90º: 1 |
| Tipo de salida: |   | Salida libre   |

#### Leyenda:

|           |  |
|-----------|--|
| Pzo       | Sobrepresión existientie en el puntio de conexión a la entrada de los humos de la chimenea |
| Pfv       | Resistencia a la presión efectiva del conductio de unión                                   |
| Pzexcess  | Sobrepresión máxima admisible en la chimenea según su designación                          |
| Pzvexcess | Sobrepresión máxima admisible en el conductio de unión según su designación                |
| Pwo       | Sobrepresión máxima disponible a la salida del generador                                   |



## 3. CÁLCULOS Y COMPROBACIONES

### REQUISITOS DE PRESIÓN

| Segundo requisito de presión: | Pzo | ≤ | Pz excess | Cumple |
|-------------------------------|-----|---|-----------|--------|
|-------------------------------|-----|---|-----------|--------|

|      |        |   |      |    |
|------|--------|---|------|----|
| ∅ 80 | 642,19 | < | 5000 | SI |
|------|--------|---|------|----|

|       |        |   |      |    |
|-------|--------|---|------|----|
| ∅ 100 | 148,44 | < | 5000 | SI |
|-------|--------|---|------|----|

| Tercer requisito de presión: | Pzo+Pfv | ≤ | Pzv excess | Cumple |
|------------------------------|---------|---|------------|--------|
|------------------------------|---------|---|------------|--------|

|      |         |   |      |    |
|------|---------|---|------|----|
| ∅ 80 | 2398,38 | < | 5000 | SI |
|------|---------|---|------|----|

|       |        |   |      |    |
|-------|--------|---|------|----|
| ∅ 100 | 767,29 | < | 5000 | SI |
|-------|--------|---|------|----|

| Sobrepresión necesaria en la conexión: | Pzo+Pfv |    |  |  |
|--|---------|----|--|--|
| ∅ 80                                   | 2398,38 | Pa |  |  |
| ∅ 100                                  | 767,29  | Pa |  |  |



#### 4. DIMENSIONADO

| TRAMO HORIZONTAL                        |     | Ø80              | Ø100             |
|---|-----|------------------|------------------|
|   |     | Seleccionado     | Siguiente        |
| Gama:                                   |     | EI 120           | EI 120           |
| Diámetro interior:                      | mm  | 80               | 100              |
| Diámetro exterior:                      | mm  | 280              | 300              |
| Designación EN 1856-1:                  |     | T600 H1 D V2 OXX | T600 H1 D V2 OXX |
| Veloc. media de humos:                  | m/s | 22,1             | 14               |
| T <sup>3</sup> media de humos:          | °C  | 402              | 395              |
| T <sup>3</sup> media de pared exterior: | °C  | 43               | 43               |
| TRAMO VERTICAL                          |     | Ø80              | Ø100             |
|   |     | Seleccionado     | Siguiente        |
| Gama:                                   |     | EI 120           | EI 120           |
| Diámetro interior:                      | mm  | 80               | 100              |
| Diámetro exterior:                      | mm  | 280              | 300              |
| Designación EN 1856-1:                  |     | T600 H1 D V2 OXX | T600 H1 D V2 OXX |
| Veloc. media de humos:                  | m/s | 18               | 11,3             |
| T <sup>3</sup> media de humos:          | °C  | 279              | 265              |
| T <sup>3</sup> media de pared exterior: | °C  | 31               | 31               |
| SALIDA DE LA CHIMENEA                   |     | Ø80              | Ø100             |
|   |     | Seleccionado     | Siguiente        |
| Veloc. media de humos:                  | m/s | 16,9             | 10,5             |
| T <sup>3</sup> media de humos:          | °C  | 243              | 229              |
| T <sup>3</sup> media de pared exterior: | °C  | 38               | 38               |





1.3. FICHAS JUSTIFICATIVAS CTE

- SI4: Detección, control y extinción de incendios

Nueva edificación  Rehabilitación, Ampliación o reforma

USOS DEL EDIFICIO:

Table with 2 columns: Use and checkbox. Rows include Residencial Vivienda, Residencial Público, Pública concurrencia, Administrativo, Hospitalario, Docente, Aparcamiento, and Comercial.

PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO. (1/2)

SI 4 Detección, control y extinción del incendio

1) Proyecto M C PL PR E

Main table with 3 columns: Description, checkbox, and grid. Rows are categorized by use: 1.1 General, Residencial vivienda, Administrativo, Residencial público, Hospitalario, and Docente.



## PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, (1/2)

## SI 4 Detección, control y extinción del incendio

1) Proyecto

M C PL PR E

|   |  |  |   |                                     |                                     |
|---|--|--|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Comercial   | Columna seca: La altura de evacuación excede de 24 m.  | <input type="checkbox"/>                                   | Sistemas de detección: La superficie excede de 2.000 m2, detectores en zonas de riesgo alto.  | <input type="checkbox"/>            | □ □ □ □ □                           |
|   | Boca de incendio: La superficie construida excede de 500 m2.   | <input type="checkbox"/>                                   | Sistemas de detección: Excede de 5.000 m2 construidos, en todo el edificio.   | <input type="checkbox"/>            |                                     |
|   | Sistemas de alarma: La superficie construida excede de 1.000 m2.   | <input type="checkbox"/>                                   | Extintores portátiles: En las zonas de riesgo especial alto, que la superficie exceda de 1.000 m², un extintor móvil de 50 kg distribuido un por cada 1.000 m2 o fracción.  | <input type="checkbox"/>            |                                     |
|   | Hidrantes: Uno si la superficie total construida 1.000-10.000 m2 o por cada 10.000 m2 adicionales o fracción.            | <input type="checkbox"/>                                   | Extinción automática: La superficie total del área pública de ventas excede de 1.500 m² y la densidad de carga de fuego aportada por los productos comercializados es mayor que 500 MJ/m², cuenta con la instalación tanto el área pública de ventas, como los locales y zonas de riesgo especial medio y alto. | <input type="checkbox"/>            |                                     |
| Pública concurrencia  | Columna seca: La altura de evacuación excede de 24 m.  | <input type="checkbox"/>                                   | Hidrantes: En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m².  | <input type="checkbox"/>            | ✓ ✓ ✓ ✓ ✓                           |
|   | Boca de incendio: La superficie construida excede de 500 m2.   | <input checked="" type="checkbox"/>                        | Hidrantes: En recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m2.  | <input type="checkbox"/>            |                                     |
|   | Sistema de detección: La superficie construida excede de 1.000 m2.   | <input checked="" type="checkbox"/>                        | Sistema de alarma: Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.   | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| Aparcamientos   | Columna seca: Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas. | <input type="checkbox"/>                                   | Sistema de detección: Aparcamientos convencional con superficie construida superior a de 500 m2.  | <input type="checkbox"/>            | □ □ □ □ □                           |
|   | Boca de incendio: Si la superficie construida excede de 500 m2. No robotizados   | <input type="checkbox"/>                                   | Sistema de detección: Aparcamiento robotizados con pulsadores de alarma en todo caso.   | <input type="checkbox"/>            |                                     |
|   | Extinción automática: En todo aparcamiento robotizado.   | <input type="checkbox"/>                                   | Hidrantes: Uno si la superficie total construida 1.000-10.000 m2 o por cada 10.000 m2 adicionales o fracción.   | <input type="checkbox"/>            |                                     |
| 2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios | Ámbito de aplicación: Instalaciones de protección contra incendios de utilización manual                                 | 1) Extintores  | <input checked="" type="checkbox"/>   | 3) Pulsadores manuales              | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   |  | 2) Dispositivos accionamiento de los sistemas de extinción | <input checked="" type="checkbox"/>   | 4) Bocas de incendio                | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   |  |  |   |                                     | □ □ □ □ □                           |



---

## ANEXO 4. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

### ÍNDICE

#### MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA

##### 1.1. ELECTRICIDAD

###### 1.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

- 1.1.1.1. Sistemas de suministro
- 1.1.1.2. Sistemas y equipos principales
- 1.1.1.3. Instalación solar fotovoltaica

###### 1.1.2. INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN

- 1.1.2.1. Descripción del sistema
- 1.1.2.2. Potencia de transformación
- 1.1.2.3. Situación de las instalaciones
- 1.1.2.4. Cabinas prefabricadas
- 1.1.2.5. Disposición y composición de las celdas
- 1.1.2.6. Transformadores de potencia
- 1.1.2.7. Seguridad de operación
- 1.1.2.8. Sistemas de protección y control
- 1.1.2.9. Contajes energéticos
- 1.1.2.10. Líneas de media tensión
- 1.1.2.11. Puesta a tierra

###### 1.1.3. GRUPOS ELECTRÓGENOS

- 1.1.3.1. Descripción del sistema
- 1.1.3.2. Potencia nominal generada
- 1.1.3.3. Situación de las instalaciones
- 1.1.3.4. Descripción general
- 1.1.3.5. Motor diésel
- 1.1.3.6. Alternador
- 1.1.3.7. Condiciones de funcionamiento
- 1.1.3.8. Cuadro de mandos
- 1.1.3.9. Sistema de conmutación
- 1.1.3.10. Puesta a tierra

###### 1.1.4. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA

- 1.1.4.1. Descripción del sistema
- 1.1.4.2. Potencia nominal suministrada
- 1.1.4.3. Situación de las instalaciones
- 1.1.4.4. Descripción general
- 1.1.4.5. Condiciones de funcionamiento
- 1.1.4.6. Control y protecciones
- 1.1.4.7. Puesta a tierra

###### 1.1.5. INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

- 1.1.5.1. Descripción del sistema



- 1.1.5.2. Potencia máxima prevista
- 1.1.5.3. Líneas principales
- 1.1.5.4. Cuadro principal (CGBT)
- 1.1.5.5. Corrección del factor de potencia
- 1.1.5.6. Líneas a cuadros secundarios
- 1.1.5.7. Cuadros secundarios
- 1.1.5.8. Instalación interior
- 1.1.5.9. Alumbrados generales
- 1.1.5.10. Alumbrados especiales
- 1.1.5.11. Eficiencia en instalaciones de iluminación (DB-HE 3)
- 1.1.5.12. Alimentaciones usos varios
- 1.1.5.13. Puesta a tierra

#### 1.1.6. RED DE TIERRAS Y SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

- 1.1.6.1. Red de tierras
- 1.1.6.2. Sistema de protección contra descargas atmosféricas

#### 1.1.7. INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

- 1.1.7.1. Descripción general del sistema
- 1.1.7.2. Descripción de los equipos

#### 1.1.8. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

### BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

## 2. ELECTRICIDAD

### 2.1. INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

- 2.1.1. CONDUCTORES DE FASE Y NEUTRO
- 2.1.2. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN
- 2.1.3. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA
- 2.1.4. HIPÓTESIS Y CÁLCULOS
  - 2.1.4.1. Cuadro de distribución secundario.
  - 2.1.4.2. Cuadro de distribución principal

### 2.2. CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN

- 2.2.1. NIVELES DE ILUMINACIÓN
- 2.2.2. BASES Y CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN

### 2.3. EFICIENCIA EN INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN (DB-HE 3)

- 2.3.1. VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

### 2.4. INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN



#### 2.4.1. INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN

#### 2.4.2. INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN

#### 2.4.3. CORTOCIRCUITOS

##### 2.4.3.1. Observaciones

##### 2.4.3.2. Cálculo de las Corrientes de Cortocircuito

##### 2.4.3.3. Cortocircuito en el lado de Alta Tensión

##### 2.4.3.4. Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

#### 2.4.4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

##### 2.4.4.1. Comprobación por densidad de corriente.

##### 2.4.4.2. Comprobación por solicitación electrodinámica.

##### 2.4.4.3. Comprobación por solicitación térmica. Sobreintensidad térmica admisible.

#### 2.4.5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

#### 2.4.6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.

#### 2.4.7. DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS

#### 2.4.8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

##### 2.4.8.1. Investigación de las características del suelo

##### 2.4.8.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto

##### 2.4.8.3. Diseño preliminar de la instalación de tierra

##### 2.4.8.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierras

##### 2.4.8.5. Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación

##### 2.4.8.6. Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación

##### 2.4.8.7. Cálculo de las tensiones aplicadas

##### 2.4.8.8. Investigación de tensiones transferibles al exterior

##### 2.4.8.9. Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo

#### 2.5. INSTALACIONES DE PARARRAYOS

#### 2.6. INSTALACIÓN DEL APARCAMIENTO

#### 2.7. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

#### 2.8. FICHAS JUSTIFICATIVAS CTE



## 1.1. ELECTRICIDAD

### 1.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se proyecta un sistema de distribución eléctrica en Baja Tensión que alimenta a las diferentes cargas o receptores del edificio.

En condiciones normales el sistema se alimenta de un suministro principal conectado a la red de distribución pública.

Se dispone de un suministro eléctrico alternativo en caso de fallo del suministro principal.

La distribución interior de las instalaciones de baja tensión se hará a partir de un cuadro eléctrico principal (CGBT) alimentado en suministro de RED (centro de transformación) y de EMERGENCIA (grupo electrógeno).

#### 1.1.1.1. Sistemas de suministro

Los sistemas de suministro previstos son:

- Suministro principal o normal (SN).
- Suministro complementario o preferente (SP).
- Suministro crítico.

#### SUMINISTRO NORMAL

La contratación del suministro normal conectado a la red de distribución pública se realiza en la modalidad de Alta Tensión (AT). Se considera esta opción como la más adecuada frente a un suministro en Baja Tensión (BT) valorando los aspectos siguientes: potencia de contratación prevista, consumo anual estimado, sistema de tarifas y coste de la energía, derechos de suministro, coste de las infraestructuras y coste de mantenimiento.

El sistema proyectado es el de menor del coste por consumo de energía, lo que facilita una amortización a corto plazo de las infraestructuras necesarias.

#### SUMINISTRO PREFERENTE

El suministro preferente se realiza en Baja Tensión (BT) mediante grupos electrógenos propios de BT que aseguran el normal funcionamiento de los servicios prioritarios en caso de fallo de la red pública. Se considera que este sistema tiene mayor fiabilidad frente a un segundo suministro de red, que no siempre garantiza su independencia respecto al suministro principal.

El sistema proyectado supone un equilibrio entre el coste por consumo de energía y el de las infraestructuras necesarias.

#### SUMINISTRO CRÍTICO

El suministro crítico se realiza en Baja Tensión (BT) mediante Sistemas propios de Alimentación Ininterrumpida (SAI) que aseguran el funcionamiento sin interrupción de los servicios críticos, en caso de fallo de la red pública, y filtran las perturbaciones de la red a la carga. Los SAIs serán del tipo estático con baterías de almacenamiento.



Se considera esta opción como la más adecuada valorando la inversión, el espacio y la autonomía necesarios.

### 1.1.1.2. Sistemas y equipos principales

Equipos de distribución eléctricos de que consta la instalación a partir de los sistemas de suministro hasta los elementos de distribución a los receptores.

#### **CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

El Centro de Transformación (CT) reduce la tensión de la red de distribución de Alta Tensión (AT) a Baja Tensión (BT). Está formado por cabinas con aislamiento en SF6 y transformadores del tipo seco encapsulado en resinas.

Se ha optado por cabinas de aislamiento en SF6 frente a otras tecnologías, como el aislamiento al aire, por su menor tamaño y mayor estanqueidad.

Los transformadores son de tipo seco encapsulado en resinas. Se han seleccionado respecto a aislamientos alternativos, como el aceite mineral o la silicona, atendiendo a los siguientes criterios: mejor comportamiento frente al fuego y no precisan sistemas de extinción automática de incendios ni fosos de recogida de aceites.

El CT se instalará en un recinto propio situado en la planta de acceso del edificio, según se indica en planos.

Los dispositivos para la medida de la energía eléctrica en alta tensión (AT) se instalarán en el CT y teniendo en cuenta con las recomendaciones de la Compañía eléctrica. El local podrá albergar, además, un sistema de comunicación y adquisición de datos a instalar por la propia Compañía eléctrica. Los contadores quedarán situados en el propio CT con acceso desde el exterior.

#### **GRUPOS ELECTRÓGENOS**

Los grupos electrógenos estarán refrigerados por agua y previstos con motor de gasoil. El motor de gasoil se considera el más adecuado frente a otras opciones, como el gas natural, teniendo en cuenta el coste de implantación de las máquinas y el reducido número de h/año de funcionamiento del sistema, así como la seguridad de almacenamiento y gestión del combustible no sujeto a una red urbana.

El sistema proyectado permite un equilibrio entre el coste por consumo de combustible y el de las infraestructuras necesarias.

Los grupos electrógenos se instalarán en un recinto propio situado en la planta baja del edificio, según se indica en planos. La sala estará equipada con aislamiento acústico y sistemas antivibratorios.

#### **CUADROS PRINCIPALES DE BAJA TENSIÓN**

El Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) tiene como función la distribución eléctrica a los diferentes cuadros eléctricos secundarios o de zona distribuidos por el edificio. El CGBT se alimenta de suministro normal o de seguridad, en caso de fallo del suministro normal. La conmutación de sistemas se realiza mediante autómatas programables que actúan sobre interruptores automáticos motorizados.

Los interruptores son del tipo de caja moldeada. Su capacidad de regulación y de coordinación con los interruptores de los cuadros secundarios, garantiza la selectividad de las protecciones de forma que actúan únicamente los interruptores de la zona afectada y no otros.





El armario esta compartimentado internamente para independizar los diferentes circuitos y elementos ante defectos. Además, dispone de sistemas de protección contra los cortocircuitos internos para proteger a las personas.

El CGBT se instalará en un recinto propio situado en la planta baja del edificio, según se indica en planos. El local podrá albergar, además, sistemas de compensación de energía reactiva.

## **SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI).**

En áreas de oficinas se prevé la instalación de SAIs individuales para atender las necesidades propias de los servicios críticos.

El SAI se instalará en recinto propio situados en planta sótano, según se indica en planos.

## **CUADROS SECUNDARIOS**

Los cuadros eléctricos secundarios se alimentan directamente del cuadro general correspondiente y son los que distribuyen la energía a las diferentes cargas. Existen cuadros secundarios independientes para cada uno de los distintos tipos de suministros con que cuenta el edificio.

Los elementos alimentados desde un cuadro secundario concreto se diferencian mediante zonificación de las distintas áreas que aparecen en planos con la denominada “zona de influencia” del cuadro secundario en cuestión.

Los cuadros eléctricos secundarios se instalarán en recintos propios situados de acuerdo con las diferentes áreas del edificio y según se indica en planos.

### **1.1.1.3. Instalación solar fotovoltaica**

Se prevé la instalación de un sistema de captación solar formado por paneles fotovoltaicos situados sobre cubierta, que transforman la energía de la radiación solar en energía eléctrica en corriente continua.

La corriente continua de los paneles solares es transformada, por los equipos inversores, en corriente alterna que se inyecta a la red de distribución pública, pasando antes por un contador bidireccional (consumo /producción).

El sistema proyectado prevé la venta de toda la energía producida a la red pública de distribución. Se considera esta opción como la más adecuada considerando los precios de compra y de venta de la energía y el coste de las infraestructuras necesarias.

## **1.1.2. *INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN***

### **1.1.2.1. Descripción del sistema**

El sistema eléctrico primario en media tensión será suministrado por Endesa a Tensión alimentación 20 kV, 50 Hz, en alimentación subterránea.

La medición de la energía se realizará en media tensión.

La tensión de utilización será de 400/230 V, tres fases, cuatro conductores, neutro puesto a tierra, 50 Hz.



## 1.1.2.2. Potencia de transformación

De acuerdo con la estimación de cargas prevista en la justificación de potencias y hojas de cálculo, la potencia nominal de transformación será la siguiente:

Potencia máxima prevista: 1327 kW

Factor de potencia ( $\cos \varphi$ ): 0,85

Potencia nominal de transformación: 1600 kVA

## 1.1.2.3. Situación de las instalaciones

Las instalaciones eléctricas de media tensión quedarán situadas en el interior de locales o recintos destinados a alojar a estas instalaciones situados en el interior de un edificio destinado a otros usos, de acuerdo con la clasificación establecida en la ITC RAT 14.

Las características constructivas de estos locales deberán ajustarse a las señaladas en las Especificaciones Técnicas (Locales Técnicos para Instalaciones de Media Tensión).

## 1.1.2.4. Cabinas prefabricadas

Para la realización de las instalaciones de media tensión se proyecta colocar conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica, construidos según norma UNE-EN 62.271-200. Se ajustarán, además, al Proyecto, Instrucciones Técnicas ITC RAT, Especificaciones Técnicas (Cabinas Prefabricadas de Media Tensión) y condiciones establecidas por la Compañía Suministradora.

Características eléctricas principales:

Tensión asignada: 24 kV

Intensidad asignada: 630 A

## 1.1.2.5. Disposición y composición de las celdas

De acuerdo con el esquema previsto y condiciones de proyecto, las celdas quedarán dispuestas de la forma siguiente:

Centro de seccionamiento (compañía)

- Celdas de entrada/salida bucle.
- Celda de seccionamiento.

Centro de Transformación (abonado)

- Celda de interruptor
- Celda de protección general
- Celda de medida
- Transformador.



## **1.1.2.6. Transformadores de potencia**

Se proyecta colocar transformadores trifásicos de potencia del tipo seco, encapsulado en resinas, construidos según norma UNE-EN 60.076. Se ajustarán, además, a las Instrucciones Técnicas ITC RAT y Especificaciones Técnicas (Transformadores de Distribución Encapsulados).

## **1.1.2.7. Seguridad de operación**

Se siguen las especificaciones de proyecto y las Instrucciones Técnicas ITC RAT y Especificaciones Técnicas relativas a Cabinas Prefabricadas en MT y Transformadores de Distribución.

Los sistemas de enclavamiento permitirán el acceso a las instalaciones solo cuando éstas estén puestas a tierra y evitarán la realización de maniobras incorrectas. Cumplirán las exigencias de la norma IEC 62.271-200.

## **1.1.2.8. Sistemas de protección y control**

Se siguen las especificaciones de proyecto y las Instrucciones Técnicas ITC RAT y Especificaciones Técnicas relativas a Cabinas Prefabricadas en MT y Transformadores de Distribución.

Todas las instalaciones deberán estar debidamente protegidas contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las corrientes de cortocircuito y las de sobrecarga cuando éstas puedan producir averías y daños en las citadas instalaciones.

El sistema incorporará los elementos siguientes:

- Relés electrónicos de protección de fases y neutro a tiempo inverso. Señales relativas al disparo del relé de protección y al conjunto del módulo y sistema de alarmas-disparo por temperatura y prueba batería.
- Sistema de control de temperatura de los transformadores con medida secuencial de la temperatura de cada una de las fases. Alarmas y señalización.
- Esquema sinóptico frontal con leds de señalización del estado de todo el aparellaje eléctrico. Conexión/desconexión del aparellaje eléctrico con mando motorizado.
- Contador de disparos con preselección del número de maniobras del disyuntor y posterior bloqueo.
- Cargador de batería y batería de Cadmio-Níquel. Voltímetro con indicación de la tensión de la batería.
- Interruptores magnetotérmicos para la protección de los circuitos de corriente alterna, continua y fallo motor.
- Regleta de bornas para telemando.
- Esquema sinóptico frontal con leds de señalización del estado de todo el aparellaje eléctrico (conectado / desconectado), control de temperatura de los transformadores.
- Cargador de batería y batería de Cadmio-Níquel. Voltímetro con indicación de la tensión de la batería.
- Interruptor magnetotérmico para la protección de circuitos de corriente alterna.
- Regleta de bornas para conexión a subestación del sistema de gestión.



## 1.1.2.9. Contajes energéticos

El equipo de contadores en media tensión se ajustará a las características señaladas en el informe técnico de la compañía suministradora, según especificaciones de proyecto. Estará compuesto por contadores electrónicos capaces de medir de forma directa o por integración de magnitudes la energía eléctrica consumida, discriminador horario para doble/triple tarifa y elementos de verificación.

Cumplirán con las normas de comunicación y características técnicas que se establecen en la Especificación Técnica relativa al Contaje Electrónico de Electricidad.

Las condiciones de montaje del sistema y las conexiones entre los transformadores de medida y los contadores se realizarán en conformidad con las normas establecidas por la compañía suministradora.

## 1.1.2.10. Líneas de media tensión

Las líneas de enlace entre el centro de medida y protección general y el Centro de Transformación, así como las uniones entre celdas de salida o protección y celdas de transformadores estarán constituidas por conductores unipolares de Aluminio de campo radial, aislamiento seco termoestable, según Especificaciones Técnicas (Conductores de Cobre y Aluminio con Aislamiento Seco para Media Tensión).

Características eléctricas principales:

- Tensión asignada: 18/30 Kv
- Sección conductor: 240 mm<sup>2</sup>

## 1.1.2.11. Puesta a tierra

Se pondrán a tierra las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes o sobretensiones (puesta a tierra de protección), asimismo se conectará a tierra el neutro de los transformadores de potencia (puesta a tierra de servicio).

Las puestas a tierra de protección y servicio constituirán tierras separadas e independientes por lo que se tomarán las medidas necesarias para evitar el contacto simultáneo inadvertido con elementos conectados a instalaciones de tierra diferentes, así como la transferencia de tensiones peligrosas de una a otra instalación (MIE RAT-13).

Se conectará a la tierra de protección los elementos siguientes:

- Chasis y bastidores metálicos de aparatos de maniobra.
- Envoltentes metálicos de los conjuntos de cabinas.
- Cerramientos metálicos de las celdas de transformadores.
- Estructura metálica de los tabiques separadores de celdas.
- Carcasa de los transformadores.
- Blindajes metálicos de los cables de Alta Tensión.
- Chasis de los armarios metálicos de los cuadros de Baja Tensión.
- Rejillas de ventilación cuando queden dentro de celdas con elementos en tensión.
- Mallazo de equipotencialidad.



- Tierras de protección en trabajos.

Para evitar la aparición de tensiones de paso y de contacto en el interior del local se dispondrá un mallazo electrosoldado que se conectará a la tierra de protección al menos por dos puntos diametralmente opuestos.

El conjunto de las instalaciones de puesta a tierra se realizará de acuerdo con la Instrucción Técnica ITC RAT-13, hojas de cálculo y diseño y Especificaciones Técnicas.

### 1.1.3. GRUPOS ELECTRÓGENOS

#### 1.1.3.1. Descripción del sistema

Sistema trifásico 400/230 V, tres fases, cuatro conductores, neutro a tierra, 50 Hz.

#### 1.1.3.2. Potencia nominal generada

De acuerdo con la estimación de cargas prevista en la justificación de potencias y hojas de cálculo, potencia de motores eléctricos, configuración y secuencia de arranque, la potencia nominal del generador será la siguiente:

Potencia máxima prevista: 256 kW

Factor transitorio de arranque: 1,25

Factor de potencia ( $\cos \varphi$ ): 0,80

Potencia del generador: 630 kVA

#### 1.1.3.3. Situación de las instalaciones

Las instalaciones de generadores eléctricos de emergencia quedarán situadas en el interior de locales técnicos que responderán a la clasificación de locales o emplazamientos afectos a un servicio eléctrico situados en el interior de edificios destinados a otros usos. Cumplirán las especificaciones señaladas en el REBT (ITC-BT-30).

Las características constructivas de estos locales deberán ajustarse a las señaladas en las Especificaciones Técnicas (Locales Técnicos para Grupos Electrónicos).

#### 1.1.3.4. Descripción general

El grupo electrógeno estará compuesto por un motor diesel y un generador de corriente alterna trifásica, autorregulado, formando una unidad compacta en ejecución monobloque con los componentes necesarios para su funcionamiento, de acuerdo con las potencias y características señaladas en el Proyecto y Especificaciones Técnicas (Grupos Electrónicos Refrigerados por Agua / Instalación de Grupos Electrónicos).

#### 1.1.3.5. Motor diésel

##### Datos generales

Potencia emergencia según ISO 3.046/1: 352 kW

Potencia continua ISO 3.046/1 e ISO 8.528: 320 kW



---

|                   |              |
|-------------------|--------------|
| Velocidad:        | 1.500 r.p.m. |
| Nº de cilindros:  | 10           |
| Arranque:         | Eléctrico    |
| Equipo eléctrico: | 24 V         |

## Refrigeración

Por circuito cerrado de agua mediante radiador y ventilador accionado por motor eléctrico, con radiador adosado al propio diésel y apoyado sobre la bancada del motor-alternador. El ventilador se alimentará eléctricamente del propio grupo.

## Sistema de combustible

Se instalará un depósito principal o auxiliar de 1000 litros de capacidad situado sobre el nivel del suelo. El combustible a utilizar será Gasoil.

El depósito estará construido según la norma UNE 62.350-3, dispondrá de doble pared acero-polietileno (con cubeta incorporada), con un sistema de detección de fugas, alarma de bajo nivel y alarma por sobrellenado. Incorporará una ventilación para desahogar la posición del aire en el llenado y el vaciado cuando se consume combustible así como un sistema de drenaje de agua y sedimentos y un electronivel. El llenado se realizará a través de una boca de carga del tipo normalizado.

El trasvase del combustible se realizará mediante bomba eléctrica y electroválvula. Se colocará, además, una bomba manual de cebado de combustible.

## Sistema de combustible

El grupo electrógeno tendrá un depósito propio o de diario con una capacidad de 500 litros. El depósito incorporará un respiradero, así como un sensor de nivel y un sensor de máxima y mínima. El trasvase del combustible se realizará mediante bomba eléctrica y electroválvula. Se colocará, además, una bomba manual de cebado de combustible.

El combustible a utilizar será Gasoil.

## Sistema de arranque

Mediante dispositivo compuesto por volante de inercia, corona dentada y electroimán mando demarré y arranque eléctrico 24 V con generador carga baterías automático 230 V c.a, regulador de carga baterías y dos baterías Níquel-Cadmio, para arranque duro, de 12 V,

## Sistema de evacuación de humos

Mediante chimenea modular de doble pared aislada. Tendrán las dimensiones, trazado y situación adecuada, debiendo ser resistentes a la corrosión y a la temperatura, así como estancos, tanto por la naturaleza de los materiales que los constituyen como por el tipo y modo de realizar las uniones que procedan.



Las pérdidas de carga en el conducto serán equivalentes a la sobrepresión asegurada en el generador; en consecuencia, el punto 0 estará situado en la boca de salida de humos y no será necesario ningún tipo forzado complementario.

La pendiente del primer tramo constructivo del conducto de salida de humos será como mínimo del 5 %.

### Control de ruidos

El motor diesel, como componente fundamental de un grupo electrógeno, comprende en su normal funcionamiento, un foco sonoro comprendido entre los 95 dB(A) y 115 dB(A) a un metro.

En función de su emplazamiento, el grupo electrógeno se suministrará con los accesorios y componentes necesarios para reducir las emisiones de ruido, tales como los silenciosos de escape tipo residencial/super-crítico y los relajadores sonoros en la entrada de aire de refrigeración y salida de radiadores.

Se cumplirán los valores de ruido, en lo referente a zonificación acústica y emisiones acústicas indicadas en el Real Decreto 1367/2007 y en el Decreto 176/2009.

Deberá tenerse en cuenta, además, la normativa ISO 1.999 en la que se establecen los máximos niveles sonoros aceptados en función del tiempo de exposición a los mismos, para un límite de 8 h de trabajo diario, con un máximo de 45 h semanales.

### **1.1.3.6. Alternador**

#### Características generales

Generador de corriente trifásica autorregulado y autoexcitado, sin escobillas, con un solo cojinete y protección antigoteo. Diodos supresores de sobrevoltaje y diodos rectificadores de subidas de voltaje momentáneas producidas por la aplicación o supresión simultánea de varias cargas. Regulación de la tensión de salida del generador en las tres fases, así como la corriente de la red y el factor de potencia de funcionamiento.

#### Datos generales

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| Potencia aparente:                   | 440 kVA      |
| Potencia efectiva (cos $\phi$ =0,8): | 352 kW       |
| Velocidad:                           | 1.500 r.p.m. |
| Tensión:                             | 400/230 V    |
| Frecuencia:                          | 50 Hz        |
| Factor de potencia (cos $\phi$ ):    | 0,80         |
| Aislamiento:                         | Clase H      |
| Protección:                          | IP.21        |
| Factor de pérdida por encapsulado:   | 1,20         |





### 1.1.3.7. Condiciones de funcionamiento

Cualquier anomalía en el suministro de red por falta o caída de tensión, fallo de una fase en las líneas o desequilibrio de tensión entre fases es detectado por un dispositivo sensor electrónico que transmite la señal para la puesta en marcha automática del grupo o grupos electrógenos diésel. La entrada en funcionamiento de los generadores de urgencia habrá de poder regularse con un retraso de 3 a 15 s.

El grupo electrógeno habrá de quedar dispuesto para parar automáticamente el generador diésel al reanudarse el suministro de red. Deberán suministrarse los medios para accionar local y manualmente el dispositivo de parada del generador.

### 1.1.3.8. Cuadro de mandos

Los mandos de control del generador y del motor habrán de incorporarse en un solo cuadro autoestable que irá montado sobre el suelo según convenga para su instalación junto al grupo electrógeno. La secuencia de las operaciones de arranque y paro del grupo, así como las correspondientes a protecciones y alarmas, estarán controladas por un autómata programable con microprocesador que incorporará, grabado en memoria, los programas que controlarán las señales de entrada y salida que operan sobre el grupo electrógeno.

Deberá ir equipado con los elementos siguientes:

- Compensador preseleccionado y manual de voltaje.
- Amperímetro y conmutador selector de fase.
- Voltímetro y conmutador selector de fase.
- Pulsadores de arranque y parada.
- Cargador de baterías, amperímetro, unidad reguladora de la carga y alarma de regulador semiagotado.
- Disparos y alarmas por baja presión del aceite de lubricación y por alta temperatura en el motor.
- Tacómetro en r.p.m.
- Medidor horario.
- Relé de voltaje insuficiente trabajando al 85 % del voltaje nominal.
- Medidor de la temperatura del refrigerante.
- Alarma de sobrevelocidad en el motor.
- Automatismos para la detección y señalización de fallo de arranque del motor diésel después de efectuar los tres intentos programados.

### Protecciones y alarmas

El equipo de arranque y paro automático incluirá las protecciones siguientes:

- Protección por baja presión de aceite en el circuito de engrase del motor diésel con paro inmediato del grupo.



- Protección por elevada temperatura del agua en el circuito de refrigeración del motor que desconecta y temporiza el paro del grupo 3 minutos.
- Protección por sobrevelocidad del motor que provoca el paro del grupo.
- Protección por tensión de grupo fuera de límites con paro inmediato del grupo.
- Protección por sobreintensidad del alternador con temporización de 10 s y paro del grupo en el caso de que no desaparezca la sobrecarga al cabo de este tiempo.
- Protección por cortocircuito con paro inicial del grupo, verificación de persistencia de la falta y reenganche del contactor del grupo 4 s después de desaparecida ésta.
- Protección por fallo del arranque del motor después de los tres intentos programados, con bloqueo que obliga a efectuar manualmente la operación de puesta en marcha.

Incluirá asimismo las siguientes alarmas preventivas:

- Alarma por avería en el alternador y cargador electrónico de baterías.
- Alarma por bajo nivel de gasóleo con espacio de temporización de una hora para la reposición de combustible y, en caso de no producirse, desconexión del contactor del grupo y paro temporizado en 3 min.
- Alarma por fallo del contactor de red cuando se produce la puesta en servicio del grupo electrógeno sin ausencia de red.

### 1.1.3.9. Sistema de conmutación

El consumo eléctrico se alimentará a través de la RED o del GRUPO mediante un conmutador automático de redes que estará situado en el Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) y que incluirá los elementos siguientes:

- Interruptores automáticos tetrapolares con relés magnetotérmicos regulables o relés electrónicos, telemandos 220/240 V y enclavamientos eléctrico y mecánico.
- Pletina de automatismo de tres posiciones AUTOMATICO-RED-GRUPO.

Secuencia de actuaciones:

#### Alimentación de red

- Detección de la ausencia de tensión de red con mecanismo de actuación regulable de 0,1 a 30 s.
- Orden de arranque del grupo.
- Detección de la presencia de tensión de grupo.
- Orden de descarga.
- Orden de conmutación regulable de 0,1 a 30 s.
- Apertura del interruptor automático de red.
- Cierre del interruptor automático de grupo.



## Alimentación de grupo

- Detección de la vuelta de tensión de red regulable de 10 a 180 s.
- Apertura del interruptor automático de grupo.
- Cierre del interruptor automático de red.
- Orden de carga.
- Anulación de la orden de arranque del grupo.

### **1.1.3.10. Puesta a tierra**

El grupo electrógeno incorporará de fábrica la conexión de la carcasa del alternador a la bancada del grupo de manera que la masa completa esté al mismo potencial. La conexión del punto central de la estrella o neutro se realizará en la instalación.

La instalación de puesta a tierra se realizará de acuerdo con las condiciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-18, ITC-BT-19 y Especificaciones Técnicas (Puesta a Tierra).

### **1.1.4. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA**

#### **1.1.4.1. Descripción del sistema**

Sistema trifásico 400/230 V, tres fases, cuatro conductores, neutro a tierra, 50 Hz.

#### **1.1.4.2. Potencia nominal suministrada**

De acuerdo con la estimación de cargas prevista en la justificación de potencias y hojas de cálculo, la potencia nominal precisa será la siguiente:

Potencia máxima prevista: 13,5 kW

Factor de potencia: 0,80

Potencia nominal de salida del equipo: 20 kVA

#### **1.1.4.3. Situación de las instalaciones**

Las características constructivas de estos locales deberán ajustarse a las señaladas en las Especificaciones Técnicas (Locales Técnicos para SAI.).

#### **1.1.4.4. Descripción general**

El sistema de alimentación ininterrumpida estará compuesto por los elementos siguientes:

- Un rectificador-cargador que tiene la doble misión de alimentar al ondulator propiamente dicho y cargar y mantener en flotación la batería de acumuladores.
- Una batería de acumuladores de plomo estanco sin mantenimiento para una autonomía mínima de 10 minutos a plena carga.



- Un ondulator que recibe energía de la red en forma de corriente continua a través del rectificador-cargador o de la batería, en caso de fallo de red, transformando dicha corriente en tensión alterna sinusoidal apta para alimentar la utilización.
- Un contactor estático a través del cual se alimenta la utilización directamente de la red en el caso de defecto del equipo o sobrecarga.
- Un bypass manual para facilitar las operaciones de mantenimiento y ensayos.

Las características de estos equipos deberán ajustarse a las señaladas en el Proyecto y Especificaciones Técnicas (Sistema de Alimentación Ininterrumpida).

#### Características eléctricas

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Potencia nominal:          | 20 kVA |
| Tensión nominal de salida: | 400 V  |
| Número de fases:           | 3F+N   |
| Frecuencia:                | 50 Hz  |

#### 1.1.4.5. Condiciones de funcionamiento

Red presente. Alimentación de la carga por el ondulator a través del rectificador-cargador sin conexión directa a la red de alimentación. Carga y mantenimiento de la batería.

Red ausente. Alimentación de la carga por el ondulator en autonomía batería. Descarga de la batería.

Sobrecarga importante. Alimentación de la sobrecarga por la red a través del contactor estático. Ondulator parado. Re arranque automático en cuanto desaparece la sobrecarga. Transferencia sin perturbaciones de la carga.

Mantenimiento. Alimentación de la carga por la red a través de bypass de mantenimiento. Rectificador-cargador y ondulator parados, aislados de la fuente de tensión.

#### 1.1.4.6. Control y protecciones

El equipo deberá estar totalmente controlado por un microprocesador que realizará las funciones que se describen.

##### Protecciones

El equipo estará internamente protegido contra sobretensiones de red, cortocircuitos en la carga, sobre temperatura ambiente e interna, vibraciones y choques durante el transporte.

(En caso de que la batería sea instalada en sala distinta de la del ondulator, el rectificador-cargador deberá poder ser desconectado automáticamente a distancia en caso de fallo de ventilación de la sala de batería).

El ondulator deberá pararse automáticamente cuando la tensión continua alcance el valor mínimo prescrito por el fabricante de la batería.

##### Mandos



Un teclado permitirá ejecutar los siguientes mandos:

- Marcha-paro del rectificador-cargador.
- Marcha-paro del ondulator.
- Acoplamiento forzado sobre paro forzado del ondulator cuando la red de apoyo esté fuera de tolerancias.
- Auto-test del equipo.

## Señalizaciones

En el panel frontal del equipo deberá disponerse de indicaciones luminosas informativas de:

- Rectificador-cargador en marcha.
- Funcionamiento sobre ondulator.
- Funcionamiento sobre red de apoyo.
- Alarma general.

Un avisador acústico deberá advertir al operador en caso de anomalía o de cambio de estado y podrá ser anulado mediante un pulsador a tal fin.

En un display alfanumérico podrán obtenerse como mínimo los siguientes parámetros:

- Autonomía real disponible en caso de funcionamiento sobre batería.
- Defecto de ventilación interna.
- Prealarma fin de autonomía batería.
- Red de apoyo fuera de tolerancias.
- Todas las señalizaciones precisas para permitir la puesta en servicio, la explotación y el mantenimiento.

## Medidas

El display deberá como mínimo indicar lo siguiente:

- Tensiones compuestas en salida del ondulator.
- Frecuencia en salida de ondulator.
- Corrientes suministradas a la carga.
- Tensión en bornes de batería.
- Corriente de carga o descarga de batería.
- Tensiones compuestas de red a la entrada del rectificador.
- Corrientes absorbidas por el rectificador-cargador.

## Mando y señalización a distancia



El conjunto de mandos, señalizaciones, medidas e informaciones deberán poder ser gestionados a distancia, a través de:

- Un panel remoto.
- Un micro-ordenador.
- Un sistema centralizado de gestión técnica.

#### **1.1.4.7. Puesta a tierra**

Las instalaciones de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con las condiciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-18, ITC-BT-19 y Especificaciones Técnicas (Puesta a Tierra).

#### **1.1.5. *INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN***

##### **1.1.5.1. Descripción del sistema**

Sistema trifásico 400/230 V, tres fases, cuatro conductores, neutro a tierra, 50 Hz.

##### **1.1.5.2. Potencia máxima prevista**

De acuerdo con la estimación de cargas que se relaciona en la justificación de potencias y hojas de cálculo, la potencia máxima prevista será la siguiente:

Potencia máxima prevista

Suministro normal: 1327 kW

Suministro preferente: 256 kW

Suministro en red estabilizada: 13,5 kW

##### **1.1.5.3. Líneas principales**

Son las líneas de enlace entre un cuadro principal (CGBT) y los transformadores que lo alimentan.

Los conductores empleados para estas líneas serán blindobarras de aluminio.

Para el cálculo de la sección de estas líneas deberá considerarse una caída de tensión máxima del 1 %.

##### **1.1.5.4. Cuadro principal (CGBT)**

Las características eléctricas y constructivas del CGBT (Cuadro General de Baja tensión) y elementos de maniobra y protección serán las señaladas en Proyecto y Especificaciones Técnicas (Cuadros Eléctricos / Equipos de Baja Tensión / Pequeño Material Eléctrico).

Se dimensionará el cuadro en espacio y elementos básicos para ampliar su capacidad en un 30 % de la inicialmente prevista. El grado de protección será IP31 IK07 según la UNE 20.324 y UNE-EN 50.102.



## 1.1.5.5. Corrección del factor de potencia

Compensación de las líneas de baja tensión

Las baterías de condensadores estarán constituidas por unidades completas con contactores de mando y condensadores sobredimensionados en tensión a 470 V e inductancias antiarmónicos sintonizadas, probadas en fábrica y listas para ser conectadas a la red. La unidad base estará compuesta por un regulador (vámetro) que mantendrá el factor de potencia a un valor determinado, conectando o desconectando condensadores unitarios llamados escalones. Esta unidad base ya constituye, por ella misma, una batería automática de pequeña potencia.

Las características eléctricas y constructivas de las baterías de condensadores y elementos de maniobra y protección serán las señaladas en Proyecto y Especificaciones Técnicas (Baterías Automáticas de Condensadores).

### Características eléctricas

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| Potencia nominal:     | 500 kVAr |
| Tensión asignada:     | 400 V    |
| Clase de aislamiento: | 0,6 kV   |
| Frecuencia:           | 50 Hz    |

Compensación de los transformadores de potencia

Se realizará una compensación individual de los transformadores de potencia en función de las pérdidas magnéticas del transformador en vacío o en carga. La compensación será fija mediante instalación de un condensador sobredimensionado en tensión a 470 V e inductancias antiarmónicos sintonizada a la salida del transformador

### Características eléctricas

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| Potencia nominal (unitario): | 40kVAr |
| Tensión asignada:            | 400 V  |
| Clase de aislamiento:        | 0,6 kV |
| Frecuencia:                  | 50 Hz  |
| Sobrecargas admisibles:      |        |
| Intensidad:                  | 30%    |
| Tensión 5 min:               | 20%    |
| Ensayos a 50 Hz 1 min:       | 3 kV   |
| Tipo de protección:          | IP.31  |





## 1.1.5.6. Líneas a cuadros secundarios

Son las líneas de enlace entre el cuadro principal (CGBT) y los cuadros secundarios de zona y planta.

Los conductores empleados para estas líneas serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefinas, de clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de gases tóxicos y corrosivos, y corresponderán a la designación RZ1 0,6/1 kV según UNE 21.123 parte 4 ó 5. Se canalizarán sobre bandejas de varillas de acero electrosoldadas galvanizadas en caliente.

Para el cálculo de la sección de estas líneas deberá considerarse una caída de tensión máxima del 1 %.

## 1.1.5.7. Cuadros secundarios

En cada zona se situará un cuadro de mando y protección para los circuitos eléctricos de su influencia. Las características eléctricas y constructivas de estos cuadros serán las señaladas en Proyecto y Especificaciones Técnicas (Cuadros Eléctricos / Equipos de Baja Tensión / Pequeño Material Eléctrico).

Se dimensionarán los cuadros en espacio y elementos básicos para ampliar su capacidad en un 30 % de la inicialmente prevista. El grado de protección será IP43 IK.07 . Según la UNE 20.324 y UNE-EN 50.102.

## 1.1.5.8. Instalación interior

La instalación interior de planta se realizará con:

### Cables:

- Potencia: Se realizará con conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefinas para 1.000 V, de clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de gases tóxicos y corrosivos, con designación RZ1 0,6/1kV según UNE 21.123 parte 4 ó 5 en tramos de bandejas y 750 V de servicio designación 07Z1 según UNE 211.002, en tramos de derivación con tubo.
- Potencia líneas de seguridad: Se realizará con conductores resistentes al fuego según UNE-EN 50.200/UNE-EN 50.362 y UNE 21.123 parte 4 ó 5 en tramos de bandejas o tubos.
- Control y mando: Se realizará con conductores de cobre con aislamiento de poliolefinas para 750 V designación 07Z1.

### Tubos:

- Ejecución superficie: Serán aislantes rígidos blindados de material plástico, cumplirán con normativa UNE-EN 61.386.
- Ejecución empotrada: Serán de material plástico doble capa grado de protección 7.

### Bandejas:

- Serán bandejas de varillas de acero electrosoldadas galvanizadas en caliente.

### Cajas:



- Superficie: Serán material aislante de gran resistencia mecánica y autoextinguibles dotada de racores.
- Empotrada: Serán de baquelita, con gran resistencia dieléctrica dotada de racores. Como norma general todas las cajas deberán estar marcadas con los números de circuitos de distribución.

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción ITC-BT-20.

Los diámetros exteriores nominales mínimos para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, según el sistema de instalación y clase de tubo, serán los fijados en la instrucción ITC-BT-21.

Las cajas de derivaciones se dotaran de elementos de ajuste para la entrada de tubos. Las dimensiones permitirán alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 60 mm para el diámetro o lado interior. En condiciones de estanqueidad deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple, retorcimiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión.

Las líneas sobre bandejas que discurran por el interior de suelos técnicos o de atarjeas registrables estarán constituidas por conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado para 1.000 V de servicio, de clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de gases tóxicos y corrosivos, designación RZ1 0,6/1 kV.

### **1.1.5.9. Alumbrados generales**

Los niveles medios de iluminación previstos para las distintas áreas del edificio son los siguientes:

- Alumbrado general oficinas: 500 lx
- Vestíbulo y zonas de paso: 100 lx
- Aseos y vestuarios: 200 lx
- Aparcamiento: 75 lx
- Salas de instalaciones: 200 lx

### **1.1.5.10. Alumbrados especiales**

Siguiendo las prescripciones señaladas en la instrucción ITC-BT-28, se dispondrá un sistema de alumbrado de emergencia (seguridad o reemplazamiento) para prever una eventual falta del alumbrado normal por avería o deficiencias en el suministro de red.

El alumbrado de seguridad permitirá la evacuación de las personas de forma segura y deberá funcionar como mínimo durante 1 h. Se incluyen dentro del alumbrado de seguridad los siguientes tipos:

- Alumbrado de evacuación: Proporcionará a nivel de suelo en el eje de los pasos principales una iluminancia horizontal mínima de 1 lx. En los puntos con instalaciones de protección contra incendios y en los cuadros eléctricos de alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lx.



- Alumbrado antipánico: Proporcionará una iluminación ambiente adecuada para acceder a las rutas de evacuación, con una iluminancia mínima de 0,5 lx. En las zonas de alto riesgo la iluminancia será de 15 lx.

El alumbrado de emergencia (seguridad o reemplazamiento) estará constituido por aparatos autónomos alimentados en suministro preferente (red-grupo) cuya puesta en funcionamiento se realizará automáticamente al producirse un fallo de tensión en la red de suministro o cuando ésta disminuya del 70 % de su valor nominal.

### **1.1.5.11. Eficiencia en instalaciones de iluminación (DB-HE 3)**

A este edificio se le aplicará el CTE DB-HE 3, al pertenecer al grupo de “Edificios de nueva construcción”

La eficiencia energética de la instalación de iluminación, se determinará mediante el valor VEEI (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 lx.

En los anexos de cálculos se adjuntan los valores VEEI de las diferentes salas.

#### Sistema de control y regulación

Cada zona dispondrá de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de control mediante el sistema de gestión o cuadro de pulsadores (zonas comunes). De cualquier forma, no se realizará ningún sistema de encendido y apagado directamente desde los cuadros eléctricos.

#### Sistema de encendido: detección de presencia o temporización.

Las zonas de uso esporádico, como pueden ser aseos, almacenes y locales con detectores presencia, dispondrán de un control de encendido y apagado mediante detectores de presencia

Se ha previsto el control individual de cada uno de los espacios mediante dispositivos manuales o sensores de presencia.

### **1.1.5.12. Alimentaciones usos varios**

De acuerdo con la disposición del mobiliario y las necesidades previstas se dispondrán alimentaciones y tomas de corriente para las diversas utilizaciones.

Los mecanismos eléctricos se situarán siempre fuera del volumen limitado por planos verticales situados a 0,5 m del fregadero y de la encimera de cocción o cocina, dando cumplimiento a lo especificado en la ITC-BT-25 sobre instalaciones interiores de viviendas. Según la ITC-BT-27, los mecanismos eléctricos se deberán instalar teniendo en cuenta la clasificación de los volúmenes 0, 1, 2 y 3, respetando las distancias y requerimientos especificados en esta instrucción.

En las zonas con canal empotrado bajo pavimento, se dispondrán conjuntos portamecanismos en el interior de cajas metálicas específicas para alojar dichos conjuntos.

En los esquemas unifilares de cuadros eléctricos, se hace relación de las previsiones de potencias eléctricas por circuitos de utilización y tipo de suministro, así como el dimensionado de los conductores a los distintos equipos.



Se ha previsto la instalación de estaciones de recarga para vehículos eléctricos. En edificios o aparcamientos de nueva construcción, es necesaria la instalación eléctrica específica para la recarga de vehículos eléctricos, ejecutada según lo establecido en la ITC BT 52. La dotación será la siguiente:

- Se realizarán las instalaciones necesarias para suministrar a una estación de recarga por cada 20 plazas de aparcamiento.
- En la zona donde esté prevista la instalación de una estación de recarga de vehículo eléctrico tendrá un nivel de iluminación mínimo de 20 lx en exterior y 50 lx en interior.
- El circuito de alimentación eléctrica será específico para la estación de recarga sin poder alimentar a otras cargas eléctricas.

### 1.1.5.13. Puesta a tierra

La puesta a tierra de los elementos que constituyen la instalación eléctrica partirá del cuadro general que, a su vez, estará unido a la red principal de puesta a tierra de que deberá dotarse el edificio.

Los conductores de protección serán independientes por circuito y tendrán el dimensionado siguiente, de acuerdo con la instrucción ITC-BT-18.

- Para las secciones de fase iguales o menores de 16 mm<sup>2</sup> el conductor de protección será de la misma sección que los conductores activos.
- Para las secciones comprendidas entre 16 y 35 mm<sup>2</sup> el conductor de protección será de 16 mm<sup>2</sup>.
- Para secciones de fase superiores a 35 mm<sup>2</sup>, el conductor de protección será la mitad del activo, con un sección de protección máxima de 70 mm<sup>2</sup> tal y como se justifica en el apartado de "conductores de protección" del capítulo de Cálculos.

Los conductores de protección serán canalizados preferentemente en envolvente común con los activos y en cualquier caso su trazado será paralelo a estos y presentará las mismas características de aislamiento.

En las instalaciones de los locales que contienen una bañera o ducha se respetarán los volúmenes fijados en la ITC-BT-27. Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas, las partes metálicas accesibles y partes conductoras externas tales como bañeras y duchas metálicas, de acuerdo con la referida instrucción ITC-BT-27.

Las instalaciones de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con las condiciones señaladas en la instrucción ITC-BT-18, ITC-BT-19, Normativa NTE IEP y Especificaciones Técnicas (Puesta a Tierra).

Si en una instalación existen tomas de tierra independientes, se mantendrá entre los conductores de tierra una separación y aislamiento apropiado a las tensiones inducidas que aparecen en los conductores, de acuerdo con ITC-BT-18.

## 1.1.6. *RED DE TIERRAS Y SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS*

### 1.1.6.1. Red de tierras

#### Objeto de la puesta a tierra



El objetivo de la puesta a tierra es limitar la tensión con respecto a tierra que puede aparecer en las masas metálicas, por un defecto de aislamiento (tensión de contacto) y asegurar el funcionamiento de las protecciones. Los valores que se consideran admisibles para el cuerpo humano son:

- Local o emplazamiento conductor: 24 V
- Demás casos: 50 V

Para garantizar la seguridad de las personas en caso de corriente de defecto, se establecen los siguientes valores de resistencia de paso a tierra máxima del conjunto del edificio. Edificio: 10  $\Omega$

### Partes de la instalación de puesta a tierra

- El terreno: Absorbe las descargas.
- Tomas de tierra: Elementos de unión entre terreno y circuito. Están formadas por electrodos embebidos en el terreno que se unen, mediante una línea de enlace con tierra a los puntos de puesta a tierra (situados normalmente en arquetas).
- Línea principal de tierra: Une los puntos de puesta a tierra con las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de todas las masas.
- Derivaciones de las líneas principales de tierra: Uniones entre la línea principal de tierra y los conductores de protección.
- Conductores de protección: Unión entre las derivaciones de la línea principal de tierra y las masas, a fin de proteger contra los contactos indirectos.

Según la instrucción ITC-BT-18 y las Normas Tecnológicas de la edificación NTE IEP/73 se ha dotado al conjunto de los edificios de una puesta a tierra, formada por cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección con una resistencia a 22°C inferior a 0,524  $\Omega$ /km formando un anillo cerrado que integre a todo el complejo.

A este anillo deberán conectarse electrodos de acero recubierto de cobre de 2 m de longitud, y diámetro mínimo de 19 mm hincados verticalmente en el terreno, soldados al cable conductor mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadwell, (el hincado de la pica se efectuará mediante golpes cortos y no muy fuertes de manera que se garantice una penetración sin roturas).

El cable conductor se colocará en una zanja a una profundidad de 0,80 m a partir de la última solera transitable.

Se dispondrán de puentes de prueba para la independencia de los circuitos de tierra que se deseen medir sin tener influencia de los restantes.

A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante existente en la zona de la instalación y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, debiéndose cumplir lo expuesto en la especificación técnica que acompaña al proyecto.

Para la conexión de los dispositivos del circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornes o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta que los esfuerzos dinámicos y térmicos en caso de cortocircuito son muy elevados.

Los conductores que constituyan las líneas de enlace con tierra, las líneas principales de tierra y sus derivaciones, serán de cobre o de otro metal de alto punto de fusión y su sección no podrá ser menor en ningún caso de 16 mm<sup>2</sup>



de sección, para las líneas de enlace con tierra, si son de cobre. Los conductores desnudos enterrados en el suelo se considerarán parte del electrodo de puesta a tierra.

El recorrido de los conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctrica continua en la que no se podrán incluir ni masa ni elementos metálicos, cualesquiera que sean estos. Las conexiones a masa y a elementos metálicos se efectuarán por derivaciones del circuito principal.

Estos conductores tendrán un contacto eléctrico, tanto con las partes metálicas y masas como en el electrodo. A estos efectos se dispondrá que las conexiones de los conductores se efectúen con todo cuidado, por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando una buena superficie de contacto de forma que la conexión sea efectiva, por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldaduras de alto punto de fusión.

Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como: Estaño, plata, etc.

El instalador deberá verificar y/o completar los valores teóricos que se han incluido en las bases de cálculo del sistema de puesta a tierra de forma que durante la ejecución de la obra se obtengan los valores deseados.

### **1.1.6.2. Sistema de protección contra descargas atmosféricas**

Se instalará en el edificio un sistema de protección contra descargas atmosféricas formado por 1 pararrayos de captación situado sobre mástil.

Los cabezales serán del tipo pararrayos con dispositivo de cebado (PDC), según normativa UNE 21.186. Dispondrán de un dispositivo de anticipación del trazador ascendente, con un radio de cobertura de 48 m para un nivel de protección 2 según CTE DB-SUA 8 (tiempo de avance de cebado de 30  $\mu$ s).

La determinación del radio de protección se realizará en base al DB-SUA 8.

Estarán contruidos en acero inoxidable AISI 316 (18/8/2), UNE-EN 10.088 e irán provistos de un sólido sistema de adaptación que deberá permitir la unión entre pararrayos, mástil y cable de bajada. El pararrayos deberá ser el punto más alto de la instalación, quedando 2 m por encima de cualquier otro elemento a proteger.

El mástil será tubular autoportante construido en acero galvanizado DIN 2.440, con un diámetro nominal de 1 1/2 pulgadas y una altura de 6 m. Cuando se precise una mayor altura podrán utilizarse mástiles del tipo telescópico autoportantes o castilletes metálicos.

Los anclajes del mástil a muros o elementos de la construcción que sobresalgan de la cubierta no estarán separados más de 700 mm. Estarán contruidos en acero galvanizado.

El número de captadores estará calculado en función del radio de protección indicado por el fabricante de forma que se cubra completamente la zona a proteger.

Cada equipo captador habrá de disponer al menos de un elemento conductor con bajada de colocación específica, siendo necesaria la instalación de dos bajantes cuando la estructura a proteger supere los 28 m de altura o cuando la proyección horizontal del conductor de bajada supere a la proyección vertical.



Como conductores de bajada se empleará cable de cobre descubierto recocido de 50 mm<sup>2</sup> de sección con una resistencia máxima a 20 oC de 0,386 Ω/km.

Las bajantes se llevarán hasta el correspondiente electrodo de puesta a tierra específico preferentemente por el exterior del edificio o estructura a proteger. En ningún caso la bajante quedará embebida en la estructura. En caso de bajantes por el interior de patios o patinillos, el conductor irá bajo tubo de acero de 50 mm de diámetro. En cualquier caso, se evitará especialmente la proximidad de conducciones de gas o de electricidad y telecomunicaciones, y en general cualquier conducción metálica que discurra paralelamente a la bajante con el fin de que no aparezcan corrientes por inducción.

Los conductores de bajada deberán estar distribuidos de la forma más homogénea posible alrededor del perímetro del edificio, empezando desde las esquinas del mismo. La conducción del cable a tierra describirá el camino más corto y rectilíneo posible, no efectuando curvas con radio inferior a 20 cm, ni cambios de dirección con ángulo inferior a 90°.

Las instalaciones de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con las condiciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-18, Normativa NTE y Especificaciones Técnicas (Puesta a Tierra). Los electrodos de puesta a tierra específicos para cada bajante, con un mínimo de dos, se deberán poder desconectar del elemento captador mediante sendos puentes de comprobación situados en las correspondientes arquetas o cajas de registro.

La resistencia de la instalación de puesta a tierra de cada captador será inferior a 10 Ω. De acuerdo con la Norma Tecnológica NTE-IEP y la norma UNE 21.186 se conectarán a la toma de tierra del edificio con el fin de garantizar la equipotencialidad de esta instalación.

Las antenas y equipos de captación de señales de televisión, así como los elementos metálicos que sobresalgan por encima de la cubierta, se conectarán a la bajante del pararrayos más próxima, intercalándose una vía de chispas en el conductor de conexión de las antenas. Además, se instalará un protector contra sobretensiones para el cable coaxial de la antena.

Se ha previsto la instalación de un contador de impactos de rayo, que estará instalado sobre el conductor de bajada más directo, por encima de la junta de control y, aproximadamente a 2 m por encima del suelo.

## 1.1.7. INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

### 1.1.7.1. Descripción general del sistema

#### Datos de la instalación.

El sistema ubicado en Santa Eulalia del Río, Ibiza, coordenadas UTM 38,52º Norte está formado por paneles fotovoltaicos y se conectarán de forma que conectados en serie y paralelo respeten las condiciones técnicas de los inversores y se consiga el Punto de Máxima Potencia (MPP).

El inversor toma la corriente continua de los paneles solares y la transforma en alterna que se inyecta en la red de distribución pública pasando antes por un contador. El inversor monitoriza la red inyectando la energía entregada a la red de distribución.

Los paneles fotovoltaicos se conectarán Conexión serie/paralelo, con una inclinación de 10º, y un azimut de -21º

#### Puesta a tierra.





La instalación de puesta a tierra estará instalada según lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en el Real Decreto 1699/2011 sobre conexión de Instalaciones Fotovoltaicas a la Red de Baja Tensión.

Cuando la instalación receptora esté acoplada a una Red de Distribución Pública que tenga el neutro puesto a tierra, el esquema de conexión será el TT y se conectarán las masas de la instalación y receptores a una tierra independiente de la del neutro de la Red de Distribución Pública.

### 1.1.7.2. Descripción de los equipos

#### Paneles Fotovoltaicos

Estos paneles están constituidos por células de silicio monocristalino de alto rendimiento, conectadas en serie.

El panel incluye diodos de bypass para evitar el sobrecalentamiento de los módulos en caso de sombras parciales. Todos los paneles cuentan con un punto señalado para hacer la conexión de la toma de tierra.

#### Inversores

Los inversores son los aparatos electrónicos encargados de transformar la energía eléctrica en corriente continua generada por los paneles fotovoltaicos en corriente alterna apta para ser inyectada en la red de distribución (230/400Vac, 50Hz).

Los inversores son los encargados del seguimiento del punto de máxima de potencia del módulo fotovoltaico maximizando de esta forma la producción de energía sean cuales sean las condiciones meteorológicas. La producción fotovoltaica varía considerablemente dependiendo de factores externos como pueden ser la temperatura, las nubes y la irradiación, con lo cual es necesario disponer de un sistema que mantenga al panel en el punto más favorable para la generación.

#### Datos técnicos

Las tolerancias de los valores de tensión y frecuencia inyectada por el inversor dependen totalmente de la red a la que esté conectado el inversor. El inversor sigue la frecuencia y tensión de la red dentro de los límites permitidos por el Real Decreto 1699/2011. Por lo tanto si la red tiene una frecuencia de por ejemplo 50,5 Hz el inversor inyecta a esta frecuencia.

La potencia del inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico de generador fotovoltaico.

#### Protecciones del inversor

El inversor tiene unas funciones de protección tanto para la protección de las personas como para la autoprotección del equipo:

- 1) Protección contra fallos de aislamiento: El inversor monitoriza la conexión a tierra de la parte fotovoltaica y muestra un mensaje de error si hay un error de aislamiento.
- 2) Protección contra sobreintensidad a la salida.
- 3) Protección contra inversión de polaridad en la parte DC. El inversor está protegido contra inversiones de polaridad desde los paneles.



- 4) Protección contra sobrecalentamientos: El inversor dispone de unos ventiladores que regulan su velocidad según la temperatura interna del mismo para evitar sobrecalentamientos que puedan destruir el equipo. En caso de que los ventiladores no consigan reducir la temperatura a límites razonables el inversor puede reducir la energía entregada a la red para protegerse.
- 5) Protección contra sobrecarga de paneles: Si se han instalado demasiados paneles para un solo inversor, el inversor se protegerá produciendo menos energía a la salida.
- 6) Protecciones contra el funcionamiento en modo isla: Siguiendo las directrices marcadas por el RD 1699/2011 el inversor se desconecta cuando detecta que está funcionando en modo isla (sin apoyo de la red de baja tensión) para evitar daños sobre las personas que puedan estar trabajando en dicha red.

## Aplicación del Real Decreto 1699/2011 al inversor

Los inversores están certificados para las condiciones impuestas por el RD 1699/2011:

- Disponen de un interruptor de interconexión interno para la desconexión automática.
- Disponen de protección interna de máxima y mínima frecuencia (49-51 Hz) según normativa española.
- Disponen de protección interna de máxima y mínima tensión (197-251V) según normativa actual.
- Software de ajuste de las protecciones de tensión y frecuencia no accesible por el usuario.
- Disponen de un relé de bloqueo de protecciones. Este relé es activado por las protecciones de máxima y mínima tensión y de máxima y mínima frecuencia, con la posibilidad de rearme automático para funcionamiento normal.
- Disponen de un transformador, que asegura una separación galvánica entre el lado de corriente continua y la red de baja tensión.

## Sistema de monitorización

Los inversores pueden incluir un sistema de monitorización para comprobar el funcionamiento del inversor y de diversos parámetros. El sistema de monitorización añadirá funcionalidades.

Los parámetros que se pueden monitorizar del inversor son:

- Tensión de DC.
- Tensión de AC.
- Corriente de AC.
- Corriente de DC.
- Potencia de DC.
- Potencia de AC.
- Energía inyectada en la red.

Estos parámetros se podrán monitorizar mediante los sensores en de los propios inversores de la instalación.



Así mismo el sistema de monitorización permite comprobar el funcionamiento de los inversores de forma remota.

## Estructuras de soporte

Las estructuras de soporte deben estar realizadas en un material resistente a la corrosión. En caso de usar acero galvanizado los agujeros para la tornillería se realizarán siempre antes de galvanizar los perfiles.

La estructura estará calculada según norma MV-103 para soportar cargas de viento, etc., cuando soporten cargas de nieve deben cumplir también el CTE DB-SE-AE, Acciones en la Edificación.

## Protecciones

Las protecciones se colocarán según lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, el artículo 11 del Real Decreto 1699/2011 y el esquema unifilar propuesto en la Resolución del 31 de Mayo del 2001.

Las protecciones estarán definidas en el esquema unifilar.

## Contadores

Los contadores de energía estarán dispuestos como marca el diagrama unifilar y la elección del contador tendrá en cuenta lo dispuesto en el RD1699/2011.

El contador debe poder medir la corriente en los dos sentidos, en caso de no disponer de un contador de estas características se dispondrán dos, uno para leer la corriente generada y otro para medir la consumida.

### **1.1.8. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Las actuaciones sobre la conmutación del suministro (RED - GRUPO), secuencia de entrada escalonada de cargas en emergencia, reanudación del suministro de red en los cuadros de zona dotados de servicios en suministros distintos (normal y preferente)

El control de funcionamiento de los diversos equipos eléctricos y las actuaciones sobre el alumbrado de diversas zonas del edificio se realizará mediante un sistema de autómatas programables asociados al sistema de gestión del edificio.

El proyecto de instalaciones de electricidad incluirá el cableado y conexionado entre los cuadros eléctricos y las regleteras de bornas de los cuadros donde se alojarán las subestaciones correspondientes al sistema de gestión, así como las canalizaciones necesarias para el tendido de estos cables.

Los puntos de actuación del sistema de gestión que corresponden a la instalación de electricidad se describen en las fichas de las subestaciones asignadas, relacionadas en el proyecto de gestión del edificio.



## BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

### 2. ELECTRICIDAD

#### 2.1. INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

Para el cálculo de la potencia y la sección de los conductores se ha seguido lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, actualmente en vigor y lo que especifican las Hojas de Interpretación del Ministerio de Industria.

##### 2.1.1. CONDUCTORES DE FASE Y NEUTRO

Para el cálculo de las secciones de los conductores, se han seguido los siguientes pasos: Se ha calculado la intensidad del circuito mediante las fórmulas siguientes:

Circuito monofásico:

$$I = \frac{P}{U \times \cos \phi}$$

Circuito trifásico:

$$I = \frac{P}{V \times \sqrt{3} \times \cos \phi}$$

donde:

I = Intensidad en A.

P = Potencia en W.

U = Tensión entre fase y neutro en V.

V = Tensión entre fases en V.

$\phi$  = Ángulo de desfase entre la tensión y la intensidad.

Una vez sabida la intensidad en A, se ha elegido el conductor según las indicaciones de las instrucciones ITC-BT-06, ITC-BT-07 e ITC-BT-19.

Se ha tenido en cuenta si el cable es unipolar o en manguera, si el circuito es monofásico o trifásico, el material del aislamiento, el tipo de instalación y los factores de corrección debido a agrupaciones de cables.

Para el cálculo de la sección por caída de tensión del mismo conductor, se han empleado las siguientes fórmulas:

Circuito monofásico:



$$S = \frac{2 \times P \times L}{\sigma \times V \times e}$$

Circuito trifásico:

$$S = \frac{P \times L}{\sigma \times V \times e}$$

donde:

S = Sección del cable en mm<sup>2</sup>.

P = Potencia en W.

L = Longitud del conductor en m.

$\sigma$  = Conductividad del conductor en m/mm<sup>2</sup>×W e = Caída de tensión en V.

U = Tensión entre fase y neutro en V.

V = Tensión entre fases en V.

La instalación se alimenta directamente mediante un transformador de distribución propio, por lo que en el cálculo de las secciones se ha considerado que la instalación interior de Baja Tensión tendrá su origen en la salida del transformador. En este caso las caídas de tensión máximas admisibles serán del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

La caída de tensión máxima admisible entre el generador y el CGBT no será superior al 1,5%, para la intensidad normal. Los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador, tal y como se indica en el punto 5 del ITC-BT 40.

La instalación se alimenta directamente mediante un transformador de distribución propio, por lo que la sección de cable elegido en cada línea es la mayor de las encontradas en los apartados a) y b).

Como detalle de todo lo anterior se adjuntan las hojas de cálculo donde aparecen las potencias previstas, intensidades máximas admisibles, caídas de tensión, coeficientes de simultaneidad, etc. que junto con los esquemas de los cuadros completan la información.

## 2.1.2. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

La sección de los conductores de protección se determinará de acuerdo con la tabla 2 de ITC-BT-18.

Las secciones anteriores se dimensionarán hasta un máximo de 70 mm<sup>2</sup> según se justifica a continuación.



## 2.1.3. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Se admite que el proceso es de corta duración, no superior a 5s, por lo que se adopta la expresión indicada para determinar la sección mínima  $s$ / UNE 20460-5-54 apartado 543.1.1

$$S = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{k} \quad (1)$$

S: Sección del conductor ( $\text{mm}^2$ )

I: Corriente de defecto (valor ef. en A)

t: Duración del defecto (s)

k: Factor dependiente del material del conductor de protección de los aislamientos y otras partes y de las temperaturas inicial y final

En caso de defecto la determinación de la intensidad de corriente vendrá dada por:

$$I = \frac{U}{Z_1 + Z_2} \quad (2)$$

I: Corriente de defecto.

U: Tensión entre fase y neutro.

$Z_1$ : Impedancia de puesta a tierra del neutro del transformador.

$Z_2$ : Impedancia de la puesta a tierra de las masas.

Se ha despreciado la impedancia de los conductores en el bucle de defecto.

## 2.1.4. HIPÓTESIS Y CÁLCULOS

Se considera como hipótesis de partida un sistema de distribución TT protegido mediante interruptores diferenciales, estableciendo los siguientes valores como razonables en la práctica:

$$Z_1 = 5 \, \Omega, Z_2 = 3 \, \Omega \text{ y } U = 230 \text{ V}$$

Sustituyendo en la expresión (2) resulta  $I = 28,75 \text{ A}$ .

A partir del valor de intensidad de corriente se determinará la sección mínima para diferentes casos.

### 2.1.4.1. Cuadro de distribución secundario.

Dado que en un cuadro de distribución secundario se instalarán interruptores diferenciales con corriente diferencial-residual asignada de 0,03 A y de 0,3 A se toma 0,3 A como caso más desfavorable.



En caso de defecto el tiempo de funcionamiento del interruptor diferencial será de 0,04s. para una corriente diferencial 5 veces la nominal del aparato s/ UNE-EN 61.009-1:1996.

Sustituyendo valores en (1) para los materiales conductores y aislamientos más utilizados en la práctica resulta una sección inferior a 70 mm<sup>2</sup>.

### 2.1.4.2. Cuadro de distribución principal

En caso de un cuadro de distribución principal que alimenta diversos cuadros de distribución secundarios, se instalarán interruptores automáticos en caja moldeada que incorporarán relés diferenciales regulables en sensibilidad y tiempo. Se considera como hipótesis de partida que la regulación del relé diferencial es de 1A. y 1s.

Sustituyendo valores en (1) para los materiales conductores y aislamientos más utilizados en la práctica resulta una sección inferior a 70 mm<sup>2</sup>.

### Cálculo Intensidad Cortocircuito

| Centro de transformación      |           | NIVEL 0                |         |           |  |
|-------------------------------|-----------|------------------------|---------|-----------|--|
| U:                            |           | 400 V                  |         |           |  |
| Nº Trafos paralelo:           |           | 1                      |         |           |  |
| Transformador:                |           | 1600 KVA               |         | Seco 24KV |  |
| Ucc:                          |           | 6.0 %                  |         |           |  |
| Icc:                          |           | 38.49 KA               |         |           |  |
| Zs:                           |           | 6.00 mΩ                |         |           |  |
|                               | NIVEL 1   | NIVEL 2                | NIVEL 3 | NIVEL 4   |  |
| CGBT                          | KXA-25 Al | CS-PB-B                |         |           |  |
| Sección y material conductor: |           | 10 mm <sup>2</sup> Cu  |         |           |  |
| Nº de conductores por fase:   | 1         | 1                      |         |           |  |
| Longitud:                     | 13 m      | 19 m                   |         |           |  |
| Zc:                           | 0.38 mΩ   | 36.29 mΩ               |         |           |  |
| Za:                           | 6.38 mΩ   | 42.67 mΩ               |         |           |  |
| Icc:                          | 36.21 kA  | 5.41 kA                |         |           |  |
|                               |           | CS-SOT-A               |         |           |  |
| Sección y material conductor: |           | 16 mm <sup>2</sup> Cu  |         |           |  |
| Nº de conductores por fase:   |           | 1                      |         |           |  |
| Longitud:                     |           | 66 m                   |         |           |  |
| Zc:                           |           | 79.86 mΩ               |         |           |  |
| Za:                           |           | 86.24 mΩ               |         |           |  |
| Icc:                          |           | 2.68 kA                |         |           |  |
|                               |           | CS-CTRL3               |         |           |  |
| Sección y material conductor: |           | 35 mm <sup>2</sup> Cu  |         |           |  |
| Nº de conductores por fase:   |           | 1                      |         |           |  |
| Longitud:                     |           | 53 m                   |         |           |  |
| Zc:                           |           | 29.36 mΩ               |         |           |  |
| Za:                           |           | 35.74 mΩ               |         |           |  |
| Icc:                          |           | 6.46 kA                |         |           |  |
|                               |           | CS-PB-GRADAS           |         |           |  |
| Sección y material conductor: |           | 70 mm <sup>2</sup> Cu  |         |           |  |
| Nº de conductores por fase:   |           | 1                      |         |           |  |
| Longitud:                     |           | 61 m                   |         |           |  |
| Zc:                           |           | 16.59 mΩ               |         |           |  |
| Za:                           |           | 22.97 mΩ               |         |           |  |
| Icc:                          |           | 10.05 kA               |         |           |  |
|                               |           | CS-PLATAF.             |         |           |  |
| Sección y material conductor: |           | 70 mm <sup>2</sup> Cu  |         |           |  |
| Nº de conductores por fase:   |           | 1                      |         |           |  |
| Longitud:                     |           | 67 m                   |         |           |  |
| Zc:                           |           | 18.22 mΩ               |         |           |  |
| Za:                           |           | 24.60 mΩ               |         |           |  |
| Icc:                          |           | 9.39 kA                |         |           |  |
|                               |           | CS-ILUM.PROF.1         |         |           |  |
| Sección y material conductor: |           | 150 mm <sup>2</sup> Cu |         |           |  |
| Nº de conductores por fase:   |           | 1                      |         |           |  |
| Longitud:                     |           | 110 m                  |         |           |  |
| Zc:                           |           | 14.19 mΩ               |         |           |  |
| Za:                           |           | 20.57 mΩ               |         |           |  |
| Icc:                          |           | 11.23 kA               |         |           |  |

Zs: Impedancia equivalente de la fuente  
Zc: Impedancia de la línea  
Za: Impedancia acumulada





|   | NIVEL 1 | NIVEL 2   | NIVEL 3   | NIVEL 4 |
|---|---------|---|---|---------|
| Sección y material conductor:<br>Nº de conductores por fase:<br>Longitud:<br>Zc:<br>Za:<br>Icc: |         | CS-PB.AIS<br>95 mm <sup>2</sup> Cu<br>1<br>17 m<br>3.50 mΩ<br>9.88 mΩ<br>23.38 kA           | CS-PA-ESC3-MTX<br>10 mm <sup>2</sup> Cu<br>1<br>53 m<br>101.23 mΩ<br>111.11 mΩ<br>2.08 kA |         |
| Sección y material conductor:<br>Nº de conductores por fase:<br>Longitud:<br>Zc:<br>Za:<br>Icc: |         |   | CS-AV<br>70 mm <sup>2</sup> Cu<br>1<br>62 m<br>16.86 mΩ<br>26.74 mΩ<br>8.64 kA            |         |
| Sección y material conductor:<br>Nº de conductores por fase:<br>Longitud:<br>Zc:<br>Za:<br>Icc: |         | CS-ENT-GNRL-A/SN<br>240 mm <sup>2</sup> Cu<br>2<br>74 m<br>2.96 mΩ<br>9.34 mΩ<br>24.72 kA   | CS-ENT-A<br>240 mm <sup>2</sup> Cu<br>2<br>19 m<br>0.76 mΩ<br>10.10 mΩ<br>22.86 kA        |         |
| Sección y material conductor:<br>Nº de conductores por fase:<br>Longitud:<br>Zc:<br>Za:<br>Icc: |         | CS-ENT-GNRL-B/SN<br>185 mm <sup>2</sup> Cu<br>3<br>114 m<br>4.03 mΩ<br>10.41 mΩ<br>22.20 kA | CS-ENT-B<br>240 mm <sup>2</sup> Cu<br>2<br>19 m<br>0.76 mΩ<br>11.17 mΩ<br>20.68 kA        |         |
| Sección y material conductor:<br>Nº de conductores por fase:<br>Longitud:<br>Zc:<br>Za:<br>Icc: |         |   | CS-ILUM.PROF.2<br>70 mm <sup>2</sup> Cu<br>1<br>63 m<br>17.14 mΩ<br>27.54 mΩ<br>8.39 kA   |         |
| Sección y material conductor:<br>Nº de conductores por fase:<br>Longitud:<br>Zc:<br>Za:<br>Icc: |         | CS-ENT-GNRL-A/SP<br>95 mm <sup>2</sup> Cu<br>1<br>74 m<br>15.24 mΩ<br>21.62 mΩ<br>10.68 kA  | CS-MAQ.SUP.<br>70 mm <sup>2</sup> Cu<br>1<br>62 m<br>16.86 mΩ<br>38.49 mΩ<br>6.00 kA      |         |
| Sección y material conductor:<br>Nº de conductores por fase:<br>Longitud:<br>Zc:<br>Za:<br>Icc: |         | CS-ENT-GNRL-B/SP<br>70 mm <sup>2</sup> Cu<br>1<br>114 m<br>31.01 mΩ<br>37.39 mΩ<br>6.18 kA  |   |         |

Zs: Impedancia equivalente de la fuente

Zc: Impedancia de la línea

Za: Impedancia acumulada

## Cálculo de Caída de Tensión en Busbars

| DATOS TÉCNICOS BUSBAR |               |                  |              |              |                  |                    |                       |                  |                          |           | CÁLCULOS ELÉCTRICOS |              |       |           |        |             |                    |         |         |
|-----------------------|---------------|------------------|--------------|--------------|------------------|--------------------|-----------------------|------------------|--------------------------|-----------|---------------------|--------------|-------|-----------|--------|-------------|--------------------|---------|---------|
| LINEA                 | Modelo Busbar | In (A) 40°C-50Hz | Factor Frec. | Factor Temp. | In (A) 50°C-50Hz | Material Conductor | Dimensión (Cuerpo-mm) | Grado Protección | Iow (KA-I <sub>s</sub> ) | R' [mΩ/m] | X' [mΩ/m]           | Factor Dist. | L (m) | Pot. (KW) | Ue (V) | F. P. Cos φ | I <sub>e</sub> (A) | CDT (V) | CDT (%) |
| TRAF0-CGBT            | KXA 25        | 2,500            | 1.00         | 1.00         | 2,500            | Aluminio           | (2C) 150x312          | IP55-65-67       | 100                      | 0.029     | 0.007               | 1.00         | 13.00 | 1,500.00  | 400    | 1.00        | 2,309.4            | 1.1211  | 0.280   |
| CGBT-BAT              | KXA 12        | 1,250            | 1.00         | 1.00         | 1,250            | Aluminio           | (1C) 150x161          | IP55-65-67       | 60                       | 0.058     | 0.013               | 1.00         | 4     | 700.00    | 400    | 1.00        | 1,010.4            | 0.2959  | 0.074   |
| GE-CGBT               | KXA 10        | 1,000            | 1.00         | 1.00         | 1,000            | Aluminio           | (1C) 150x131          | IP55-65-67       | 50                       | 0.080     | 0.015               | 1.00         | 17    | 550.00    | 400    | 1.00        | 793.9              | 1.3054  | 0.326   |

## Cálculo de Cables Eléctricos en Baja Tensión (ver tablas en páginas siguientes)



# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles Santa Gertrudis Santa Eulària Jesús Puig d'en Valls



| Código Circuito | Denominación              | Tipo circuito | Definición cable | Potencia (W) | Coefficiente de utilización | Factor de arranque | Rendimiento eléctrico % | Potencia (W) | cos φ   | Longitud (m) | AV    | Prev. | Intensidad (A) | Interrupción (A) | Cable Aquipamables | Sección UNE 20-460 | Sección calculada | Sección tomada | Bandeja / Tubo DN | AV Circ % (V) | AV % Acum        | cc final (kA) |      |      |      |      |
|-----------------|---------------------------|---------------|------------------|--------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------|--------------|---------|--------------|-------|-------|----------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|----------------|-------------------|---------------|------------------|---------------|------|------|------|------|
| Código:         | CGBT                      | Denominación: | C.G.B.T.         |              |                             |                    |                         |              |         |              | % (V) |       |                |                  |                    | mm²                | mm²               |                |                   |               |                  |               |      |      |      |      |
| SN              | A CS-ENT-CNRL-A           | TFN C1ACUBR   | 293,800          | 1.00         | 1.00                        | 100                | 293,800                 | 0.85         | 345,647 | 74           | 1.00  | 4.00  | 498.9          | 630              | 0.75               | 2                  | 240               | IR             | 3                 | 150           | 4(2(1x240))+70TI | BAN           | 0.72 | 2.86 | 1.00 | 21.5 |
| SN              | A CS-ENT-CNRL-B           | TFN C1ACUBR   | 401,190          | 1.00         | 1.00                        | 100                | 401,190                 | 0.85         | 471,988 | 114          | 1.50  | 6.00  | 681.3          | 800              | 0.75               | 3                  | 185               | IR             | 3                 | 185           | 4(3(1x185))+70TI | BAN           | 1.16 | 4.63 | 1.44 | 20.4 |
| SN              | A CS-PA-A                 | TFN C1ACMBR   | 25,800           | 1.00         | 1.00                        | 100                | 25,800                  | 0.85         | 30,353  | 125          | 4.00  | 16.00 | 43.8           | 50               | 0.75               | 1                  | 16                | IR             | 1                 | 16            | 4x16+16TI        | BAN           | 2.20 | 8.81 | 2.48 | 1.6  |
| SN              | A CS-PA-B                 | TFN C1ACMBR   | 30,730           | 1.00         | 1.00                        | 100                | 30,730                  | 0.85         | 36,153  | 94           | 2.00  | 8.00  | 52.2           | 63               | 0.75               | 1                  | 16                | RES            | 1                 | 25            | 4x25+16TI        | BAN           | 1.50 | 6.01 | 1.78 | 3.0  |
| SN              | A CS-PA-C                 | TFN C1ACMBR   | 200              | 1.00         | 1.00                        | 100                | 200                     | 0.85         | 235     | 93           | 1.00  | 4.00  | 0.3            | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | RES            | 1                 | 1.5           | 4x10+10TI        | BAN           | 0.02 | 0.10 | 0.30 | 1.3  |
| SN              | A CS-PA-ESC1              | TFN C1ACMBR   | 1,000            | 1.00         | 1.00                        | 100                | 1,000                   | 0.85         | 1,176   | 91           | 1.00  | 4.00  | 1.7            | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | RES            | 1                 | 1.5           | 4x10+10TI        | BAN           | 0.12 | 0.47 | 0.40 | 1.3  |
| SN              | A CS-PA-ESC2              | TFN C1ACMBR   | 1,500            | 1.00         | 1.00                        | 100                | 1,500                   | 0.85         | 1,765   | 122          | 1.00  | 4.00  | 2.5            | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | IR             | 1                 | 4             | 4x10+10TI        | BAN           | 0.20 | 0.79 | 0.48 | 1.0  |
| SN              | A CS-PA-ESC3              | TFN C1ACMBR   | 1,500            | 1.00         | 1.00                        | 100                | 1,500                   | 0.85         | 1,765   | 51           | 1.00  | 4.00  | 2.5            | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | RES            | 1                 | 1.5           | 4x10+10TI        | BAN           | 0.10 | 0.40 | 0.38 | 2.2  |
| SN              | A CS-PA-ESC4              | TFN C1ACMBR   | 1,100            | 1.00         | 1.00                        | 100                | 1,100                   | 0.85         | 1,294   | 69           | 1.00  | 4.00  | 1.9            | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | RES            | 1                 | 1.5           | 4x10+10TI        | BAN           | 0.10 | 0.40 | 0.38 | 1.7  |
| SN              | A CS-PB-A                 | TFN C1ACMBR   | 900              | 1.00         | 1.00                        | 100                | 900                     | 0.85         | 1,059   | 114          | 1.00  | 4.00  | 1.5            | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | IR             | 1                 | 2.5           | 4x10+10TI        | BAN           | 0.11 | 0.44 | 0.39 | 1.0  |
| SN              | A CS-PB-AIS               | TFN C1ACUBR   | 98,800           | 1.00         | 1.00                        | 100                | 98,800                  | 0.85         | 116,235 | 17           | 1.00  | 4.00  | 167.8          | 200              | 0.75               | 1                  | 95                | IR             | 1                 | 35            | 4(1x95)+50TI     | BAN           | 0.24 | 0.97 | 0.52 | 23.1 |
| SN              | A CS-PB-B                 | TFN C1ACMBR   | 18,490           | 1.03         | 1.00                        | 100                | 19,040                  | 0.85         | 22,400  | 19           | 1.00  | 4.00  | 32.3           | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | RES            | 1                 | 6             | 4x10+10TI        | BAN           | 0.48 | 1.92 | 0.76 | 5.3  |
| SN              | A CS-PB-CAM               | TFN C1ACMBR   | 8,024            | 1.00         | 1.00                        | 100                | 8,024                   | 0.85         | 9,440   | 107          | 1.50  | 6.00  | 13.6           | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | IR             | 1                 | 10            | 4x10+10TI        | BAN           | 0.93 | 3.72 | 1.21 | 1.1  |
| SN              | A CS-PB-GRADAS            | TFN C1ACUBR   | 142,200          | 0.50         | 1.11                        | 100                | 79,000                  | 0.85         | 92,941  | 61           | 1.00  | 4.00  | 134.1          | 160              | 0.75               | 1                  | 70                | RES            | 1                 | 70            | 4(1x70)+35TI     | BAN           | 0.90 | 3.60 | 1.18 | 9.8  |
| SN              | A CS-PB-OFI               | TFN C1ACMBR   | 23,714           | 1.06         | 1.00                        | 100                | 25,089                  | 0.85         | 29,516  | 150          | 2.00  | 8.00  | 42.6           | 50               | 0.75               | 1                  | 16                | IR             | 1                 | 35            | 4x35+16TI        | BAN           | 1.37 | 5.47 | 1.65 | 2.6  |
| SN              | A CS-RVE                  | TFN C1ACUBR   | 353,280          | 0.17         | 1.00                        | 100                | 58,880                  | 1.00         | 58,880  | 136          | 2.50  | 10.00 | 85.0           | 100              | 0.75               | 1                  | 35                | IR             | 1                 | 50            | 4(1x50)+25TI     | BAN           | 1.59 | 6.35 | 1.87 | 3.9  |
| SN              | A CS-SOT-A                | TFN C1ACMBR   | 23,700           | 1.00         | 1.10                        | 100                | 26,000                  | 0.85         | 30,588  | 66           | 1.50  | 6.00  | 44.2           | 50               | 0.75               | 1                  | 16                | RES            | 1                 | 16            | 4x16+16TI        | BAN           | 1.40 | 5.62 | 1.68 | 2.9  |
| SN              | A CS-SOT-B                | TFN C1ACMBR   | 2,630            | 1.00         | 1.00                        | 100                | 2,630                   | 0.85         | 3,094   | 131          | 1.00  | 4.00  | 4.5            | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | IR             | 1                 | 6             | 4x10+10TI        | BAN           | 0.37 | 1.49 | 0.65 | 0.9  |
| SN              | A CS-SOT-ESC              | TFN C1ACMBR   | 2,384            | 1.00         | 1.00                        | 100                | 2,384                   | 0.85         | 2,805   | 130          | 1.00  | 4.00  | 4.0            | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | IR             | 1                 | 6             | 4x10+10TI        | BAN           | 0.33 | 1.34 | 0.61 | 0.9  |
| SN              | CS-ASC.1                  | TFN C1ACMBR   | 12,000           | 1.00         | 1.25                        | 100                | 15,000                  | 0.85         | 17,647  | 107          | 2.00  | 8.00  | 25.5           | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | IR             | 1                 | 16            | 4x16+16TI        | BAN           | 1.09 | 4.36 | 1.37 | 1.8  |
| SN              | CS-CTRL1                  | TFN C1ACUBR   | 50,000           | 1.00         | 1.00                        | 100                | 50,000                  | 0.85         | 58,824  | 93           | 1.50  | 6.00  | 84.9           | 100              | 0.75               | 1                  | 35                | RES            | 1                 | 50            | 4(1x50)+25TI     | BAN           | 1.22 | 4.86 | 1.50 | 5.4  |
| SN              | CS-CTRL2                  | TFN C1ACUBR   | 50,000           | 1.00         | 1.00                        | 100                | 50,000                  | 0.85         | 58,824  | 121          | 2.00  | 8.00  | 84.9           | 100              | 0.75               | 1                  | 35                | IR             | 1                 | 70            | 4(1x70)+35TI     | BAN           | 1.10 | 4.41 | 1.38 | 5.7  |
| SN              | CS-CTRL3                  | TFN C1ACMBR   | 50,000           | 1.00         | 1.00                        | 100                | 50,000                  | 0.85         | 58,824  | 53           | 1.00  | 4.00  | 84.9           | 100              | 0.75               | 1                  | 35                | RES            | 1                 | 35            | 4x35+16TI        | BAN           | 0.99 | 3.97 | 1.27 | 6.5  |
| SN              | CS-CTRL4                  | TFN C1ACMBR   | 50,000           | 1.00         | 1.00                        | 100                | 50,000                  | 0.85         | 58,824  | 68           | 1.50  | 6.00  | 84.9           | 100              | 0.75               | 1                  | 35                | RES            | 1                 | 35            | 4x35+16TI        | BAN           | 1.26 | 5.02 | 1.54 | 5.3  |
| SN              | CS-FONT                   | TFN C1ACMBR   | 5,000            | 1.00         | 1.25                        | 100                | 6,250                   | 0.85         | 7,353   | 113          | 1.50  | 6.00  | 10.6           | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | IR             | 1                 | 10            | 4x10+10TI        | BAN           | 0.76 | 3.05 | 1.04 | 1.0  |
| SN              | CS-GPAR                   | TFN C1ACMBR   | 5,000            | 1.00         | 1.25                        | 100                | 6,250                   | 0.85         | 7,353   | 52           | 1.00  | 4.00  | 10.6           | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | RES            | 1                 | 6             | 4x10+10TI        | BAN           | 0.42 | 1.69 | 0.70 | 2.2  |
| SN              | CS-ILUM.PROF.1            | TFN C1ACUBR   | 100,000          | 1.00         | 1.00                        | 100                | 100,000                 | 0.85         | 117,647 | 110          | 1.50  | 6.00  | 169.8          | 160              | 0.75               | 1                  | 70                | IR             | 1                 | 150           | 4(1x150)+70TI    | BAN           | 1.08 | 4.33 | 1.36 | 10.0 |
| SN              | CS-TRAT.ALJ.RIE           | TFN C1ACMBR   | 2,000            | 1.00         | 1.00                        | 100                | 2,000                   | 0.85         | 2,353   | 53           | 1.00  | 4.00  | 3.4            | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | RES            | 1                 | 1.5           | 4x10+10TI        | BAN           | 0.14 | 0.55 | 0.42 | 2.1  |
| SN              | CS-TRAT.ALJ.ROC           | TFN C1ACMBR   | 2,000            | 1.00         | 1.00                        | 100                | 2,000                   | 0.85         | 2,353   | 93           | 1.00  | 4.00  | 3.4            | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | RES            | 1                 | 2.5           | 4x10+10TI        | BAN           | 0.24 | 0.97 | 0.52 | 1.3  |
| BTCONS          | BATERIA CONDENSADORES     | T C1ACUBR     | 500,000          | 1.00         | 1.40                        | 100                | 700,000                 | 1.00         | 700,000 | 4            | 5.00  | 20.00 | 1,010.4        | 1250             | 0.75               | 5                  | 240               | IR             | 1                 | 10            | BLINDO 1250A     | BAN           | 0.07 | 0.30 | 0.35 | 35.7 |
|                 | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN C1ACMBR   |                  | 1.00         | 1.00                        | 100                |                         | 0.85         |         | 0            | 1.00  | 4.00  |                | 6                | 0.75               | 1                  | 1.5               | RES            | 1                 | 1.5           | 4x2.5+2.5TI      | BAN           |      |      | 0.28 | 32.4 |
| TRAF0           | TRAF0                     | TFN C1ACUBR   | 1,600,000        | 1.00         | 1.00                        | 100                | #####                   | 1.00         | #####   | 13           | 0.50  | 2.00  | 2,309.4        | 2500             | 0.75               | --                 | --                | IR             | 4                 | 240           | BLINDO 2500A     |               | 0.28 | 1.12 | 0.28 | 36.2 |
| GE              | GRUPO ELECTROGENO         | TFN C1ACUBRF  | 440,000          | 1.00         | 1.25                        | 100                | 550,000                 | 1.00         | 550,000 | 17           | 1.50  | 6.00  | 793.9          | 1000             | 0.75               | 4                  | 240               | IR             | 1                 | 95            | BLINDO 1000A (F) | BAN           | 0.33 | 1.30 | 0.33 | 33.6 |
|                 | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN C1ACMBR   |                  | 1.00         | 1.00                        | 100                |                         | 0.85         |         | 0            | 1.00  | 4.00  |                | 6                | 0.75               | 1                  | 1.5               | RES            | 1                 | 1.5           | 4x2.5+2.5TI      | BAN           |      |      | 0.28 | 32.4 |
| SP              | CS-MONT.                  | TFN C1ACMBR   | 22,000           | 1.00         | 1.25                        | 100                | 27,500                  | 0.85         | 32,353  | 111          | 2.00  | 8.00  | 46.7           | 50               | 0.75               | 1                  | 16                | IR             | 1                 | 35            | 4x35+16TI        | BAN           | 1.11 | 4.43 | 1.39 | 3.4  |
| SP              | CS-PCI.BIES               | TFN C1ACMBRF  | 12,000           | 1.00         | 1.25                        | 100                | 15,000                  | 0.85         | 17,647  | 117          | 2.00  | 8.00  | 25.5           | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | IR             | 1                 | 16            | 4x16+16TI (F)    | BAN           | 1.20 | 4.79 | 1.48 | 1.7  |
| SP              | CS-PCI.ROC                | TFN C1ACUBRF  | 50,000           | 1.00         | 1.25                        | 100                | 62,500                  | 0.85         | 73,529  | 91           | 1.30  | 5.20  | 106.1          | 125              | 0.75               | 1                  | 50                | RES            | 1                 | 70            | 4(1x70)+35TI (F) | BAN           | 1.06 | 4.25 | 1.34 | 7.2  |
| SP              | CS-PLATAF.                | TFN C1ACUBR   | 40,000           | 1.00         | 1.25                        | 100                | 50,000                  | 0.85         | 58,824  | 67           | 1.00  | 4.00  | 84.9           | 160              | 0.75               | 1                  | 70                | RES            | 1                 | 50            | 4(1x70)+35TI     | BAN           | 0.62 | 2.48 | 0.90 | 9.2  |
| SP              | CS-POZO.BOMBEO            | TFN C1ACMBR   | 5,000            | 1.00         | 1.25                        | 100                | 6,250                   | 0.85         | 7,353   | 128          | 1.50  | 6.00  | 10.6           | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | IR             | 1                 | 10            | 4x10+10TI        | BAN           | 0.86 | 3.44 | 1.14 | 0.9  |
| SP              | A CS-ENT-CNRL-A           | TFN C1ACUBRF  | 105,800          | 1.00         | 1.00                        | 100                | 105,800                 | 0.85         | 124,462 | 74           | 1.50  | 6.00  | 179.6          | 200              | 0.75               | 1                  | 95                | IR             | 1                 | 95            | 4(1x95)+50TI (F) | BAN           | 1.14 | 4.56 | 1.42 | 10.4 |
| SP              | A CS-ENT-CNRL-B           | TFN C1ACUBRF  | 47,882           | 1.00         | 1.00                        | 100                | 47,882                  | 0.85         | 56,323  | 114          | 1.50  | 6.00  | 81.3           | 100              | 0.75               | 1                  | 35                | IR             | 1                 | 70            | 4(1x70)+35TI (F) | BAN           | 1.00 | 4.00 | 1.28 | 6.0  |
| SP              | A CS-PA-A                 | TFN C1ACMBR   | 1,119            | 1.00         | 1.00                        | 100                | 1,119                   | 0.85         | 1,315   | 125          | 1.00  | 4.00  | 1.9            | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | IR             | 1                 | 2.5           | 4x10+10TI        | BAN           | 0.15 | 0.60 | 0.43 | 0.9  |
| SP              | A CS-PA-B                 | TFN C1ACMBR   | 1,350            | 1.00         | 1.00                        | 100                | 1,350                   | 0.85         | 1,587   | 94           | 1.00  | 4.00  | 2.3            | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | RES            | 1                 | 2.5           | 4x10+10TI        | BAN           | 0.17 | 0.66 | 0.45 | 1.2  |
| SP              | A CS-PA-C                 | TFN C1ACMBR   | 468              | 1.00         | 1.00                        | 100                | 468                     | 0.85         | 551     | 93           | 1.00  | 4.00  | 0.8            | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | RES            | 1                 | 1.5           | 4x10+10TI        | BAN           | 0.06 | 0.23 | 0.34 | 1.3  |
| SP              | A CS-PA-ESC1              | TFN C1ACMBRF  | 941              | 1.00         | 1.00                        | 100                | 941                     | 0.85         | 1,107   | 91           | 1.00  | 4.00  | 1.6            | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | RES            | 1                 | 1.5           | 4x10+10TI (F)    | BAN           | 0.11 | 0.44 | 0.39 | 1.3  |
| SP              | A CS-PA-ESC2              | TFN C1ACMBRF  | 1,200            | 1.00         | 1.00                        | 100                | 1,200                   | 0.85         | 1,412   | 122          | 1.00  | 4.00  | 2.0            | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | RES            | 1                 | 2.5           | 4x10+10TI (F)    | BAN           | 0.19 | 0.76 | 0.39 | 1.0  |
| SP              | A CS-PA-ESC3              | TFN C1ACMBRF  | 1,200            | 1.00         | 1.00                        | 100                | 1,200                   | 0.85         | 1,412   | 51           | 1.00  | 4.00  | 2.0            | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | RES            | 1                 | 1.5           | 4x10+10TI (F)    | BAN           | 0.08 | 0.32 | 0.39 | 2.2  |
| SP              | A CS-PA-ESC4              | TFN C1ACMBRF  | 3,055            | 1.00         | 1.00                        | 100                | 3,055                   | 0.85         | 3,594   | 69           | 1.00  | 4.00  | 5.2            | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | RES            | 1                 | 4             | 4x10+10TI (F)    | BAN           | 0.28 | 1.10 | 0.56 | 1.7  |
| SP              | A CS-PB-A                 | TFN C1ACMBRF  | 8,853            | 1.00         | 1.16                        | 100                | 10,228                  | 0.85         | 12,030  | 114          | 2.00  | 8.00  | 17.4           | 40               | 0.75               | 1                  | 10                | IR             | 1                 | 10            | 4x10+10TI (F)    | BAN           | 1.26 | 5.04 | 1.54 | 1.0  |
| SP              | A CS-PB-B                 | TFN C1ACMBRF  | 16,155           | 1.00         | 1.0                         |                    |                         |              |         |              |       |       |                |                  |                    |                    |                   |                |                   |               |                  |               |      |      |      |      |



# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles

Santa Gertrudis

Santa Eulària

Jesús

Puig d'en Valls



|                       | Potencia instalada (kW) | Coef. simult. | Potencia máxima (kW) |
|-----------------------|-------------------------|---------------|----------------------|
| Suministro normal     | 1756.94                 | 0.61          | 1071.47              |
| Suministro preferente | 360.36                  | 0.71          | 256.28               |

| Código:   | CS-ENT-GNRL-A             |     | Denominación: | CS-ENT-GNRL-A |  |     |      |      |      |      |
|-----------|---------------------------|-----|---------------|---------------|--|-----|------|------|------|------|
| SN        | De C.G.B.T.               | TFN | C1ACUBR       | 293,800       | 1.00 1.00 100 293,800 0.85 345,647 74 1.00 4.00 498.9 630 0.75 2 240 IR 3 150 4(2(1x240))+70TI | BAN | 0.72 | 2.86 | 1.00 | 21.5 |
| SN        | CS-ENT-A                  | TFN | C1ACUBR       | 293,800       | 1.00 1.02 100 298,425 0.85 351,088 19 1.00 4.00 506.8 630 0.75 2 240 IR 1 120 4(2(1x240))+70TI | BAN | 0.19 | 0.76 | 1.19 |      |
|           | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN | C1ACMBR       |               | 1.00 1.00 100 0.85 0 1.00 4.00 6 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 4x2,5+2,5TI                              | BAN |      |      |      |      |
| SP        | De C.G.B.T.               | TFN | C1ACUBRF      | 105,800       | 1.00 1.00 100 105,800 0.85 124,462 74 1.50 6.00 179.6 200 0.75 1 95 IR 1 95 4(1x95)+50TI (F)   | BAN | 1.14 | 4.56 | 1.42 | 10.4 |
| SP        | CS-EP-A                   | TFN | C1ACMBR       | 26,093        | 1.00 1.00 100 26,093 0.85 30,691 26 1.00 4.00 44.3 63 0.75 1 16 RES 1 10 4x16+16TI             | BAN | 0.55 | 2.22 | 1.98 |      |
| SP        | CS-ENT-A                  | TFN | C1ACMBRF      | 29,707        | 1.00 1.09 100 32,457 0.85 38,181 19 1.00 4.00 55.1 63 0.75 1 16 RES 1 10 4x16+16TI (F)         | BAN | 0.51 | 2.05 | 1.93 |      |
| CS-EXUT.1 | CS-EXUT.1                 | TFN | C1ACMBRF      | 10,000        | 1.00 1.25 100 12,500 0.85 14,706 19 1.00 4.00 21.2 32 0.75 1 6 RES 1 4 4x6+6TI (F)             | BAN | 0.51 | 2.04 | 1.93 |      |
| S-MAQ.SU  | CS-MAQ.SUP.               | TFN | C1ACUBR       | 40,000        | 1.00 1.25 100 50,000 0.85 58,824 62 1.00 4.00 84.9 160 0.75 1 70 RES 1 50 4(1x70)+35TI         | BAN | 0.58 | 2.31 | 2.00 |      |
|           | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN | C1ACMBR       |               | 1.00 1.00 100 0.85 0 1.00 4.00 6 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 4x2,5+2,5TI                              | BAN |      |      |      | 1.42 |

| Código:   | CS-ENT-GNRL-B             |     | Denominación: | CS-ENT-GNRL-B |   |     |      |      |      |      |
|-----------|---------------------------|-----|---------------|---------------|---|-----|------|------|------|------|
| SN        | De C.G.B.T.               | TFN | C1ACUBR       | 401,190       | 1.00 1.00 100 401,190 0.85 471,988 114 1.50 6.00 681.3 800 0.75 3 185 IR 3 185 4(3(1x185))+70TI | BAN | 1.16 | 4.63 | 1.44 | 20.4 |
| SN        | CS-ENT-B                  | TFN | C1ACUBR       | 289,190       | 1.00 1.02 100 293,815 0.85 345,665 19 1.00 4.00 498.9 630 0.75 2 240 IR 1 120 4(2(1x240))+70TI  | BAN | 0.18 | 0.74 | 1.62 |      |
| CS-ASC.2  | CS-ASC.2                  | TFN | C1ACMBR       | 12,000        | 1.00 1.25 100 15,000 0.85 17,647 68 1.50 6.00 25.5 32 0.75 1 10 4x10+10TI                       | BAN | 1.34 | 5.34 | 2.77 |      |
| ILUM.PRO  | CS-ILUM.PROF.2            | TFN | C1ACUBR       | 100,000       | 0.90 1.00 100 90,000 0.85 105,882 63 1.50 6.00 152.8 160 0.75 1 70 IR 1 70 4(1x70)+35TI         | BAN | 1.04 | 4.17 | 2.48 |      |
|           | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN | C1ACMBR       |               | 1.00 1.00 100 0.85 0 1.00 4.00 6 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 4x2,5+2,5TI                               | BAN |      |      |      | 1.44 |
| SP        | De C.G.B.T.               | TFN | C1ACUBRF      | 47,882        | 1.00 1.00 100 47,882 0.85 56,323 114 1.50 6.00 81.3 100 0.75 1 35 IR 1 70 4(1x70)+35TI (F)      | BAN | 1.00 | 4.00 | 1.28 | 6.0  |
| SP        | CS-EP-B                   | TFN | C1ACMBR       | 11,603        | 1.00 1.00 100 11,603 0.85 13,645 26 1.00 4.00 19.7 40 0.75 1 10 RES 1 4 4x10+10TI               | BAN | 0.39 | 1.56 | 1.67 |      |
| SP        | CS-ENT-B                  | TFN | C1ACMBRF      | 26,279        | 1.00 1.10 100 29,029 0.85 34,148 19 1.00 4.00 49.3 63 0.75 1 16 RES 1 10 4x16+16TI (F)          | BAN | 0.45 | 1.80 | 1.73 |      |
| CS-EXUT.2 | CS-EXUT.2                 | TFN | C1ACMBRF      | 10,000        | 1.00 1.25 100 12,500 0.85 14,706 19 1.00 4.00 21.2 32 0.75 1 6 RES 1 4 4x6+6TI (F)              | BAN | 0.50 | 2.01 | 1.78 |      |
|           | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN | C1ACMBR       |               | 1.00 1.00 100 0.85 0 1.00 4.00 6 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 4x2,5+2,5TI                               | BAN |      |      |      | 1.28 |

| Código: | CS-PA-A                   |     | Denominación: | CS-PA-A |   |     |      |      |      |      |      |
|---------|---------------------------|-----|---------------|---------|---|-----|------|------|------|------|------|
| SN      | De C.G.B.T.               | TFN | C1ACMBR       | 25,800  | 1.00 1.00 100 25,800 0.85 30,353 125 4.00 16.00 43.8 50 0.75 1 16 IR 1 16 4x16+16TI | BAN | 2.20 | 8.81 | 2.48 | 1.6  |      |
|         | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN | C1ACMBR       |         | 1.00 1.00 100 0.85 0 1.00 4.00 6 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 4x2,5+2,5TI                   | BAN |      |      |      | 2.48 |      |
|         |                           | MF  |               |         |   | 0   |      | 1.00 |      |      | 2.48 |
| F1      | TOMAS VARIAS              | MF  | C1ACMBR       | 400     | 1.00 1.00 100 400 0.85 471 37 5.00 11.50 2.0 16 0.75 1 2.5 RES 1 1.5 3x4            | BAN | 0.29 | 0.66 | 2.77 |      |      |
| F2      | TOMAS VARIAS              | MF  | C1ACMBR       | 400     | 1.00 1.00 100 400 0.85 471 43 5.00 11.50 2.0 16 0.75 1 2.5 RES 1 1.5 3x4            | BAN | 0.34 | 0.77 | 2.82 |      |      |
|         |                           | TFN |               |         |   | 0   |      | 1.00 |      |      | 2.48 |
| F3      | TOMA TRIFÁSICA            | TFN | C1ACMBR       | 5,000   | 1.00 1.00 100 5,000 0.85 5,882 25 5.00 20.00 8.5 16 0.75 1 2.5 RES 1 1.5 4x4+4TI    | BAN | 0.40 | 1.61 | 2.89 |      |      |
| F4      | TOMA TRIFÁSICA            | TFN | C1ACMBR       | 5,000   | 1.00 1.00 100 5,000 0.85 5,882 25 5.00 20.00 8.5 16 0.75 1 2.5 RES 1 1.5 4x4+4TI    | BAN | 0.41 | 1.65 | 2.90 |      |      |
|         |                           | TFN |               |         |   | 0   |      | 1.00 |      |      | 2.48 |
| F5      | TOMA TRIFÁSICA            | TFN | C1ACMBR       | 5,000   | 1.00 1.00 100 5,000 0.85 5,882 26 5.00 20.00 8.5 16 0.75 1 2.5 RES 1 1.5 4x4+4TI    | BAN | 0.42 | 1.70 | 2.91 |      |      |
| F6      | TOMA TRIFÁSICA            | TFN | C1ACMBR       | 5,000   | 1.00 1.00 100 5,000 0.85 5,882 27 5.00 20.00 8.5 16 0.75 1 2.5 RES 1 1.5 4x4+4TI    | BAN | 0.44 | 1.75 | 2.92 |      |      |
|         |                           | TFN |               |         |   | 0   |      | 1.00 |      |      | 2.48 |
| F7      | TOMA TRIFÁSICA            | TFN | C1ACMBR       | 5,000   | 1.00 1.00 100 5,000 0.85 5,882 28 5.00 20.00 8.5 16 0.75 1 2.5 RES 1 1.5 4x4+4TI    | BAN | 0.45 | 1.80 | 2.93 |      |      |
| RES1    | RESERVA 1                 | MF  |               |         |   | 0   |      | 1.00 |      |      | 2.48 |
| RES2    | RESERVA 2                 | MF  |               |         |   | 0   |      | 1.00 |      |      | 2.48 |
| SP      | De C.G.B.T.               | TFN | C1ACMBR       | 1,119   | 1.00 1.00 100 1,119 0.85 1,315 125 1.00 4.00 1.9 40 0.75 1 10 IR 1 2.5 4x10+10TI    | BAN | 0.15 | 0.60 | 0.43 | 0.9  |      |
|         | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN | C1ACMBR       |         | 1.00 1.00 100 0.85 0 1.00 4.00 6 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 4x2,5+2,5TI                   | BAN |      |      |      | 0.43 |      |
|         |                           | MF  |               |         |   | 0   |      | 1.00 |      |      | 0.43 |
| A1      | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR       | 196     | 1.00 1.00 100 196 0.85 231 64 2.00 4.60 1.0 10 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 3x2,5           | BAN | 0.40 | 0.91 | 0.83 |      |      |
| A2      | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR       | 48      | 1.00 1.00 100 48 0.85 56 26 3.00 6.90 0.2 10 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 3x2,5             | BAN | 0.04 | 0.09 | 0.47 |      |      |
| A3      | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR       | 30      | 1.00 1.00 100 30 0.85 35 26 3.00 6.90 0.2 10 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 3x2,5             | BAN | 0.02 | 0.06 | 0.46 |      |      |
| E1      | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | C1ACMBR       | 5       | 1.00 1.00 100 5 0.95 5 35 3.00 6.90 0.0 10 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 3x2,5               | BAN | 0.01 | 0.01 | 0.44 |      |      |
|         |                           | MF  |               |         |   | 0   |      | 1.00 |      |      | 0.43 |
| A4      | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR       | 128     | 1.00 1.00 100 128 0.85 151 79 2.00 4.60 0.7 10 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 3x2,5           | BAN | 0.32 | 0.73 | 0.75 |      |      |
| A5      | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR       | 42      | 1.00 1.00 100 42 0.85 49 26 3.00 6.90 0.2 10 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 3x2,5             | BAN | 0.03 | 0.08 | 0.46 |      |      |
| A6      | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR       | 30      | 1.00 1.00 100 30 0.85 35 28 3.00 6.90 0.2 10 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 3x2,5             | BAN | 0.03 | 0.06 | 0.46 |      |      |
| E2      | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | C1ACMBR       | 3       | 1.00 1.00 100 3 0.95 3 32 3.00 6.90 0.0 10 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 3x2,5               | BAN | 0.00 | 0.01 | 0.43 |      |      |
|         |                           | MF  |               |         |   | 0   |      | 1.00 |      |      | 0.43 |
| A7      | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR       | 128     | 1.00 1.00 100 128 0.85 151 84 2.00 4.60 0.7 10 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 3x2,5           | BAN | 0.34 | 0.78 | 0.77 |      |      |
| A8      | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR       | 48      | 1.00 1.00 100 48 0.85 56 30 3.00 6.90 0.2 10 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 3x2,5             | BAN | 0.05 | 0.10 | 0.48 |      |      |
| A9      | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR       | 30      | 1.00 1.00 100 30 0.85 35 30 3.00 6.90 0.2 10 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 3x2,5             | BAN | 0.03 | 0.07 | 0.46 |      |      |
| E3      | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | C1ACMBR       | 3       | 1.00 1.00 100 3 0.95 3 35 3.00 6.90 0.0 10 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 3x2,5               | BAN | 0.00 | 0.01 | 0.43 |      |      |
|         |                           | MF  |               |         |   | 0   |      | 1.00 |      |      | 0.43 |
| A10     | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR       | 105     | 1.00 1.00 100 105 0.85 124 39 3.00 6.90 0.5 10 0.75 1 1.5 RES 1 1.5 3x2,5           | BAN | 0.13 | 0.29 | 0.56 |      |      |



# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles

Santa Gertrudis

Santa Eulària

Jesús

Puig d'en Valls



|      |                      |     |         |     |      |      |     |     |      |     |    |      |      |     |    |      |   |     |     |   |     |       |     |      |      |      |
|------|----------------------|-----|---------|-----|------|------|-----|-----|------|-----|----|------|------|-----|----|------|---|-----|-----|---|-----|-------|-----|------|------|------|
| A11  | ALUMBRADO            | MF  | C1ACMBR | 160 | 1.00 | 1.00 | 100 | 160 | 0.85 | 188 | 38 | 2.00 | 4.60 | 0.8 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 0.19 | 0.44 | 0.62 |
| A12  | ALUMBRADO            | MF  | C1ACMBR | 160 | 1.00 | 1.00 | 100 | 160 | 0.85 | 188 | 42 | 2.00 | 4.60 | 0.8 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 0.21 | 0.48 | 0.64 |
| E4   | ALUMBRADO EMERGENCIA | MF  | C1ACMBR | 3   | 1.00 | 1.00 | 100 | 3   | 0.95 | 3   | 40 | 3.00 | 6.90 | 0.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 0.00 | 0.01 | 0.43 |
| RES1 | RESERVA 1            | MF  |         |     |      |      |     |     |      |     |    |      |      |     |    |      |   |     |     |   |     |       |     |      | 0.43 |      |
| RES2 | RESERVA 2            | MF  |         |     |      |      |     |     |      |     |    |      |      |     |    |      |   |     |     |   |     |       |     |      | 0.43 |      |
| TC   | TOMA CUADRO          | TFN |         |     |      |      |     |     |      |     |    |      |      |     |    |      |   |     |     |   |     |       |     |      | 0.43 |      |
| CONT | ALIMENTACION CONTROL | MF  |         |     |      |      |     |     |      |     |    |      |      |     |    |      |   |     |     |   |     |       |     |      | 0.43 |      |

| Código: CS-PA-B |                           | Denominación: CS-PA-B |         |        |      |      |     |        |      |        |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      |      |
|-----------------|---------------------------|-----------------------|---------|--------|------|------|-----|--------|------|--------|----|------|-------|------|----|------|---|-----|-----|---|-----|-------------|-----|------|------|------|------|
| SN              | De C.G.B.T.               | TFN                   | C1ACMBR | 30,730 | 1.00 | 1.00 | 100 | 30,730 | 0.85 | 36,153 | 94 | 2.00 | 8.00  | 52.2 | 63 | 0.75 | 1 | 16  | RES | 1 | 25  | 4x25+16TI   | BAN | 1.50 | 6.01 | 1.78 | 3.0  |
|                 | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN                   | C1ACMBR |        | 1.00 | 1.00 | 100 |        | 0.85 |        | 0  | 1.00 | 4.00  |      | 6  | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 4x2,5+2,5TI | BAN |      |      |      | 1.78 |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.78 |
| F1              | TOMAS VARIAS              | MF                    | C1ACMBR | 300    | 1.00 | 1.00 | 100 | 300    | 0.85 | 353    | 31 | 5.00 | 11.50 | 1.5  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 0.18 | 0.43 | 1.97 |      |
| F2              | TOMAS VARIAS              | MF                    | C1ACMBR | 300    | 1.00 | 1.00 | 100 | 300    | 0.85 | 353    | 34 | 5.00 | 11.50 | 1.5  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 0.20 | 0.46 | 1.98 |      |
|                 |                           | TFN                   |         |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.78 |
| F3              | TOMA TRIFÁSICA            | TFN                   | C1ACMBR | 5,000  | 1.00 | 1.00 | 100 | 5,000  | 0.85 | 5,882  | 21 | 5.00 | 20.00 | 8.5  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 4x4+4Ti     | BAN | 0.35 | 1.39 | 2.13 |      |
| F4              | TOMA TRIFÁSICA            | TFN                   | C1ACMBR | 5,000  | 1.00 | 1.00 | 100 | 5,000  | 0.85 | 5,882  | 22 | 5.00 | 20.00 | 8.5  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 4x4+4Ti     | BAN | 0.36 | 1.44 | 2.14 |      |
|                 |                           | TFN                   |         |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.78 |
| F5              | TOMA TRIFÁSICA            | TFN                   | C1ACMBR | 5,000  | 1.00 | 1.00 | 100 | 5,000  | 0.85 | 5,882  | 23 | 5.00 | 20.00 | 8.5  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 4x4+4Ti     | BAN | 0.37 | 1.48 | 2.15 |      |
| F6              | TOMA TRIFÁSICA            | TFN                   | C1ACMBR | 5,000  | 1.00 | 1.00 | 100 | 5,000  | 0.85 | 5,882  | 24 | 5.00 | 20.00 | 8.5  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 4x4+4Ti     | BAN | 0.38 | 1.54 | 2.17 |      |
|                 |                           | TFN                   |         |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.78 |
| F7              | TOMA TRIFÁSICA            | TFN                   | C1ACMBR | 5,000  | 1.00 | 1.00 | 100 | 5,000  | 0.85 | 5,882  | 24 | 5.00 | 20.00 | 8.5  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 4x4+4Ti     | BAN | 0.40 | 1.58 | 2.18 |      |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.00 |
| FS1             | TOMA SECAMANOS            | MF                    | C1ACMBR | 1,500  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,500  | 0.85 | 1,765  | 40 | 5.00 | 11.50 | 7.7  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 1.19 | 2.74 | 2.97 |      |
| RA              | RIEGO AUTOMATICO          | MF                    | C1ACMBR | 300    | 1.00 | 1.00 | 100 | 300    | 0.85 | 353    | 38 | 5.00 | 11.50 | 1.5  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 0.22 | 0.52 | 2.01 |      |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.78 |
| FS2             | TOMA SECAMANOS            | MF                    | C1ACMBR | 1,500  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,500  | 0.85 | 1,765  | 30 | 5.00 | 11.50 | 7.7  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 0.90 | 2.07 | 2.68 |      |
| FS3             | TOMA SECAMANOS            | MF                    | C1ACMBR | 1,500  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,500  | 0.85 | 1,765  | 28 | 5.00 | 11.50 | 7.7  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 0.83 | 1.92 | 2.62 |      |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.78 |
| VE19            | VENTILADOR                | MF                    | C1ACMBR | 330    | 1.00 | 1.25 | 100 | 413    | 0.85 | 486    | 41 | 5.00 | 11.50 | 2.1  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 0.34 | 0.77 | 2.12 |      |
| RES1            | RESERVA 1                 | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.78 |
| RES2            | RESERVA 2                 | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.78 |
| SP              | De C.G.B.T.               | TFN                   | C1ACMBR | 1,350  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,350  | 0.85 | 1,587  | 94 | 1.00 | 4.00  | 2.3  | 40 | 0.75 | 1 | 10  | RES | 1 | 2.5 | 4x10+10TI   | BAN | 0.17 | 0.66 | 0.45 | 1.2  |
|                 | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN                   | C1ACMBR |        | 1.00 | 1.00 | 100 |        | 0.85 |        | 0  | 1.00 | 4.00  |      | 6  | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 4x2,5+2,5TI | BAN |      |      |      | 0.45 |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 0.45 |
| A1              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 160    | 1.00 | 1.00 | 100 | 160    | 0.85 | 188    | 57 | 2.00 | 4.60  | 0.8  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.29 | 0.66 | 0.73 |      |
| A2              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 72     | 1.00 | 1.00 | 100 | 72     | 0.85 | 85     | 35 | 3.00 | 6.90  | 0.4  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.08 | 0.18 | 0.52 |      |
| A3              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 60     | 1.00 | 1.00 | 100 | 60     | 0.85 | 71     | 29 | 3.00 | 6.90  | 0.3  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.05 | 0.13 | 0.50 |      |
| E1              | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF                    | C1ACMBR | 4      | 1.00 | 1.00 | 100 | 4      | 0.95 | 4      | 34 | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.00 | 0.01 | 0.45 |      |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 0.45 |
| A4              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 160    | 1.00 | 1.00 | 100 | 160    | 0.85 | 188    | 52 | 2.00 | 4.60  | 0.8  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.26 | 0.61 | 0.71 |      |
| A5              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 36     | 1.00 | 1.00 | 100 | 36     | 0.85 | 42     | 37 | 3.00 | 6.90  | 0.2  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.04 | 0.10 | 0.49 |      |
| A6              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 60     | 1.00 | 1.00 | 100 | 60     | 0.85 | 71     | 27 | 3.00 | 6.90  | 0.3  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.05 | 0.12 | 0.50 |      |
| E2              | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF                    | C1ACMBR | 3      | 1.00 | 1.00 | 100 | 3      | 0.95 | 3      | 35 | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.00 | 0.01 | 0.45 |      |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 0.45 |
| A7              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 96     | 1.00 | 1.00 | 100 | 96     | 0.85 | 113    | 55 | 2.00 | 4.60  | 0.5  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.16 | 0.38 | 0.61 |      |
| A8              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 36     | 1.00 | 1.00 | 100 | 36     | 0.85 | 42     | 34 | 3.00 | 6.90  | 0.2  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.04 | 0.09 | 0.48 |      |
| A9              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 60     | 1.00 | 1.00 | 100 | 60     | 0.85 | 71     | 25 | 3.00 | 6.90  | 0.3  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.05 | 0.11 | 0.49 |      |
| E3              | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF                    | C1ACMBR | 3      | 1.00 | 1.00 | 100 | 3      | 0.95 | 3      | 33 | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.00 | 0.01 | 0.45 |      |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 0.45 |
| A10             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 162    | 1.00 | 1.00 | 100 | 162    | 0.85 | 191    | 30 | 3.00 | 6.90  | 0.8  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.15 | 0.36 | 0.60 |      |
| A11             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 198    | 1.00 | 1.00 | 100 | 198    | 0.85 | 233    | 38 | 3.00 | 6.90  | 1.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.24 | 0.55 | 0.68 |      |
| A12             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 216    | 1.00 | 1.00 | 100 | 216    | 0.85 | 254    | 35 | 2.00 | 4.60  | 1.1  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.24 | 0.55 | 0.69 |      |
| E4              | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF                    | C1ACMBR | 4      | 1.00 | 1.00 | 100 | 4      | 0.95 | 4      | 33 | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.00 | 0.01 | 0.45 |      |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 0.45 |
| FO-UTP          | ADAPT. FIBRA - UTP RJ45   | MF                    | C1ACMBR | 20     | 1.00 | 1.00 | 100 | 20     | 0.85 | 24     | 38 | 5.00 | 11.50 | 0.1  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 0.01 | 0.03 | 0.46 |      |
| RES1            | RESERVA 1                 | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 0.45 |
| RES2            | RESERVA 2                 | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 0.45 |
| TC              | TOMA CUADRO               | TFN                   |         |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 0.45 |

| Código: CS-PA-C |             | Denominación: CS-PA-C |         |     |      |      |     |     |      |     |    |      |      |     |    |      |   |    |     |   |     |           |     |      |      |      |     |
|-----------------|-------------|-----------------------|---------|-----|------|------|-----|-----|------|-----|----|------|------|-----|----|------|---|----|-----|---|-----|-----------|-----|------|------|------|-----|
| SN              | De C.G.B.T. | TFN                   | C1ACMBR | 200 | 1.00 | 1.00 | 100 | 200 | 0.85 | 235 | 93 | 1.00 | 4.00 | 0.3 | 40 | 0.75 | 1 | 10 | RES | 1 | 1.5 | 4x10+10TI | BAN | 0.02 | 0.10 | 0.30 | 1.3 |



|                           |     |         |      |      |      |      |     |      |      |    |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |           |     |      |      |      |     |
|---------------------------|-----|---------|------|------|------|------|-----|------|------|----|------|-------|-----|-----|------|-----|-------------|-----|------|-----|-----------|-----|------|------|------|-----|
| PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN | C1ACMBR | 1.00 | 1.00 | 100  | 0.85 | 0   | 1.00 | 4.00 | 6  | 0.75 | 1     | 1.5 | RES | 1    | 1.5 | 4x2,5+2,5TI | BAN | 0.30 |     |           |     |      |      |      |     |
|                           | MF  |         |      |      |      |      | 0   |      |      |    | 1.00 |       |     |     |      |     |             |     | 0.30 |     |           |     |      |      |      |     |
| F1 TOMAS VARIAS           | MF  | C1ACMBR | 200  | 1.00 | 1.00 | 100  | 200 | 0.85 | 235  | 47 | 5.00 | 11.50 | 1.0 | 16  | 0.75 | 1   | 2.5         | RES | 1    | 1.5 | 3x4       | BAN | 0.18 | 0.42 | 0.49 |     |
| RES1 RESERVA 1            | MF  |         |      |      |      |      |     |      |      |    |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |           |     |      |      | 0.30 |     |
| RES2 RESERVA 2            | MF  |         |      |      |      |      |     |      |      |    |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |           |     |      |      | 0.30 |     |
| SP De C.G.B.T.            | TFN | C1ACMBR | 468  | 1.00 | 1.00 | 100  | 468 | 0.85 | 551  | 93 | 1.00 | 4.00  | 0.8 | 40  | 0.75 | 1   | 10          | RES | 1    | 1.5 | 4x10+10TI | BAN | 0.06 | 0.23 | 0.34 | 1.3 |
| PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN | C1ACMBR | 1.00 | 1.00 | 100  | 0.85 | 0   | 1.00 | 4.00 | 6  | 0.75 | 1     | 1.5 | RES | 1    | 1.5 | 4x2,5+2,5TI | BAN | 0.34 |     |           |     |      |      |      |     |
|                           | MF  |         |      |      |      |      | 0   |      |      |    | 1.00 |       |     |     |      |     |             |     |      |     |           |     |      |      | 0.34 |     |
| A1 ALUMBRADO              | MF  | C1ACMBR | 96   | 1.00 | 1.00 | 100  | 96  | 0.85 | 113  | 71 | 2.00 | 4.60  | 0.5 | 10  | 0.75 | 1   | 1.5         | RES | 1    | 1.5 | 3x2,5     | BAN | 0.21 | 0.49 | 0.55 |     |
| A2 ALUMBRADO              | MF  | C1ACMBR | 35   | 1.00 | 1.00 | 100  | 35  | 0.85 | 41   | 57 | 3.00 | 6.90  | 0.2 | 10  | 0.75 | 1   | 1.5         | RES | 1    | 1.5 | 3x2,5     | BAN | 0.06 | 0.15 | 0.40 |     |
| A3 ALUMBRADO              | MF  | C1ACMBR | 48   | 1.00 | 1.00 | 100  | 48  | 0.85 | 56   | 36 | 3.00 | 6.90  | 0.2 | 10  | 0.75 | 1   | 1.5         | RES | 1    | 1.5 | 3x2,5     | BAN | 0.05 | 0.12 | 0.39 |     |
|                           | MF  |         |      |      |      |      |     |      |      |    |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |           |     |      |      | 0.34 |     |
| A4 ALUMBRADO              | MF  | C1ACMBR | 64   | 1.00 | 1.00 | 100  | 64  | 0.85 | 75   | 65 | 2.00 | 4.60  | 0.3 | 10  | 0.75 | 1   | 1.5         | RES | 1    | 1.5 | 3x2,5     | BAN | 0.13 | 0.30 | 0.47 |     |
| A5 ALUMBRADO              | MF  | C1ACMBR | 35   | 1.00 | 1.00 | 100  | 35  | 0.85 | 41   | 57 | 3.00 | 6.90  | 0.2 | 10  | 0.75 | 1   | 1.5         | RES | 1    | 1.5 | 3x2,5     | BAN | 0.06 | 0.14 | 0.40 |     |
| A6 ALUMBRADO              | MF  | C1ACMBR | 48   | 1.00 | 1.00 | 100  | 48  | 0.85 | 56   | 39 | 3.00 | 6.90  | 0.2 | 10  | 0.75 | 1   | 1.5         | RES | 1    | 1.5 | 3x2,5     | BAN | 0.06 | 0.14 | 0.40 |     |
|                           | MF  |         |      |      |      |      |     |      |      |    |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |           |     |      |      | 0.34 |     |
| A7 ALUMBRADO              | MF  | C1ACMBR | 64   | 1.00 | 1.00 | 100  | 64  | 0.85 | 75   | 70 | 2.00 | 4.60  | 0.3 | 10  | 0.75 | 1   | 1.5         | RES | 1    | 1.5 | 3x2,5     | BAN | 0.14 | 0.32 | 0.48 |     |
| A8 ALUMBRADO              | MF  | C1ACMBR | 30   | 1.00 | 1.00 | 100  | 30  | 0.85 | 35   | 57 | 3.00 | 6.90  | 0.2 | 10  | 0.75 | 1   | 1.5         | RES | 1    | 1.5 | 3x2,5     | BAN | 0.05 | 0.12 | 0.39 |     |
| A9 ALUMBRADO              | MF  | C1ACMBR | 48   | 1.00 | 1.00 | 100  | 48  | 0.85 | 56   | 42 | 3.00 | 6.90  | 0.2 | 10  | 0.75 | 1   | 1.5         | RES | 1    | 1.5 | 3x2,5     | BAN | 0.06 | 0.15 | 0.40 |     |
| RES1 RESERVA 1            | MF  |         |      |      |      |      |     |      |      |    |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |           |     |      |      | 0.34 |     |
| RES2 RESERVA 2            | MF  |         |      |      |      |      |     |      |      |    |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |           |     |      |      | 0.34 |     |
| TC TOMA CUADRO            | TFN |         |      |      |      |      |     |      |      |    |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |           |     |      |      | 0.34 |     |
| CONT ALIMENTACION CONTROL | MF  |         |      |      |      |      |     |      |      |    |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |           |     |      |      | 0.34 |     |

|                           |     |                          |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      |      |     |
|---------------------------|-----|--------------------------|-------|------|------|------|-------|------|-------|-----|------|-------|-----|-----|------|-----|-------------|-----|------|-----|---------------|-----|------|------|------|-----|
| Código: CS-PA-ESC1        |     | Denominación: CS-PA-ESC1 |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      |      |     |
| SN De C.G.B.T.            | TFN | C1ACMBR                  | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100  | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 91  | 1.00 | 4.00  | 1.7 | 40  | 0.75 | 1   | 10          | RES | 1    | 1.5 | 4x10+10TI     | BAN | 0.12 | 0.47 | 0.40 | 1.3 |
| PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN | C1ACMBR                  | 1.00  | 1.00 | 100  | 0.85 | 0     | 1.00 | 4.00  | 6   | 0.75 | 1     | 1.5 | RES | 1    | 1.5 | 4x2,5+2,5TI | BAN | 0.40 |     |               |     |      |      |      |     |
|                           | MF  |                          |       |      |      |      | 0     |      |       |     | 1.00 |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.40 |     |
| F1 TOMAS VARIAS           | MF  | C1ACMBR                  | 500   | 1.00 | 1.00 | 100  | 500   | 0.85 | 588   | 28  | 5.00 | 11.50 | 2.6 | 16  | 0.75 | 1   | 2.5         | RES | 1    | 1.5 | 3x4           | BAN | 0.27 | 0.63 | 0.67 |     |
| F2 TOMAS VARIAS           | MF  | C1ACMBR                  | 500   | 1.00 | 1.00 | 100  | 500   | 0.85 | 588   | 63  | 5.00 | 11.50 | 2.6 | 16  | 0.75 | 1   | 2.5         | RES | 1    | 1.5 | 3x4           | BAN | 0.62 | 1.42 | 1.02 |     |
| RES1 RESERVA 1            | MF  |                          |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.40 |     |
| RES2 RESERVA 2            | MF  |                          |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.40 |     |
| SP De C.G.B.T.            | TFN | C1ACMBRF                 | 941   | 1.00 | 1.00 | 100  | 941   | 0.85 | 1,107 | 91  | 1.00 | 4.00  | 1.6 | 40  | 0.75 | 1   | 10          | RES | 1    | 1.5 | 4x10+10TI (F) | BAN | 0.11 | 0.44 | 0.39 | 1.3 |
| PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN | C1ACMBR                  | 1.00  | 1.00 | 100  | 0.85 | 0     | 1.00 | 4.00  | 6   | 0.75 | 1     | 1.5 | RES | 1    | 1.5 | 4x2,5+2,5TI | BAN | 0.39 |     |               |     |      |      |      |     |
|                           | MF  |                          |       |      |      |      | 0     |      |       |     | 1.00 |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.39 |     |
| A1 ALUMBRADO              | MF  | C1ACMBR                  | 36    | 1.00 | 1.00 | 100  | 36    | 0.85 | 42    | 99  | 3.00 | 6.90  | 0.2 | 10  | 0.75 | 1   | 1.5         | RES | 1    | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.11 | 0.26 | 0.50 |     |
|                           | MF  |                          |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.39 |     |
| CCF COMPUERTA CORTAFUEGOS | MF  | C1ACMBRF                 | 5     | 1.00 | 1.00 | 100  | 5     | 0.85 | 6     | 136 | 5.00 | 11.50 | 0.0 | 16  | 0.75 | 1   | 2.5         | RES | 1    | 1.5 | 3x4 (F)       | BAN | 0.01 | 0.03 | 0.40 |     |
|                           | MF  |                          |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.39 |     |
| CME CORTINA MOTOR. EVAC.  | MF  | C1ACMBRF                 | 900   | 1.00 | 1.00 | 100  | 900   | 0.85 | 1,059 | 34  | 5.00 | 11.50 | 4.6 | 16  | 0.75 | 1   | 2.5         | RES | 1    | 1.5 | 3x4 (F)       | BAN | 0.60 | 1.37 | 0.99 |     |
| RES1 RESERVA 1            | MF  |                          |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.39 |     |
| RES2 RESERVA 2            | MF  |                          |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.39 |     |
| TC TOMA CUADRO            | TFN |                          |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.39 |     |
| CONT ALIMENTACION CONTROL | MF  |                          |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.39 |     |

|                           |     |                          |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      |      |     |
|---------------------------|-----|--------------------------|-------|------|------|------|-------|------|-------|-----|------|-------|-----|-----|------|-----|-------------|-----|------|-----|---------------|-----|------|------|------|-----|
| Código: CS-PA-ESC2        |     | Denominación: CS-PA-ESC2 |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      |      |     |
| SN De C.G.B.T.            | TFN | C1ACMBR                  | 1,500 | 1.00 | 1.00 | 100  | 1,500 | 0.85 | 1,765 | 122 | 1.00 | 4.00  | 2.5 | 40  | 0.75 | 1   | 10          | IR  | 1    | 4   | 4x10+10TI     | BAN | 0.20 | 0.79 | 0.48 | 1.0 |
| PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN | C1ACMBR                  | 1.00  | 1.00 | 100  | 0.85 | 0     | 1.00 | 4.00  | 6   | 0.75 | 1     | 1.5 | RES | 1    | 1.5 | 4x2,5+2,5TI | BAN | 0.48 |     |               |     |      |      |      |     |
|                           | MF  |                          |       |      |      |      | 0     |      |       |     | 1.00 |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.48 |     |
| F1 TOMAS VARIAS           | MF  | C1ACMBR                  | 600   | 1.00 | 1.00 | 100  | 600   | 0.85 | 706   | 30  | 5.00 | 11.50 | 3.1 | 16  | 0.75 | 1   | 2.5         | RES | 1    | 1.5 | 3x4           | BAN | 0.36 | 0.82 | 0.83 |     |
|                           | MF  |                          |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.48 |     |
| CM CORTINA MOTORIZADA     | MF  | C1ACMBR                  | 900   | 1.00 | 1.00 | 100  | 900   | 0.85 | 1,059 | 34  | 5.00 | 11.50 | 4.6 | 16  | 0.75 | 1   | 2.5         | RES | 1    | 1.5 | 3x4           | BAN | 0.60 | 1.37 | 1.07 |     |
| RES1 RESERVA 1            | MF  |                          |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.48 |     |
| RES2 RESERVA 2            | MF  |                          |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.48 |     |
| SP De C.G.B.T.            | TFN | C1ACMBRF                 | 1,200 | 1.00 | 1.00 | 100  | 1,200 | 0.85 | 1,412 | 122 | 1.00 | 4.00  | 2.0 | 40  | 0.75 | 1   | 10          | RES | 1    | 2.5 | 4x10+10TI (F) | BAN | 0.19 | 0.76 | 0.39 | 1.0 |
| PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN | C1ACMBR                  | 1.00  | 1.00 | 100  | 0.85 | 0     | 1.00 | 4.00  | 6   | 0.75 | 1     | 1.5 | RES | 1    | 1.5 | 4x2,5+2,5TI | BAN | 0.39 |     |               |     |      |      |      |     |
|                           | MF  |                          |       |      |      |      | 0     |      |       |     | 1.00 |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.48 |     |
| CME CORTINA MOTOR. EVAC.  | MF  | C1ACMBRF                 | 1,200 | 1.00 | 1.00 | 100  | 1,200 | 0.85 | 1,412 | 34  | 5.00 | 11.50 | 6.1 | 16  | 0.75 | 1   | 2.5         | RES | 1    | 1.5 | 3x4 (F)       | BAN | 0.79 | 1.83 | 1.27 |     |
| RES1 RESERVA 1            | MF  |                          |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.48 |     |
| RES2 RESERVA 2            | MF  |                          |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.48 |     |
| TC TOMA CUADRO            | TFN |                          |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.48 |     |
| CONT ALIMENTACION CONTROL | MF  |                          |       |      |      |      |       |      |       |     |      |       |     |     |      |     |             |     |      |     |               |     |      |      | 0.48 |     |



| Código: CS-PA-ESC3        |                      | Denominación: CS-PA-ESC3 |          |       |      |      |     |       |      |       |      |      |       |     |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      |      |     |
|---------------------------|----------------------|--------------------------|----------|-------|------|------|-----|-------|------|-------|------|------|-------|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-------------|---------------|-----|------|------|------|-----|
| SN                        | De C.G.B.T.          | TFN                      | C1ACMBR  | 1,500 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,500 | 0.85 | 1,765 | 51   | 1.00 | 4.00  | 2.5 | 40   | 0.75 | 1   | 10  | RES | 1   | 1.5         | 4x10+10Ti     | BAN | 0.10 | 0.40 | 0.38 | 2.2 |
| PROTECCIÓN SOBRETENSIONES |                      | TFN                      | C1ACMBR  |       | 1.00 | 1.00 | 100 |       | 0.85 | 0     | 1.00 | 4.00 |       | 6   | 0.75 | 1    | 1.5 | RES | 1   | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti | BAN           |     |      |      | 0.38 |     |
|                           |                      | MF                       |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.38 |     |
| F1                        | TOMAS VARIAS         | MF                       | C1ACMBR  | 500   | 1.00 | 1.00 | 100 | 500   | 0.85 | 588   | 32   | 5.00 | 11.50 | 2.6 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.31 | 0.72 | 0.69 |     |
| F2                        | TOMAS VARIAS         | MF                       | C1ACMBR  | 400   | 1.00 | 1.00 | 100 | 400   | 0.85 | 471   | 39   | 5.00 | 11.50 | 2.0 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.30 | 0.70 | 0.68 |     |
|                           |                      | MF                       |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.38 |     |
| CM                        | CORTINA MOTORIZADA   | MF                       | C1ACMBR  | 600   | 1.00 | 1.00 | 100 | 600   | 0.85 | 706   | 40   | 5.00 | 11.50 | 3.1 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.47 | 1.09 | 0.85 |     |
| RES1                      | RESERVA 1            | MF                       |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.38 |     |
| RES2                      | RESERVA 2            | MF                       |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.38 |     |
| SP                        | De C.G.B.T.          | TFN                      | C1ACMBRF | 1,200 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,200 | 0.85 | 1,412 | 51   | 1.00 | 4.00  | 2.0 | 40   | 0.75 | 1   | 10  | RES | 1   | 1.5         | 4x10+10Ti (F) | BAN | 0.08 | 0.32 | 0.39 | 2.2 |
| PROTECCIÓN SOBRETENSIONES |                      | TFN                      | C1ACMBR  |       | 1.00 | 1.00 | 100 |       | 0.85 | 0     | 1.00 | 4.00 |       | 6   | 0.75 | 1    | 1.5 | RES | 1   | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti | BAN           |     |      |      | 0.39 |     |
|                           |                      | MF                       |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.38 |     |
| CME                       | CORTINA MOTOR. EVAC. | MF                       | C1ACMBRF | 1,200 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,200 | 0.85 | 1,412 | 40   | 5.00 | 11.50 | 6.1 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4 (F)       | BAN | 0.95 | 2.17 | 1.33 |     |
| RES1                      | RESERVA 1            | MF                       |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.38 |     |
| RES2                      | RESERVA 2            | MF                       |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.38 |     |
| TC                        | TOMA CUADRO          | TFN                      |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.38 |     |
| CONT                      | ALIMENTACION CONTROL | MF                       |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.38 |     |

| Código: CS-PA-ESC4        |                         | Denominación: CS-PA-ESC4 |          |       |      |      |     |       |      |       |      |      |       |     |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      |      |     |
|---------------------------|-------------------------|--------------------------|----------|-------|------|------|-----|-------|------|-------|------|------|-------|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-------------|---------------|-----|------|------|------|-----|
| SN                        | De C.G.B.T.             | TFN                      | C1ACMBR  | 1,100 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,100 | 0.85 | 1,294 | 69   | 1.00 | 4.00  | 1.9 | 40   | 0.75 | 1   | 10  | RES | 1   | 1.5         | 4x10+10Ti     | BAN | 0.10 | 0.40 | 0.38 | 1.7 |
| PROTECCIÓN SOBRETENSIONES |                         | TFN                      | C1ACMBR  |       | 1.00 | 1.00 | 100 |       | 0.85 | 0     | 1.00 | 4.00 |       | 6   | 0.75 | 1    | 1.5 | RES | 1   | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti | BAN           |     |      |      | 0.38 |     |
|                           |                         | MF                       |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.38 |     |
| F1                        | TOMAS VARIAS            | MF                       | C1ACMBR  | 400   | 1.00 | 1.00 | 100 | 400   | 0.85 | 471   | 57   | 5.00 | 11.50 | 2.0 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.45 | 1.03 | 0.83 |     |
| F2                        | TOMAS VARIAS            | MF                       | C1ACMBR  | 400   | 1.00 | 1.00 | 100 | 400   | 0.85 | 471   | 33   | 5.00 | 11.50 | 2.0 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.26 | 0.60 | 0.64 |     |
|                           |                         | MF                       |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.38 |     |
| CM                        | CORTINA MOTORIZADA      | MF                       | C1ACMBR  | 300   | 1.00 | 1.00 | 100 | 300   | 0.85 | 353   | 52   | 5.00 | 11.50 | 1.5 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.31 | 0.70 | 0.69 |     |
| RES1                      | RESERVA 1               | MF                       |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.38 |     |
| RES2                      | RESERVA 2               | MF                       |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.38 |     |
| SP                        | De C.G.B.T.             | TFN                      | C1ACMBRF | 3,055 | 1.00 | 1.00 | 100 | 3,055 | 0.85 | 3,594 | 69   | 1.00 | 4.00  | 5.2 | 40   | 0.75 | 1   | 10  | RES | 1   | 4           | 4x10+10Ti (F) | BAN | 0.28 | 1.10 | 0.56 | 1.7 |
| PROTECCIÓN SOBRETENSIONES |                         | TFN                      | C1ACMBR  |       | 1.00 | 1.00 | 100 |       | 0.85 | 0     | 1.00 | 4.00 |       | 6   | 0.75 | 1    | 1.5 | RES | 1   | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti | BAN           |     |      |      | 0.56 |     |
|                           |                         | MF                       |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.56 |     |
| CCF                       | COMPUERTA CORTAFUEGOS   | MF                       | C1ACMBRF | 5     | 1.00 | 1.00 | 100 | 5     | 0.85 | 6     | 139  | 5.00 | 11.50 | 0.0 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4 (F)       | BAN | 0.01 | 0.03 | 0.57 |     |
| PC                        | PORTÓN CORREDERO        | MF                       | C1ACMBRF | 1,500 | 1.00 | 1.25 | 100 | 1,875 | 0.85 | 2,206 | 50   | 5.00 | 11.50 | 9.6 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4 (F)       | BAN | 1.85 | 4.25 | 2.40 |     |
|                           |                         | MF                       |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.56 |     |
| FO-UTP                    | ADAPT. FIBRA - UTP RJ45 | MF                       | C1ACMBR  | 50    | 1.00 | 1.00 | 100 | 50    | 0.85 | 59    | 28   | 5.00 | 11.50 | 0.3 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.03 | 0.06 | 0.58 |     |
|                           |                         | MF                       |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.56 |     |
| CME                       | CORTINA MOTOR. EVAC.    | MF                       | C1ACMBRF | 1,500 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,500 | 0.85 | 1,765 | 40   | 5.00 | 11.50 | 7.7 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4 (F)       | BAN | 1.18 | 2.72 | 1.74 |     |
| RES1                      | RESERVA 1               | MF                       |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.56 |     |
| RES2                      | RESERVA 2               | MF                       |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.56 |     |
| TC                        | TOMA CUADRO             | TFN                      |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.56 |     |
| CONT                      | ALIMENTACION CONTROL    | MF                       |          |       |      |      |     |       | 0    |       |      |      |       |     | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.56 |     |

| Código: CS-PB-A           |                   | Denominación: CS-PB-A |          |       |      |      |     |        |      |        |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      |      |     |
|---------------------------|-------------------|-----------------------|----------|-------|------|------|-----|--------|------|--------|------|------|-------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-------------|---------------|-----|------|------|------|-----|
| SN                        | De C.G.B.T.       | TFN                   | C1ACMBR  | 900   | 1.00 | 1.00 | 100 | 900    | 0.85 | 1,059  | 114  | 1.00 | 4.00  | 1.5  | 40   | 0.75 | 1   | 10  | IR  | 1   | 2.5         | 4x10+10Ti     | BAN | 0.11 | 0.44 | 0.39 | 1.0 |
| PROTECCIÓN SOBRETENSIONES |                   | TFN                   | C1ACMBR  |       | 1.00 | 1.00 | 100 |        | 0.85 | 0      | 1.00 | 4.00 |       | 6    | 0.75 | 1    | 1.5 | RES | 1   | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti | BAN           |     |      |      | 0.39 |     |
|                           |                   | MF                    |          |       |      |      |     |        | 0    |        |      |      |       |      | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.39 |     |
| F1                        | TOMAS VARIAS      | MF                    | C1ACMBR  | 200   | 1.00 | 1.00 | 100 | 200    | 0.85 | 235    | 17   | 5.00 | 11.50 | 1.0  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.07 | 0.15 | 0.46 |     |
| PK                        | TOMA PAGO PARKING | MF                    | C1ACMBR  | 500   | 1.00 | 1.00 | 100 | 500    | 0.85 | 588    | 26   | 5.00 | 11.50 | 2.6  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.25 | 0.58 | 0.64 |     |
|                           |                   | MF                    |          |       |      |      |     |        | 0    |        |      |      |       |      | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.39 |     |
| VA09                      | VENTILADOR        | MF                    | C1ACMBR  | 100   | 1.00 | 1.25 | 100 | 125    | 0.85 | 147    | 16   | 5.00 | 11.50 | 0.6  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.04 | 0.09 | 0.43 |     |
| VE10                      | VENTILADOR        | MF                    | C1ACMBR  | 100   | 1.00 | 1.25 | 100 | 125    | 0.85 | 147    | 27   | 5.00 | 11.50 | 0.6  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.07 | 0.15 | 0.46 |     |
| RES1                      | RESERVA 1         | MF                    |          |       |      |      |     |        | 0    |        |      |      |       |      | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.39 |     |
| RES2                      | RESERVA 2         | MF                    |          |       |      |      |     |        | 0    |        |      |      |       |      | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.39 |     |
| SP                        | De C.G.B.T.       | TFN                   | C1ACMBRF | 8,853 | 1.00 | 1.16 | 100 | 10,228 | 0.85 | 12,030 | 114  | 2.00 | 8.00  | 17.4 | 40   | 0.75 | 1   | 10  | IR  | 1   | 10          | 4x10+10Ti (F) | BAN | 1.26 | 5.04 | 1.54 | 1.0 |
| PROTECCIÓN SOBRETENSIONES |                   | TFN                   | C1ACMBR  |       | 1.00 | 1.00 | 100 |        | 0.85 | 0      | 1.00 | 4.00 |       | 6    | 0.75 | 1    | 1.5 | RES | 1   | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti | BAN           |     |      |      | 1.54 |     |
|                           |                   | MF                    |          |       |      |      |     |        | 0    |        |      |      |       |      | 1.00 |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 1.54 |     |
| A1                        | ALUMBRADO         | MF                    | C1ACMBR  | 298   | 1.00 | 1.00 | 100 | 298    | 0.85 | 351    | 56   | 3.00 | 6.90  | 1.5  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.52 | 1.20 | 2.06 |     |
| A2                        | ALUMBRADO         | MF                    | C1ACMBR  | 280   | 1.00 | 1.00 | 100 | 280    | 0.85 | 329    | 44   | 3.00 | 6.90  | 1.4  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.39 | 0.90 | 1.93 |     |
| A3                        | ALUMBRADO         | MF                    | C1ACMBR  | 351   | 1.00 | 1.00 | 100 | 351    | 0.85 | 413    | 25   | 3.00 | 6.90  | 1.8  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.27 | 0.63 | 1.81 |     |



|      |                         |     |          |       |      |      |     |       |      |       |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      |
|------|-------------------------|-----|----------|-------|------|------|-----|-------|------|-------|----|------|-------|------|----|------|---|-----|-----|---|-----|-------------|-----|------|------|------|
| E1   | ALUMBRADO EMERGENCIA    | MF  | C1ACMBR  | 9     | 1.00 | 1.00 | 100 | 9     | 0.95 | 9     | 35 | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.01 | 0.02 | 1.55 |
|      | MF                      |     |          |       |      |      |     |       |      |       |    |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.54 |
| A4   | ALUMBRADO               | MF  | C1ACMBR  | 280   | 1.00 | 1.00 | 100 | 280   | 0.85 | 329   | 59 | 3.00 | 6.90  | 1.4  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.52 | 1.19 | 2.06 |
| A5   | ALUMBRADO               | MF  | C1ACMBR  | 455   | 1.00 | 1.00 | 100 | 455   | 0.85 | 535   | 44 | 3.00 | 6.90  | 2.3  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.62 | 1.43 | 2.16 |
| A6   | ALUMBRADO               | MF  | C1ACMBR  | 369   | 1.00 | 1.00 | 100 | 369   | 0.85 | 434   | 25 | 3.00 | 6.90  | 1.9  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.29 | 0.67 | 1.83 |
| E2   | ALUMBRADO EMERGENCIA    | MF  | C1ACMBR  | 6     | 1.00 | 1.00 | 100 | 6     | 0.95 | 6     | 43 | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.01 | 0.02 | 1.55 |
|      | MF                      |     |          |       |      |      |     |       |      |       |    |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.54 |
| A7   | ALUMBRADO               | MF  | C1ACMBR  | 298   | 1.00 | 1.00 | 100 | 298   | 0.85 | 351   | 63 | 3.00 | 6.90  | 1.5  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.59 | 1.36 | 2.13 |
| A8   | ALUMBRADO               | MF  | C1ACMBR  | 245   | 1.00 | 1.00 | 100 | 245   | 0.85 | 288   | 42 | 3.00 | 6.90  | 1.3  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.32 | 0.74 | 1.86 |
| A9   | ALUMBRADO               | MF  | C1ACMBR  | 368   | 1.00 | 1.00 | 100 | 368   | 0.85 | 433   | 27 | 3.00 | 6.90  | 1.9  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.31 | 0.71 | 1.85 |
| E3   | ALUMBRADO EMERGENCIA    | MF  | C1ACMBR  | 5     | 1.00 | 1.00 | 100 | 5     | 0.95 | 5     | 51 | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.01 | 0.02 | 1.55 |
|      | MF                      |     |          |       |      |      |     |       |      |       |    |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.54 |
| A10  | ALUMBRADO               | MF  | C1ACMBR  | 315   | 1.00 | 1.00 | 100 | 315   | 0.85 | 371   | 17 | 3.00 | 6.90  | 1.6  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.16 | 0.38 | 1.70 |
| A11  | ALUMBRADO               | MF  | C1ACMBR  | 54    | 1.00 | 1.00 | 100 | 54    | 0.85 | 64    | 24 | 3.00 | 6.90  | 0.3  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.04 | 0.10 | 1.58 |
| E4   | ALUMBRADO EMERGENCIA    | MF  | C1ACMBR  | 5     | 1.00 | 1.00 | 100 | 5     | 0.95 | 5     | 21 | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.00 | 0.01 | 1.54 |
|      | MF                      |     |          |       |      |      |     |       |      |       |    |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.54 |
| CCF  | COMPUERTA CORTAFUEGOS   | MF  | C1ACMBRF | 15    | 1.00 | 1.00 | 100 | 15    | 0.85 | 18    | 33 | 5.00 | 11.50 | 0.1  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 (F)     | BAN | 0.01 | 0.02 | 1.55 |
|      | T                       |     |          |       |      |      |     |       |      |       |    |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.54 |
| VSP  | VENTILADOR SOBREPRESIÓN | T   | C1ACMBRF | 5,500 | 1.00 | 1.25 | 100 | 6,875 | 0.85 | 8,088 | 29 | 5.00 | 20.00 | 11.7 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4+4Ti (F) | BAN | 0.65 | 2.60 | 2.19 |
| RES1 | RESERVA 1               | MF  |          |       |      |      |     |       |      |       |    |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.54 |
| RES2 | RESERVA 2               | MF  |          |       |      |      |     |       |      |       |    |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.54 |
| TC   | TOMA CUADRO             | TFN |          |       |      |      |     |       |      |       |    |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.54 |
| CONT | ALIMENTACION CONTROL    | MF  |          |       |      |      |     |       |      |       |    |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.54 |

| Código: |                           | CS-PB-AIS |         | Denominación: |      | CS-PB-AIS |     |        |      |         |      |      |       |       |      |      |     |     |     |     |             |              |     |      |      |      |      |
|---------|---------------------------|-----------|---------|---------------|------|-----------|-----|--------|------|---------|------|------|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|-------------|--------------|-----|------|------|------|------|
| SN      | De C.G.B.T.               | TFN       | C1ACUBR | 98,800        | 1.00 | 1.00      | 100 | 98,800 | 0.85 | 116,235 | 17   | 1.00 | 4.00  | 167.8 | 200  | 0.75 | 1   | 95  | IR  | 1   | 35          | 4(1x95)+50Ti | BAN | 0.24 | 0.97 | 0.52 | 23.1 |
|         | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN       | C1ACMBR |               | 1.00 | 1.00      | 100 |        | 0.85 | 0       | 1.00 | 4.00 |       | 6     | 0.75 | 1    | 1.5 | RES | 1   | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti | BAN          |     |      |      | 1.54 |      |
| RES1    | RESERVA 1                 | MF        |         |               |      |           |     |        |      | 0       |      |      |       |       |      | 1.00 |     |     |     |     |             |              |     |      |      | 1.54 |      |
| RES2    | RESERVA 2                 | MF        |         |               |      |           |     |        |      | 0       |      |      |       |       |      | 1.00 |     |     |     |     |             |              |     |      |      | 1.54 |      |
|         |                           | TFN       |         |               | 1.00 | 1.00      | 100 |        | 0.85 | 1       | 1.00 |      |       |       |      | 1.00 |     |     | RES |     |             |              |     |      |      | 0.28 |      |
|         |                           | TFN       |         |               | 1.00 | 1.00      | 100 |        | 0.85 | 1       | 1.00 |      |       |       |      | 1.00 |     |     | RES |     |             |              |     |      |      | 0.28 |      |
| SN      | CS-PA-ESC4-MTX            | TFN       | C1ACMBR | 3,800         | 1.00 | 1.00      | 100 | 3,800  | 0.85 | 4,471   | 71   | 1.00 | 4.00  | 6.5   | 40   | 0.75 | 1   | 10  | RES | 1   | 4           | 4x10+10Ti    | BAN | 0.35 | 1.41 | 0.88 | 1.6  |
| SN      | CS-PA-ESC3-MTX            | TFN       | C1ACMBR | 8,400         | 1.00 | 1.00      | 100 | 8,400  | 0.85 | 9,882   | 53   | 1.00 | 4.00  | 14.3  | 40   | 0.75 | 1   | 10  | RES | 1   | 6           | 4x10+10Ti    | BAN | 0.58 | 2.34 | 1.11 | 2.1  |
| SN      | CS-PA-ESC2-MTX            | TFN       | C1ACMBR | 3,800         | 1.00 | 1.00      | 100 | 3,800  | 0.85 | 4,471   | 124  | 1.00 | 4.00  | 6.5   | 40   | 0.75 | 1   | 10  | IR  | 1   | 10          | 4x10+10Ti    | BAN | 0.51 | 2.03 | 1.03 | 0.9  |
| SN      | CS-PA-ESC1-MTX            | TFN       | C1ACMBR | 8,400         | 1.00 | 1.00      | 100 | 8,400  | 0.85 | 9,882   | 93   | 1.50 | 6.00  | 14.3  | 40   | 0.75 | 1   | 10  | RES | 1   | 10          | 4x10+10Ti    | BAN | 1.01 | 4.05 | 1.54 | 1.2  |
| SN      | CS-SOT-ESC-MTX            | TFN       | C1ACMBR | 14,400        | 1.00 | 1.00      | 100 | 14,400 | 0.85 | 16,941  | 130  | 3.00 | 12.00 | 24.5  | 40   | 0.75 | 1   | 10  | IR  | 1   | 16          | 4x16+16Ti    | BAN | 1.28 | 5.11 | 1.80 | 1.5  |
| CS-AV   | CS-AV                     | TFN       | C1ACUBR | 60,000        | 1.00 | 1.00      | 100 | 60,000 | 0.85 | 70,588  | 62   | 1.00 | 4.00  | 101.9 | 160  | 0.75 | 1   | 70  | RES | 1   | 50          | 4(1x70)+35Ti | BAN | 0.70 | 2.79 | 1.22 |      |

| Código: |                           | CS-PB-B |         | Denominación: |      | CS-PB-B |     |        |      |        |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |           |     |      |      |       |     |
|---------|---------------------------|---------|---------|---------------|------|---------|-----|--------|------|--------|------|------|-------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-------------|-----------|-----|------|------|-------|-----|
| SN      | De C.G.B.T.               | TFN     | C1ACMBR | 18,490        | 1.03 | 1.00    | 100 | 19,040 | 0.85 | 22,400 | 19   | 1.00 | 4.00  | 32.3 | 40   | 0.75 | 1   | 10  | RES | 1   | 6           | 4x10+10Ti | BAN | 0.48 | 1.92 | 0.76  | 5.3 |
|         | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN     | C1ACMBR |               | 1.00 | 1.00    | 100 |        | 0.85 | 0      | 1.00 | 4.00 |       | 6    | 0.75 | 1    | 1.5 | RES | 1   | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti | BAN       |     |      |      | 0.76  |     |
|         |                           | MF      |         |               |      |         |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      | 1.00 |     |     |     |     |             |           |     |      |      | 0.76  |     |
| F1      | TOMAS VARIAS              | MF      | C1ACMBR | 400           | 1.00 | 1.00    | 100 | 400    | 0.85 | 471    | 17   | 5.00 | 11.50 | 2.0  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4       | BAN | 0.13 | 0.30 | 0.89  |     |
| F2      | TOMAS VARIAS              | MF      | C1ACMBR | 600           | 1.00 | 1.00    | 100 | 600    | 0.85 | 706    | 48   | 5.00 | 11.50 | 3.1  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4       | BAN | 0.57 | 1.32 | 1.33  |     |
|         |                           | TFN     |         |               |      |         |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      | 1.00 |     |     |     |     |             |           |     |      |      | 0.76  |     |
| F3      | TOMAS VARIAS              | MF      | C1ACMBR | 500           | 1.00 | 1.00    | 100 | 500    | 0.85 | 588    | 70   | 5.00 | 11.50 | 2.6  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4       | BAN | 0.69 | 1.58 | 1.45  |     |
| F4      | TOMAS TRIFÁSICAS          | TFN     | C1ACMBR | 1,800         | 1.00 | 1.00    | 100 | 1,800  | 0.85 | 2,118  | 18   | 5.00 | 20.00 | 3.1  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 4x4+4Ti   | BAN | 0.11 | 0.42 | 0.87  |     |
|         |                           | MF      |         |               |      |         |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      | 1.00 |     |     |     |     |             |           |     |      |      | 0.76  |     |
| PK      | TOMA PAÇO PARKING         | MF      | C1ACMBR | 1,000         | 1.00 | 1.00    | 100 | 1,000  | 0.85 | 1,176  | 65   | 5.00 | 11.50 | 5.1  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4       | BAN | 1.28 | 2.95 | 2.04  |     |
| CB-GE   | CARGADOR BATERIAS         | MF      | C1ACMBR | 300           | 1.00 | 1.00    | 100 | 300    | 0.85 | 353    | 20   | 5.00 | 11.50 | 1.5  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4       | BAN | 0.12 | 0.26 | #REF! |     |
|         |                           | MF      |         |               |      |         |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      | 1.00 |     |     |     |     |             |           |     |      |      | 0.76  |     |
| BA1     | BARRERA                   | MF      | C1ACMBR | 1,000         | 1.00 | 1.00    | 100 | 1,000  | 0.85 | 1,176  | 45   | 5.00 | 11.50 | 5.1  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4       | BAN | 0.88 | 2.02 | 1.64  |     |
| BA2     | BARRERA                   | MF      | C1ACMBR | 1,000         | 1.00 | 1.00    | 100 | 1,000  | 0.85 | 1,176  | 59   | 5.00 | 11.50 | 5.1  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4       | BAN | 1.17 | 2.69 | 1.93  |     |
|         |                           | T       |         |               |      |         |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      | 1.00 |     |     |     |     |             |           |     |      |      | 0.76  |     |
| BTR     | BOMBA DE TRASIEGO         | T       | C1ACMBR | 2,000         | 1.00 | 1.25    | 100 | 2,500  | 0.85 | 2,941  | 24   | 5.00 | 20.00 | 4.2  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4+4Ti   | BAN | 0.19 | 0.77 | 0.95  |     |
|         |                           | MF      |         |               |      |         |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      | 1.00 |     |     |     |     |             |           |     |      |      | 0.76  |     |
| LM1     | LECTOR MATRICULAS         | MF      | C1ACMBR | 600           | 1.00 | 1.00    | 100 | 600    | 0.85 | 706    | 45   | 5.00 | 11.50 | 3.1  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4       | BAN | 0.53 | 1.23 | 1.29  |     |
| LM2     |                           |         |         |               |      |         |     |        |      |        |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |           |     |      |      |       |     |





|        |                               |          |        |      |      |     |        |      |        |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      |      |     |
|--------|-------------------------------|----------|--------|------|------|-----|--------|------|--------|------|------|-------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-------------|---------------|-----|------|------|------|-----|
| PG3    | PUERTA AUTOMÁTICA MF          | C1ACMBR  | 1,000  | 1.00 | 1.25 | 100 | 1,250  | 0.85 | 1,471  | 78   | 5.00 | 11.50 | 6.4  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 2.5         | 3x4           | BAN | 1.93 | 4.43 | 2.69 |     |
| RC-GE  | RESISTENCIA CARTER MF         | C1ACMBR  | 2,000  | 1.00 | 1.00 | 100 | 2,000  | 0.85 | 2,353  | 22   | 5.00 | 11.50 | 10.2 | 20   | 0.75 | 1   | 4   | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.85 | 1.97 | 1.62 |     |
|        | MF                            |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.76 |     |
| VA11   | VENTILADOR MF                 | C1ACMBR  | 330    | 1.00 | 1.25 | 100 | 413    | 0.85 | 486    | 77   | 5.00 | 11.50 | 2.1  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.62 | 1.44 | 1.39 |     |
| VA12   | VENTILADOR MF                 | C1ACMBR  | 330    | 1.00 | 1.25 | 100 | 413    | 0.85 | 486    | 14   | 5.00 | 11.50 | 2.1  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.11 | 0.26 | 0.87 |     |
|        | MF                            |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.76 |     |
| VE12   | VENTILADOR MF                 | C1ACMBR  | 500    | 1.00 | 1.25 | 100 | 625    | 0.85 | 735    | 50   | 5.00 | 11.50 | 3.2  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.62 | 1.42 | 1.38 |     |
| VE13   | VENTILADOR MF                 | C1ACMBR  | 330    | 1.00 | 1.25 | 100 | 413    | 0.85 | 486    | 22   | 5.00 | 11.50 | 2.1  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.17 | 0.40 | 0.94 |     |
|        | T                             |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.76 |     |
| VE20   | VENTILADOR T                  | C1ACMBR  | 2,200  | 1.00 | 1.25 | 100 | 2,750  | 0.85 | 3,235  | 26   | 5.00 | 20.00 | 4.7  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4+4Ti       | BAN | 0.23 | 0.92 | 0.99 |     |
| RES1   | RESERVA 1 MF                  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.76 |     |
| RES2   | RESERVA 2 MF                  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.76 |     |
| SP     | De C.G.B.T. TFN               | C1ACMBRF | 16,155 | 1.00 | 1.09 | 100 | 17,530 | 0.85 | 20,617 | 19   | 1.00 | 4.00  | 29.8 | 40   | 0.75 | 1   | 10  | RES | 1   | 6           | 4x10+10Ti (F) | BAN | 0.44 | 1.77 | 0.72 | 5.3 |
|        | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES TFN | C1ACMBR  |        | 1.00 | 1.00 | 100 |        | 0.85 | 0      | 1.00 | 4.00 |       | 6    | 0.75 | 1    | 1.5 | RES | 1   | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti | BAN           |     |      |      | 0.72 |     |
|        | MF                            |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.72 |     |
| A1     | ALUMBRADO MF                  | C1ACMBR  | 490    | 1.00 | 1.00 | 100 | 490    | 0.85 | 576    | 50   | 3.00 | 6.90  | 2.5  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.77 | 1.76 | 1.49 |     |
| A2     | ALUMBRADO MF                  | C1ACMBR  | 229    | 1.00 | 1.00 | 100 | 229    | 0.85 | 269    | 58   | 3.00 | 6.90  | 1.2  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.42 | 0.96 | 1.14 |     |
| A3     | ALUMBRADO MF                  | C1ACMBR  | 455    | 1.00 | 1.00 | 100 | 455    | 0.85 | 535    | 32   | 3.00 | 6.90  | 2.3  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.46 | 1.06 | 1.18 |     |
| E1     | ALUMBRADO EMERGENCIA MF       | C1ACMBR  | 18     | 1.00 | 1.00 | 100 | 18     | 0.95 | 19     | 46   | 3.00 | 6.90  | 0.1  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.03 | 0.06 | 0.75 |     |
|        | MF                            |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.72 |     |
| A4     | ALUMBRADO MF                  | C1ACMBR  | 508    | 1.00 | 1.00 | 100 | 508    | 0.85 | 598    | 46   | 3.00 | 6.90  | 2.6  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.74 | 1.69 | 1.46 |     |
| A5     | ALUMBRADO MF                  | C1ACMBR  | 211    | 1.00 | 1.00 | 100 | 211    | 0.85 | 248    | 58   | 3.00 | 6.90  | 1.1  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.38 | 0.88 | 1.11 |     |
| A6     | ALUMBRADO MF                  | C1ACMBR  | 455    | 1.00 | 1.00 | 100 | 455    | 0.85 | 535    | 33   | 3.00 | 6.90  | 2.3  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.47 | 1.08 | 1.19 |     |
| E2     | ALUMBRADO EMERGENCIA MF       | C1ACMBR  | 6      | 1.00 | 1.00 | 100 | 6      | 0.95 | 6      | 46   | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.01 | 0.02 | 0.73 |     |
|        | MF                            |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.72 |     |
| A7     | ALUMBRADO MF                  | C1ACMBR  | 455    | 1.00 | 1.00 | 100 | 455    | 0.85 | 535    | 41   | 3.00 | 6.90  | 2.3  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.59 | 1.35 | 1.31 |     |
| A8     | ALUMBRADO MF                  | C1ACMBR  | 176    | 1.00 | 1.00 | 100 | 176    | 0.85 | 207    | 58   | 3.00 | 6.90  | 0.9  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.32 | 0.73 | 1.04 |     |
| A9     | ALUMBRADO MF                  | C1ACMBR  | 420    | 1.00 | 1.00 | 100 | 420    | 0.85 | 494    | 31   | 3.00 | 6.90  | 2.1  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.40 | 0.93 | 1.13 |     |
| E3     | ALUMBRADO EMERGENCIA MF       | C1ACMBR  | 4      | 1.00 | 1.00 | 100 | 4      | 0.95 | 4      | 42   | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.01 | 0.01 | 0.73 |     |
|        | MF                            |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.72 |     |
| A10    | ALUMBRADO MF                  | C1ACMBR  | 423    | 1.00 | 1.00 | 100 | 423    | 0.85 | 498    | 16   | 3.00 | 6.90  | 2.2  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.21 | 0.48 | 0.93 |     |
| A11    | ALUMBRADO MF                  | C1ACMBR  | 126    | 1.00 | 1.00 | 100 | 126    | 0.85 | 148    | 42   | 3.00 | 6.90  | 0.6  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.17 | 0.39 | 0.89 |     |
| A12    | ALUMBRADO MF                  | C1ACMBR  | 315    | 1.00 | 1.00 | 100 | 315    | 0.85 | 371    | 44   | 3.00 | 6.90  | 1.6  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.44 | 1.01 | 1.16 |     |
| E4     | ALUMBRADO EMERGENCIA MF       | C1ACMBR  | 18     | 1.00 | 1.00 | 100 | 18     | 0.95 | 19     | 34   | 3.00 | 6.90  | 0.1  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.02 | 0.04 | 0.74 |     |
|        | MF                            |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.72 |     |
| A13    | ALUMBRADO MF                  | C1ACMBR  | 316    | 1.00 | 1.00 | 100 | 316    | 0.85 | 372    | 45   | 3.00 | 6.90  | 1.6  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.45 | 1.04 | 1.17 |     |
| A14    | ALUMBRADO MF                  | C1ACMBR  | 280    | 1.00 | 1.00 | 100 | 280    | 0.85 | 329    | 70   | 3.00 | 6.90  | 1.4  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.62 | 1.42 | 1.34 |     |
| A15    | ALUMBRADO MF                  | C1ACMBR  | 90     | 1.00 | 1.00 | 100 | 90     | 0.85 | 106    | 74   | 3.00 | 6.90  | 0.5  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.21 | 0.48 | 0.93 |     |
| E5     | ALUMBRADO EMERGENCIA MF       | C1ACMBR  | 10     | 1.00 | 1.00 | 100 | 10     | 0.95 | 11     | 64   | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.02 | 0.05 | 0.74 |     |
|        | MF                            |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.72 |     |
| CCF    | COMPUERTA CORTAFUEGOS MF      | C1ACMBRF | 80     | 1.00 | 1.00 | 100 | 80     | 0.85 | 94     | 41   | 5.00 | 11.50 | 0.4  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4 (F)       | BAN | 0.06 | 0.15 | 0.79 |     |
|        | MF                            |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.72 |     |
| FO-UTP | ADAPT. FIBRA - UTP R#45 MF    | C1ACMBR  | 70     | 1.00 | 1.00 | 100 | 70     | 0.85 | 82     | 39   | 5.00 | 11.50 | 0.4  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.05 | 0.12 | 0.78 |     |
|        | T                             |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.72 |     |
| VSP-A  | VENTILADOR SOBREPRESIÓN T     | C1ACMBRF | 5,500  | 1.00 | 1.25 | 100 | 6,875  | 0.85 | 8,088  | 60   | 5.00 | 20.00 | 11.7 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4+4Ti (F)   | BAN | 1.33 | 5.33 | 2.05 |     |
|        | T                             |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.72 |     |
| VSP-B  | VENTILADOR SOBREPRESIÓN T     | C1ACMBRF | 5,500  | 1.00 | 1.25 | 100 | 6,875  | 0.85 | 8,088  | 78   | 5.00 | 20.00 | 11.7 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4+4Ti (F)   | BAN | 1.74 | 6.97 | 2.47 |     |
| RES1   | RESERVA 1 MF                  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.72 |     |
| RES2   | RESERVA 2 MF                  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.72 |     |
| TC     | TOMA CUADRO TFN               |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.72 |     |
| CONT   | ALIMENTACION CONTROL MF       |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      | 0.72 |     |

| Código: CS-PB-CAM |                               | Denominación: CS-PB-CAM |       |      |      |     |       |      |       |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |           |     |      |      |      |     |
|-------------------|-------------------------------|-------------------------|-------|------|------|-----|-------|------|-------|------|------|-------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-------------|-----------|-----|------|------|------|-----|
| SN                | De C.G.B.T. TFN               | C1ACMBR                 | 8,024 | 1.00 | 1.00 | 100 | 8,024 | 0.85 | 9,440 | 107  | 1.50 | 6.00  | 13.6 | 40   | 0.75 | 1   | 10  | IR  | 1   | 10          | 4x10+10Ti | BAN | 0.93 | 3.72 | 1.21 | 1.1 |
|                   | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES TFN | C1ACMBR                 |       | 1.00 | 1.00 | 100 |       | 0.85 | 0     | 1.00 | 4.00 |       | 6    | 0.75 | 1    | 1.5 | RES | 1   | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti | BAN       |     |      |      | 1.21 |     |
|                   | MF                            |                         |       |      |      |     |       |      | 0     |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |           |     |      |      | 1.21 |     |
| F1                | TOMAS VARIAS MF               | C1ACMBR                 | 300   | 1.00 | 1.00 | 100 | 300   | 0.85 | 353   | 23   | 5.00 | 11.50 | 1.5  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4       | BAN | 0.13 | 0.31 | 1.34 |     |
| F2                | TOMAS VARIAS MF               | C1ACMBR                 | 300   | 1.00 | 1.00 | 100 | 300   | 0.85 | 353   | 31   | 5.00 | 11.50 | 1.5  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4       | BAN | 0.18 | 0.42 | 1.39 |     |
|                   | MF                            |                         |       |      |      |     |       |      | 0     |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |           |     |      |      | 1.21 |     |
| F3                | TOMAS VARIAS MF               | C1ACMBR                 | 300   | 1.00 | 1.00 | 100 | 300   | 0.85 | 353   | 34   | 5.00 | 11.50 | 1.5  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4       | BAN | 0.20 | 0.46 | 1.41 |     |
| F4                | TOMAS VARIAS MF               | C1ACMBR                 | 300   | 1.00 | 1.00 | 100 | 300   | 0.85 | 353   | 31   | 5.00 | 11.50 | 1.5  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4       | BAN | 0.18 | 0.42 | 1.39 |     |
|                   | MF                            |                         |       |      |      |     |       |      | 0     |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |           |     |      |      | 1.21 |     |



# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles

Santa Gertrudis

Santa Eulària

Jesús

Puig d'en Valls



|      |                           |     |          |       |      |      |     |       |      |       |      |      |       |     |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      |      |      |     |
|------|---------------------------|-----|----------|-------|------|------|-----|-------|------|-------|------|------|-------|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-------------|---------------|-----|------|------|------|-----|
| F5   | TOMAS VARIAS              | MF  | CIACMBR  | 200   | 1.00 | 1.00 | 100 | 200   | 0.85 | 235   | 30   | 5.00 | 11.50 | 1.0 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.12 | 0.27 | 1.33 |     |
| FS1  | TOMA SECAMANOS            | MF  | CIACMBR  | 1,500 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,500 | 0.85 | 1,765 | 30   | 5.00 | 11.50 | 7.7 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.87 | 2.00 | 2.08 |     |
|      |                           | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |      |      |       |     |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      | 1.21 |      |     |
| FS2  | TOMA SECAMANOS            | MF  | CIACMBR  | 1,500 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,500 | 0.85 | 1,765 | 27   | 5.00 | 11.50 | 7.7 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.80 | 1.85 | 2.01 |     |
| FS3  | TOMA SECAMANOS            | MF  | CIACMBR  | 1,500 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,500 | 0.85 | 1,765 | 17   | 5.00 | 11.50 | 7.7 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.49 | 1.13 | 1.70 |     |
|      |                           | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |      |      |       |     |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      | 1.21 |      |     |
| FS4  | TOMA SECAMANOS            | MF  | CIACMBR  | 1,500 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,500 | 0.85 | 1,765 | 39   | 5.00 | 11.50 | 7.7 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 1.16 | 2.68 | 2.37 |     |
|      |                           | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |      |      |       |     |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      | 1.21 |      |     |
| AT1  | UNIDAD INTERIOR VRV       | MF  | CIACMBR  | 389   | 1.00 | 1.00 | 100 | 389   | 0.85 | 458   | 31   | 5.00 | 11.50 | 2.0 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.24 | 0.55 | 1.45 |     |
|      |                           | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |      |      |       |     |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      | 1.21 |      |     |
| VE16 | VENTILADOR                | MF  | CIACMBR  | 230   | 1.00 | 1.25 | 100 | 288   | 0.85 | 339   | 25   | 5.00 | 11.50 | 1.5 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.14 | 0.33 | 1.35 |     |
| MR   | MÓDULO DE RECUPERACIÓN    | MF  | CIACMBR  | 5     | 1.00 | 1.00 | 100 | 5     | 0.85 | 6     | 36   | 5.00 | 11.50 | 0.0 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4           | BAN | 0.00 | 0.01 | 1.35 |     |
| RES1 | RESERVA 1                 | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |      |      |       |     |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      | 1.21 |      |     |
| RES2 | RESERVA 2                 | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |      |      |       |     |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      | 1.21 |      |     |
| SP   | De C.G.B.T.               | TFN | CIACMBRF | 1,794 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,794 | 0.85 | 2,109 | 107  | 1.00 | 4.00  | 3.0 | 40   | 0.75 | 1   | 10  | IR  | 1   | 4           | 4x10+10Ti (F) | BAN | 0.21 | 0.83 | 0.49 | 1.1 |
|      | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN | CIACMBR  |       | 1.00 | 1.00 | 100 |       | 0.85 | 0     | 1.00 | 4.00 |       | 6   | 0.75 | 1    | 1.5 | RES | 1   | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti | BAN           |     |      | 0.49 |      |     |
|      |                           | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |      |      |       |     |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      | 0.49 |      |     |
| A1   | ALUMBRADO                 | MF  | CIACMBR  | 90    | 1.00 | 1.00 | 100 | 90    | 0.85 | 106   | 25   | 3.00 | 6.90  | 0.5 | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.07 | 0.16 | 0.56 |     |
| A2   | ALUMBRADO                 | MF  | CIACMBR  | 504   | 1.00 | 1.00 | 100 | 504   | 0.85 | 593   | 40   | 2.00 | 4.60  | 2.6 | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.63 | 1.44 | 1.11 |     |
| A3   | ALUMBRADO                 | MF  | CIACMBR  | 90    | 1.00 | 1.00 | 100 | 90    | 0.85 | 106   | 28   | 3.00 | 6.90  | 0.5 | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.08 | 0.18 | 0.57 |     |
| E1   | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | CIACMBR  | 4     | 1.00 | 1.00 | 100 | 4     | 0.95 | 4     | 29   | 3.00 | 6.90  | 0.0 | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.00 | 0.01 | 0.49 |     |
|      |                           | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |      |      |       |     |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      | 0.49 |      |     |
| A4   | ALUMBRADO                 | MF  | CIACMBR  | 108   | 1.00 | 1.00 | 100 | 108   | 0.85 | 127   | 26   | 3.00 | 6.90  | 0.6 | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.09 | 0.21 | 0.58 |     |
| A5   | ALUMBRADO                 | MF  | CIACMBR  | 108   | 1.00 | 1.00 | 100 | 108   | 0.85 | 127   | 22   | 3.00 | 6.90  | 0.6 | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.08 | 0.17 | 0.56 |     |
| A6   | ALUMBRADO                 | MF  | CIACMBR  | 126   | 1.00 | 1.00 | 100 | 126   | 0.85 | 148   | 27   | 3.00 | 6.90  | 0.6 | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.11 | 0.24 | 0.59 |     |
| E2   | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | CIACMBR  | 5     | 1.00 | 1.00 | 100 | 5     | 0.95 | 5     | 34   | 3.00 | 6.90  | 0.0 | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.01 | 0.01 | 0.49 |     |
|      |                           | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |      |      |       |     |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      | 0.49 |      |     |
| A7   | ALUMBRADO                 | MF  | CIACMBR  | 360   | 1.00 | 1.00 | 100 | 360   | 0.85 | 424   | 31   | 2.00 | 4.60  | 1.8 | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.35 | 0.81 | 0.84 |     |
| A8   | ALUMBRADO                 | MF  | CIACMBR  | 36    | 1.00 | 1.00 | 100 | 36    | 0.85 | 42    | 34   | 3.00 | 6.90  | 0.2 | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.04 | 0.09 | 0.53 |     |
| A9   | ALUMBRADO                 | MF  | CIACMBR  | 90    | 1.00 | 1.00 | 100 | 90    | 0.85 | 106   | 24   | 3.00 | 6.90  | 0.5 | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.07 | 0.15 | 0.55 |     |
| E3   | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | CIACMBR  | 3     | 1.00 | 1.00 | 100 | 3     | 0.95 | 3     | 29   | 3.00 | 6.90  | 0.0 | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.00 | 0.01 | 0.49 |     |
|      |                           | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |      |      |       |     |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      | 0.49 |      |     |
| A10  | ALUMBRADO                 | MF  | CIACMBR  | 216   | 1.00 | 1.00 | 100 | 216   | 0.85 | 254   | 26   | 3.00 | 6.90  | 1.1 | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.17 | 0.40 | 0.66 |     |
| E4   | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | CIACMBR  | 4     | 1.00 | 1.00 | 100 | 4     | 0.95 | 4     | 28   | 3.00 | 6.90  | 0.0 | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5         | BAN | 0.00 | 0.01 | 0.49 |     |
|      |                           | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |      |      |       |     |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      | 0.49 |      |     |
| CCF  | COMPUERTA CORTAFUEGOS     | MF  | CIACMBRF | 50    | 1.00 | 1.00 | 100 | 50    | 0.85 | 59    | 33   | 5.00 | 11.50 | 0.3 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4 (F)       | BAN | 0.03 | 0.07 | 0.52 |     |
| RES1 | RESERVA 1                 | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |      |      |       |     |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      | 0.49 |      |     |
| RES2 | RESERVA 2                 | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |      |      |       |     |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      | 0.49 |      |     |
| TC   | TOMA CUADRO               | TFN |          |       |      |      |     |       |      | 0     |      |      |       |     |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      | 0.49 |      |     |
| CONT | ALIMENTACION CONTROL      | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |      |      |       |     |      |      |     |     |     |     |             |               |     |      | 0.49 |      |     |

|         |                           |               |              |         |      |      |     |        |      |        |      |      |       |       |      |      |     |     |     |     |             |              |     |      |      |      |      |
|---------|---------------------------|---------------|--------------|---------|------|------|-----|--------|------|--------|------|------|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|-------------|--------------|-----|------|------|------|------|
| Código: | CS-PB-GRADAS              | Denominación: | CS-PB-GRADAS |         |      |      |     |        |      |        |      |      |       |       |      |      |     |     |     |     |             |              |     |      |      |      |      |
| SN      | De C.G.B.T.               | TFN           | CIACUBR      | 142,200 | 0.50 | 1.11 | 100 | 79,000 | 0.85 | 92,941 | 61   | 1.00 | 4.00  | 134.1 | 160  | 0.75 | 1   | 70  | RES | 1   | 70          | 4(1x70)+35Ti | BAN | 0.90 | 3.60 | 1.18 | 9.8  |
|         | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN           | CIACMBR      |         | 1.00 | 1.00 | 100 |        | 0.85 | 0      | 1.00 | 4.00 |       | 6     | 0.75 | 1    | 1.5 | RES | 1   | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti | BAN          |     |      | 1.18 |      |      |
| MG      | MOTORES GRADAS            | TFN           | CIACUBR      | 63,200  | 1.00 | 1.25 | 100 | 79,000 | 0.85 | 92,941 | 15   | 5.00 | 20.00 | 134.1 | 160  | 0.75 | 1   | 70  | RES | 1   | 4           | 4(1x70)+35Ti | BAN | 0.22 | 0.88 | 0.50 | 21.8 |
|         |                           | MF            |              |         |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |       |      |      |     |     |     |     |             |              |     |      | 1.18 |      |      |
| BU1     | BUTACAS                   | MF            | CIACMBR      | 1,000   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000  | 0.85 | 1,176  | 32   | 5.00 | 11.50 | 5.1   | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4          | BAN | 0.62 | 1.43 | 1.80 |      |
| BU2     | BUTACAS                   | MF            | CIACMBR      | 1,000   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000  | 0.85 | 1,176  | 32   | 5.00 | 11.50 | 5.1   | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4          | BAN | 0.62 | 1.43 | 1.80 |      |
|         |                           | MF            |              |         |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |       |      |      |     |     |     |     |             |              |     |      | 1.18 |      |      |
| BU3     | BUTACAS                   | MF            | CIACMBR      | 1,000   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000  | 0.85 | 1,176  | 32   | 5.00 | 11.50 | 5.1   | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4          | BAN | 0.62 | 1.43 | 1.80 |      |
| BU4     | BUTACAS                   | MF            | CIACMBR      | 1,000   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000  | 0.85 | 1,176  | 32   | 5.00 | 11.50 | 5.1   | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4          | BAN | 0.62 | 1.43 | 1.80 |      |
|         |                           | MF            |              |         |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |       |      |      |     |     |     |     |             |              |     |      | 1.18 |      |      |
| BU5     | BUTACAS                   | MF            | CIACMBR      | 1,000   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000  | 0.85 | 1,176  | 33   | 5.00 | 11.50 | 5.1   | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4          | BAN | 0.65 | 1.49 | 1.83 |      |
| BU6     | BUTACAS                   | MF            | CIACMBR      | 1,000   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000  | 0.85 | 1,176  | 33   | 5.00 | 11.50 | 5.1   | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4          | BAN | 0.65 | 1.49 | 1.83 |      |
|         |                           | MF            |              |         |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |       |      |      |     |     |     |     |             |              |     |      | 1.18 |      |      |
| BU7     | BUTACAS                   | MF            | CIACMBR      | 1,000   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000  | 0.85 | 1,176  | 33   | 5.00 | 11.50 | 5.1   | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4          | BAN | 0.65 | 1.49 | 1.83 |      |
| BU8     | BUTACAS                   | MF            | CIACMBR      | 1,000   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000  | 0.85 | 1,176  | 33   | 5.00 | 11.50 | 5.1   | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4          | BAN | 0.65 | 1.49 | 1.83 |      |
|         |                           | MF            |              |         |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |       |      |      |     |     |     |     |             |              |     |      | 1.18 |      |      |
| BU9     | BUTACAS                   | MF            | CIACMBR      | 1,000   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000  | 0.85 | 1,176  | 34   | 5.00 | 11.50 | 5.1   | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4          | BAN | 0.67 | 1.54 | 1.85 |      |
| BU10    | BUTACAS                   | MF            | CIACMBR      | 1,000   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000  | 0.85 | 1,176  | 34   | 5.00 | 11.50 | 5.1   | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4          | BAN | 0.67 | 1.54 | 1.85 |      |
|         |                           | MF            |              |         |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |       |      |      |     |     |     |     |             |              |     |      | 1.18 |      |      |
| BU11    | BUTACAS                   | MF            | CIACMBR      | 1,000   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000  | 0.85 | 1,176  | 34   | 5.00 | 11.50 | 5.1   | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4          | BAN | 0.67 | 1.54 | 1.85 |      |





|      |           |    |         |       |      |      |     |       |      |       |    |      |       |     |    |      |   |     |     |   |     |     |     |      |      |      |
|------|-----------|----|---------|-------|------|------|-----|-------|------|-------|----|------|-------|-----|----|------|---|-----|-----|---|-----|-----|-----|------|------|------|
| BU53 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 19 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.37 | 0.86 | 1.55 |
| BU54 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 19 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.37 | 0.86 | 1.55 |
|      |           | MF |         |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |     |     |      | 1.18 |      |
| BU55 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 19 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.37 | 0.86 | 1.55 |
| BU56 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 18 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.34 | 0.79 | 1.52 |
|      |           | MF |         |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |     |     |      | 1.18 |      |
| BU57 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 18 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.34 | 0.79 | 1.52 |
| BU58 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 18 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.34 | 0.79 | 1.52 |
|      |           | MF |         |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |     |     |      | 1.18 |      |
| BU59 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 18 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.34 | 0.79 | 1.52 |
| BU60 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 18 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.36 | 0.83 | 1.54 |
|      |           | MF |         |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |     |     |      | 1.18 |      |
| BU61 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 18 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.36 | 0.83 | 1.54 |
| BU62 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 18 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.36 | 0.83 | 1.54 |
|      |           | MF |         |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |     |     |      | 1.18 |      |
| BU63 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 18 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.36 | 0.83 | 1.54 |
| BU64 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 20 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.39 | 0.89 | 1.57 |
|      |           | MF |         |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |     |     |      | 1.18 |      |
| BU65 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 20 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.39 | 0.89 | 1.57 |
| BU66 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 20 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.39 | 0.89 | 1.57 |
|      |           | MF |         |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |     |     |      | 1.18 |      |
| BU67 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 20 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.39 | 0.89 | 1.57 |
| BU68 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 18 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.36 | 0.83 | 1.54 |
|      |           | MF |         |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |     |     |      | 1.18 |      |
| BU69 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 18 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.36 | 0.83 | 1.54 |
| BU70 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 18 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.36 | 0.83 | 1.54 |
|      |           | MF |         |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |     |     |      | 1.18 |      |
| BU71 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 18 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 0.36 | 0.83 | 1.54 |
| BU72 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 80 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 1.57 | 3.61 | 2.75 |
|      |           | MF |         |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |     |     |      | 1.18 |      |
| BU73 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 80 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 1.57 | 3.61 | 2.75 |
| BU74 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 80 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 1.57 | 3.61 | 2.75 |
|      |           | MF |         |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |     |     |      | 1.18 |      |
| BU75 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 80 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 1.57 | 3.61 | 2.75 |
| BU76 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 81 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 1.59 | 3.66 | 2.77 |
|      |           | MF |         |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |     |     |      | 1.18 |      |
| BU77 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 81 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 1.59 | 3.66 | 2.77 |
| BU78 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 81 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 1.59 | 3.66 | 2.77 |
|      |           | MF |         |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |     |     |      | 1.18 |      |
| BU79 | BUTACAS   | MF | C1ACMBR | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 81 | 5.00 | 11.50 | 5.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 | BAN | 1.59 | 3.66 | 2.77 |
| RES1 | RESERVA 1 | MF |         |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |     |     |      | 1.18 |      |
| RES2 | RESERVA 2 | MF |         |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |     |     |      | 1.18 |      |

| Código: CS-PB-OFI |                           | Denominación: CS-PB-OFI |         |        |      |      |     |        |      |        |     |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      |     |
|-------------------|---------------------------|-------------------------|---------|--------|------|------|-----|--------|------|--------|-----|------|-------|------|----|------|---|-----|-----|---|-----|-------------|-----|------|------|------|-----|
| SN                | De C.G.B.T.               | TFN                     | C1ACMBR | 23,714 | 1.06 | 1.00 | 100 | 25,089 | 0.85 | 29,516 | 150 | 2.00 | 8.00  | 42.6 | 50 | 0.75 | 1 | 16  | IR  | 1 | 35  | 4x35+16Ti   | BAN | 1.37 | 5.47 | 1.65 | 2.6 |
|                   | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN                     | C1ACMBR |        | 1.00 | 1.00 | 100 |        | 0.85 |        | 0   | 1.00 | 4.00  |      | 6  | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti | BAN |      |      | 1.65 |     |
|                   |                           | MF                      |         |        |      |      |     |        |      | 0      |     |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.65 |     |
| F1                | TOMAS VARIAS              | MF                      | C1ACMBR | 1,200  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,200  | 0.85 | 1,412  | 136 | 5.00 | 11.50 | 6.1  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 4   | 3x4         | BAN | 3.22 | 7.41 | 4.87 |     |
| F2                | TOMAS VARIAS              | MF                      | C1ACMBR | 1,200  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,200  | 0.85 | 1,412  | 134 | 5.00 | 11.50 | 6.1  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 4   | 3x4         | BAN | 3.17 | 7.29 | 4.82 |     |
|                   |                           | MF                      |         |        |      |      |     |        |      | 0      |     |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.65 |     |
| F3                | TOMAS VARIAS              | MF                      | C1ACMBR | 1,200  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,200  | 0.85 | 1,412  | 140 | 5.00 | 11.50 | 6.1  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 4   | 3x4         | BAN | 3.31 | 7.60 | 4.95 |     |
| F4                | TOMAS VARIAS              | MF                      | C1ACMBR | 1,200  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,200  | 0.85 | 1,412  | 129 | 5.00 | 11.50 | 6.1  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x4         | BAN | 3.04 | 7.00 | 4.69 |     |
|                   |                           | MF                      |         |        |      |      |     |        |      | 0      |     |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.65 |     |
| F5                | TOMAS VARIAS              | MF                      | C1ACMBR | 1,200  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,200  | 0.85 | 1,412  | 139 | 5.00 | 11.50 | 6.1  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 4   | 3x4         | BAN | 3.29 | 7.58 | 4.94 |     |
| F6                | TOMAS VARIAS              | MF                      | C1ACMBR | 200    | 1.00 | 1.00 | 100 | 200    | 0.85 | 235    | 16  | 5.00 | 11.50 | 1.0  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 0.06 | 0.14 | 1.71 |     |
|                   |                           | MF                      |         |        |      |      |     |        |      | 0      |     |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.65 |     |
| F7                | TOMAS VARIAS              | MF                      | C1ACMBR | 600    | 1.00 | 1.00 | 100 | 600    | 0.85 | 706    | 127 | 5.00 | 11.50 | 3.1  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 1.50 | 3.46 | 3.15 |     |
| F8                | TOMAS VARIAS              | MF                      | C1ACMBR | 700    | 1.00 | 1.00 | 100 | 700    | 0.85 | 824    | 129 | 5.00 | 11.50 | 3.6  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 1.78 | 4.09 | 3.43 |     |
|                   |                           | MF                      |         |        |      |      |     |        |      | 0      |     |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.65 |     |
| F9                | TOMAS VARIAS              | MF                      | C1ACMBR | 500    | 1.00 | 1.00 | 100 | 500    | 0.85 | 588    | 126 | 5.00 | 11.50 | 2.6  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 1.24 | 2.85 | 2.89 |     |
| F10               | TOMAS VARIAS              | MF                      | C1ACMBR | 700    | 1.00 | 1.00 | 100 | 700    | 0.85 | 824    | 133 | 5.00 | 11.50 | 3.6  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN |      |      |      |     |



|      |                           |     |          |        |      |      |     |        |      |        |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      |       |      |     |
|------|---------------------------|-----|----------|--------|------|------|-----|--------|------|--------|------|------|-------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-------------|-----------------|-----|------|-------|------|-----|
| FS1  | TOMA SECAMANOS            | MF  | C1ACMBR  | 1,500  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,500  | 0.85 | 1,765  | 120  | 5.00 | 11.50 | 7.7  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 4           | 3x4             | BAN | 3.55 | 8.17  | 5.20 |     |
| FS2  | TOMA SECAMANOS            | MF  | C1ACMBR  | 1,500  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,500  | 0.85 | 1,765  | 129  | 5.00 | 11.50 | 7.7  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 4           | 3x4             | BAN | 3.81 | 8.76  | 5.46 |     |
|      |                           | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.65  |      |     |
| FS3  | TOMA SECAMANOS            | MF  | C1ACMBR  | 1,500  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,500  | 0.85 | 1,765  | 136  | 5.00 | 11.50 | 7.7  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 4           | 3x4             | BAN | 4.01 | 9.23  | 5.66 |     |
| FS4  | TOMA SECAMANOS            | MF  | C1ACMBR  | 1,500  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,500  | 0.85 | 1,765  | 139  | 5.00 | 11.50 | 7.7  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 4           | 3x4             | BAN | 4.09 | 9.42  | 5.74 |     |
|      |                           | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.65  |      |     |
| PK   | TOMA PAGO PARKING         | MF  | C1ACMBR  | 500    | 1.00 | 1.00 | 100 | 500    | 0.85 | 588    | 115  | 5.00 | 11.50 | 2.6  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4             | BAN | 1.13 | 2.60  | 2.78 |     |
| TV   | TOMAS TV                  | MF  | C1ACMBR  | 1,200  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,200  | 0.85 | 1,412  | 132  | 5.00 | 11.50 | 6.1  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 2.5         | 3x4             | BAN | 3.11 | 7.15  | 4.76 |     |
|      |                           | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.65  |      |     |
| AT11 | UNIDAD INTERIOR VRV       | MF  | C1ACMBR  | 205    | 1.00 | 1.00 | 100 | 205    | 0.85 | 241    | 131  | 5.00 | 11.50 | 1.0  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4             | BAN | 0.53 | 1.22  | 2.18 |     |
| AT12 | UNIDAD INTERIOR VRV       | MF  | C1ACMBR  | 164    | 1.00 | 1.00 | 100 | 164    | 0.85 | 193    | 135  | 5.00 | 11.50 | 0.8  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4             | BAN | 0.44 | 1.00  | 2.08 |     |
|      |                           | T   |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.65  |      |     |
| VA03 | VENTILADOR                | T   | C1ACMBR  | 5,500  | 1.00 | 1.25 | 100 | 6,875  | 0.85 | 8,088  | 19   | 5.00 | 20.00 | 11.7 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4+4Ti         | BAN | 0.43 | 1.70  | 2.07 |     |
|      |                           | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.65  |      |     |
| VA06 | VENTILADOR                | MF  | C1ACMBR  | 330    | 1.00 | 1.25 | 100 | 413    | 0.85 | 486    | 18   | 5.00 | 11.50 | 2.1  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4             | BAN | 0.14 | 0.33  | 1.79 |     |
| VA10 | VENTILADOR                | MF  | C1ACMBR  | 230    | 1.00 | 1.25 | 100 | 288    | 0.85 | 339    | 142  | 5.00 | 11.50 | 1.5  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4             | BAN | 0.80 | 1.85  | 2.45 |     |
|      |                           | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.65  |      |     |
| VE11 | VENTILADOR                | MF  | C1ACMBR  | 330    | 1.00 | 1.25 | 100 | 413    | 0.85 | 486    | 130  | 5.00 | 11.50 | 2.1  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4             | BAN | 1.06 | 2.44  | 2.71 |     |
| VE15 | VENTILADOR                | MF  | C1ACMBR  | 330    | 1.00 | 1.25 | 100 | 413    | 0.85 | 486    | 121  | 5.00 | 11.50 | 2.1  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4             | BAN | 0.98 | 2.26  | 2.63 |     |
|      |                           | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.65  |      |     |
| VE17 | VENTILADOR                | MF  | C1ACMBR  | 220    | 1.00 | 1.25 | 100 | 275    | 0.85 | 324    | 151  | 5.00 | 11.50 | 1.4  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4             | BAN | 0.82 | 1.88  | 2.47 |     |
| MR   | MÓDULO DE RECUPERACIÓN    | MF  | C1ACMBR  | 5      | 1.00 | 1.00 | 100 | 5      | 0.85 | 6      | 122  | 5.00 | 11.50 | 0.0  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4             | BAN | 0.01 | 0.03  | 1.72 |     |
| RES1 | RESERVA 1                 | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.65  |      |     |
| RES2 | RESERVA 2                 | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.65  |      |     |
| SP   | De C.G.B.T.               | TFN | C1ACUBRF | 24,305 | 1.06 | 1.00 | 100 | 25,680 | 0.85 | 30,200 | 150  | 1.50 | 6.00  | 43.6 | 50   | 0.75 | 1   | 10  | IR  | 1   | 50          | 4(1x50)+25Ti(F) | BAN | 0.96 | 3.86  | 1.24 | 3.6 |
|      | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN | C1ACMBR  |        | 1.00 | 1.00 | 100 |        | 0.85 | 0      | 1.00 | 4.00 |       | 6    | 0.75 | 1    | 1.5 | RES | 1   | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti | BAN             |     |      | 1.24  |      |     |
|      |                           | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.24  |      |     |
| A1   | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 106    | 1.00 | 1.00 | 100 | 106    | 0.85 | 125    | 65   | 3.00 | 6.90  | 0.5  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 0.22 | 0.50  | 1.46 |     |
| A2   | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 126    | 1.00 | 1.00 | 100 | 126    | 0.85 | 148    | 122  | 3.00 | 6.90  | 0.6  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 0.48 | 1.11  | 1.73 |     |
| A3   | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 216    | 1.00 | 1.00 | 100 | 216    | 0.85 | 254    | 128  | 3.00 | 6.90  | 1.1  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 0.87 | 2.00  | 2.12 |     |
| E1   | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | C1ACMBR  | 18     | 1.00 | 1.00 | 100 | 18     | 0.95 | 19     | 116  | 3.00 | 6.90  | 0.1  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 0.07 | 0.15  | 1.31 |     |
|      |                           | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.24  |      |     |
| A4   | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 306    | 1.00 | 1.00 | 100 | 306    | 0.85 | 360    | 121  | 2.00 | 4.60  | 1.6  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 1.17 | 2.69  | 2.41 |     |
| A5   | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 108    | 1.00 | 1.00 | 100 | 108    | 0.85 | 127    | 122  | 3.00 | 6.90  | 0.6  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 0.41 | 0.95  | 1.66 |     |
| A6   | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 198    | 1.00 | 1.00 | 100 | 198    | 0.85 | 233    | 125  | 3.00 | 6.90  | 1.0  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 0.78 | 1.79  | 2.02 |     |
| E2   | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | C1ACMBR  | 7      | 1.00 | 1.00 | 100 | 7      | 0.95 | 7      | 129  | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 0.03 | 0.07  | 1.27 |     |
|      |                           | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.24  |      |     |
| A7   | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 324    | 1.00 | 1.00 | 100 | 324    | 0.85 | 381    | 143  | 2.00 | 4.60  | 1.7  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 2.5         | 3x2,5           | BAN | 1.46 | 3.35  | 2.70 |     |
| A8   | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 90     | 1.00 | 1.00 | 100 | 90     | 0.85 | 106    | 124  | 3.00 | 6.90  | 0.5  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 0.35 | 0.81  | 1.59 |     |
| A9   | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 198    | 1.00 | 1.00 | 100 | 198    | 0.85 | 233    | 123  | 3.00 | 6.90  | 1.0  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 0.76 | 1.76  | 2.01 |     |
| E3   | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | C1ACMBR  | 6      | 1.00 | 1.00 | 100 | 6      | 0.95 | 6      | 128  | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 0.02 | 0.06  | 1.27 |     |
|      |                           | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.24  |      |     |
| A10  | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 108    | 1.00 | 1.00 | 100 | 108    | 0.85 | 127    | 126  | 3.00 | 6.90  | 0.6  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 0.43 | 0.98  | 1.67 |     |
| A11  | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 282    | 1.00 | 1.00 | 100 | 282    | 0.85 | 332    | 130  | 2.00 | 4.60  | 1.4  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 1.15 | 2.65  | 2.40 |     |
| A12  | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 1,016  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,016  | 0.85 | 1,195  | 133  | 2.00 | 4.60  | 5.2  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 6           | 3x6             | BAN | 1.78 | 4.09  | 3.02 |     |
| E4   | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | C1ACMBR  | 6      | 1.00 | 1.00 | 100 | 6      | 0.95 | 6      | 129  | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 0.02 | 0.06  | 1.27 |     |
|      |                           | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.24  |      |     |
| A13  | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 315    | 1.00 | 1.00 | 100 | 315    | 0.85 | 371    | 130  | 3.00 | 6.90  | 1.6  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 1.29 | 2.97  | 2.53 |     |
| A14  | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 282    | 1.00 | 1.00 | 100 | 282    | 0.85 | 332    | 129  | 2.00 | 4.60  | 1.4  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 1.15 | 2.64  | 2.39 |     |
| A15  | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 1,016  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,016  | 0.85 | 1,195  | 135  | 2.00 | 4.60  | 5.2  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 6           | 3x6             | BAN | 1.79 | 4.13  | 3.04 |     |
| E5   | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | C1ACMBR  | 2      | 1.00 | 1.00 | 100 | 2      | 0.95 | 2      | 132  | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 0.01 | 0.02  | 1.25 |     |
|      |                           | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.24  |      |     |
| A16  | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 315    | 1.00 | 1.00 | 100 | 315    | 0.85 | 371    | 130  | 3.00 | 6.90  | 1.6  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 1.29 | 2.96  | 2.53 |     |
| A17  | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 140    | 1.00 | 1.00 | 100 | 140    | 0.85 | 165    | 127  | 3.00 | 6.90  | 0.7  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 0.56 | 1.29  | 1.80 |     |
| E6   | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | C1ACMBR  | 5      | 1.00 | 1.00 | 100 | 5      | 0.95 | 5      | 129  | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5           | BAN | 0.02 | 0.05  | 1.26 |     |
|      |                           | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.24  |      |     |
| CCF1 | COMPUERTA CORTAFUEGOS     | MF  | C1ACMBRF | 60     | 1.00 | 1.00 | 100 | 60     | 0.85 | 71     | 99   | 5.00 | 11.50 | 0.3  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x4 (F)         | BAN | 0.12 | 0.27  | 1.36 |     |
| CCF2 | COMPUERTA CORTAFUEGOS     | MF  | C1ACMBRF | 55     | 1.00 | 1.00 | 100 | 55     | 0.85 | 65     | 132  | 5.00 | 11.50 | 0.3  | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | IR  | 1   | 1.5         | 3x4 (F)         | BAN | 0.15 | 0.34  | 1.39 |     |
|      |                           | T   |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.24  |      |     |
| VSP  | VENTILADOR SOBREPRESIÓN   | T   | C1ACMBRF | 5,500  | 1.00 | 1.25 | 100 | 6,875  | 0.85 | 8,088  | 134  | 5.00 | 20.00 | 11.7 | 16   | 0.75 | 1   | 2.5 | IR  | 1   | 4           | 3x4+4Ti (F)     | BAN | 2.64 | 10.57 | 3.89 |     |
| RES1 | RESERVA 1                 | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.24  |      |     |
| RES2 | RESERVA 2                 | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |      |      |       |      |      |      |     |     |     |     |             |                 |     |      | 1.24  |      |     |





| SP   | De C.G.B.T.               | TFN | C1ACMBRF | 6,414 | 1.00 | 1.00 | 100 | 6,414 | 0.85 | 7,539 | 66 | 1.00 | 4.00  | 10.9 | 40 | 0.75 | 1 | 10  | RES | 1 | 6   | 4x10+10Ti (F) | BAN | 0.55 | 2.22 | 0.83 | 1.7 |
|------|---------------------------|-----|----------|-------|------|------|-----|-------|------|-------|----|------|-------|------|----|------|---|-----|-----|---|-----|---------------|-----|------|------|------|-----|
|      | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN | C1ACMBR  |       | 1.00 | 1.00 | 100 |       | 0.85 |       | 0  | 1.00 | 4.00  |      | 6  | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti   | BAN |      |      | 0.83 |     |
|      |                           | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |               |     |      |      | 0.83 |     |
| A1   | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 455   | 1.00 | 1.00 | 100 | 455   | 0.85 | 535   | 50 | 3.00 | 6.90  | 2.3  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.71 | 1.63 | 1.54 |     |
| A2   | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 350   | 1.00 | 1.00 | 100 | 350   | 0.85 | 412   | 65 | 3.00 | 6.90  | 1.8  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.71 | 1.64 | 1.55 |     |
| A3   | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 456   | 1.00 | 1.00 | 100 | 456   | 0.85 | 536   | 35 | 3.00 | 6.90  | 2.3  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.50 | 1.14 | 1.33 |     |
| E1   | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | C1ACMBR  | 7     | 1.00 | 1.00 | 100 | 7     | 0.95 | 7     | 55 | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.01 | 0.03 | 0.85 |     |
|      |                           | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |               |     |      |      | 0.83 |     |
| A4   | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 368   | 1.00 | 1.00 | 100 | 368   | 0.85 | 433   | 55 | 3.00 | 6.90  | 1.9  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.63 | 1.46 | 1.47 |     |
| A5   | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 333   | 1.00 | 1.00 | 100 | 333   | 0.85 | 392   | 66 | 3.00 | 6.90  | 1.7  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.69 | 1.59 | 1.52 |     |
| A6   | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 490   | 1.00 | 1.00 | 100 | 490   | 0.85 | 576   | 36 | 3.00 | 6.90  | 2.5  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.55 | 1.26 | 1.38 |     |
| E2   | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | C1ACMBR  | 7     | 1.00 | 1.00 | 100 | 7     | 0.95 | 7     | 47 | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.01 | 0.02 | 0.84 |     |
|      |                           | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |               |     |      |      | 0.83 |     |
| A7   | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 333   | 1.00 | 1.00 | 100 | 333   | 0.85 | 392   | 57 | 3.00 | 6.90  | 1.7  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.59 | 1.37 | 1.43 |     |
| A8   | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 315   | 1.00 | 1.00 | 100 | 315   | 0.85 | 371   | 64 | 3.00 | 6.90  | 1.6  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.64 | 1.46 | 1.47 |     |
| A9   | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 490   | 1.00 | 1.00 | 100 | 490   | 0.85 | 576   | 38 | 3.00 | 6.90  | 2.5  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.58 | 1.33 | 1.41 |     |
| E3   | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | C1ACMBR  | 5     | 1.00 | 1.00 | 100 | 5     | 0.95 | 5     | 59 | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.01 | 0.02 | 0.84 |     |
|      |                           | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |               |     |      |      | 0.83 |     |
| A10  | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 316   | 1.00 | 1.00 | 100 | 316   | 0.85 | 372   | 41 | 3.00 | 6.90  | 1.6  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.41 | 0.94 | 1.24 |     |
| A11  | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 385   | 1.00 | 1.00 | 100 | 385   | 0.85 | 453   | 37 | 3.00 | 6.90  | 2.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.44 | 1.02 | 1.28 |     |
| A12  | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 126   | 1.00 | 1.00 | 100 | 126   | 0.85 | 148   | 54 | 3.00 | 6.90  | 0.6  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.21 | 0.49 | 1.05 |     |
| E4   | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | C1ACMBR  | 14    | 1.00 | 1.00 | 100 | 14    | 0.95 | 15    | 48 | 3.00 | 6.90  | 0.1  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.02 | 0.05 | 0.86 |     |
|      |                           | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |               |     |      |      | 0.83 |     |
| A13  | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 421   | 1.00 | 1.00 | 100 | 421   | 0.85 | 495   | 28 | 3.00 | 6.90  | 2.2  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.38 | 0.87 | 1.21 |     |
| A14  | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 385   | 1.00 | 1.00 | 100 | 385   | 0.85 | 453   | 33 | 3.00 | 6.90  | 2.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.40 | 0.91 | 1.23 |     |
| A15  | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 54    | 1.00 | 1.00 | 100 | 54    | 0.85 | 64    | 52 | 3.00 | 6.90  | 0.3  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.09 | 0.20 | 0.92 |     |
| E5   | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | C1ACMBR  | 11    | 1.00 | 1.00 | 100 | 11    | 0.95 | 12    | 42 | 3.00 | 6.90  | 0.1  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.01 | 0.03 | 0.85 |     |
|      |                           | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |               |     |      |      | 0.83 |     |
| A16  | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 630   | 1.00 | 1.00 | 100 | 630   | 0.85 | 741   | 24 | 3.00 | 6.90  | 3.2  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.48 | 1.10 | 1.31 |     |
| A17  | ALUMBRADO                 | MF  | C1ACMBR  | 385   | 1.00 | 1.00 | 100 | 385   | 0.85 | 453   | 29 | 3.00 | 6.90  | 2.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.35 | 0.80 | 1.18 |     |
| E6   | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF  | C1ACMBR  | 8     | 1.00 | 1.00 | 100 | 8     | 0.95 | 8     | 24 | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.01 | 0.01 | 0.84 |     |
|      |                           | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |               |     |      |      | 0.83 |     |
| CCF  | COMPUERTA CORTAFUEGOS     | MF  | C1ACMBRF | 70    | 1.00 | 1.00 | 100 | 70    | 0.85 | 82    | 39 | 5.00 | 11.50 | 0.4  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 (F)       | BAN | 0.05 | 0.12 | 0.89 |     |
| RES1 | RESERVA 1                 | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |               |     |      |      | 0.83 |     |
| RES2 | RESERVA 2                 | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |               |     |      |      | 0.83 |     |
| TC   | TOMA CUADRO               | TFN |          |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |               |     |      |      | 0.83 |     |
| CONT | ALIMENTACION CONTROL      | MF  |          |       |      |      |     |       |      | 0     |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |               |     |      |      | 0.83 |     |

| Código: CS-SOT-B |                           | Denominación: CS-SOT-B |          |       |      |      |     |       |      |       |     |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |               |     |      |      |      |     |
|------------------|---------------------------|------------------------|----------|-------|------|------|-----|-------|------|-------|-----|------|-------|------|----|------|---|-----|-----|---|-----|---------------|-----|------|------|------|-----|
| SN               | De C.G.B.T.               | TFN                    | C1ACMBR  | 2,630 | 1.00 | 1.00 | 100 | 2,630 | 0.85 | 3,094 | 131 | 1.00 | 4.00  | 4.5  | 40 | 0.75 | 1 | 10  | IR  | 1 | 6   | 4x10+10Ti     | BAN | 0.37 | 1.49 | 0.65 | 0.9 |
|                  | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN                    | C1ACMBR  |       | 1.00 | 1.00 | 100 |       | 0.85 |       | 0   | 1.00 | 4.00  |      | 6  | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti   | BAN |      |      | 0.65 |     |
|                  |                           | MF                     |          |       |      |      |     |       |      | 0     |     |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |               |     |      |      | 0.65 |     |
| F1               | TOMAS VARIAS              | MF                     | C1ACMBR  | 400   | 1.00 | 1.00 | 100 | 400   | 0.85 | 471   | 23  | 5.00 | 11.50 | 2.0  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4           | BAN | 0.18 | 0.42 | 0.83 |     |
| F2               | TOMAS VARIAS              | MF                     | C1ACMBR  | 400   | 1.00 | 1.00 | 100 | 400   | 0.85 | 471   | 47  | 5.00 | 11.50 | 2.0  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4           | BAN | 0.37 | 0.86 | 1.02 |     |
|                  |                           | MF                     |          |       |      |      |     |       |      | 0     |     |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |               |     |      |      | 0.65 |     |
| PK1              | TOMA PAGO PARKING         | MF                     | C1ACMBR  | 1,000 | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,000 | 0.85 | 1,176 | 56  | 5.00 | 11.50 | 5.1  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4           | BAN | 1.11 | 2.55 | 1.76 |     |
| PK2              | TOMA PAGO PARKING         | MF                     | C1ACMBR  | 500   | 1.00 | 1.00 | 100 | 500   | 0.85 | 588   | 36  | 5.00 | 11.50 | 2.6  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4           | BAN | 0.35 | 0.81 | 1.01 |     |
|                  |                           | MF                     |          |       |      |      |     |       |      | 0     |     |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |               |     |      |      | 0.65 |     |
| VE07             | VENTILADOR                | MF                     | C1ACMBR  | 330   | 1.00 | 1.25 | 100 | 413   | 0.85 | 486   | 28  | 5.00 | 11.50 | 2.1  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4           | BAN | 0.22 | 0.51 | 0.88 |     |
| RES1             | RESERVA 1                 | MF                     |          |       |      |      |     |       |      | 0     |     |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |               |     |      |      | 0.65 |     |
| RES2             | RESERVA 2                 | MF                     |          |       |      |      |     |       |      | 0     |     |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |               |     |      |      | 0.65 |     |
| SP               | De C.G.B.T.               | TFN                    | C1ACMBRF | 6,834 | 1.00 | 1.00 | 100 | 6,834 | 0.85 | 8,032 | 131 | 2.00 | 8.00  | 11.6 | 40 | 0.75 | 1 | 10  | IR  | 1 | 10  | 4x10+10Ti (F) | BAN | 0.97 | 3.87 | 1.25 | 0.9 |
|                  | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN                    | C1ACMBR  |       | 1.00 | 1.00 | 100 |       | 0.85 |       | 0   | 1.00 | 4.00  |      | 6  | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti   | BAN |      |      | 1.25 |     |
|                  |                           | MF                     |          |       |      |      |     |       |      | 0     |     |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |               |     |      |      | 1.25 |     |
| A1               | ALUMBRADO                 | MF                     | C1ACMBR  | 471   | 1.00 | 1.00 | 100 | 471   | 0.85 | 554   | 59  | 3.00 | 6.90  | 2.4  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5         | BAN | 0.8  |      |      |     |





# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles

Santa Gertrudis

Santa Eulària

Jesús

Puig d'en Valls



|      |                       |     |          |     |      |      |     |     |      |     |    |      |       |     |    |      |   |     |     |   |     |         |     |      |      |      |
|------|-----------------------|-----|----------|-----|------|------|-----|-----|------|-----|----|------|-------|-----|----|------|---|-----|-----|---|-----|---------|-----|------|------|------|
| E2   | ALUMBRADO EMERGENCIA  | MF  | CIACMBR  | 7   | 1.00 | 1.00 | 100 | 7   | 0.95 | 7   | 62 | 3.00 | 6.90  | 0.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 0.01 | 0.03 | 1.26 |
|      |                       | MF  |          |     |      |      |     |     |      |     | 0  |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |         |     |      |      | 1.25 |
| A7   | ALUMBRADO             | MF  | CIACMBR  | 385 | 1.00 | 1.00 | 100 | 385 | 0.85 | 453 | 58 | 3.00 | 6.90  | 2.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 0.70 | 1.62 | 1.95 |
| A8   | ALUMBRADO             | MF  | CIACMBR  | 385 | 1.00 | 1.00 | 100 | 385 | 0.85 | 453 | 46 | 3.00 | 6.90  | 2.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 0.56 | 1.28 | 1.81 |
| A9   | ALUMBRADO             | MF  | CIACMBR  | 350 | 1.00 | 1.00 | 100 | 350 | 0.85 | 412 | 46 | 3.00 | 6.90  | 1.8 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 0.51 | 1.17 | 1.75 |
| E3   | ALUMBRADO EMERGENCIA  | MF  | CIACMBR  | 7   | 1.00 | 1.00 | 100 | 7   | 0.95 | 7   | 52 | 3.00 | 6.90  | 0.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 0.01 | 0.03 | 1.26 |
|      |                       | MF  |          |     |      |      |     |     |      |     | 0  |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |         |     |      |      | 1.25 |
| A10  | ALUMBRADO             | MF  | CIACMBR  | 403 | 1.00 | 1.00 | 100 | 403 | 0.85 | 474 | 83 | 3.00 | 6.90  | 2.1 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 1.05 | 2.42 | 2.30 |
| A11  | ALUMBRADO             | MF  | CIACMBR  | 420 | 1.00 | 1.00 | 100 | 420 | 0.85 | 494 | 77 | 3.00 | 6.90  | 2.1 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 1.02 | 2.35 | 2.27 |
| A12  | ALUMBRADO             | MF  | CIACMBR  | 144 | 1.00 | 1.00 | 100 | 144 | 0.85 | 169 | 47 | 3.00 | 6.90  | 0.7 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 0.21 | 0.49 | 1.46 |
| E4   | ALUMBRADO EMERGENCIA  | MF  | CIACMBR  | 9   | 1.00 | 1.00 | 100 | 9   | 0.95 | 9   | 68 | 3.00 | 6.90  | 0.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 0.02 | 0.04 | 1.27 |
|      |                       | MF  |          |     |      |      |     |     |      |     | 0  |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |         |     |      |      | 1.25 |
| A13  | ALUMBRADO             | MF  | CIACMBR  | 386 | 1.00 | 1.00 | 100 | 386 | 0.85 | 454 | 86 | 3.00 | 6.90  | 2.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 1.05 | 2.41 | 2.29 |
| A14  | ALUMBRADO             | MF  | CIACMBR  | 385 | 1.00 | 1.00 | 100 | 385 | 0.85 | 453 | 73 | 3.00 | 6.90  | 2.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 0.88 | 2.03 | 2.13 |
| A15  | ALUMBRADO             | MF  | CIACMBR  | 421 | 1.00 | 1.00 | 100 | 421 | 0.85 | 495 | 52 | 3.00 | 6.90  | 2.2 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 0.69 | 1.59 | 1.94 |
| E5   | ALUMBRADO EMERGENCIA  | MF  | CIACMBR  | 11  | 1.00 | 1.00 | 100 | 11  | 0.95 | 12  | 54 | 3.00 | 6.90  | 0.1 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 0.02 | 0.04 | 1.27 |
|      |                       | MF  |          |     |      |      |     |     |      |     | 0  |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |         |     |      |      | 1.25 |
| A16  | ALUMBRADO             | MF  | CIACMBR  | 333 | 1.00 | 1.00 | 100 | 333 | 0.85 | 392 | 85 | 3.00 | 6.90  | 1.7 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 0.89 | 2.05 | 2.14 |
| A17  | ALUMBRADO             | MF  | CIACMBR  | 228 | 1.00 | 1.00 | 100 | 228 | 0.85 | 268 | 76 | 3.00 | 6.90  | 1.2 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 0.54 | 1.25 | 1.79 |
| A18  | ALUMBRADO             | MF  | CIACMBR  | 334 | 1.00 | 1.00 | 100 | 334 | 0.85 | 393 | 23 | 3.00 | 6.90  | 1.7 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 0.24 | 0.54 | 1.48 |
| E6   | ALUMBRADO EMERGENCIA  | MF  | CIACMBR  | 12  | 1.00 | 1.00 | 100 | 12  | 0.95 | 13  | 58 | 3.00 | 6.90  | 0.1 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 0.02 | 0.05 | 1.27 |
|      |                       | MF  |          |     |      |      |     |     |      |     | 0  |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |         |     |      |      | 1.25 |
| A19  | ALUMBRADO             | MF  | CIACMBR  | 126 | 1.00 | 1.00 | 100 | 126 | 0.85 | 148 | 60 | 3.00 | 6.90  | 0.6 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 0.24 | 0.55 | 1.48 |
| E7   | ALUMBRADO EMERGENCIA  | MF  | CIACMBR  | 5   | 1.00 | 1.00 | 100 | 5   | 0.95 | 5   | 67 | 3.00 | 6.90  | 0.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5   | BAN | 0.01 | 0.02 | 1.26 |
|      |                       | MF  |          |     |      |      |     |     |      |     | 0  |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |         |     |      |      | 1.25 |
| CCF  | COMPUERTA CORTAFUEGOS | MF  | CIACMBRF | 25  | 1.00 | 1.00 | 100 | 25  | 0.85 | 29  | 28 | 5.00 | 11.50 | 0.1 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4 (F) | BAN | 0.01 | 0.03 | 1.26 |
| RES1 | RESERVA 1             | MF  |          |     |      |      |     |     |      |     | 0  |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |         |     |      |      | 1.25 |
| RES2 | RESERVA 2             | MF  |          |     |      |      |     |     |      |     | 0  |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |         |     |      |      | 1.25 |
| TC   | TOMA CUADRO           | TFN |          |     |      |      |     |     |      |     | 0  |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |         |     |      |      | 1.25 |
| CONT | ALIMENTACION CONTROL  | MF  |          |     |      |      |     |     |      |     | 0  |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |         |     |      |      | 1.25 |

| Código: CS-SOT-ESC |                           | Denominación: CS-SOT-ESC |         |       |      |      |     |       |      |       |     |      |       |     |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      |      |
|--------------------|---------------------------|--------------------------|---------|-------|------|------|-----|-------|------|-------|-----|------|-------|-----|----|------|---|-----|-----|---|-----|-------------|-----|------|------|------|------|
| SN                 | De C.G.B.T.               | TFN                      | CIACMBR | 2,384 | 1.00 | 1.00 | 100 | 2,384 | 0.85 | 2,805 | 130 | 1.00 | 4.00  | 4.0 | 40 | 0.75 | 1 | 10  | IR  | 1 | 6   | 4x10+10Ti   | BAN | 0.33 | 1.34 | 0.61 | 0.9  |
|                    | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN                      | CIACMBR |       | 1.00 | 1.00 | 100 |       | 0.85 |       | 0   | 1.00 | 4.00  |     | 6  | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti | BAN |      |      |      | 0.61 |
|                    |                           | MF                       |         |       |      |      |     |       |      |       | 0   |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 0.61 |
| F1                 | TOMAS VARIAS              | MF                       | CIACMBR | 300   | 1.00 | 1.00 | 100 | 300   | 0.85 | 353   | 110 | 5.00 | 11.50 | 1.5 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 0.65 | 1.49 | 1.26 |      |
| F2                 | TOMAS VARIAS              | MF                       | CIACMBR | 300   | 1.00 | 1.00 | 100 | 300   | 0.85 | 353   | 69  | 5.00 | 11.50 | 1.5 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 0.41 | 0.94 | 1.02 |      |
|                    |                           | MF                       |         |       |      |      |     |       |      |       | 0   |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 0.61 |      |
| F3                 | TOMAS VARIAS              | MF                       | CIACMBR | 300   | 1.00 | 1.00 | 100 | 300   | 0.85 | 353   | 44  | 5.00 | 11.50 | 1.5 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 0.26 | 0.59 | 0.87 |      |
| F4                 | TOMAS VARIAS              | MF                       | CIACMBR | 400   | 1.00 | 1.00 | 100 | 400   | 0.85 | 471   | 83  | 5.00 | 11.50 | 2.0 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 0.65 | 1.50 | 1.27 |      |
|                    |                           | MF                       |         |       |      |      |     |       |      |       | 0   |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 0.61 |      |
| F5                 | TOMAS VARIAS              | MF                       | CIACMBR | 300   | 1.00 | 1.00 | 100 | 300   | 0.85 | 353   | 102 | 5.00 | 11.50 | 1.5 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 0.60 | 1.39 | 1.22 |      |
| F6                 | TOMAS VARIAS              | MF                       | CIACMBR | 300   | 1.00 | 1.00 | 100 | 300   | 0.85 | 353   | 107 | 5.00 | 11.50 | 1.5 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 0.63 | 1.45 | 1.25 |      |
|                    |                           | MF                       |         |       |      |      |     |       |      |       | 0   |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 0.61 |      |
| ATI                | UNIDAD INTERIOR VRV       | MF                       | CIACMBR | 484   | 1.00 | 1.00 | 100 | 484   | 0.85 | 569   | 73  | 5.00 | 11.50 | 2.5 | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4         | BAN | 0.70 | 1.60 | 1.31 |      |
| RES1               | RESERVA 1                 | MF                       |         |       |      |      |     |       |      |       | 0   |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 0.61 |      |
| RES2               | RESERVA 2                 | MF                       |         |       |      |      |     |       |      |       | 0   |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 0.61 |      |
| SP                 | De C.G.B.T.               | TFN                      | CIACMBR | 3,986 | 1.00 | 1.00 | 100 | 3,986 | 0.85 | 4,688 | 130 | 1.00 | 4.00  | 6.8 | 40 | 0.75 | 1 | 10  | IR  | 1 | 10  | 4x10+10Ti   | BAN | 0.56 | 2.24 | 0.84 | 0.9  |
|                    | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN                      | CIACMBR |       | 1.00 | 1.00 | 100 |       | 0.85 |       | 0   | 1.00 | 4.00  |     | 6  | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti | BAN |      |      |      | 0.84 |
|                    |                           | MF                       |         |       |      |      |     |       |      |       | 0   |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 0.84 |      |
| A1                 | ALUMBRADO                 | MF                       | CIACMBR | 346   | 1.00 | 1.00 | 100 | 346   | 0.85 | 407   | 73  | 2.00 | 4.60  | 1.8 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.79 | 1.83 | 1.63 |      |
| A2                 | ALUMBRADO                 | MF                       | CIACMBR | 480   | 1.00 | 1.00 | 100 | 480   | 0.85 | 565   | 78  | 3.00 | 6.90  | 2.5 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 1.18 | 2.71 | 2.02 |      |
| A3                 | ALUMBRADO                 | MF                       | CIACMBR | 480   | 1.00 | 1.00 | 100 | 480   | 0.85 | 565   | 66  | 3.00 | 6.90  | 2.5 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.99 | 2.28 | 1.83 |      |
| E1                 | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF                       | CIACMBR | 6     | 1.00 | 1.00 | 100 | 6     | 0.95 | 6     | 75  | 3.00 | 6.90  | 0.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.01 | 0.03 | 0.85 |      |
|                    |                           | MF                       |         |       |      |      |     |       |      |       | 0   |      |       |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 0.84 |      |
| A4                 | ALUMBRADO                 | MF                       | CIACMBR | 364   | 1.00 | 1.00 | 100 | 364   | 0.85 | 428   | 68  | 2.00 | 4.60  | 1.9 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,        |     |      |      |      |      |





|      |                       |     |          |        |      |      |     |        |      |        |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      |
|------|-----------------------|-----|----------|--------|------|------|-----|--------|------|--------|----|------|-------|------|----|------|---|-----|-----|---|-----|-------------|-----|------|------|------|
| E2   | ALUMBRADO EMERGENCIA  | MF  | C1ACMBR  | 5      | 1.00 | 1.00 | 100 | 5      | 0.95 | 5      | 40 | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.01 | 0.01 | 1.94 |
|      |                       | MF  |          |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.93 |
| A7   | ALUMBRADO             | MF  | C1ACMBR  | 210    | 1.00 | 1.00 | 100 | 210    | 0.85 | 247    | 58 | 3.00 | 6.90  | 1.1  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.38 | 0.88 | 2.32 |
| A8   | ALUMBRADO             | MF  | C1ACMBR  | 106    | 1.00 | 1.00 | 100 | 106    | 0.85 | 125    | 60 | 3.00 | 6.90  | 0.5  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.20 | 0.46 | 2.13 |
| A9   | ALUMBRADO             | MF  | C1ACMBR  | 420    | 1.00 | 1.00 | 100 | 420    | 0.85 | 494    | 36 | 3.00 | 6.90  | 2.1  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.48 | 1.10 | 2.41 |
| E3   | ALUMBRADO EMERGENCIA  | MF  | C1ACMBR  | 9      | 1.00 | 1.00 | 100 | 9      | 0.95 | 9      | 50 | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.01 | 0.03 | 1.95 |
|      |                       | MF  |          |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.93 |
| A10  | ALUMBRADO             | MF  | C1ACMBR  | 210    | 1.00 | 1.00 | 100 | 210    | 0.85 | 247    | 42 | 3.00 | 6.90  | 1.1  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.28 | 0.63 | 2.21 |
| A11  | ALUMBRADO             | MF  | C1ACMBR  | 350    | 1.00 | 1.00 | 100 | 350    | 0.85 | 412    | 73 | 3.00 | 6.90  | 1.8  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.80 | 1.84 | 2.73 |
| A12  | ALUMBRADO             | MF  | C1ACMBR  | 70     | 1.00 | 1.00 | 100 | 70     | 0.85 | 82     | 65 | 3.00 | 6.90  | 0.4  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.14 | 0.33 | 2.08 |
| E4   | ALUMBRADO EMERGENCIA  | MF  | C1ACMBR  | 7      | 1.00 | 1.00 | 100 | 7      | 0.95 | 7      | 66 | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.01 | 0.03 | 1.95 |
|      |                       | MF  |          |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 2.34 |
| A13  | ALUMBRADO             | MF  | C1ACMBR  | 120    | 1.00 | 1.00 | 100 | 120    | 0.85 | 141    | 35 | 3.00 | 6.90  | 0.6  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.13 | 0.30 | 2.47 |
| A14  | ALUMBRADO             | MF  | C1ACMBR  | 120    | 1.00 | 1.00 | 100 | 120    | 0.85 | 141    | 35 | 3.00 | 6.90  | 0.6  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.13 | 0.30 | 2.47 |
| E5   | ALUMBRADO EMERGENCIA  | MF  | C1ACMBR  | 5      | 1.00 | 1.00 | 100 | 5      | 0.95 | 5      | 35 | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.01 | 0.01 | 2.10 |
|      |                       | T   |          |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.93 |
| VE02 | VENTILADOR EXTRACCIÓN | T   | C1ACMBRF | 11,000 | 1.00 | 1.25 | 100 | 13,750 | 0.85 | 16,176 | 35 | 5.00 | 20.00 | 23.3 | 32 | 0.75 | 1 | 6   | RES | 1 | 1.5 | 3x6+6TI (F) | BAN | 1.06 | 4.23 | 2.99 |
|      |                       | T   |          |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.93 |
| VE04 | VENTILADOR EXTRACCIÓN | T   | C1ACMBRF | 7,500  | 1.00 | 1.25 | 100 | 9,375  | 0.85 | 11,029 | 59 | 5.00 | 20.00 | 15.9 | 25 | 0.75 | 1 | 4   | RES | 1 | 1.5 | 3x4+4TI (F) | BAN | 1.80 | 7.21 | 3.74 |
|      |                       | T   |          |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.93 |
| VE06 | VENTILADOR EXTRACCIÓN | T   | C1ACMBRF | 7,500  | 1.00 | 1.25 | 100 | 9,375  | 0.85 | 11,029 | 42 | 5.00 | 20.00 | 15.9 | 25 | 0.75 | 1 | 4   | RES | 1 | 1.5 | 3x4+4TI (F) | BAN | 1.28 | 5.13 | 3.21 |
| RES1 | RESERVA 1             | MF  |          |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.93 |
| RES2 | RESERVA 2             | MF  |          |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.93 |
| TC   | TOMA CUADRO           | TFN |          |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.93 |
| CONT | ALIMENTACION CONTROL  | MF  |          |        |      |      |     |        |      |        | 0  |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.93 |

| Código: CS-EP-A |                           | Denominación: CS-EP-A |         |        |      |      |     |        |      |        |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |             |           |     |      |      |      |     |
|-----------------|---------------------------|-----------------------|---------|--------|------|------|-----|--------|------|--------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-------------|-----------|-----|------|------|------|-----|
| SP              | CS-ENT-CNRL-A             | TFN                   | C1ACMBR | 26,093 | 1.00 | 1.00 | 100 | 26,093 | 0.85 | 30,691 | 26   | 1.00 | 4.00 | 44.3 | 63   | 0.75 | 1   | 16  | RES | 1   | 10          | 4x16+16TI | BAN | 0.55 | 2.22 | 1.98 | 4.5 |
|                 | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN                   | C1ACMBR |        | 1.00 | 1.00 | 100 |        | 0.85 | 0      | 1.00 | 4.00 |      | 6    | 0.75 | 1    | 1.5 | RES | 1   | 1.5 | 4x2,5+2,5TI | BAN       |     |      |      | 1.98 |     |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0    |      |      |      |      | 1.00 |     |     |     |     |             |           |     |      |      | 1.98 |     |
| A1              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 336    | 1.00 | 1.00 | 100 | 336    | 0.85 | 395    | 90   | 3.00 | 6.90 | 1.7  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 0.95 | 2.20 | 2.93 |     |
| A2              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 336    | 1.00 | 1.00 | 100 | 336    | 0.85 | 395    | 96   | 3.00 | 6.90 | 1.7  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 1.02 | 2.34 | 2.99 |     |
| A3              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 528    | 1.00 | 1.00 | 100 | 528    | 0.85 | 621    | 76   | 3.00 | 6.90 | 2.7  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 1.27 | 2.91 | 3.24 |     |
| E1              | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF                    | C1ACMBR | 9      | 1.00 | 1.00 | 100 | 9      | 0.95 | 9      | 85   | 3.00 | 6.90 | 0.0  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 0.02 | 0.06 | 2.00 |     |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0    |      |      |      |      | 1.00 |     |     |     |     |             |           |     |      |      | 1.98 |     |
| A4              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 336    | 1.00 | 1.00 | 100 | 336    | 0.85 | 395    | 91   | 3.00 | 6.90 | 1.7  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 0.96 | 2.22 | 2.94 |     |
| A5              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 336    | 1.00 | 1.00 | 100 | 336    | 0.85 | 395    | 91   | 3.00 | 6.90 | 1.7  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 0.96 | 2.22 | 2.94 |     |
| A6              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 528    | 1.00 | 1.00 | 100 | 528    | 0.85 | 621    | 77   | 3.00 | 6.90 | 2.7  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 1.28 | 2.95 | 3.26 |     |
| E2              | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF                    | C1ACMBR | 4      | 1.00 | 1.00 | 100 | 4      | 0.95 | 4      | 89   | 3.00 | 6.90 | 0.0  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 0.01 | 0.03 | 1.99 |     |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0    |      |      |      |      | 1.00 |     |     |     |     |             |           |     |      |      | 1.98 |     |
| A7              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 288    | 1.00 | 1.00 | 100 | 288    | 0.85 | 339    | 91   | 3.00 | 6.90 | 1.5  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 0.82 | 1.89 | 2.80 |     |
| A8              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 288    | 1.00 | 1.00 | 100 | 288    | 0.85 | 339    | 96   | 3.00 | 6.90 | 1.5  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 0.87 | 2.00 | 2.84 |     |
| A9              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 480    | 1.00 | 1.00 | 100 | 480    | 0.85 | 565    | 77   | 3.00 | 6.90 | 2.5  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 1.16 | 2.66 | 3.13 |     |
| E3              | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF                    | C1ACMBR | 4      | 1.00 | 1.00 | 100 | 4      | 0.95 | 4      | 91   | 3.00 | 6.90 | 0.0  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 0.01 | 0.03 | 1.99 |     |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0    |      |      |      |      | 1.00 |     |     |     |     |             |           |     |      |      | 1.98 |     |
| A10             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 480    | 1.00 | 1.00 | 100 | 480    | 0.85 | 565    | 91   | 3.00 | 6.90 | 2.5  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 1.37 | 3.15 | 3.35 |     |
| A11             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 480    | 1.00 | 1.00 | 100 | 480    | 0.85 | 565    | 66   | 3.00 | 6.90 | 2.5  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 1.00 | 2.31 | 2.98 |     |
| A12             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 480    | 1.00 | 1.00 | 100 | 480    | 0.85 | 565    | 76   | 3.00 | 6.90 | 2.5  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 1.15 | 2.65 | 3.13 |     |
| E4              | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF                    | C1ACMBR | 3      | 1.00 | 1.00 | 100 | 3      | 0.95 | 3      | 73   | 3.00 | 6.90 | 0.0  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 0.01 | 0.02 | 1.98 |     |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0    |      |      |      |      | 1.00 |     |     |     |     |             |           |     |      |      | 1.98 |     |
| A13             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 432    | 1.00 | 1.00 | 100 | 432    | 0.85 | 508    | 91   | 3.00 | 6.90 | 2.2  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 1.24 | 2.84 | 3.21 |     |
| A14             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 432    | 1.00 | 1.00 | 100 | 432    | 0.85 | 508    | 66   | 3.00 | 6.90 | 2.2  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 0.90 | 2.06 | 2.87 |     |
| A15             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 432    | 1.00 | 1.00 | 100 | 432    | 0.85 | 508    | 76   | 3.00 | 6.90 | 2.2  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 1.03 | 2.37 | 3.01 |     |
| E5              | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF                    | C1ACMBR | 4      | 1.00 | 1.00 | 100 | 4      | 0.95 | 4      | 77   | 3.00 | 6.90 | 0.0  | 10   | 0.75 | 1   | 1.5 | RES | 1   | 1.5         | 3x2,5     | BAN | 0.01 | 0.02 | 1.98 |     |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      |        | 0    |      |      |      |      | 1.00 |     |     |     |     |             |           |     |      |      | 1.98 |     |
| A16             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 432    | 1.00 |      |     |        |      |        |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |             |           |     |      |      |      |     |



|      |                      |     |         |     |      |      |     |     |      |     |     |      |      |     |    |      |   |     |     |   |     |       |     |      |      |      |
|------|----------------------|-----|---------|-----|------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|------|-----|----|------|---|-----|-----|---|-----|-------|-----|------|------|------|
| A21  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 624 | 1.00 | 1.00 | 100 | 624 | 0.85 | 734 | 155 | 3.00 | 6.90 | 3.2 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 4   | 3x4   | BAN | 1.91 | 4.39 | 3.88 |
| E7   | ALUMBRADO EMERGENCIA | MF  | CIACMBR | 1   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1   | 0.95 | 1   | 111 | 3.00 | 6.90 | 0.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 0.00 | 0.01 | 1.98 |
|      |                      | MF  |         |     |      |      |     |     |      |     | 0   |      |      |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |       |     |      | 1.98 |      |
| A22  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 576 | 1.00 | 1.00 | 100 | 576 | 0.85 | 678 | 80  | 3.00 | 6.90 | 2.9 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 1.45 | 3.33 | 3.42 |
| A23  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 624 | 1.00 | 1.00 | 100 | 624 | 0.85 | 734 | 101 | 3.00 | 6.90 | 3.2 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x2,5 | BAN | 1.99 | 4.57 | 3.96 |
| A24  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 672 | 1.00 | 1.00 | 100 | 672 | 0.85 | 791 | 155 | 3.00 | 6.90 | 3.4 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 4   | 3x4   | BAN | 2.05 | 4.72 | 4.03 |
| E8   | ALUMBRADO EMERGENCIA | MF  | CIACMBR | 1   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1   | 0.95 | 1   | 81  | 3.00 | 6.90 | 0.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 0.00 | 0.01 | 1.98 |
|      |                      | MF  |         |     |      |      |     |     |      |     | 0   |      |      |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |       |     |      | 1.98 |      |
| A25  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 576 | 1.00 | 1.00 | 100 | 576 | 0.85 | 678 | 79  | 3.00 | 6.90 | 2.9 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 1.42 | 3.28 | 3.40 |
| A26  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 624 | 1.00 | 1.00 | 100 | 624 | 0.85 | 734 | 104 | 3.00 | 6.90 | 3.2 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x2,5 | BAN | 2.05 | 4.71 | 4.02 |
| A27  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 480 | 1.00 | 1.00 | 100 | 480 | 0.85 | 565 | 155 | 3.00 | 6.90 | 2.5 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x2,5 | BAN | 2.34 | 5.39 | 4.32 |
| E9   | ALUMBRADO EMERGENCIA | MF  | CIACMBR | 1   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1   | 0.95 | 1   | 155 | 3.00 | 6.90 | 0.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 0.00 | 0.01 | 1.98 |
|      |                      | MF  |         |     |      |      |     |     |      |     | 0   |      |      |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |       |     |      | 1.98 |      |
| A28  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 528 | 1.00 | 1.00 | 100 | 528 | 0.85 | 621 | 132 | 3.00 | 6.90 | 2.7 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x2,5 | BAN | 2.19 | 5.03 | 4.16 |
| A29  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 672 | 1.00 | 1.00 | 100 | 672 | 0.85 | 791 | 131 | 3.00 | 6.90 | 3.4 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x2,5 | BAN | 2.78 | 6.39 | 4.75 |
| A30  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 672 | 1.00 | 1.00 | 100 | 672 | 0.85 | 791 | 143 | 3.00 | 6.90 | 3.4 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 4   | 3x4   | BAN | 1.89 | 4.35 | 3.87 |
| E10  | ALUMBRADO EMERGENCIA | MF  | CIACMBR | 1   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1   | 0.95 | 1   | 143 | 3.00 | 6.90 | 0.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 0.00 | 0.01 | 1.98 |
|      |                      | MF  |         |     |      |      |     |     |      |     | 0   |      |      |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |       |     |      | 1.98 |      |
| A31  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 528 | 1.00 | 1.00 | 100 | 528 | 0.85 | 621 | 132 | 3.00 | 6.90 | 2.7 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x2,5 | BAN | 2.20 | 5.05 | 4.17 |
| A32  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 624 | 1.00 | 1.00 | 100 | 624 | 0.85 | 734 | 131 | 3.00 | 6.90 | 3.2 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x2,5 | BAN | 2.58 | 5.93 | 4.55 |
| A33  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 624 | 1.00 | 1.00 | 100 | 624 | 0.85 | 734 | 143 | 3.00 | 6.90 | 3.2 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x2,5 | BAN | 2.81 | 6.47 | 4.79 |
| E11  | ALUMBRADO EMERGENCIA | MF  | CIACMBR | 1   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1   | 0.95 | 1   | 131 | 3.00 | 6.90 | 0.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 0.00 | 0.01 | 1.98 |
|      |                      | MF  |         |     |      |      |     |     |      |     | 0   |      |      |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |       |     |      | 1.98 |      |
| A34  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 480 | 1.00 | 1.00 | 100 | 480 | 0.85 | 565 | 132 | 3.00 | 6.90 | 2.5 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x2,5 | BAN | 1.99 | 4.58 | 3.97 |
| A35  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 624 | 1.00 | 1.00 | 100 | 624 | 0.85 | 734 | 131 | 3.00 | 6.90 | 3.2 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x2,5 | BAN | 2.58 | 5.92 | 4.55 |
| A36  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 624 | 1.00 | 1.00 | 100 | 624 | 0.85 | 734 | 143 | 3.00 | 6.90 | 3.2 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x2,5 | BAN | 2.81 | 6.47 | 4.79 |
| E12  | ALUMBRADO EMERGENCIA | MF  | CIACMBR | 1   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1   | 0.95 | 1   | 135 | 3.00 | 6.90 | 0.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 0.00 | 0.01 | 1.98 |
|      |                      | MF  |         |     |      |      |     |     |      |     | 0   |      |      |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |       |     |      | 1.98 |      |
| A37  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 672 | 1.00 | 1.00 | 100 | 672 | 0.85 | 791 | 75  | 3.00 | 6.90 | 3.4 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 1.58 | 3.64 | 3.56 |
| A38  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 624 | 1.00 | 1.00 | 100 | 624 | 0.85 | 734 | 87  | 3.00 | 6.90 | 3.2 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 1.70 | 3.92 | 3.68 |
| A39  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 672 | 1.00 | 1.00 | 100 | 672 | 0.85 | 791 | 99  | 3.00 | 6.90 | 3.4 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x2,5 | BAN | 2.09 | 4.81 | 4.06 |
| E13  | ALUMBRADO EMERGENCIA | MF  | CIACMBR | 1   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1   | 0.95 | 1   | 99  | 3.00 | 6.90 | 0.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 0.00 | 0.01 | 1.98 |
|      |                      | MF  |         |     |      |      |     |     |      |     | 0   |      |      |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |       |     |      | 1.98 |      |
| A40  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 624 | 1.00 | 1.00 | 100 | 624 | 0.85 | 734 | 75  | 3.00 | 6.90 | 3.2 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 1.47 | 3.39 | 3.45 |
| A41  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 672 | 1.00 | 1.00 | 100 | 672 | 0.85 | 791 | 87  | 3.00 | 6.90 | 3.4 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x2,5 | BAN | 1.83 | 4.22 | 3.81 |
| A42  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 624 | 1.00 | 1.00 | 100 | 624 | 0.85 | 734 | 99  | 3.00 | 6.90 | 3.2 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x2,5 | BAN | 1.94 | 4.47 | 3.92 |
| E14  | ALUMBRADO EMERGENCIA | MF  | CIACMBR | 1   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1   | 0.95 | 1   | 87  | 3.00 | 6.90 | 0.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 0.00 | 0.01 | 1.98 |
|      |                      | MF  |         |     |      |      |     |     |      |     | 0   |      |      |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |       |     |      | 1.98 |      |
| A43  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 624 | 1.00 | 1.00 | 100 | 624 | 0.85 | 734 | 75  | 3.00 | 6.90 | 3.2 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 1.46 | 3.37 | 3.44 |
| A44  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 624 | 1.00 | 1.00 | 100 | 624 | 0.85 | 734 | 87  | 3.00 | 6.90 | 3.2 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 1.71 | 3.92 | 3.68 |
| A45  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 624 | 1.00 | 1.00 | 100 | 624 | 0.85 | 734 | 99  | 3.00 | 6.90 | 3.2 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x2,5 | BAN | 1.94 | 4.45 | 3.91 |
| E15  | ALUMBRADO EMERGENCIA | MF  | CIACMBR | 1   | 1.00 | 1.00 | 100 | 1   | 0.95 | 1   | 75  | 3.00 | 6.90 | 0.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 0.00 | 0.01 | 1.98 |
|      |                      | MF  |         |     |      |      |     |     |      |     | 0   |      |      |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |       |     |      | 1.98 |      |
| A46  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 175 | 1.00 | 1.00 | 100 | 175 | 0.85 | 206 | 105 | 3.00 | 6.90 | 0.9 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 0.58 | 1.33 | 2.55 |
| A47  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 528 | 1.00 | 1.00 | 100 | 528 | 0.85 | 621 | 75  | 3.00 | 6.90 | 2.7 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 1.25 | 2.88 | 3.23 |
| E16  | ALUMBRADO EMERGENCIA | MF  | CIACMBR | 3   | 1.00 | 1.00 | 100 | 3   | 0.95 | 3   | 99  | 3.00 | 6.90 | 0.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 0.01 | 0.02 | 1.98 |
|      |                      | MF  |         |     |      |      |     |     |      |     | 0   |      |      |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |       |     |      | 1.98 |      |
| A48  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 108 | 1.00 | 1.00 | 100 | 108 | 0.85 | 127 | 84  | 3.00 | 6.90 | 0.6 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 0.28 | 0.65 | 3.21 |
| A49  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 528 | 1.00 | 1.00 | 100 | 528 | 0.85 | 621 | 76  | 3.00 | 6.90 | 2.7 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 1.26 | 2.89 | 3.23 |
| E17  | ALUMBRADO EMERGENCIA | MF  | CIACMBR | 6   | 1.00 | 1.00 | 100 | 6   | 0.95 | 6   | 85  | 3.00 | 6.90 | 0.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 0.02 | 0.04 | 1.99 |
|      |                      | MF  |         |     |      |      |     |     |      |     | 0   |      |      |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |       |     |      | 2.99 |      |
| A50  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 175 | 1.00 | 1.00 | 100 | 175 | 0.85 | 206 | 73  | 3.00 | 6.90 | 0.9 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 0.40 | 0.93 | 3.40 |
| A51  | ALUMBRADO            | MF  | CIACMBR | 480 | 1.00 | 1.00 | 100 | 480 | 0.85 | 565 | 75  | 3.00 | 6.90 | 2.5 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 1.14 | 2.62 | 4.13 |
| E18  | ALUMBRADO EMERGENCIA | MF  | CIACMBR | 7   | 1.00 | 1.00 | 100 | 7   | 0.95 | 7   | 73  | 3.00 | 6.90 | 0.0 | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5 | BAN | 0.02 | 0.04 | 1.99 |
| RES1 | RESERVA 1            | MF  |         |     |      |      |     |     |      |     | 0   |      |      |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |       |     |      | 1.98 |      |
| RES2 | RESERVA 2            | MF  |         |     |      |      |     |     |      |     | 0   |      |      |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |       |     |      | 1.98 |      |
| TC   | TOMA CUADRO          | TFN |         |     |      |      |     |     |      |     | 0   |      |      |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |       |     |      | 1.98 |      |
| CONT | ALIMENTACION CONTROL | MF  |         |     |      |      |     |     |      |     | 0   |      |      |     |    | 1.00 |   |     |     |   |     |       |     |      | 1.98 |      |

| Código: | CS-ENT-B                  |     | Denominación: | CS-ENT-B |      |      |     |         |      |         |      |      |      |       |      |      |     |     |    |   |     |                  |     |      |      |      |      |
|---------|---------------------------|-----|---------------|----------|------|------|-----|---------|------|---------|------|------|------|-------|------|------|-----|-----|----|---|-----|------------------|-----|------|------|------|------|
| SN      | CS-ENT-GNRL-B             | TFN | CIACUBR       | 289,190  | 1.00 | 1.02 | 100 | 293,815 | 0.85 | 345,665 | 19   | 1.00 | 4.00 | 498.9 | 630  | 0.75 | 2   | 240 | IR | 1 | 120 | 4(2(1x240))+70TI | BAN | 0.18 | 0.74 | 1.62 | 18.5 |
|         | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN | CIACMBR       |          | 1.00 | 1.00 | 100 |         | 0.85 | 0       | 1.00 | 4.00 |      | 6     | 0.75 | 1    | 1.5 | RES |    |   |     |                  |     |      |      |      |      |





|      |                       |     |          |        |      |      |     |        |      |        |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      |      |
|------|-----------------------|-----|----------|--------|------|------|-----|--------|------|--------|----|------|-------|------|----|------|---|-----|-----|---|-----|-------------|-----|------|------|------|------|
| A14  | ALUMBRADO             | MF  | C1ACMBR  | 120    | 1.00 | 1.00 | 100 | 120    | 0.85 | 141    | 35 | 3.00 | 6.90  | 0.6  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.13 | 0.30 | 2.32 |      |
| E5   | ALUMBRADO EMERGENCIA  | MF  | C1ACMBR  | 5      | 1.00 | 1.00 | 100 | 5      | 0.95 | 5      | 35 | 3.00 | 6.90  | 0.0  | 10 | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.01 | 0.01 | 1.89 |      |
|      |                       | T   |          |        |      |      |     |        |      | 0      |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      | 1.73 |      |
| VE01 | VENTILADOR EXTRACCIÓN | T   | C1ACMBRF | 11,000 | 1.00 | 1.25 | 100 | 13,750 | 0.85 | 16,176 | 34 | 5.00 | 20.00 | 23.3 | 32 | 0.75 | 1 | 6   | RES | 1 | 1.5 | 3x6+6TI (F) | BAN | 1.02 | 4.07 | 2.75 |      |
|      |                       | T   |          |        |      |      |     |        |      | 0      |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.73 |
| VE03 | VENTILADOR EXTRACCIÓN | T   | C1ACMBRF | 4,000  | 1.00 | 1.25 | 100 | 5,000  | 0.85 | 5,882  | 58 | 5.00 | 20.00 | 8.5  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x4+4TI (F) | BAN | 0.95 | 3.79 | 2.68 |      |
|      |                       | T   |          |        |      |      |     |        |      | 0      |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.73 |
| VE05 | VENTILADOR EXTRACCIÓN | T   | C1ACMBRF | 7,500  | 1.00 | 1.25 | 100 | 9,375  | 0.85 | 11,029 | 42 | 5.00 | 20.00 | 15.9 | 25 | 0.75 | 1 | 4   | RES | 1 | 1.5 | 3x4+4TI (F) | BAN | 1.28 | 5.10 | 3.01 |      |
| RES1 | RESERVA 1             | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.73 |
| RES2 | RESERVA 2             | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.73 |
| TC   | TOMA CUADRO           | TFN |          |        |      |      |     |        |      | 0      |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.73 |
| CONT | ALIMENTACION CONTROL  | MF  |          |        |      |      |     |        |      | 0      |    |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.73 |

| Código: CS-EP-B |                           | Denominación: CS-EP-B |         |        |      |      |     |        |      |        |     |      |      |      |      |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      |      |      |
|-----------------|---------------------------|-----------------------|---------|--------|------|------|-----|--------|------|--------|-----|------|------|------|------|------|---|-----|-----|---|-----|-------------|-----|------|------|------|------|------|
| SP              | CS-ENT-GNRL-B             | TFN                   | C1ACMBR | 11,603 | 1.00 | 1.00 | 100 | 11,603 | 0.85 | 13,645 | 26  | 1.00 | 4.00 | 19.7 | 40   | 0.75 | 1 | 10  | RES | 1 | 4   | 4x10+10TI   | BAN | 0.39 | 1.56 | 1.67 | 2.6  |      |
|                 | PROTECCIÓN SOBRETENSIONES | TFN                   | C1ACMBR |        | 1.00 | 1.00 | 100 |        | 0.85 |        | 0   | 1.00 | 4.00 |      | 6    | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 4x2,5+2,5TI | BAN |      |      |      | 1.67 |      |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      | 0      |     |      |      |      |      |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      |      | 1.67 |
| A1              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 336    | 1.00 | 1.00 | 100 | 336    | 0.85 | 395    | 90  | 3.00 | 6.90 | 1.7  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.95 | 2.18 | 2.62 |      |      |
| A2              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 336    | 1.00 | 1.00 | 100 | 336    | 0.85 | 395    | 96  | 3.00 | 6.90 | 1.7  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 1.01 | 2.33 | 2.68 |      |      |
| A3              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 528    | 1.00 | 1.00 | 100 | 528    | 0.85 | 621    | 76  | 3.00 | 6.90 | 2.7  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 1.26 | 2.89 | 2.92 |      |      |
| E1              | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF                    | C1ACMBR | 7      | 1.00 | 1.00 | 100 | 7      | 0.95 | 7      | 92  | 3.00 | 6.90 | 0.0  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.02 | 0.05 | 1.69 |      |      |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      | 0      |     |      |      |      |      |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      |      | 1.67 |
| A4              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 336    | 1.00 | 1.00 | 100 | 336    | 0.85 | 395    | 90  | 3.00 | 6.90 | 1.7  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.96 | 2.20 | 2.63 |      |      |
| A5              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 336    | 1.00 | 1.00 | 100 | 336    | 0.85 | 395    | 90  | 3.00 | 6.90 | 1.7  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.96 | 2.20 | 2.63 |      |      |
| A6              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 528    | 1.00 | 1.00 | 100 | 528    | 0.85 | 621    | 76  | 3.00 | 6.90 | 2.7  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 1.27 | 2.92 | 2.94 |      |      |
| E2              | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF                    | C1ACMBR | 4      | 1.00 | 1.00 | 100 | 4      | 0.95 | 4      | 88  | 3.00 | 6.90 | 0.0  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.01 | 0.03 | 1.68 |      |      |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      | 0      |     |      |      |      |      |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      |      | 1.67 |
| A7              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 288    | 1.00 | 1.00 | 100 | 288    | 0.85 | 339    | 90  | 3.00 | 6.90 | 1.5  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.82 | 1.88 | 2.49 |      |      |
| A8              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 288    | 1.00 | 1.00 | 100 | 288    | 0.85 | 339    | 95  | 3.00 | 6.90 | 1.5  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.86 | 1.98 | 2.53 |      |      |
| A9              | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 480    | 1.00 | 1.00 | 100 | 480    | 0.85 | 565    | 76  | 3.00 | 6.90 | 2.5  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 1.15 | 2.64 | 2.82 |      |      |
| E3              | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF                    | C1ACMBR | 6      | 1.00 | 1.00 | 100 | 6      | 0.95 | 6      | 92  | 3.00 | 6.90 | 0.0  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.02 | 0.04 | 1.69 |      |      |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      | 0      |     |      |      |      |      |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      |      | 1.67 |
| A10             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 480    | 1.00 | 1.00 | 100 | 480    | 0.85 | 565    | 90  | 3.00 | 6.90 | 2.5  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 1.36 | 3.13 | 3.03 |      |      |
| A11             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 480    | 1.00 | 1.00 | 100 | 480    | 0.85 | 565    | 66  | 3.00 | 6.90 | 2.5  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.99 | 2.28 | 2.66 |      |      |
| A12             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 480    | 1.00 | 1.00 | 100 | 480    | 0.85 | 565    | 76  | 3.00 | 6.90 | 2.5  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 1.14 | 2.63 | 2.81 |      |      |
| E4              | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF                    | C1ACMBR | 4      | 1.00 | 1.00 | 100 | 4      | 0.95 | 4      | 73  | 3.00 | 6.90 | 0.0  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.01 | 0.02 | 1.68 |      |      |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      | 0      |     |      |      |      |      |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      |      | 1.67 |
| A13             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 432    | 1.00 | 1.00 | 100 | 432    | 0.85 | 508    | 90  | 3.00 | 6.90 | 2.2  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 1.22 | 2.82 | 2.89 |      |      |
| A14             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 432    | 1.00 | 1.00 | 100 | 432    | 0.85 | 508    | 65  | 3.00 | 6.90 | 2.2  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.89 | 2.04 | 2.55 |      |      |
| A15             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 432    | 1.00 | 1.00 | 100 | 432    | 0.85 | 508    | 75  | 3.00 | 6.90 | 2.2  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 1.02 | 2.35 | 2.69 |      |      |
| E5              | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF                    | C1ACMBR | 4      | 1.00 | 1.00 | 100 | 4      | 0.95 | 4      | 76  | 3.00 | 6.90 | 0.0  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.01 | 0.02 | 1.68 |      |      |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      | 0      |     |      |      |      |      |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      |      | 1.67 |
| A16             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 432    | 1.00 | 1.00 | 100 | 432    | 0.85 | 508    | 90  | 3.00 | 6.90 | 2.2  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 1.22 | 2.81 | 2.89 |      |      |
| A17             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 432    | 1.00 | 1.00 | 100 | 432    | 0.85 | 508    | 65  | 3.00 | 6.90 | 2.2  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.89 | 2.04 | 2.56 |      |      |
| A18             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 432    | 1.00 | 1.00 | 100 | 432    | 0.85 | 508    | 76  | 3.00 | 6.90 | 2.2  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 1.04 | 2.38 | 2.70 |      |      |
| E6              | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF                    | C1ACMBR | 3      | 1.00 | 1.00 | 100 | 3      | 0.95 | 3      | 73  | 3.00 | 6.90 | 0.0  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.01 | 0.02 | 1.68 |      |      |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      | 0      |     |      |      |      |      |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      |      | 1.67 |
| A19             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 576    | 1.00 | 1.00 | 100 | 576    | 0.85 | 678    | 80  | 3.00 | 6.90 | 2.9  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 1.46 | 3.36 | 3.13 |      |      |
| A20             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 672    | 1.00 | 1.00 | 100 | 672    | 0.85 | 791    | 101 | 3.00 | 6.90 | 3.4  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x2,5       | BAN | 2.13 | 4.91 | 3.80 |      |      |
| A21             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 175    | 1.00 | 1.00 | 100 | 175    | 0.85 | 206    | 123 | 3.00 | 6.90 | 0.9  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.68 | 1.55 | 2.34 |      |      |
| E7              | ALUMBRADO EMERGENCIA      | MF                    | C1ACMBR | 3      | 1.00 | 1.00 | 100 | 3      | 0.95 | 3      | 122 | 3.00 | 6.90 | 0.0  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 0.01 | 0.03 | 1.68 |      |      |
|                 |                           | MF                    |         |        |      |      |     |        |      | 0      |     |      |      |      |      |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      |      | 1.67 |
| A22             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 576    | 1.00 | 1.00 | 100 | 576    | 0.85 | 678    | 79  | 3.00 | 6.90 | 2.9  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 3x2,5       | BAN | 1.44 | 3.30 | 3.10 |      |      |
| A23             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 624    | 1.00 | 1.00 | 100 | 624    | 0.85 | 734    | 100 | 3.00 | 6.90 | 3.2  | 10   | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x2,5       | BAN | 1.97 | 4.53 | 3.64 |      |      |
| A24             | ALUMBRADO                 | MF                    | C1ACMBR | 108    | 1.00 | 1.00 | 100 | 108    | 0.85 | 127    | 82  | 3.00 | 6.90 | 0.6  | 10</ |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      |      |      |







# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles

Santa Gertrudis

Santa Eulària

Jesús

Puig d'en Valls



| Código: CS-SOT-ESC-MTX    |              | Denominación: CS-SOT-ESC-MTX |         |        |      |      |     |        |      |        |     |      |       |      |    |      |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      |      |
|---------------------------|--------------|------------------------------|---------|--------|------|------|-----|--------|------|--------|-----|------|-------|------|----|------|---|-----|-----|---|-----|-------------|-----|------|------|------|------|
| SN                        | CS-PB-AIS    | TFN                          | C1ACMBR | 14,400 | 1.00 | 1.00 | 100 | 14,400 | 0.85 | 16,941 | 130 | 3.00 | 12.00 | 24.5 | 40 | 0.75 | 1 | 10  | IR  | 1 | 16  | 4x16+16Ti   | BAN | 1.28 | 5.11 | 1.80 | 1.5  |
| PROTECCIÓN SOBRETENSIONES |              | TFN                          | C1ACMBR |        | 1.00 | 1.00 | 100 |        | 0.85 |        | 0   | 1.00 | 4.00  |      | 6  | 0.75 | 1 | 1.5 | RES | 1 | 1.5 | 4x2,5+2,5Ti | BAN |      |      |      | 1.80 |
|                           |              | MF                           |         |        |      |      |     |        |      |        | 0   |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.80 |
| MTRX1                     | TOMAS MATRIX | MF                           | C1ACMBR | 1,600  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,600  | 0.85 | 1,882  | 103 | 5.00 | 11.50 | 8.2  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 4   | 3x4         | BAN | 3.25 | 7.48 | 5.05 |      |
| MTRX2                     | TOMAS MATRIX | MF                           | C1ACMBR | 1,600  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,600  | 0.85 | 1,882  | 103 | 5.00 | 11.50 | 8.2  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 4   | 3x4         | BAN | 3.25 | 7.48 | 5.05 |      |
|                           |              | MF                           |         |        |      |      |     |        |      |        | 0   |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.80 |
| MTRX3                     | TOMAS MATRIX | MF                           | C1ACMBR | 1,600  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,600  | 0.85 | 1,882  | 103 | 5.00 | 11.50 | 8.2  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 4   | 3x4         | BAN | 3.25 | 7.48 | 5.05 |      |
| MTRX4                     | TOMAS MATRIX | MF                           | C1ACMBR | 1,600  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,600  | 0.85 | 1,882  | 103 | 5.00 | 11.50 | 8.2  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 4   | 3x4         | BAN | 3.25 | 7.48 | 5.05 |      |
|                           |              | MF                           |         |        |      |      |     |        |      |        | 0   |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.80 |
| MTRX5                     | TOMAS MATRIX | MF                           | C1ACMBR | 1,600  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,600  | 0.85 | 1,882  | 103 | 5.00 | 11.50 | 8.2  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 4   | 3x4         | BAN | 3.25 | 7.48 | 5.05 |      |
| MTRX6                     | TOMAS MATRIX | MF                           | C1ACMBR | 1,600  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,600  | 0.85 | 1,882  | 103 | 5.00 | 11.50 | 8.2  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 4   | 3x4         | BAN | 3.25 | 7.48 | 5.05 |      |
|                           |              | MF                           |         |        |      |      |     |        |      |        | 0   |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.80 |
| MTRX7                     | TOMAS MATRIX | MF                           | C1ACMBR | 1,600  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,600  | 0.85 | 1,882  | 103 | 5.00 | 11.50 | 8.2  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 4   | 3x4         | BAN | 3.25 | 7.48 | 5.05 |      |
| MTRX8                     | TOMAS MATRIX | MF                           | C1ACMBR | 1,600  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,600  | 0.85 | 1,882  | 88  | 5.00 | 11.50 | 8.2  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x4         | BAN | 2.76 | 6.34 | 4.56 |      |
|                           |              | MF                           |         |        |      |      |     |        |      |        | 0   |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.80 |
| MTRX9                     | TOMAS MATRIX | MF                           | C1ACMBR | 1,600  | 1.00 | 1.00 | 100 | 1,600  | 0.85 | 1,882  | 92  | 5.00 | 11.50 | 8.2  | 16 | 0.75 | 1 | 2.5 | RES | 1 | 2.5 | 3x4         | BAN | 2.91 | 6.69 | 4.71 |      |
| RES1                      | RESERVA 1    | MF                           |         |        |      |      |     |        |      |        | 0   |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.80 |
| RES2                      | RESERVA 2    | MF                           |         |        |      |      |     |        |      |        | 0   |      |       |      |    | 1.00 |   |     |     |   |     |             |     |      |      |      | 1.80 |



## 2.2. CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN

### 2.2.1. NIVELES DE ILUMINACIÓN

De acuerdo con UNE-EN 12.464-1:2012 se establecen los niveles de Iluminancia Mantenido ( $E_m$ ), Índice de Deslumbramiento Unificado ( $UGR_L$ ), Uniformidad de Iluminación Mínima ( $U_o$ ) e Índice de Rendimiento de Colores ( $R_a$ ) para las diferentes áreas y actividades.

#### ZONAS DE TRÁFICO Y ÁREAS COMUNES DENTRO DE EDIFICIOS

| Tipo de interior, tarea y actividad                         | $E_m$<br>Lx | $UGR_L$ | $U_o$ | $R_a$ |
|---|-------------|---------|-------|-------|
| <b>ZONAS DE TRÁFICO</b>                                     |             |         |       |       |
| Áreas de circulación y pasillos                             | 100         | 28      | 0.40  | 40    |
| Escaleras, escaleras automáticas, cintas transportadoras    | 100         | 25      | 0.40  | 40    |
| Ascensores, montacargas                                     | 100         | 25      | 0.40  |       |
| Rampas/tramos carga   | 150         | 25      | 0.40  | 40    |
| <b>SALAS DE DESCANSO, SANITARIAS Y DE PRIMEROS AUXILIOS</b> |             |         |       |       |
| Cafetería, despensas  | 200         | 22      | 0.40  | 80    |
| Salas de descanso   | 100         | 22      | 0.40  | 80    |
| Salas para ejercicio físico                                 | 300         | 22      | 0.40  | 80    |
| Vestuarios, salas de lavado, cuartos de baño y servicios    | 200         | 25      | 0.40  | 80    |
| Enfermería  | 500         | 19      | 0.60  | 80    |
| Salas para atención médica                                  | 500         | 16      | 0.60  | 90    |
| <b>SALAS DE CONTROL</b>                                     |             |         |       |       |
| Salas de material, salas de mecanismos                      | 200         | 25      | 0.40  | 60    |
| Sala de fax, correos, cuadro de contadores                  | 500         | 19      | 0.60  | 80    |
| <b>SALAS DE ALMACENAMIENTO, ALMACENES FRÍOS</b>             |             |         |       |       |
| Almacenes y cuarto de almacén                               | 100         | 25      | 0.40  | 60    |
| Áreas de manipulación de paquetes y de expedición.          | 300         | 25      | 0.60  | 60    |
| <b>ÁREA DE ALMACENAMIENTO CON ESTANTERÍAS</b>               |             |         |       |       |
| Pasillos: sin guarnecer                                     | 20          | -       | 0.40  | 40    |
| Pasillos: guarnecidos                                       | 150         | 22      | 0.40  | 60    |
| Estaciones de control                                       | 150         | 22      | 0.60  | 80    |
| Cara de la estantería de almacenamiento                     | 200         | -       | 0.60  | 60    |

#### OFICINAS



| Tipo de interior, tarea y actividad | $E_m$<br>$L_x$ | $UGR_L$ | $U_o$ | $R_a$ |
|-------------------------------------|----------------|---------|-------|-------|
| <b>OFICINAS</b>                     |                |         |       |       |
| Archivo, copias, etc.               | 300            | 19      | 0.40  | 80    |

| Tipo de interior, tarea y actividad                           | $E_m$<br>$L_x$ | $UGR_L$ | $U_o$ | $R_a$ |
|---|----------------|---------|-------|-------|
| Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos | 500            | 19      | 0.60  | 80    |
| Dibujo técnico  | 750            | 16      | 0.70  | 80    |
| Puestos de trabajo de CAD                                     | 500            | 19      | 0.60  | 80    |
| Salas de conferencias y reuniones                             | 500            | 19      | 0.60  | 80    |
| Mostrador de recepción  | 300            | 22      | 0.60  | 80    |
| Archivos  | 200            | 25      | 0.40  | 80    |

LUGARES DE PÚBLICA CONCURRENCIA



| Tipo de interior, tarea y actividad                   | $E_m$<br>Lx | UGR <sub>L</sub> | U <sub>0</sub> | R <sub>a</sub> |
|---|-------------|------------------|----------------|----------------|
| <b>ÀREAS COMUNES</b>                                  |             |                  |                |                |
| Vestíbulo de entrada                                  | 100         | 22               | 0.40           | 80             |
| Guardarropas  | 200         | 25               | 0.40           | 80             |
| Salones   | 200         | 22               | 0.40           | 80             |
| Oficinas de taquillas                                 | 300         | 22               | 0.60           | 80             |
| <b>RESTAURANTES Y HOTELES</b>                         |             |                  |                |                |
| Recepción/caja, conserjería                           | 300         | 22               | 0.60           | 80             |
| Cocinas   | 500         | 22               | 0.60           | 80             |
| Restaurante, comedor, salas de reuniones              | *1          | *1               | *1             | 80             |
| Restaurante autoservicio                              | 200         | 22               | 0.40           | 80             |
| Buffet  | 300         | 22               | 0.60           | 80             |
| Sala de conferencias                                  | 500         | 19               | 0.60           | 80             |
| Pasillos  | 100         | 25               | 0.40           | 80             |
| <b>TEATROS, SALAS DE CONCIERTOS, SALAS DE CINES</b>   |             |                  |                |                |
| Salas de ensayos                                      | 300         | 22               | 0.60           | 80             |
| Camerinos   | 300         | 22               | 0.60           | 90             |
| Áreas de asientos- mantenimiento, limpieza            | 200         | 22               | 0.50           | 80             |
| Área del escenario – jarcias                          | 300         | 25               | 0.40           | 80             |
| <b>FERIAS, PABELLONES DE EXPOSICIONES</b>             |             |                  |                |                |
| Alumbrado general                                     | 300         | 22               | 0.40           | 80             |
| <b>BIBLIOTECAS</b>                                    |             |                  |                |                |
| Estanterías   | 200         | 19               | 0.40           | 80             |
| Área de lectura                                       | 500         | 19               | 0.60           | 80             |
| Mostrador   | 500         | 19               | 0.60           | 80             |
| <b>APARCAMIENTOS DE VEHÍCULOS PÚBLICOS (INTERIOR)</b> |             |                  |                |                |
| Rampas de acceso o salida (de día)                    | 300         | 25               | 0.40           | 40             |
| Rampas de acceso o salida (de noche)                  | 75          | 25               | 0.40           | 40             |
| Calles de circulación                                 | 75          | 25               | 0.40           | 40             |
| Áreas de aparcamiento                                 | 75          | -                | 0.40           | 40             |
| Caja  | 300         | 19               | 0.60           | 80             |

### 2.2.2. BASES Y CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN

Para los cálculos de iluminación se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$\phi = \frac{E \times S}{Cu \times Cd}$$

donde:

$\phi$  = Flujo luminoso en lm.



E = Iluminancia en lx.

S = Superficie del local en m<sup>2</sup>.

Cu = Coeficiente de utilización.

Cd = Coeficiente de depreciación.

Como se calcula el número de luminarias necesario para una determinada iluminancia, la fórmula anterior se convierte en la siguiente:

$$n = \frac{E \times S}{Cu \times Cd \times \phi_1}$$

n = Número de luminarias.

$\phi_1$  = Flujo luminoso de la luminaria

El coeficiente de depreciación, también denominado factor de mantenimiento, tiene en cuenta la pérdida de flujo luminoso de las lámparas motivada tanto por su envejecimiento como por el polvo o la suciedad que pueda depositarse en ellas, y la pérdida de reflexión del reflector o difusor motivada asimismo por la suciedad.

Los valores generalmente utilizados para el coeficiente de depreciación oscilan entre 0,5 y 0,9, correspondiendo el valor más alto a instalaciones situadas en locales limpios, con cambios frecuentes de las lámparas y con un mantenimiento efectivo, mientras que el valor más bajo corresponde a locales de ambiente con polvo y suciedad, con limpieza poco frecuente y un mantenimiento de la instalación difícil.

El coeficiente de utilización se obtiene mediante unas tablas y está en función del tipo de luminaria, los coeficientes de reflexión de las paredes del local y el índice del local. Este índice del local se obtiene del valor de la constante K, definida por las fórmulas:

### Alumbrados directos y semidirectos:

$$K = \frac{1 \times a}{h_u \times (1 + a)}$$

### Alumbrados indirectos:

$$K = \frac{3 \times l \times a}{2 \times h_u \times (1 + a)}$$



donde:

$l$  = Longitud del local.

$a$  = Anchura del local.

$h_u$  = Altura útil (altura de montaje de la luminaria menos la altura del plano de trabajo).

Con el valor de la constante  $K$  se obtiene el valor del índice del local mediante la tabla siguiente:

4 puntos si  $K < 1$

9 puntos si  $2 > K \geq 1$

16 puntos si  $3 > K \geq 2$

25 puntos si  $K \geq 3$

Las previsiones para el cálculo de la iluminación de los locales, escaleras, pasillos y dependencias diversas, se han basado en las recomendaciones CEI y UNE sobre:

- Nivel y uniformidad de iluminancias.
- Clasificación de luminarias según BZ y UNE.
- Control de luz.
- Control de deslumbramiento.

## 2.3. EFICIENCIA EN INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN (DB-HE 3)

### 2.3.1. VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

#### Cálculo de VEEI

La eficiencia energética de la instalación de iluminación, se determinará mediante el valor VEEI ( $W/m^2$ ) por cada 100 lx mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot Em}$$

donde:

$P$  es la potencia total instalada en lámparas y equipos auxiliares ( $W$ ).

$S$  es la superficie iluminada ( $m^2$ ).

$Em$  es la iluminancia media horizontal mantenida ( $lx$ ).

Clasificación del grupo de valores

Se establece el VEEI en función del grupo del edificio y la actividad.

| Zonas de actividad diferenciada     | VEEI límite |
|-------------------------------------|-------------|
| Administrativo en general           | 3           |
| Andenes de estaciones de transporte | 3           |
| Pabellones de exposición o ferias   | 3           |
| Salas de diagnóstico (1)            | 3,5         |
| Aulas y laboratorios (2)            | 3,5         |
| Habitaciones de hospital (3)        | 4           |



|  |     |
|--|-----|
| Recintos interiores no descritos en este listado   | 4   |
| Zonas comunes (4)  | 4   |
| Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas  | 4   |
| Aparcamientos  | 4   |
| Espacios deportivos (5)  | 4   |
| Estaciones de transporte (6)   | 5   |
| Supermercados, hipermercados y grandes almacenes   | 5   |
| Bibliotecas, museos y galerías de arte   | 5   |
| Zonas comunes en edificios no residenciales  | 6   |
| Centros comerciales (excluidas tiendas) (7)  | 6   |
| Hostelería y restauración (8)  | 8   |
| Religioso en general   | 8   |
| Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (9) | 8   |
| Tiendas y pequeño comercio   | 8   |
| Habitaciones de hoteles, hostales, etc.  | 10  |
| Locales con nivel de iluminación superior a 600 lx   | 2,5 |

(1) Incluye la instalación de iluminación general de salas, como salas de examen general, salas de emergencia, salas de escáner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.

(2) Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.

(3) Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por iluminación general, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.

(4) Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

(5) Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderíos de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas. Los graderíos serán asimilables a zonas comunes.

(6) Espacios destinados al tránsito de viajeros como recibidor de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de recogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de mostradores de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.

(7) Incluye la instalación de iluminación general e iluminación de acento de recibidor, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales.

(8) Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como recibidor, recepción, restaurante, bar, comedor, auto-servicio o buffet, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc.

(9) Incluye la instalación de iluminación general e iluminación de acento. En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. Se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.





Seguendo el método de cálculo especificado en el DB-HE 3, se justifican los valores de eficiencia energética (VEEI) mediante el programa informático de cálculo, en este caso el DIALUX, que genera documentos que pueden establecerse como Documentos Reconocidos.

Los resultados que se generan son los siguientes:

- a) Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI
- b) Iluminancia media horizontal mantenida  $E_m$  en el plano de trabajo
- c) Índice de deslumbramiento unificado UGR para el observador
- d) Valores de índice de rendimiento de color ( $R_a$ ) y las potencias de los conjuntos lámpara más equipos auxiliar utilizados en el cálculo

Se obtendrán como mínimo los siguientes resultados para el edificio completo:

- e) valor de potencia total instalada en lámpara y equipo auxiliar por unidad de área de superficie iluminada.

Los cálculos justificativos sobre el cumplimiento de estos valores se recogen ampliamente en el Proyecto elaborado por JG Ingenieros con fecha Septiembre de 2022, no incluyéndose aquí de nuevo, dada su extensión, a efectos de no dificultar la lectura de este proyecto cuyo objeto no es el diseño de las instalación sino de las medidas correctoras que correspondan.

## 2.4. INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

### 2.4.1. INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN

Potencia del transformador (kVA): 1600

Intensidad Primaria ( $I_p$ ) (A): 61,58

### 2.4.2. INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN

Potencia del transformador (kVA): 800

Pérdidas totales en transformador (kW): 18,6

Intensidad Primaria ( $I_p$ ) (A): 61,58

### 2.4.3. CORTOCIRCUITOS

#### 2.4.3.1. Observaciones

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de 350 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Compañía suministradora.

#### 2.4.3.2. Cálculo de las Corrientes de Cortocircuito

Para la realización del cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las expresiones:



- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de alta tensión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Siendo:

**S<sub>cc</sub>** = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

**U** = Tensión primaria en kV.

**I<sub>ccp</sub>** = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de baja tensión

$$I_{ccs} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot \frac{U_{cc}}{100} \cdot U_s}$$

Siendo:

**S** = Potencia del transformador en kVA.

**U<sub>cc</sub>** = Tensión porcentual de cortocircuito del transformador.

**U<sub>s</sub>** = Tensión secundaria en carga en voltios.

**I<sub>ccs</sub>** = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

### 2.4.3.3. Cortocircuito en el lado de Alta tensión

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente con:

$$S_{cc} = 350 \text{ MVA.}$$

$$U = 15.4 \text{ kV.}$$

y sustituyendo valores tendremos una intensidad primaria máxima para un cortocircuito en el lado de A.T. de:

$$I_{ccp} = 13.47 \text{ kA.}$$

### 2.4.3.4. Cortocircuito en el lado de Baja tensión

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente y sustituyendo valores, tendremos:

$$\text{Potencia del transformador (kVA):} \quad 1600$$

$$U_{cc} (\%): \quad 6$$

$$I_{ccs} (\text{kA}): \quad 38,5$$

Siendo:

- U<sub>cc</sub>: Tensión de cortocircuito del transformador en tanto por ciento.



- Iccs: Intensidad secundaria máxima para un cortocircuito en el lado de baja tensión.

#### **2.4.4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO**

Como resultado de los ensayos que han sido realizados a las celdas fabricadas por diversos fabricantes no son necesarios los cálculos teóricos ya que con los certificados de ensayo ya se justifican los valores que se indican tanto en esta memoria como en las placas de características de las celdas.

##### **2.4.4.1. Comprobación por densidad de corriente**

La comprobación por densidad de corriente tiene como objeto verificar que no se supera la máxima densidad de corriente admisible por el elemento conductor cuando por el circule una corriente igual a la corriente nominal máxima.

Para las celdas seleccionadas para este proyecto deberá haber obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada.

##### **2.4.4.2. Comprobación por solicitud electrodinámica**

La comprobación por solicitud electrodinámica tiene como objeto verificar que los elementos conductores de las celdas incluidas en este proyecto son capaces de soportar el esfuerzo mecánico derivado de un defecto de cortocircuito entre fase.

Para las celdas seleccionadas para este proyecto se deberá haber obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada.

Los ensayos garantizarán una resistencia electrodinámica de 40kA.

##### **2.4.4.3. Comprobación por solicitud térmica. Sobreintensidad térmica admisible**

La comprobación por solicitud térmica tienen como objeto comprobar que por motivo de la aparición de un defecto o cortocircuito no se producirá un calentamiento excesivo del elemento conductor principal de las celdas que pudiera así dañarlo.

Para las celdas seleccionadas para este proyecto se deberá haber obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada.

Los ensayos garantizan una resistencia térmica de 16kA 1 segundo.

#### **2.4.5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN**

##### **\* ALTA TENSIÓN.**

No se instalarán fusibles de alta tensión al utilizar como interruptor de protección un disyuntor en atmósfera de hexafluoruro de azufre, y ser éste el aparato destinado a interrumpir las corrientes de cortocircuito cuando se produzcan



## \* BAJA TENSIÓN.

La salida de Baja Tensión de cada transformador se protegerá mediante un interruptor automático. La intensidad nominal y el poder de corte de dicho interruptor serán como mínimo iguales a los valores de intensidad nominal de Baja Tensión e intensidad máxima de cortocircuito de Baja Tensión indicados en los apartados anteriores.

### 2.4.6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.

Al no ser posible un sistema de ventilación natural, se adoptará un sistema de ventilación forzada. Para el cálculo del caudal de aire necesario se aplicará la siguiente expresión:

$$\text{Caudal (m}^3\text{/h)} = \text{Pérdidas (kW)} \times 216$$

De esta forma tendremos que:

|   |        |
|---|--------|
| Potencia del transformador (kVA):       | 800    |
| Pérdidas totales en transformador (kW): | 18,6   |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h):             | 4017,6 |

### 2.4.7. DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS

Al utilizar técnica de transformador encapsulado en resina epoxy, no es necesario disponer de un foso para la recogida de aceite, al no existir éste.

### 2.4.8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

#### 2.4.8.1. Investigación de las características del suelo

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial  $s = 200 \Omega \cdot \text{m}$ .

#### 2.4.8.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, el tiempo máximo de desconexión del defecto es de 0.5s.

Por otra parte, los valores de la impedancia de puesta a tierra del neutro, corresponden a:

$$R_n = 0 \Omega \text{ y } X_n = 30 \Omega \text{ con}$$

$$|Z_n| = \sqrt{R_n^2 + X_n^2}$$

La intensidad máxima de defecto se producirá en el caso hipotético de que la resistencia de puesta a tierra del Centro de Transformación sea nula. Dicha intensidad será, por tanto igual a:



$$I_{d(máx)} = \frac{U_{S(máx)}}{\sqrt{3} Z_n}$$

con lo que el valor obtenido es  $I_d=296,37$  A, valor que la Compañía redondea o toma como valor genérico de 300 A.

### 2.4.8.3. Diseño preliminar de la instalación de tierra

\* TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero puedan estarlo a consecuencia de averías o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos según el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA, conforme a las características del centro de transformación objeto del presente cálculo, siendo, entre otras, las siguientes:

Para la tierra de protección optaremos por un sistema de las características que se indican a continuación:

- Identificación: código 40-30/5/42 del método de cálculo de tierras de UNESA.
- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.1 \Omega/(\Omega*m).$$

$$K_p = 0.0231 V/(\Omega*m*A).$$

- Descripción:

Estará constituida por 4 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2.00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3.00 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 14 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros  $K_r$  y  $K_p$  de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.



## \* TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características de las picas serán las mismas que las indicadas para la tierra de protección. La configuración escogida se describe a continuación:

- Identificación: código 5/62 del método de cálculo de tierras de UNESA.
- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.073 \Omega / (\Omega \cdot m).$$

$$K_p = 0.012 V / (\Omega \cdot m \cdot A).$$

- Descripción:

Estará constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2.00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3.00 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 15 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros  $K_r$  y  $K_p$  de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 W. Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación de Baja Tensión protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650 mA., no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 Voltios ( $=37 \times 0,650$ ).

Existirá una separación mínima entre las picas de la tierra de protección y las picas de la tierra de servicio a fin de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas a la red de Baja Tensión. Dicha separación está calculada en el apartado 2.4.8.8.

### **2.4.8.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierras**

#### \* TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas del Centro ( $R_t$ ), intensidad y tensión de defecto correspondientes ( $I_d$ ,  $U_d$ ), utilizaremos las siguientes fórmulas:



- Resistencia del sistema de puesta a tierra, Rt:

$$R_t = K_r \cdot \sigma$$

- Intensidad de defecto, Id:

$$I_d = \frac{U_{smax} V}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}}$$

donde  $U_{smax} = 15,4$

- Tensión de defecto, Ud:

$$U_d = I_d \cdot R_t$$

siendo,

$$\sigma = 200 \Omega \cdot m.$$

$$K_r = 0,1 \Omega / (\Omega \cdot m).$$

se obtienen los siguientes resultados:

$$R_t = 20 \Omega.$$

$$I_d = 246,6 A$$

$$U_d = 4932 V$$

El aislamiento de las instalaciones de baja tensión del C.T. deberá ser mayor o igual que la tensión máxima de defecto calculada (Ud), por lo que deberá ser como mínimo de 6000 Voltios.

De esta manera se evitará que las sobretensiones que aparezcan al producirse un defecto en la parte de Alta Tensión deterioren los elementos de Baja Tensión del centro, y por ende no afecten a la red de Baja Tensión.

Comprobamos asimismo que la intensidad de defecto calculada es superior a 100 Amperios, lo que permitirá que pueda ser detectada por las protecciones normales.

\* TIERRA DE SERVICIO.

$$R_t = K_r \cdot \sigma = 0.073 \cdot 200 = 14.6 \Omega$$

que vemos que es inferior a  $37 \Omega$ .

#### 2.4.8.5. Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación





Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejas de ventilación metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Los muros, entre sus paramentos tendrán una resistencia de 100.000 ohmios como mínimo (al mes de su realización).

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá determinada por las características del electrodo y de la resistividad del terreno, por la expresión:

$$U_p = K_p \cdot \sigma \cdot I_d = 0,0231 \cdot 200 \cdot 246,6 = 1139,3 \text{ V.}$$

#### **2.4.8.6. Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación**

El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de protección del Centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, está sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo.

En el caso de existir en el paramento interior una armadura metálica, ésta estará unida a la estructura metálica del piso.

Así pues, no será necesario el cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación, puesto que su valor será prácticamente nulo.

No obstante, y según el método de cálculo empleado, la existencia de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra implica que la tensión de paso de acceso es equivalente al valor de la tensión de defecto, que se obtiene mediante la expresión:

$$U_p \text{ acceso} = U_d = R_t \cdot I_d = 20 \cdot 246,6 = 4932 \text{ V}$$

#### **2.4.8.7. Cálculo de las tensiones aplicadas**

La tensión máxima de contacto aplicada, en voltios que se puede aceptar, será conforme a la Tabla 1 de la ITC-RAT 13 de instalaciones de puestas a tierra que se transcribe a continuación:



| Duración de la corriente de falta, $t_f$ (s) | Tensión de contacto aplicada admisible, $U_{ca}$ (V) |
|--|--|
| 0.05   | 735  |
| 0.1  | 633  |
| 0.2  | 528  |
| 0.3  | 420  |
| 0.4  | 310  |
| 0.5  | 204  |
| 1.0  | 107  |

El valor de tiempo de duración de la corriente de falta proporcionada por la compañía eléctrica suministradora es de 1s., dato que aparece en la tabla adjunta, por lo que la máxima tensión de contacto aplicada admisible al cuerpo humano es:

$$U_{ca} = 204 \text{ V}$$

Para la determinación de los valores máximos admisibles de la tensión de paso en el exterior, y en el acceso al Centro, emplearemos las siguientes expresiones:

$$U_{P(\text{exterior})} = 10U_{ca} \left( 1 + \frac{2R_{a1} + 6\sigma}{1000} \right)$$

$$U_{P(\text{acceso})} = 10U_{ca} \left( 1 + \frac{2R_{a1} + 3\sigma + 3\sigma_h}{1000} \right)$$

siendo,

$$U_{ca} = \text{Tensiones de contacto aplicada} = 204 \text{ V}$$

$$R_{a1} = \text{Resistencia del calzado} = 2.000 \ \Omega.m$$

$$\sigma = \text{Resistividad del terreno} = 200 \ \Omega.m$$

$$\sigma_h = \text{Resistividad del hormigón} = 3000 \ \Omega.m$$

obtenemos los siguientes resultados:

$$U_p(\text{exterior}) = 12648 \text{ V}$$

$$U_p(\text{acceso}) = 29784 \text{ V}$$

Así pues, comprobamos que los valores calculados son inferiores a los máximos admisibles:

- En el exterior:

$$U_p = 1139,3 \text{ V} < U_p(\text{exterior}) = 12648 \text{ V}$$

- En el acceso al C.T.:



$U_d = 4932 \text{ V} < U_p(\text{acceso}) = 29784 \text{ V}$

## 2.4.8.8. Investigación de tensiones transferibles al exterior

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio previo para su reducción o eliminación.

No obstante, con el objeto de garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima  $D_{\text{mín}}$ , entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio. Se dispondrá de puesta a tierra único cuando la resistencia a tierra del electrodo sea igual o inferior a  $3W$  y serán separados si es superior a este valor.

En este último caso la distancia mínima será de 20m para resistividades del terreno inferiores a  $500Wm$ . Para resistividades superiores se añadirá un metro por cada  $25Wm$  en que la resistividad supere el umbral de los  $500Wm$ .

## 2.4.8.9. Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

## 2.5. INSTALACIONES DE PARARRAYOS

Para determinar la necesidad de instalación de un sistema de pararrayos se ha seguido lo especificado en el capítulo 8 "Seguridad frente al riesgo causado por la acción del Rayo" del DB-SUA del Código Técnico de la Edificación. Las tablas y datos a los que se hace referencia a continuación están contenidos en dicho capítulo.

Los pasos seguidos son los siguientes:

Se ha determinado el tipo de estructura a proteger y se ha calculado la superficie de captura equivalente.

Para una estructura rectangular.

$$A_e = L \cdot l + 6H \cdot (L + l) + 9 \cdot \pi \cdot H^2$$

Para una estructura con una parte prominente:

$$A_e = 9 \cdot \pi \cdot H^2$$

donde:

$A_e$  = Superficie de captura equivalente ( $m^2$ )

$L$  = Longitud (m)



$l$  = Anchura (m)

$H$  = Altura (m)

Se ha calculado la frecuencia esperada de impactos directos de rayos sobre una estructura.

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$$

donde:

$N_e$  = Frecuencia anual media esperada de impactos directos de rayos sobre una estructura (impactos/año).

$N_g$  = densidad anual media de impactos de rayo en la región donde está situada la estructura (número de impactos / año km<sup>2</sup>) determinada según la figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno.

$A_e$  = superficie de captura equivalente de la estructura aislada (m<sup>2</sup>).

$C_1$  = coeficiente relacionado con el entorno (tabla 1.1).

Se ha calculado la frecuencia aceptable de rayos sobre una estructura. Se ha llevado a cabo teniendo en cuenta el tipo de construcción, contenido de la estructura, ocupación de la estructura y consecuencias sobre el entorno en caso de caída de rayo.

$$N_a = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{C}$$

$$C = C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5$$

donde:

$N_a$  = Frecuencia aceptable de rayos sobre una estructura

$C_2$  = Coeficiente de estructura (tabla 1.2)

$C_3$  = Coeficiente de contenido de la estructura (tabla 1.3)

$C_4$  = Coeficiente de ocupación de la estructura (tabla 1.4)

$C_5$  = Coeficiente de consecuencias sobre el entorno (tabla 1.5)

Se ha comparado el valor de la frecuencia aceptable de rayos ( $N_a$ ) con el valor de la frecuencia esperada de rayos sobre la estructura ( $N_e$ ).

Si  $N_e \leq N_a$  el sistema de protección no es necesario

Si  $N_e > N_a$  se instalará un sistema de protección con grado de Eficiencia  $E$

$$E \geq 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

y de nivel de protección según tabla 2.1 Componentes de la instalación.



# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles Santa Gertrudis Santa Eulària Jesús Puig d'en Valls



|                        |            |              |             |
|------------------------|------------|--------------|-------------|
| Tipo Edificio          | H (Altura) | L (Longitud) | I (Anchura) |
| Volumen paralelepípedo | 24.50 m    | 110.00 m     | 64.00 m     |

$$Ae = L * I + 6 H ( L + I ) + 9 p H^2 = 49,589.67$$

## B. Cálculo de la Frecuencia esperada de impactos directos sobre una estructura (Ne)

|  |  |
|--|--|
| Ng (densidad anual de impactos en la zona) | C1 (coeficiente de situación relativa a la estructura) |
| 2.00 impactos/año km <sup>2</sup>          | 0.75   |

$$Ne = Ng * Ae * C_1 * 10^{-6} = 0.07438$$

## C. Cálculo de la frecuencia aceptable de rayos sobre una estructura (Na)

| Coeficientes    |                                 |                                 |                                     |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| C2 (estructura) | C3 (contenido de la estructura) | C4 (ocupación de la estructura) | C5 (consecuencias sobre el entorno) |
| 0.5             | 1.0                             | 3.0                             | 1                                   |

$$C = C_2 * C_3 * C_4 * C_5 = 1.50000$$

$$Na = 5,5 * 10^{-3} / C = 0.00367$$

## D. Selección del nivel de protección

Dado que  $Ne > Na$  se debe instalar un sistema de protección contra el rayo de eficiencia E.

## E. Eficiencia E requerida

$$E = 1 - Na/Ne = 0.950706579$$

Nivel de Protección = 2

| Eficiencia requerida | Nivel Prot. |
|----------------------|-------------|
| $E \geq 0,98$        | 1           |
| $0,95 \leq E < 0,98$ | 2           |
| $0,80 \leq E < 0,95$ | 3           |
| $0 \leq E < 0,80$    | 4           |

| Situación relativa a la estructura   | C <sub>1</sub> |
|--|----------------|
| Situada en un espacio donde hay otras estructuras o árboles de la misma o más altura | 0.5            |
| Rodeada de estructuras más bajas   | 0.75           |
| Aislada  | 1              |
| Aislada sobre una columna o promontorio  | 2              |

| C2 Coeficiente de estructura |        |       |        |
|------------------------------|--------|-------|--------|
| Estructura                   | Tejado |       |        |
|                              | Metal  | Común | Madera |
| Metal                        | 0.5    | 1     | 2      |
| Común                        | 1      | 1     | 2.5    |
| Madera                       | 2      | 2.5   | 3      |

| Contenido de la estructura        | C <sub>3</sub> |
|-----------------------------------|----------------|
| Edificio con contenido inflamable | 3              |
| Otros contenidos                  | 1              |

| Ocupación de la estructura                               | C <sub>4</sub> |
|--|----------------|
| Edificios no ocupados normalmente                        | 0.5            |
| Usos pública concurrencia, sanitario, comercial, docente | 3              |
| Resto edificios  | 1              |

| Consecuencias sobre el entorno | C <sub>5</sub> |
|--------------------------------|----------------|
|--------------------------------|----------------|



|   |   |
|---|---|
| Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir servicio preferente (Hospital) o impacto ambiental grave | 5 |
| Resto de edificios  | 1 |

## 2.6. INSTALACIÓN DEL APARCAMIENTO

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión a través de la ITC-BT-29 clasifica los aparcamientos como potencialmente peligrosos ante el riesgo de explosión. Este riesgo será debido a las emisiones de CO o de hidrocarburos procedentes del funcionamiento de los motores de los vehículos en el interior del aparcamiento. La propuesta que se realiza de la instalación eléctrica para el aparcamiento tiene como condicionante la existencia de una instalación de ventilación mecánica con un caudal de  $18 \text{ m}^3/\text{h m}^2$ , que corresponde al contenido de la norma UNE 100.166:2004, y que considerando  $24 \text{ m}^2$  de superficie total disponible para cada plaza de aparcamiento, incluidas las vías de circulación, se cumpliría con los 150 l/s por plaza especificado en el Documento Básico del Código Técnico de la Edificación S13 Seguridad en caso de Incendio.

La clasificación o desclasificación del aparcamiento como área peligrosa dependerá del grado de la ventilación y de su disponibilidad. La bondad o grado de la ventilación aplicada se da considerando la importancia de la dilución, que se consigue con el aire de ventilación frente a un tipo de emisión de contaminante definido en la norma UNE-EN 60.079:10, norma que se recoge en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión para la clasificación de las áreas.

La finalidad de la ventilación es la de asegurar, en el entorno de los focos de emisiones, una concentración de contaminantes inferior al LIE (Límite Inferior de Explosión). Los valores del LIE de los contaminantes a considerar en el caso del aparcamiento son:

|               | <u>LIE (%)</u> | <u>LIE (kg/m<sup>3</sup>)</u> |
|---------------|----------------|-------------------------------|
| CO            | 12,5           | 0,146                         |
| Hidrocarburos | 1,3            | 0,046                         |

El valor de las emisiones de contaminantes, que se pueden tener en un aparcamiento con la densidad normal de ocupación y debido al funcionamiento simultáneo de vehículos más probable (ver UNE 100.166:2004), será:

$$\text{CO} \quad 1,92 \cdot 10^{-7} \text{ (kg/s}\cdot\text{m}^2\text{)}$$

$$\text{Hidrocarburos} \quad 9,53 \cdot 10^{-8} \text{ (kg/s}\cdot\text{m}^2\text{)}$$

Hay que tener en cuenta que todas las emisiones son de carácter secundario debido a que no son previsibles en funcionamiento normal del aparcamiento (motores parados) y cuando se producen lo hacen de forma aleatoria y en un período muy corto de tiempo.

Con el fin de asegurar que con estas emisiones se tendrá una concentración de contaminantes inferior al LIE, debe haber una ventilación mínima de:

$$0,019 \text{ (m}^3/\text{h m}^2\text{)} \text{ para el control del CO}$$

$$0,029 \text{ (m}^3/\text{h m}^2\text{)} \text{ para el control de los hidrocarburos.}$$



Admitiendo que la eficacia de la ventilación no sea la ideal, es posible aplicar un factor  $f=5$  (según UNE EN 60079:10), de manera que los caudales de ventilación deberán ser como mínimo:

0,095 ( $\text{m}^3/\text{h m}^2$ ) para el control del CO

0,145 ( $\text{m}^3/\text{h m}^2$ ) para el control de los hidrocarburos.

La comparación de estos caudales con el valor real de  $18 \text{ m}^3/\text{h m}^2$  de la instalación de ventilación propuesta pone de manifiesto que se trata de una ventilación de grado alto, según UNE EN 60.079:10.

El sistema de ventilación que se propone sigue lo que exige la norma UNE 100.166:2004. Efectivamente, siendo un aparcamiento de más de cinco plazas hay un sistema de control del nivel de CO que regula el funcionamiento de los ventiladores. Al mismo tiempo los ventiladores están alimentados desde un grupo electrógeno. En estas condiciones, la disponibilidad de la ventilación es correcta.

Se concluye que, cumpliendo con la norma UNE-EN 60.079:10, el aparcamiento, con unas emisiones de grado secundario teniendo un nivel de ventilación de grado elevado y con muy buena disponibilidad de la instalación de ventilación, permite ser considerado desclasificado como emplazamiento con riesgo de explosión y, en consecuencia, la instalación eléctrica puede tener las especificaciones que corresponden a un emplazamiento normal dentro del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

## 2.7. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Cableado de cada cadena de módulos a cada inversor.

Los cables se dimensionarán para reducir las pérdidas por caída de tensión y soportar la máxima intensidad admisible, según el REBT ITC - 40 apartado 5 "Cables de conexión". Los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública no será superior al 1,5%, para la intensidad nominal.

En la instalación fotovoltaica, desde los paneles hasta el inversor, es decir, la parte de corriente continua, el cableado que se empleará en la conexión entre paneles será el recomendado por el fabricante, con aislamiento 0,6/1kV. La temperatura máxima para este cable es de  $120^\circ\text{C}$ , según la norma EN 60.216 respecto la parte aérea, y podrá ser de  $90^\circ\text{C}$  una vez enterrados, si el material conductor es cobre. En la parte aérea, el cable tendrá un recubrimiento resistente a la radiación ultravioleta y absorción de agua siendo apto para instalación en exteriores. Para el cálculo de las secciones de los conductores se han seguido los siguientes pasos:

Se ha calculado la intensidad del circuito mediante las fórmulas siguientes:

$$I = \frac{P}{V}$$

Se ha calculado la caída de tensión:





$$S = \frac{2x\sigma xLxI}{e}$$

Potencia mínima fotovoltaica a instalar según CTE DB HE5

### A. Escoger la ubicación de la instalación

#### Ámbito aplicación:

Edificios de nueva construcción y ampliaciones edificios existentes, cuando superen o incrementen la superficie construida en más de 1000m<sup>2</sup>

### B. Escoger la tipología del edificio

| Uso                     | Tipo                         |
|-------------------------|------------------------------|
| PALACIO DE CONVENCIONES | distinto residencial privado |

### C. Cálculo de potencia fotovoltaica mínima instalación

Determinación de la potencia a instalar, el menor de los siguientes valores:

$$P_1 = F_{prel} \cdot S$$

$$P_2 = 0,1 \cdot (0,5 \cdot S_c - S_{oc})$$

Siendo:

P potencia a instalar(kw)

F<sub>prel</sub> factor de producción eléctrica, 0,005 para uso residencial privado y 0,01 para el resto de usos

S superficie construida del edificio m<sup>2</sup>

S<sub>c</sub> superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación (m<sup>2</sup>)

S<sub>oc</sub> superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación ocupada por captadores solares térmicos (m<sup>2</sup>)

|       |
|-------|
| 0.01  |
| 10744 |
| 3173  |
| 0     |

P<sub>1</sub>= 107.44

P<sub>2</sub>= 158.65

Potencia mínima necesaria (kWp.)

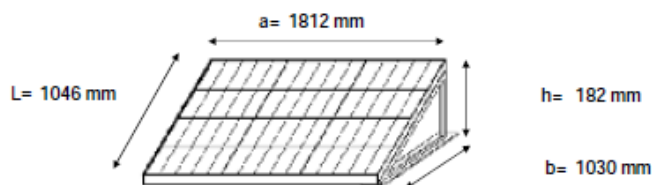
107.44

Potencia inversor estimada (kW):

entre 85.96 y 107.44

#### A.- Características Captador o Panel

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| Marca:                           | SunPower     |
| Modelo:                          | SPR-MAX3-425 |
| Ancho (a):                       | 1,812 mm     |
| Longitud (L):                    | 1,046 mm     |
| Inclinación captador o panel (°) | 10 Grados    |
| Altura captador o panel (h):     | 182 mm       |
| Proyección en planta (b):        | 1,030 mm     |





### C.- Características del campo de captación

|   |                      |
|---|----------------------|
| <b>Ciudad</b>                                     | Ibiza                |
| <b>Latitud</b>                                    | 38.52 Grados Norte   |
| $\beta$ : <b>Inclinación captador o panel (°)</b> | 10 Grados            |
| $\alpha$ : <b>Azimut (°)</b>                      | -21 Grados           |
| <b>Tipo de Instalación:</b>                       | Superposición        |
| <b>Periodo de funcionamiento</b>                  | Funcionamiento anual |



Figura 3.2 Orientación e inclinación de las paneles

### D.- Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Perdidas (%)                         | 13.48% |
| $\beta_{opt}$ = latitud de la ciudad | 38.52  |

$$\text{Perdidas (\%)} = 100 \times (1,2 \times 10^{-4} \times (\beta - \beta_{opt})^2 - 3,5 \times 10^{-5} \times \alpha^2)$$

$$\text{Perdidas (\%)} = 100 \times (1,2 \times 10^{-4} \times (\beta - \beta_{opt})^2)$$

$$15^\circ < \beta < 90^\circ$$

$$\beta = < 15^\circ$$

#### Inclinación máxima

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| <b>Inclinación máxima</b>           | 57 |
| <b>Inclinación mínima</b>           | 6  |
| <b>Inclinación máxima corregida</b> | 55 |
| <b>Inclinación mínima corregida</b> | 4  |

#### Perdidas Límite (Tabla 3.4 CTE DB-HF4)

#### Orientación e integración

|               |     |        |
|---------------|-----|--------|
| Superposición | 20% | CUMPLE |
|---------------|-----|--------|

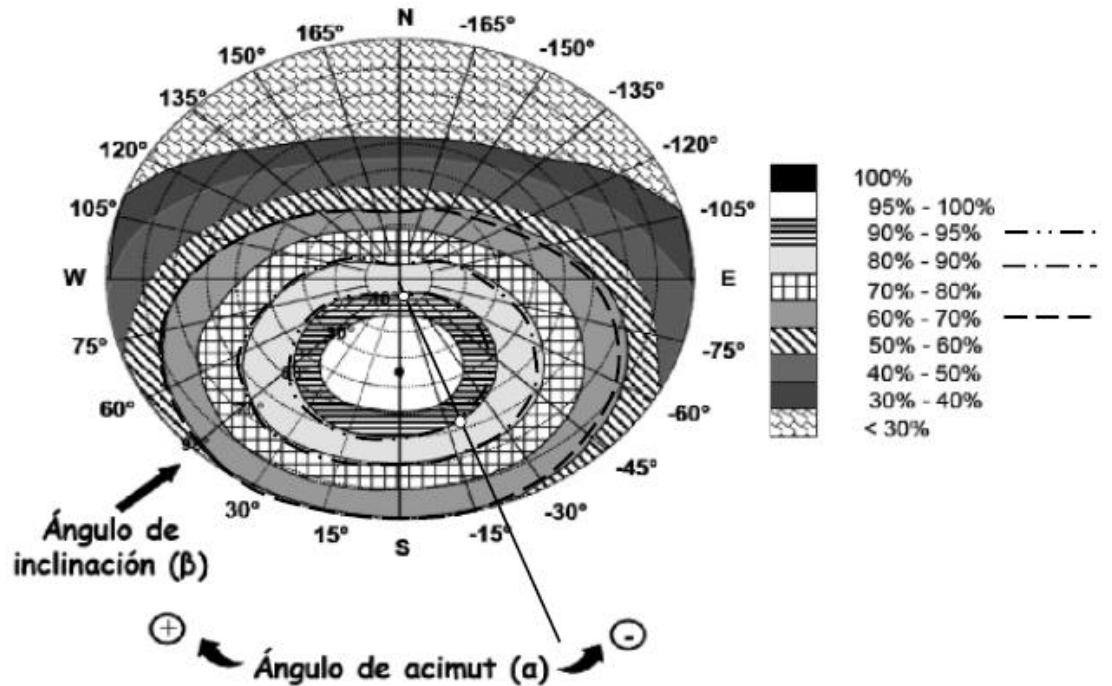


Figura 3.3

Porcentaje de energía respecto al máximo como consecuencia de las pérdidas por orientación e inclinación.

## Cálculo de Cables Eléctricos Corriente Continua



# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles Santa Gertrudis Santa Eulària Jesús Puig d'en Valls



| Codigo Circuito | Denominación           | Definición cable | Potencia instalada (W) | Coeficiente simultaneidad | Factor arranque | Rendimiento mecánico % | Potencia cálculo (W) | Longitud (m) | ΔV Prev. |      | Intensidad (A) | Interruptor protección (A) | Coef. Agrupam. cables | Sección UNE 20-460 |     | Método cálculo | Sección calculada |     | Sección tomada | Bandeja / Tubo DN | ΔV Real |      |
|-----------------|------------------------|------------------|------------------------|---------------------------|-----------------|------------------------|----------------------|--------------|----------|------|----------------|----------------------------|-----------------------|--------------------|-----|----------------|-------------------|-----|----------------|-------------------|---------|------|
|                 |                        |                  |                        |                           |                 |                        |                      |              | %        | (V)  |                |                            |                       | N                  | mm² |                | N                 | mm² |                |                   | %       | (V)  |
| ABCD 1          | 1 CADENA 10 MOD 425Wp  | C1ACUBR          | 4,250                  | 1.00                      | 1.25            | 100                    | 5,313                | 25           | 0.80     | 5.60 | 7.6            | 16                         | 0.75                  | 1                  | 2.5 | RES            | 1                 | 1.5 | 6+6+6Ti        | BAN               | 0.19    | 1.32 |
| ABCD 2          | 1 CADENA 10 MOD 425Wp  | C1ACUBR          | 4,250                  | 1.00                      | 1.25            | 100                    | 5,313                | 25           | 0.80     | 5.60 | 7.6            | 16                         | 0.75                  | 1                  | 2.5 | RES            | 1                 | 1.5 | 6+6+6Ti        | BAN               | 0.19    | 1.32 |
| ABCD 3          | 1 CADENA 10 MOD 425Wp  | C1ACUBR          | 4,250                  | 1.00                      | 1.25            | 100                    | 5,313                | 25           | 0.80     | 5.60 | 7.6            | 16                         | 0.75                  | 1                  | 2.5 | RES            | 1                 | 1.5 | 6+6+6Ti        | BAN               | 0.19    | 1.32 |
| ABCD 4          | 1 CADENA 10 MOD 425Wp  | C1ACUBR          | 4,250                  | 1.00                      | 1.25            | 100                    | 5,313                | 25           | 0.80     | 5.60 | 7.6            | 16                         | 0.75                  | 1                  | 2.5 | RES            | 1                 | 1.5 | 6+6+6Ti        | BAN               | 0.19    | 1.32 |
| ABCD 5          | 1 CADENA 10 MOD 425Wp  | C1ACUBR          | 4,250                  | 1.00                      | 1.25            | 100                    | 5,313                | 25           | 0.80     | 5.60 | 7.6            | 16                         | 0.75                  | 1                  | 2.5 | RES            | 1                 | 1.5 | 6+6+6Ti        | BAN               | 0.19    | 1.32 |
| ABCD            | 5 CADENAS 10 MOD 425Wp | C1ACUBR          | 21,250                 | 1.00                      | 1.25            | 100                    | 26,563               | 55           | 0.80     | 5.60 | 37.9           | 50                         | 0.75                  | 1                  | 10  | RES            | 1                 | 16  | 25+25+16Ti     | BAN               | 0.50    | 3.48 |
| EFGHI 1.1       | 1 CADENA 9 MOD 425Wp   | C1ACUBR          | 3,825                  | 1.00                      | 1.25            | 100                    | 4,781                | 25           | 0.80     | 5.04 | 7.6            | 16                         | 0.75                  | 1                  | 2.5 | RES            | 1                 | 2.5 | 6+6+6Ti        | BAN               | 0.21    | 1.32 |
| EFGHI 1.2       | 1 CADENA 9 MOD 425Wp   | C1ACUBR          | 3,825                  | 1.00                      | 1.25            | 100                    | 4,781                | 25           | 0.80     | 5.04 | 7.6            | 16                         | 0.75                  | 1                  | 2.5 | RES            | 1                 | 2.5 | 6+6+6Ti        | BAN               | 0.21    | 1.32 |
| EFGHI 1         | 2 CADENAS 9 MOD 425Wp  | C1ACUBR          | 7,650                  | 1.00                      | 1.25            | 100                    | 9,563                | 55           | 0.80     | 5.04 | 15.2           | 25                         | 0.75                  | 1                  | 4   | RES            | 1                 | 10  | 10+10+10Ti     | BAN               | 0.55    | 3.48 |
| EFGHI 2.1       | 1 CADENA 10 MOD 425Wp  | C1ACUBR          | 4,250                  | 1.00                      | 1.25            | 100                    | 5,313                | 25           | 0.50     | 3.50 | 7.6            | 16                         | 0.75                  | 1                  | 2.5 | RES            | 1                 | 2.5 | 6+6+6Ti        | BAN               | 0.19    | 1.32 |
| EFGHI 2.2       | 1 CADENA 10 MOD 425Wp  | C1ACUBR          | 4,250                  | 1.00                      | 1.25            | 100                    | 5,313                | 25           | 0.50     | 3.50 | 7.6            | 16                         | 0.75                  | 1                  | 2.5 | RES            | 1                 | 2.5 | 6+6+6Ti        | BAN               | 0.19    | 1.32 |
| EFGHI 2         | 2 CADENAS 10 MOD 425Wp | C1ACUBR          | 8,500                  | 1.00                      | 1.25            | 100                    | 10,625               | 55           | 0.80     | 5.60 | 15.2           | 25                         | 0.75                  | 1                  | 4   | RES            | 1                 | 10  | 10+10+10Ti     | BAN               | 0.50    | 3.48 |

|                                     |
|-------------------------------------|
| Definición cable = C1234567         |
| C = Cable                           |
| 1 : 1=0,6 / 1kV, 7=750 V            |
| 2 : E=Enterrado, A=Al aire          |
| 3 : C=Cobre, A=Aluminio             |
| 4 : U=Unipolar, M=Manguera          |
| 5 : D=Directo, B=Bandeja, T=Tubo    |
| 6 : V=PVC, R=Polietileno Reticulado |
| 7 : F=Resistente al fuego           |

|                    |
|--------------------|
| Método cálculo     |
| RES=Resistividad   |
| IR=Impedancia real |

## Cálculo de Cables Eléctricos en Baja Tensión

| Codigo Circuito           | Denominación | Tipo circuito | Definición cable | Potencia instalada (W) | Coeficiente simultaneidad | Factor arranque | Rendimiento mecánico % | Potencia cálculo (W) | cos φ | Longitud (m) | ΔV Prev. |       | Intensidad (A) | Interruptor protección (A) | Coef. Agrupam. cables | Sección UNE 20-460 |     | Método cálculo | Sección calculada |               | Sección tomada | Bandeja / Tubo DN | ΔV Real |     | Icc final (kA) |
|---------------------------|--------------|---------------|------------------|------------------------|---------------------------|-----------------|------------------------|----------------------|-------|--------------|----------|-------|----------------|----------------------------|-----------------------|--------------------|-----|----------------|-------------------|---------------|----------------|-------------------|---------|-----|----------------|
|                           |              |               |                  |                        |                           |                 |                        |                      |       |              | %        | (V)   |                |                            |                       | N                  | mm² |                | N                 | mm²           |                |                   | %       | (V) |                |
| DE INVERSOR 1             | TFN          | C1ACMBR       | 20,000           | 1.00                   | 1.00                      | 100             | 20,000                 | 1.00                 | 5     | 0.50         | 2.00     | 28.9  | 40             | 0.75                       | 1                     | 10                 | RES | 1              | 4                 | 4x10+10Ti     | BAN            | 0.13              | 0.52    |     |                |
| DE INVERSOR 2             | TFN          | C1ACMBR       | 20,000           | 1.00                   | 1.00                      | 100             | 20,000                 | 1.00                 | 5     | 0.50         | 2.00     | 28.9  | 40             | 0.75                       | 1                     | 10                 | RES | 1              | 4                 | 4x10+10Ti     | BAN            | 0.13              | 0.52    |     |                |
| DE INVERSOR 3             | TFN          | C1ACMBR       | 20,000           | 1.00                   | 1.00                      | 100             | 20,000                 | 1.00                 | 5     | 0.50         | 2.00     | 28.9  | 40             | 0.75                       | 1                     | 10                 | RES | 1              | 4                 | 4x10+10Ti     | BAN            | 0.13              | 0.52    |     |                |
| DE INVERSOR 4             | TFN          | C1ACMBR       | 20,000           | 1.00                   | 1.00                      | 100             | 20,000                 | 1.00                 | 5     | 0.50         | 2.00     | 28.9  | 40             | 0.75                       | 1                     | 10                 | RES | 1              | 4                 | 4x10+10Ti     | BAN            | 0.13              | 0.52    |     |                |
| DE INVERSOR 5             | TFN          | C1ACMBR       | 15,000           | 1.00                   | 1.00                      | 100             | 15,000                 | 1.00                 | 5     | 0.50         | 2.00     | 21.7  | 32             | 0.75                       | 1                     | 6                  | RES | 1              | 2.5               | 4x6+6Ti       | BAN            | 0.16              | 0.65    |     |                |
| DE INVERSOR 6             | TFN          | C1ACMBR       | 15,000           | 1.00                   | 1.00                      | 100             | 15,000                 | 1.00                 | 5     | 0.50         | 2.00     | 21.7  | 32             | 0.75                       | 1                     | 6                  | RES | 1              | 2.5               | 4x6+6Ti       | BAN            | 0.16              | 0.65    |     |                |
| DE INVERSOR 7             | TFN          | C1ACMBR       | 15,000           | 1.00                   | 1.00                      | 100             | 15,000                 | 1.00                 | 5     | 0.50         | 2.00     | 21.7  | 32             | 0.75                       | 1                     | 6                  | RES | 1              | 2.5               | 4x6+6Ti       | BAN            | 0.16              | 0.65    |     |                |
| DE INVERSOR 8             | TFN          | C1ACMBR       | 15,000           | 1.00                   | 1.00                      | 100             | 15,000                 | 1.00                 | 5     | 0.50         | 2.00     | 21.7  | 32             | 0.75                       | 1                     | 6                  | RES | 1              | 2.5               | 4x6+6Ti       | BAN            | 0.16              | 0.65    |     |                |
| DE INVERSOR 9             | TFN          | C1ACMBR       | 15,000           | 1.00                   | 1.00                      | 100             | 15,000                 | 1.00                 | 5     | 0.50         | 2.00     | 21.7  | 32             | 0.75                       | 1                     | 6                  | RES | 1              | 2.5               | 4x6+6Ti       | BAN            | 0.16              | 0.65    |     |                |
| PROTECCION SOBRETENSIONES | TFN          | C1ACMBR       |                  | 1.00                   | 1.00                      | 100             |                        | 1.00                 |       | 1.00         |          |       |                | 0.75                       |                       | RES                |     |                |                   |               |                |                   |         |     |                |
|                           | TFN          | C1ACUBR       | 155,000          | 1.00                   | 1.00                      | 100             | 155,000                | 1.00                 | 1     | 0.60         | 2.40     | 223.7 | 250            | 0.75                       | 1                     | 150                | IR  | 1              | 4                 | 4(1x150)+70Ti | BAN            | 0.01              | 0.06    |     |                |
| A CGBT                    | TFN          | C1ACUBR       | 155,000          | 1.00                   | 1.00                      | 100             | 155,000                | 1.00                 | 25    | 1.00         | 4.00     | 223.7 | 250            | 0.75                       | 1                     | 150                | IR  | 1              | 70                | 4(1x150)+70Ti | BAN            | 0.36              | 1.45    |     |                |
| A C-SALIDA FV             | TFN          | C1ACUBR       | 155,000          | 1.00                   | 1.00                      | 100             | 155,000                | 1.00                 | 30    | 1.00         | 4.00     | 223.7 | 250            | 0.75                       | 1                     | 150                | IR  | 1              | 70                | 4(1x150)+70Ti | BAN            | 0.44              | 1.75    |     |                |

|                               |
|-------------------------------|
| Tipo circuito                 |
| TF=Trifásico                  |
| TFN=Trifásico con neutro-fase |
| MF=Monofásico                 |
| F=F= Fase-Fase                |
| T=Trifásico sin neutro        |
| GT=Estrella triángulo         |

|                                     |
|-------------------------------------|
| Definición cable = C1234567         |
| C = Cable                           |
| 1 : 1=0,6 / 1kV, 7=750 V            |
| 2 : E=Enterrado, A=Al aire          |
| 3 : C=Cobre, A=Aluminio             |
| 4 : U=Unipolar, M=Manguera          |
| 5 : D=Directo, B=Bandeja, T=Tubo    |
| 6 : V=PVC, R=Polietileno Reticulado |
| 7 : F=Resistente al fuego           |

|                    |
|--------------------|
| Método cálculo     |
| RES=Resistividad   |
| IR=Impedancia real |

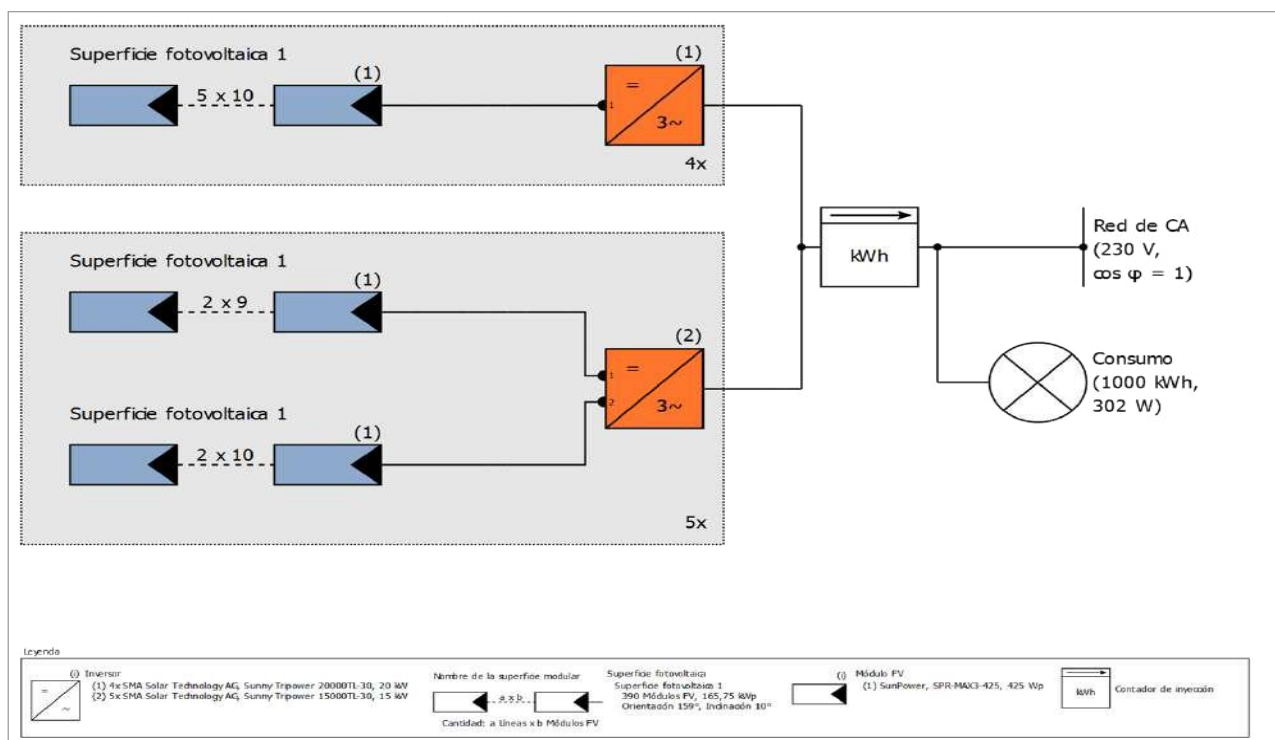


## Vista general del proyecto

### Instalación FV

Sistema FV conectado a la red con consumidores eléctricos

|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| Datos climáticos        | Ibiza, ESP (1996 - 2015) |
| Fuente de los valores   | Meteonorm 8.1(i)         |
| Potencia generador FV   | 165,75 kWp               |
| Superficie generador FV | 739,2 m <sup>2</sup>     |
| Número de módulos FV    | 390                      |
| Número de inversores    | 9                        |



## Pronóstico rendim.

### Pronóstico rendim.

|  |                  |
|--|------------------|
| Potencia generador FV                              | 165,75 kWp       |
| Rendimiento anual espec.                           | 1.656,36 kWh/kWp |
| Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 92,21 %          |
| Energía de generador FV (Red CA)                   | 274.667 kWh/Año  |
| Consumo propio                                     | 567 kWh/Año      |
| Limitación en el punto de inyección                | 0 kWh/Año        |
| Inyección en la red                                | 274.099 kWh/Año  |
| Proporción de consumo propio                       | 0,2 %            |
| Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas              | 164.725 kg / año |



Grado de autarquía

50,5 %

## Evaluación económica

### Su beneficio

|                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Costes totales de inversión        | 248.625,00 €                      |
| Tasa interna de retorno (TIR)      | 10,35 %                           |
| Duración amortización              | 8,6 Años                          |
| Costes de producción de energía    | 0,048 €/kWh                       |
| Balance / Concepto de alimentación | Inyección del excedente en la red |

## Disposición de la instalación

### Resumen

#### Datos del sistema

Tipo de instalación      Sistema FV conectado a la red con consumidores eléctricos

#### Datos climáticos

Ubicación      Ibiza, ESP (1996 - 2015)

Fuente de los valores      Meteonorm 8.1(i)

Resolución de los datos      1 h

#### Modelos de simulación utilizados:

- Radiación difusa sobre la horizontal      Hofmann

- Radiación sobre superficie inclinada      Hay & Davies

### Consumo

Consumo total      1000 kWh

Perfil de carga BDEW para empresas (G6)      1000 kWh

Pico de carga      0,3 kW

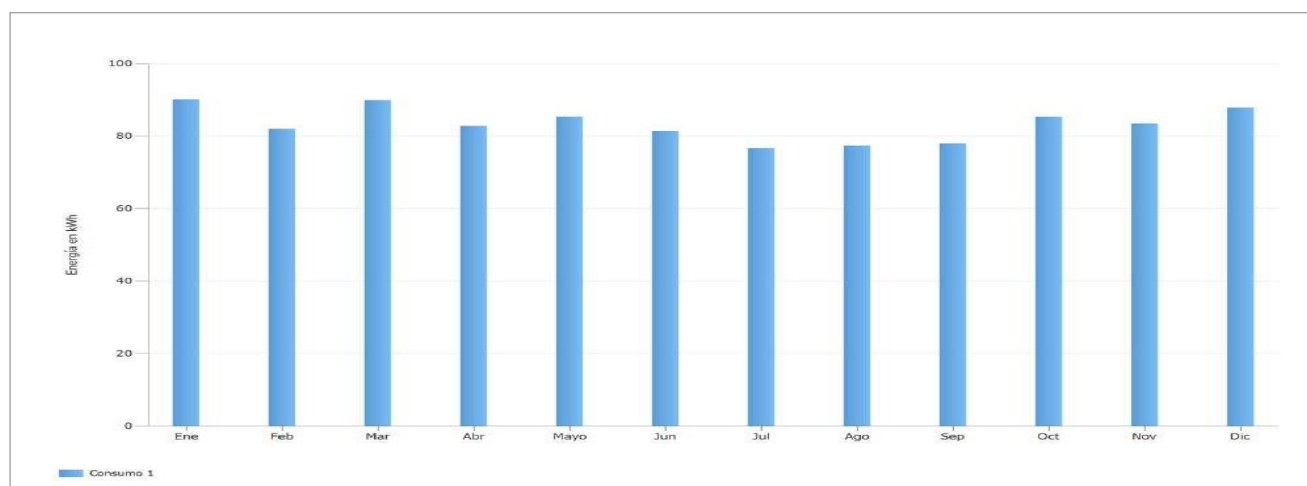


Figura: Consumo



## Superficies de módulos

### 1. Superficie fotovoltaica - Superficie fotovoltaica 1

#### Generador FV, 1. Superficie fotovoltaica - Superficie fotovoltaica 1

|                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| Nombre                  | Superficie fotovoltaica 1 |
| Módulos FV              | 390 x SPR-MAX3-425 (v1)   |
| Fabricante              |                           |
| Inclinación             | 10 °                      |
| Orientación             | Sur 159 °                 |
| Situación de montaje    | Sobre soportes - tejado   |
| Superficie generador FV | 739,2 m <sup>2</sup>      |

## Conexión del inversor

### Conexión 1

|                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| Superficie fotovoltaica    | Superficie fotovoltaica 1 |
| Inversor 1                 |                           |
| Modelo                     |                           |
| Fabricante                 |                           |
| Cantidad                   | 4                         |
| Factor de dimensionamiento | 106,3 %                   |
| Conexión                   | MPP 1+2: 5 x 10           |
| Inversor 2                 |                           |
| Modelo                     |                           |
| Fabricante                 |                           |
| Cantidad                   | 5                         |
| Factor de dimensionamiento | 107,7 %                   |
| Conexión                   | MPP 1: 2 x 9              |
|                            | MPP 2: 2 x 10             |

## Red de CA

### Red de CA

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Número de fases                    | 3     |
| Tensión de red entre fase y neutro | 230 V |
| Factor de desfase (cos phi)        | +/- 1 |

## Resultados de simulación

### Resultados Sistema completo

#### Instalación FV



|   |                  |
|---|------------------|
| Potencia generador FV                             | 165,75 kWp       |
| Rendimiento anual espec.                          | 1.656,36 kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 92,21 %          |
| Energía de generador FV (Red CA)                  | 274.667 kWh/Año  |
| Consumo propio                                    | 567 kWh/Año      |
| Limitación en el punto de inyección               | 0 kWh/Año        |
| Inyección en la red                               | 274.099 kWh/Año  |
| Proporción de consumo propio                      | 0,2 %            |
| Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas             | 164.725 kg / año |

### Energía de generador FV (Red CA)



- Consumo propio
- Limitación en el punto de inyección
- Inyección en la red

### Consumidores

|  |               |
|--|---------------|
| Consumidores                           | 1.000 kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversor)             | 126 kWh/Año   |
| Consumo total                          | 1.126 kWh/Año |
| cubierto mediante energía fotovoltaica | 567 kWh/Año   |
| cubierto mediante red                  | 558 kWh/Año   |
| Fracción de cobertura solar            | 50,5 %        |

### Consumo total

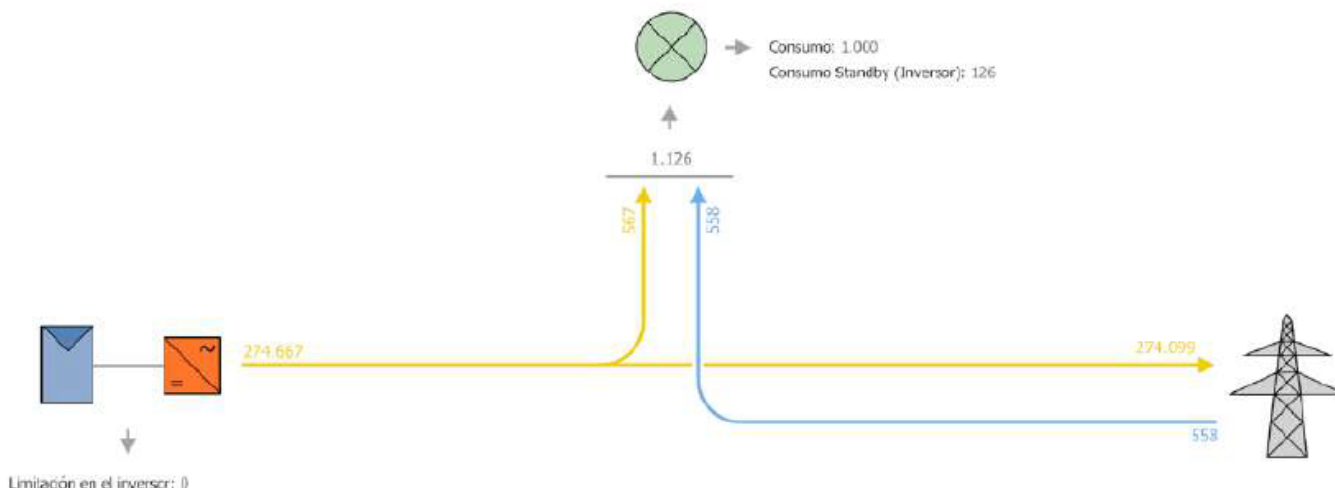


- cubierto mediante energía fotovoltaica
- cubierto mediante red

### Grado de autarquía

|                       |               |
|-----------------------|---------------|
| Consumo total         | 1.126 kWh/Año |
| cubierto mediante red | 558 kWh/Año   |
| Grado de autarquía    | 50,5 %        |

### Gráfico de Flujo de Energía (Valores en kWh):





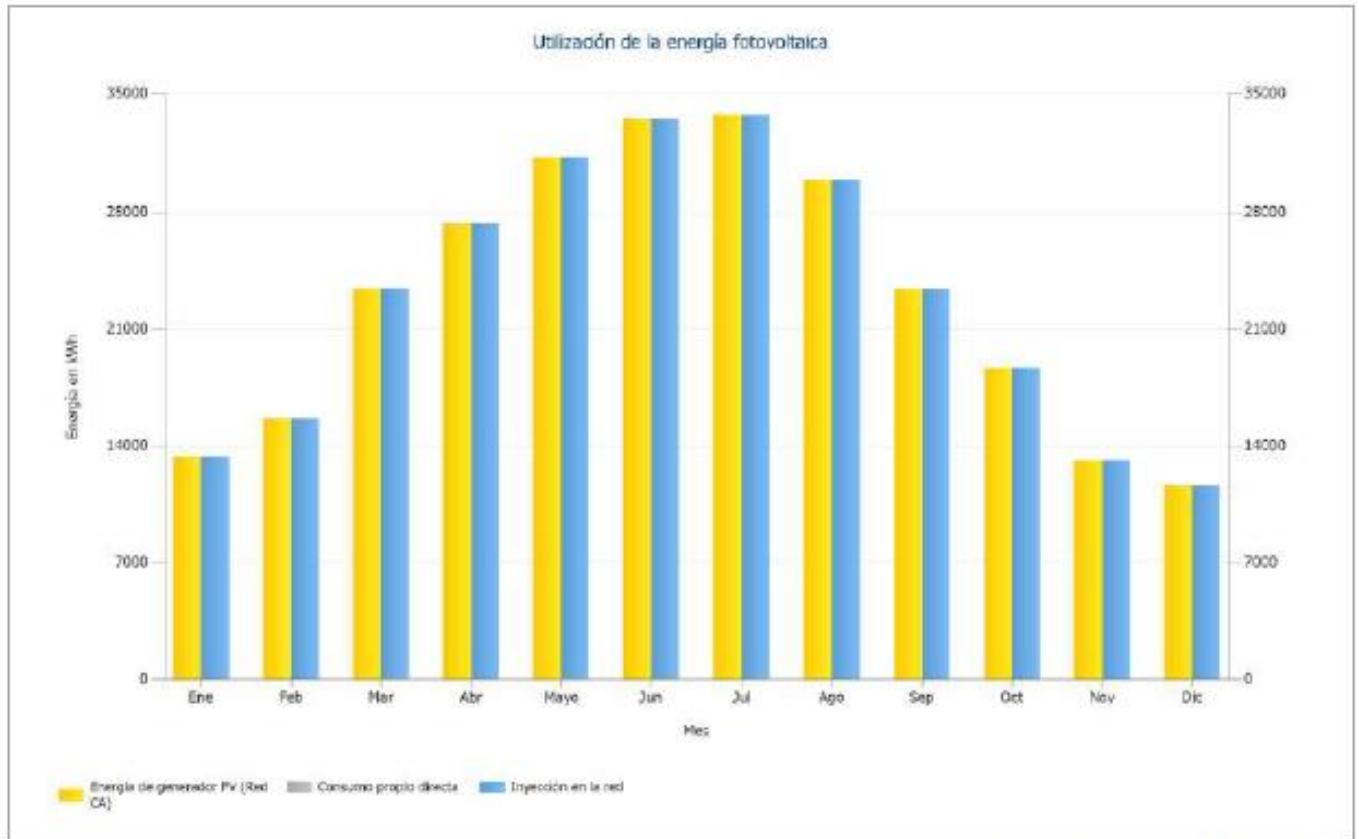


Figura: Utilizaci3n de la energia fotovoltaica

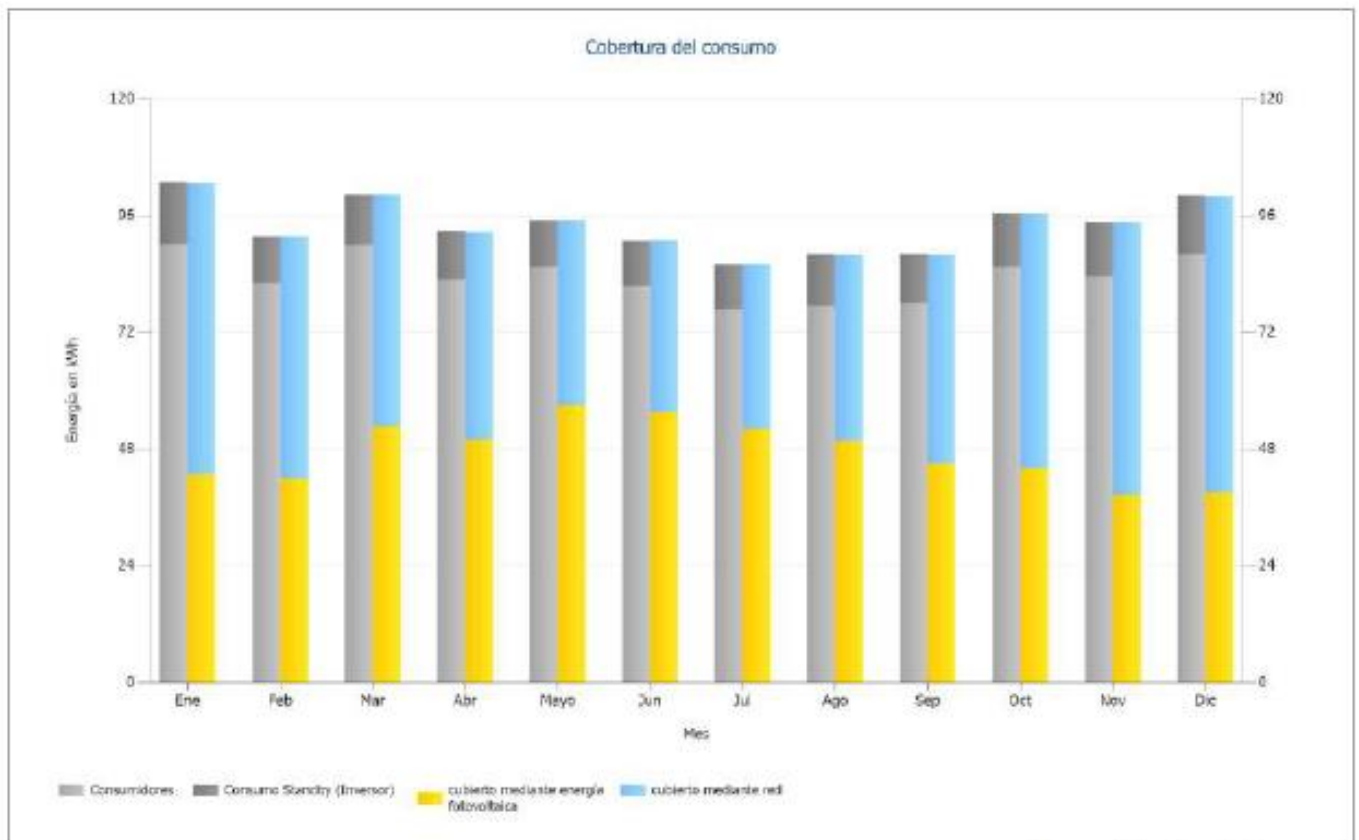


Figura: Cobertura del consumo



# Análisis de rentabilidad

## Resumen

### Datos del sistema

|   |                 |
|---|-----------------|
| Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo) | 274.099 kWh/Año |
| Potencia generador FV   | 165,8 kWp       |
| Puesta en marcha de la instalación                                  | 20/09/2022      |
| Periodo de consideración  | 20 Años         |
| Interés del capital   | 1 %             |

### Parámetros económicos

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| Tasa interna de retorno (TIR)   | 10,35 %      |
| Cashflow acumulado (caja)       | 284.392,80 € |
| Duración amortización           | 8,6 Años     |
| Costes de producción de energía | 0,048 €/kWh  |

### Resumen de pagos

|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| costes específicos de inversión | 1.500,00 €/kWp |
| Coste de la inversión           | 248.625,00 €   |
| Pagos únicos                    | 0,00 €         |
| Subvenciones                    | 0,00 €         |
| Costes anuales                  | 0,00 €/Año     |
| Otros beneficios y ahorros.     | 0,00 €/Año     |

### Remuneración y ahorros

|                                     |                 |
|-------------------------------------|-----------------|
| Remuneración total en el primer año | 30.553,83 €/Año |
| Ahorros durante el primer año       | 98,11 €/Año     |

### EEG 2015 (Mai) - Gebäudeanlage

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Validez  | 02/12/2021 - 31/12/2041 |
| Remuneración spec. por energía inyectada en la red | 0,1115 €/kWh            |
| Tarifa de inyección                                | 30553,8343 €/Año        |

### Example Private (Example)

|  |              |
|--|--------------|
| Precio de trabajo  | 0,2218 €/kWh |
| Precio base  | 6,9 €/Mes    |
| Factor de cambio del precio del costo del consumo energético | 2 %/Año      |

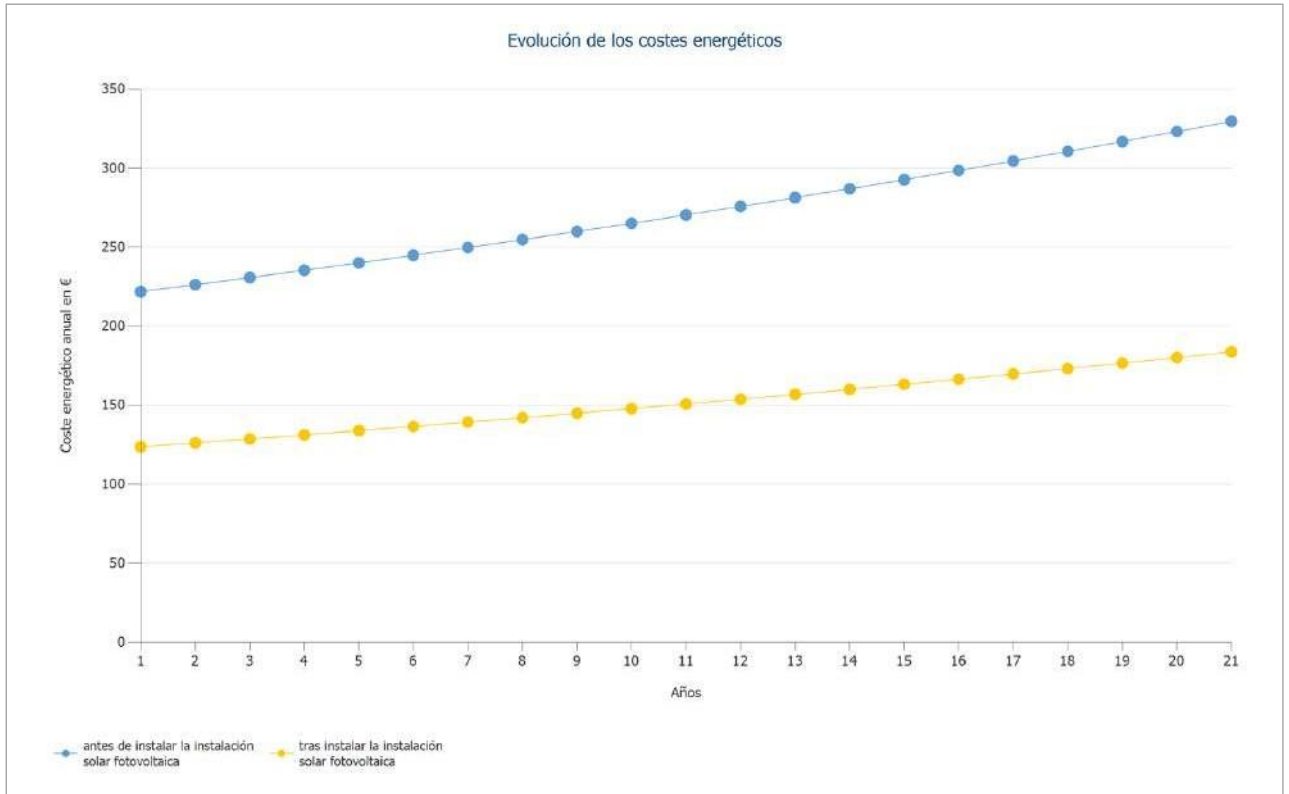


Figura: Evolución de los costes energéticos

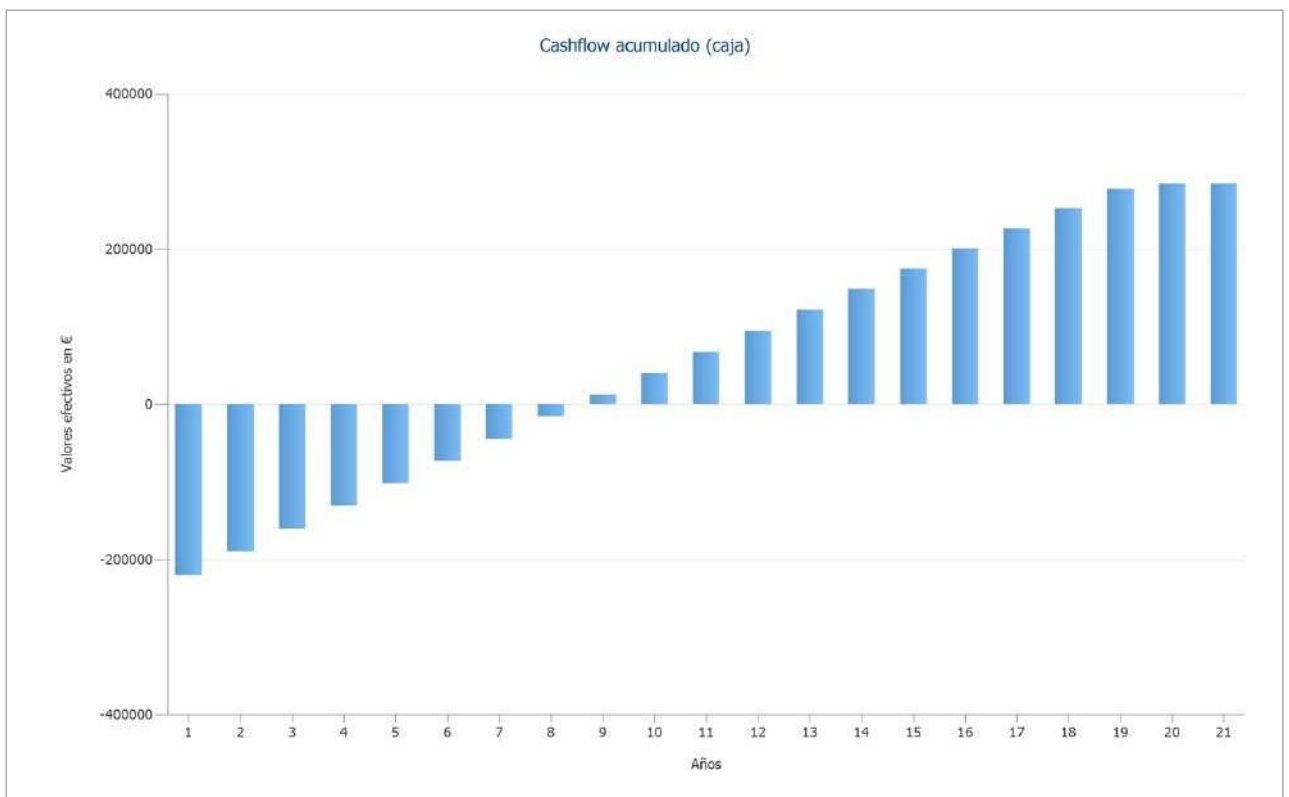


Figura: Cashflow acumulado (caja)



## Flujo de caja

### Flujo de caja

|                             | Año 1                | Año 2              | Año 3              | Año 4              | Año 5              |
|-----------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Inversiones                 | -248.625,00 €        | 0,00 €             | 0,00 €             | 0,00 €             | 0,00 €             |
| Tarifa de inyección         | 28.620,39 €          | 29.951,80 €        | 29.655,25 €        | 29.361,63 €        | 29.070,93 €        |
| Ahorro consumo electricidad | 92,93 €              | 98,10 €            | 99,07 €            | 100,05 €           | 101,04 €           |
| <b>Flujo de caja anual</b>  | <b>-219.911,67 €</b> | <b>30.049,90 €</b> | <b>29.754,32 €</b> | <b>29.461,69 €</b> | <b>29.171,97 €</b> |
| Cashflow acumulado (caja)   | -219.911,67 €        | -189.861,77 €      | -160.107,44 €      | -130.645,75 €      | -101.473,79 €      |

### Flujo de caja

|                             | Año 6              | Año 7              | Año 8              | Año 9              | Año 10             |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Inversiones                 | 0,00 €             | 0,00 €             | 0,00 €             | 0,00 €             | 0,00 €             |
| Tarifa de inyección         | 28.783,09 €        | 28.498,11 €        | 28.215,95 €        | 27.936,59 €        | 27.659,99 €        |
| Ahorro consumo electricidad | 102,04 €           | 103,06 €           | 104,08 €           | 105,11 €           | 106,15 €           |
| <b>Flujo de caja anual</b>  | <b>28.885,14 €</b> | <b>28.601,17 €</b> | <b>28.320,03 €</b> | <b>28.041,69 €</b> | <b>27.766,13 €</b> |
| Cashflow acumulado (caja)   | -72.588,65 €       | -43.987,48 €       | -15.667,45 €       | 12.374,24 €        | 40.140,38 €        |

### Flujo de caja

|                             | Año 11             | Año 12             | Año 13             | Año 14             | Año 15             |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Inversiones                 | 0,00 €             | 0,00 €             | 0,00 €             | 0,00 €             | 0,00 €             |
| Tarifa de inyección         | 27.386,13 €        | 27.114,98 €        | 26.846,51 €        | 26.580,70 €        | 26.317,53 €        |
| Ahorro consumo electricidad | 107,20 €           | 108,26 €           | 109,33 €           | 110,41 €           | 111,51 €           |
| <b>Flujo de caja anual</b>  | <b>27.493,32 €</b> | <b>27.223,24 €</b> | <b>26.955,84 €</b> | <b>26.691,12 €</b> | <b>26.429,04 €</b> |
| Cashflow acumulado (caja)   | 67.633,70 €        | 94.856,94 €        | 121.812,78 €       | 148.503,90 €       | 174.932,94 €       |

### Flujo de caja

|                             | Año 16             | Año 17             | Año 18             | Año 19             | Año 20            |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Inversiones                 | 0,00 €             | 0,00 €             | 0,00 €             | 0,00 €             | 0,00 €            |
| Tarifa de inyección         | 26.056,96 €        | 25.798,97 €        | 25.543,53 €        | 25.290,63 €        | 6.077,17 €        |
| Ahorro consumo electricidad | 112,61 €           | 113,73 €           | 114,85 €           | 115,99 €           | 117,14 €          |
| <b>Flujo de caja anual</b>  | <b>26.169,57 €</b> | <b>25.912,70 €</b> | <b>25.658,39 €</b> | <b>25.406,62 €</b> | <b>6.194,30 €</b> |
| Cashflow acumulado (caja)   | 201.102,51 €       | 227.015,20 €       | 252.673,59 €       | 278.080,20 €       | 284.274,51 €      |

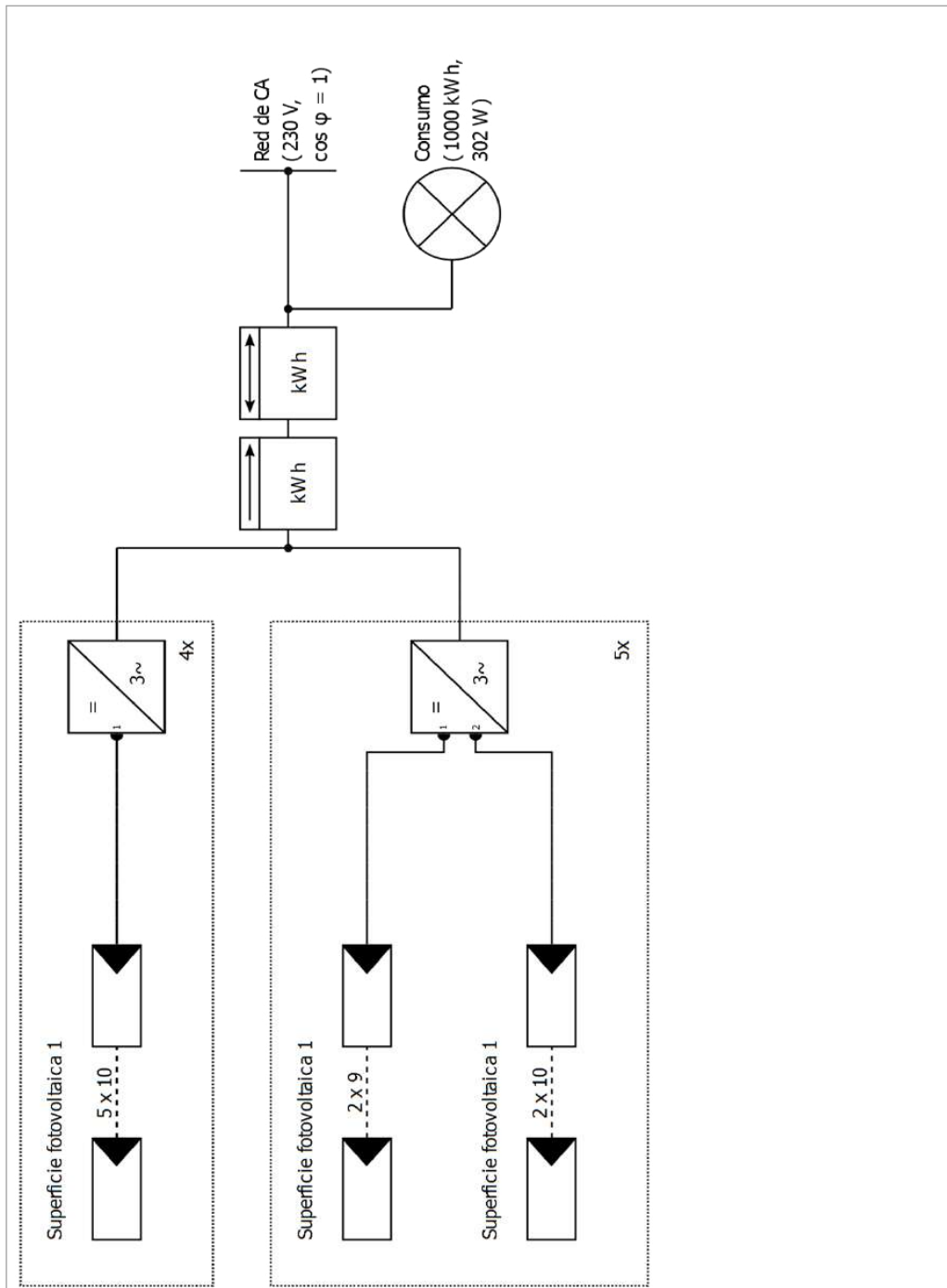
### Flujo de caja

|                             | Año 21          |
|-----------------------------|-----------------|
| Inversiones                 | 0,00 €          |
| Tarifa de inyección         | 0,00 €          |
| Ahorro consumo electricidad | 118,30 €        |
| <b>Flujo de caja anual</b>  | <b>118,30 €</b> |
| Cashflow acumulado (caja)   | 284.392,80 €    |

Las tasas de degradación e inflación se aplican mensualmente durante todo el período de observación. Esto ya se realiza en el primer año.



## Esquema elèctric



### 2.8. FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL CTE

- HE3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- HE5: Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables
- SUA4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- SUA8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo



## Ficha Justificativa CTE HE3

|                   |                                     |   |                          |                     |                          |
|-------------------|-------------------------------------|---|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| Nueva edificación | <input checked="" type="checkbox"/> | Reconversión de una antigua edificación | <input type="checkbox"/> | Gran rehabilitación | <input type="checkbox"/> |
|-------------------|-------------------------------------|---|--------------------------|---------------------|--------------------------|

## USOS DEL EDIFICIO:

|  |                                     |  |                                     |
|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Residencia Vivienda (Pisos, apartamentos, viviendas)                       | <input type="checkbox"/>            | Hospitalario (Hospitalización 24 horas y residencias, no incluye consultorios ni ambulatorios) | <input type="checkbox"/>            |
| Residencial Público (Hoteles y apartamentos turísticos)                    | <input type="checkbox"/>            | Docente (Primaria, universitario ...enseñanza en general)                                      | <input type="checkbox"/>            |
| Pública concurrencia (Uso cultural, religioso y de transporte de personas) | <input checked="" type="checkbox"/> | Aparcamiento (edificio o zona de más de 100 m2)  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Administrativo (Bancos, administración pública, oficinas, ambulatorios)    | <input checked="" type="checkbox"/> | Comercial (Tiendas, mercado y grandes almacenes)   | <input type="checkbox"/>            |

## PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

## HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

1) Proyecto

M C PL PR E

|   |   | M                                   | C | PL | PR | E |
|---|---|-------------------------------------|---|----|----|---|
| 1.1 Ámbito de aplicación                              | a) Edificios nueva construcción   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |    |    |   |
|   | b) Intervenciones edificios existentes S>1000m2, donde se renueve el 25% de la superficie iluminada   | <input type="checkbox"/>            |   |    |    |   |
|   | c) Otras intervenciones en edificios existentes con adecuación al DB-HE3 de la instalación renovada/ampliada  | <input type="checkbox"/>            |   |    |    |   |
| 1.2 Ámbito de exclusión                               | d) Cambios de uso característico del edificio   | <input type="checkbox"/>            |   |    |    |   |
|   | e) Cambios de actividad en zona/s que implican un VEEI límite inferior  | <input type="checkbox"/>            |   |    |    |   |
|   | a) Construcciones provisionales utilización inferior 2años  | <input type="checkbox"/>            |   |    |    |   |
| 2. Caracterización y cuantificación de las exigencias | b) Edificios (o parte de los mismos) destinados a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales   | <input type="checkbox"/>            |   |    |    |   |
|   | c) Edificios aislados con superficie inferior a 50 m2   | <input type="checkbox"/>            |   |    |    |   |
|   | d) Interiores de viviendas  | <input type="checkbox"/>            |   |    |    |   |
| 3.1 Procedimiento de verificación                     | e) Edificios históricos protegidos  | <input type="checkbox"/>            |   |    |    |   |
|   | 2.1) Cálculo del valor de eficiencia energética VEEI constatando que no se superan los valores máximos consignados. Tabla 2.1 apartado 2.1  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |    |    |   |
|   | 2.2) Potencia máxima de iluminación instalada en el edificio por debajo de los valores de la tabla 2.2 apartado 2.2   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |    |    |   |
| 3.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia   | 2.3) Implantación de un sistema de eficiencia energética de control o regulación que optimice el aprovechamiento de la luz  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |    |    |   |
|   | a) Cálculo del valor de eficiencia energética VEEI constatando que no se superan los valores máximos consignados. Tabla 2.1 apartado 2.1  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |    |    |   |
|   | b) Cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación a nivel global, constatando que no superan los valores límite consignados en la Tabla 2.2 del apartado 2.2   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |    |    |   |
|   | c) Comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.3  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |    |    |   |
| 4.2 Método de Cálculo                                 | d) Verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |    |    |   |
|   | 1) Documentación relativa al edificio y a cada zona conforme a las especificaciones del apartado 3.2.1  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |    |    |   |
| 5. Mantenimiento y conservación                       | 2) Justificación del sistema de control y regulación de las distintas zonas   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |    |    |   |
|   | 4.2.1) Se utilizará como datos y parámetros de partida los consignados en el apartado 4.1, así como los derivados de las soluciones adoptadas   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |    |    |   |
|   | 4.2.2.a) Se adjunta valor de eficiencia energética de la instalación como resultado de cada zona (VEEI)   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |    |    |   |
|   | 4.2.2.b) Se adjunta iluminación media horizontal mantenida en el plano de trabajo como resultado de cada zona (Em)  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |    |    |   |
|   | 4.2.2.c) Se adjunta índices de deslumbramiento unificado como resultado de cada zona (UGR)  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |    |    |   |
|   | 4.2.2) Se adjuntan índices de rendimiento de color de las lámparas como resultado de cada zona (Ra) y valor de potencia total instalada en lámpara+equipo   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |    |    |   |
| 5. Mantenimiento y conservación                       | 4.2.3) Se adjunta valor de potencia total instalada (lámpara +equipo) por unidad de área de superficie iluminada para el conjunto del edificio (W/m2)   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |    |    |   |
|   | Existe un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que incluye, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada | <input checked="" type="checkbox"/> |   |    |    |   |

## Terminología:

Valor de eficiencia energética (VEEI): Índice que evalúa la eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona y cuya unidad de medida es (W/m2) por cada 100 lux. Se determinará para cada zona.

Iluminación media horizontal mantenida (EM): Valor por debajo del cual no se debe descender la luminancia en el área especificada.

Índice de deslumbramiento unificado (UGR): Índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación.

Índice de rendimiento de calor (Ra): Efecto de un iluminante sobre el aspecto cromático de los objetos que ilumina por comparación con su aspecto bajo un iluminante de referencia.





## Ficha Justificativa CTE HE5

|   |   |
|---|---|
| Nueva edificación <input checked="" type="checkbox"/> | Rehabilitación, Ampliación o reforma <input type="checkbox"/> |
|---|---|

## USOS DEL EDIFICIO:

|  |   |
|--|---|
| Edificios de vivienda <input type="checkbox"/>   | Hospitalario (Hospitalización 24 horas y residencias, no incluye consultorios ni ambulatorios) <input type="checkbox"/> |
| Residencial Público (Hoteles y apartamentos turísticos) <input type="checkbox"/>                               | Docente (Primaria, universitario ...enseñanza en general) <input type="checkbox"/>                                      |
| Pública concurrencia (Uso cultural, religioso y de transporte de personas) <input checked="" type="checkbox"/> | Aparcamiento (edificio o zona de más de 100 m2) <input checked="" type="checkbox"/>                                     |
| Administrativo ( Bancos, administración pública, oficinas, ambulatorios) <input checked="" type="checkbox"/>   | Comercial (Tiendas, mercados y grandes almacenes) <input type="checkbox"/>  |

## PARAMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

## HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

| 1) Proyecto |   |    |    |   |
|-------------|---|----|----|---|
| M           | C | PL | PR | E |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 1.1.1 Ámbito de aplicación                         | Edificios nueva construcción o ampliaciones de edificios existentes que superen los 3000 m2 <input checked="" type="checkbox"/>              | Edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso, que superen los 3000 m2 <input type="checkbox"/> |  |
| 1.1.3 Ámbito de exclusión                          | Por protección histórico - artística <input type="checkbox"/>  |  |  |
| 2.2.1 Caracterización de la exigencia              | Se establece una contribución mínima de energía por sistemas fotovoltaicos <input checked="" type="checkbox"/>                               |  |  |
| 2.2. Cuantificación de la exigencia                | 2.2.1 Determinación de la potencia eléctrica mínima a instalar <input checked="" type="checkbox"/>   |  |  |
|  | 2.2.2 Pérdidas por orientación, inclinación y sombras <input checked="" type="checkbox"/>  |  |  |
| 3.1 Procedimiento de verificación                  | a) Obtención de la potencia pico mínima a instalar <input checked="" type="checkbox"/>   |  |  |
|  | b) Diseño y dimensionado de la instalación <input checked="" type="checkbox"/>   |  |  |
|  | c) Obtención de las pérdidas por orientación, inclinación y sombras del apartado 2.2 <input checked="" type="checkbox"/>                     |  |  |
|  | d) Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del apartado 5 <input checked="" type="checkbox"/>                                       |  |  |
| 3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia | a) Zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio <input checked="" type="checkbox"/>   |  |  |
|  | b) Potencia pico mínima a instalar <input checked="" type="checkbox"/>   |  |  |
|  | c) Características y dimensionado de la instalación proyectada <input checked="" type="checkbox"/>   |  |  |
|  | d) Potencia pico alcanzada <input checked="" type="checkbox"/>   |  |  |
|  | e) Plan de vigilancia y plan de mantenimiento preventivo de la instalación <input checked="" type="checkbox"/>                               |  |  |
| 4. Cálculos  | 4.1) Se utilizan las tablas de las zonas climáticas del apartado 4.1 <input checked="" type="checkbox"/>                                     |  |  |
| 5. Condiciones generales de la instalación         | 5.1) Definición de los elementos del sistema según el apartado 5.1 <input checked="" type="checkbox"/>                                       |  |  |
|  | 5.2) Criterios generales de cálculo del sistema generador, inversores y protecciones según apartado 5.2. <input checked="" type="checkbox"/> |  |  |
| 6. Mantenimiento                                   | 6.1 Plan de vigilancia <input checked="" type="checkbox"/>   |  |  |
|  | 6.2 Plan de mantenimiento preventivo <input checked="" type="checkbox"/>   |  |  |

## Terminología:

Potencia de la instalación fotovoltaica o potencia nominal: Suma de la potencia nominal de los inversores (lo que especifica el fabricante) que intervienen en la instalación en condiciones nominales de funcionamiento.

Potencia nominal del generador: Suma de las potencias máximas de los módulos fotovoltaicos.

Potencia mínima: En cualquier caso, la potencia pico mínima a instalar será de 6,25 kWp. El Inversor tendrá una potencia mínima de 5 kW.





## Ficha Justificativa CTE SUA4

Nueva edificación  Reconversión de una antigua edificación  Gran rehabilitación

## USOS DEL EDIFICIO:

|  |                                     |  |                                     |
|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Residencia Vivienda (Pisos, apartamentos, viviendas)                       | <input type="checkbox"/>            | Hospitalario (Hospitalización 24 horas y residencias, no incluye consultorios ni ambulatorios) | <input type="checkbox"/>            |
| Residencial Público (Hoteles y apartamentos turísticos)                    | <input type="checkbox"/>            | Docente (Primaria, universitario ...enseñanza en general)                                      | <input type="checkbox"/>            |
| Pública concurrencia (Uso cultural, religioso y de transporte de personas) | <input checked="" type="checkbox"/> | Aparcamiento (edificio o zona de más de 100 m2)  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Administrativo ( Bancos, administración pública, oficinas, ambulatorios)   | <input checked="" type="checkbox"/> | Comercial (Tiendas, mercado y grandes almacenes)   | <input type="checkbox"/>            |

## PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

## SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1) Proyecto  
M C PL PR E

|   |   |   |                                     |                                     |                          |                          |                          |                          |
|---|---|---|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. Alumbrado normal en zonas de circulación   | 1.1 Niveles mínimos alumbrado Exterior (lux)  | 20  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 1.1 Niveles mínimos alumbrado Interior (lux)  | En general  | 100                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   |   | Aparcamientos (a nivel de suelo)  | 50                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 1.1 El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo   | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.2 En uso Pública concurrencia con actividades que se desarrollen con baja iluminación, se instalará iluminación de balizamiento en rampas y peldaños de escaleras | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.1 Alumbrado de emergencia. Dotación   | 1a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas  | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 1b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta espacio exterior seguro (incluidos los recorridos por el exterior) y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio (ver definiciones en el Anejo A DB-SI)                   | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 1c) Aparcamientos cerrados o cubiertos de superficie construida superior a 100m2 incluido escaleras al exterior y pasillos  | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 1d) Locales que alberguen equipos generales de protección contra incendios y de riesgo especial según DB-SI 1   | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 1e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público   | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 1f) Lugares donde se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas  | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 1g) En las señales de seguridad   | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 1h) En los itinerarios accesibles   | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.2 Alumbrado de emergencia. Posición y características de las luminarias   | 2.2 a) Se situarán dos metros por encima del nivel del suelo  | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 2.2 b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en puntos de peligro potencial o de emplazamiento de equipos de seguridad. Como mínimo en puertas con recorridos de evacuación, escaleras, cambio de nivel y direcciones e intersecciones de pasillos. | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.3 Alumbrado emergencia. características de la instalación   | 1) Instalación fija y con fuente propia de energía. Entrada automática por fallo del suministro o descenso de la tensión por debajo del 70% nominal   | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 2) En vías de evacuación: 50% del nivel requerido a los 5 segundos y al 100% a los 60 segundos  | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 3) Condiciones mínimas de servicio de 1 hora:   | a) Luminancia horizontal en vías de evacuación $\leq$ 2m de ancho: 1 lux en el eje central y 0,5 lux en la banda que comprende al menos la mitad del ancho de la vía. Las vías de evacuación > 2m de ancho se tratan como varias bandas de 2m como a máximo | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   |   | b) Salas de equipos seguridad, incendios y cuadros iluminación: 5 lux   |                                     | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |
|   |   | c) La relación iluminancia máxima/mínima ha de ser menor o igual a 40:1 en la línea central evacuación  |                                     | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |
| d) Se consideran nulos los valores de reflexión de paredes/techos y se contempla factor envejecimiento de las lámparas  |   | <input type="checkbox"/>  |                                     | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |                          |
| e) El valor mínimo Ra de una lámpara será de 40   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |
| 2.4 Alumbrado de emergencia. Iluminación de las señales de seguridad  | a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m2 en todas las direcciones de visión importante   | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |
|   | b) La relación de la luminancia a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, evitando variaciones entre puntos adyacentes  | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |
|   | c) La relación de luminancia blanca/color mayor de 10, no menor que 5:1 ni superior que 15:2  | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |
|   | d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5s, y al 100% a los 60s.   | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |

## Terminología:

Iluminancia (E): Flujo luminoso por unidad de área de superficie iluminada. La unidad en el sistema internacional es el lux (lx).

Luminancia (L): Cociente entre intensidad luminoso radiada por una fuente de luz y la superficie de la fuente proyectada según dicha dirección. Con I en candelas y S en cm<sup>2</sup>, L queda expresado en cd/mm<sup>2</sup> o stilb (sb).



## Ficha Justificativa CTE SUA8

|   |   |
|---|---|
| Nueva edificación <input checked="" type="checkbox"/> | Rehabilitación, Ampliación o reforma <input type="checkbox"/> |
|---|---|

## USOS DEL EDIFICIO:

|  |   |
|--|---|
| Residencia Vivienda (Pisos, apartamentos, viviendas) <input type="checkbox"/>                                  | Hospitalario (Hospitalización 24 horas y residencias, no incluye consultorios ni ambulatorios) <input type="checkbox"/> |
| Residencial Público (Hoteles y apartamentos turísticos) <input type="checkbox"/>                               | Docente (Primaria, universitario... enseñanza en general) <input type="checkbox"/>                                      |
| Pública concurrencia (Uso cultural, religioso y de transporte de personas) <input checked="" type="checkbox"/> | Aparcamiento (edificio o zona de más de 100 m2) <input checked="" type="checkbox"/>                                     |
| Administrativo ( Bancos, administración pública, oficinas, ambulatorios) <input checked="" type="checkbox"/>   | Comercial (Tiendas, mercado y grandes almacenes) <input type="checkbox"/>   |

## PARAMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

SUA8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

1) Proyecto

M C PLPR E

|                                  |   |   |   |   |                                     |                          |
|----------------------------------|---|---|---|---|-------------------------------------|--------------------------|
| 1. Procedimiento de verificación | 1. Frecuencia esperada de impactos (Ne) respecto al riesgo admisible (Na) <input type="checkbox"/>  | 1a) $Ne \leq Na$ . No es necesario un sistema de protección <input type="checkbox"/>      |   |   | <input type="checkbox"/>            |                          |
|                                  |   | 1b) $Ne > Na$ . Es necesario un sistema de protección <input checked="" type="checkbox"/> |   |   | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |
|                                  | 2. Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, inflamable o explosivas y en los edificios con altura superior a 43m tendrán siempre protección contra el rayo con eficiencia $E \geq 0,98$ <input type="checkbox"/> |   |   | <input type="checkbox"/>                                  |                                     |                          |
| 2.Tipo de instalación exigido    | Eficiencia  | Red de tierra   | Sist. interno                                 | Sistema externo   |                                     |                          |
|                                  | $E \geq 0,98$   | Necesario   | Necesario                                     | Nivel de protección 1 <input type="checkbox"/>            |                                     |                          |
|                                  | $0,95 \leq E < 0,98$  | Necesario   | Necesario                                     | Nivel de protección 2 <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |
|                                  | $0,8 \leq E < 0,95$   | Necesario   | Necesario                                     | Nivel de protección 3 <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                          |
|                                  | $0 \leq E < 0,8$  | Necesario   | Necesario                                     | Nivel de protección 4 <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                          |
| Características sistema externo  | Dispositivos captadores   |   | PDC <input checked="" type="checkbox"/>       |   | <input type="checkbox"/>            |                          |
|                                  |   |   | Puntas Franklin <input type="checkbox"/>      |   | <input type="checkbox"/>            |                          |
|                                  |   |   | Jaula de faraday <input type="checkbox"/>     |   | <input type="checkbox"/>            |                          |
|                                  | Método de cálculo   |   | Ángulo de protección <input type="checkbox"/> |   | <input type="checkbox"/>            |                          |
|                                  |   |   | Esfera rodante <input type="checkbox"/>       |   | <input type="checkbox"/>            |                          |
|                                  |   |   | Malla   | Distancia entre bajantes Nivel1                           | 10                                  | <input type="checkbox"/> |
|                                  |   |   |   | Distancia entre bajantes Nivel2                           | 15                                  | <input type="checkbox"/> |
|                                  |   | Volumen protegido mediante PDC <input checked="" type="checkbox"/>                        |   | <input checked="" type="checkbox"/>                       |                                     |                          |
| Derivadores o bajadas            |   | Nº de bajantes  |   | 1 <input type="checkbox"/>                                |                                     |                          |
| Características sistema interno  | Conexión de equipotencialidad <input checked="" type="checkbox"/>   |   |   | <input type="checkbox"/>                                  |                                     |                          |
|                                  | Limitadores de sobretensiones <input checked="" type="checkbox"/>   |   |   | <input type="checkbox"/>                                  |                                     |                          |

## Terminología:

**Sistema externo:** Está constituido por un dispositivo captador, derivadores o bajadas y una toma de tierra.

**Sistema interno:** Está constituido por los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.

**Nivel de protección:** Término de clasificación de los sistemas de protección contra el rayo en función de su eficacia.

**Conexión equipotencial:** Unión de la estructura metálica y partes metálicas del edificio, elementos conductores externos y circuitos eléctricos y telefónicos del espacio a proteger y el sistema externo de protección, mediante conductores de equipotencialidad o limitadores de sobretensiones.

**Eficiencia:** Valor de referencia de un sistema en relación con los valores de la frecuencia esperada de impactos y del riesgo admisible.



---

## ANEXO 5. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

### ÍNDICE

#### MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA

##### 1.1. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

- 1.1.1. RESUMEN DE LA INSTALACIÓN
- 1.1.2. ASPECTOS RELEVANTES DE LA INSTALACIÓN
- 1.1.3. CÁLCULO DE CARGAS
  - 1.1.3.1. Descripción de los cerramientos
  - 1.1.3.2. Condiciones exteriores de cálculo
  - 1.1.3.3. Condiciones interiores de cálculo
  - 1.1.3.4. Herramienta para el cálculo de cargas
  - 1.1.3.5. Potencia total obtenida
- 1.1.4. SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE
  - 1.1.4.1. Climatizadores con batería de expansión directa
  - 1.1.4.2. Sistemas centralizados mediante climatizadores
  - 1.1.4.3. Control del caudal de ventilación
  - 1.1.4.4. Equipos autónomos de expansión directa
  - 1.1.4.5. Sistemas de expansión directa centralizados (VRF):
- 1.1.5. REDES DE TUBERÍAS
  - 1.1.5.1. Sistemas de expansión de transporte de energía mediante fluido refrigerante.
  - 1.1.5.2. Desagües de condensados
- 1.1.6. REDES DE CONDUCTOS
- 1.1.7. COMPUERTAS Y REGULADORES DE CAUDAL
  - 1.1.7.1. Compuertas cortafuegos
  - 1.1.7.2. Reguladores de caudal de aire constante (sistemas VAC)
  - 1.1.7.3. Reguladores de caudal de aire variable (sistemas VAV)
  - 1.1.7.4. Compuertas de regulación de caudal
- 1.1.8. DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES DE DIFUSIÓN DE AIRE
- 1.1.9. SISTEMAS DE VENTILACIÓN MECÁNICA
- 1.1.10. CONTROL DE HUMOS DE INCENDIO
  - 1.1.10.1. Ventilación de las zonas de aparcamiento
  - 1.1.10.2. Protección frente al humo en las vías de evacuación
- 1.1.11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA
- 1.1.12. FUENTES DE ENERGÍA



1.1.13. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

1.1.14. EXIGENCIAS PARA EL INTERIOR DE LOS ESPACIOS

- 1.1.14.1. Exigencia de Bienestar e Higiene (IT 1.1)
- 1.1.14.2. Exigencia de Calidad Térmica del Ambiente (IT 1.1.4.1)
- 1.1.14.3. Exigencia de calidad del aire interior (IT 1.1.4.2)
- 1.1.14.4. Exigencia de calidad del ambiente acústico (IT 1.1.4.4)
- 1.1.14.5. Exigencia de higiene (IT 1.1.4.3)

1.1.15. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (IT 1.2)

1.1.16. EXIGENCIA DE SEGURIDAD (IT 1.3)

## **BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS**

- 1.2. CÁLCULO DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR
- 1.3. CRITERIOS INTERIORES DE CÁLCULO
- 1.4. CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS
- 1.5. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE CONDUCTOS
- 1.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN PARA EQUIPOS DE DIFUSIÓN
- 1.7. GESTIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
- 1.8. CÁLCULO DE VENTILACIÓN DE APARCAMIENTOS
- 1.9. CÁLCULO DE VENTILACIÓN SALA DE TRANSFORMADORES
- 1.10. CÁLCULO DE VENTILACIÓN SALA DE CGBT
- 1.11. CÁLCULO DE VENTILACIÓN SALA DE GRUPO ELECTROGENO
- 1.12. CÁLCULO DE SOBRE PRESIÓN DE LAS VÍAS DE EVACUACIÓN
- 1.13. FICHAS JUSTIFICATIVAS CTE



## 1.1. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

### 1.1.1. RESUMEN DE LA INSTALACIÓN

En el presente proyecto, se ha diseñado un sistema de climatización que dará cumplimiento a las exigencias vigentes en cuanto a bienestar e higiene, referentes al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RD 1027/2007) en la versión de junio de 2021. A lo largo de la memoria se detallan la mayoría de los elementos, normativa aplicada y criterios de diseño, pero seguidamente se describe brevemente los sistemas seleccionados:

La instalación de climatización proyectada se basa en un sistema de climatizadores con baterías de expansión directa que permite abastecer de frío y calor a los principales espacios del palacio de congresos (salones, deambulatorios, recepción y chill outs). Son unidades de caudal variable y tienen sección de mezcla, donde se recircula el aire de retorno. Estos incorporan recuperador de aire, baterías de frío y calor de expansión directa y filtración.

Para otras zonas del palacio de congresos, como oficinas y local, la instalación proyectada se basa en un sistema de expansión directa que permite abastecer a cada unidad terminal de frío y calor.

El refrigerante llega a las múltiples unidades terminales que proporcionan frío y calor según sea necesario. La ventilación se realiza a través de recuperadores de calor.

### 1.1.2. ASPECTOS RELEVANTES DE LA INSTALACIÓN

La instalación de climatización y ventilación proyectada consta de diferentes elementos que acondicionarán el edificio. En este apartado se pretende narrar el enfoque del proyecto en los aspectos más relevantes de la instalación, tanto desde el punto de vista del diseño como del funcionamiento de esta. Seguidamente se detallan las principales características según tipología de sala o sistema:

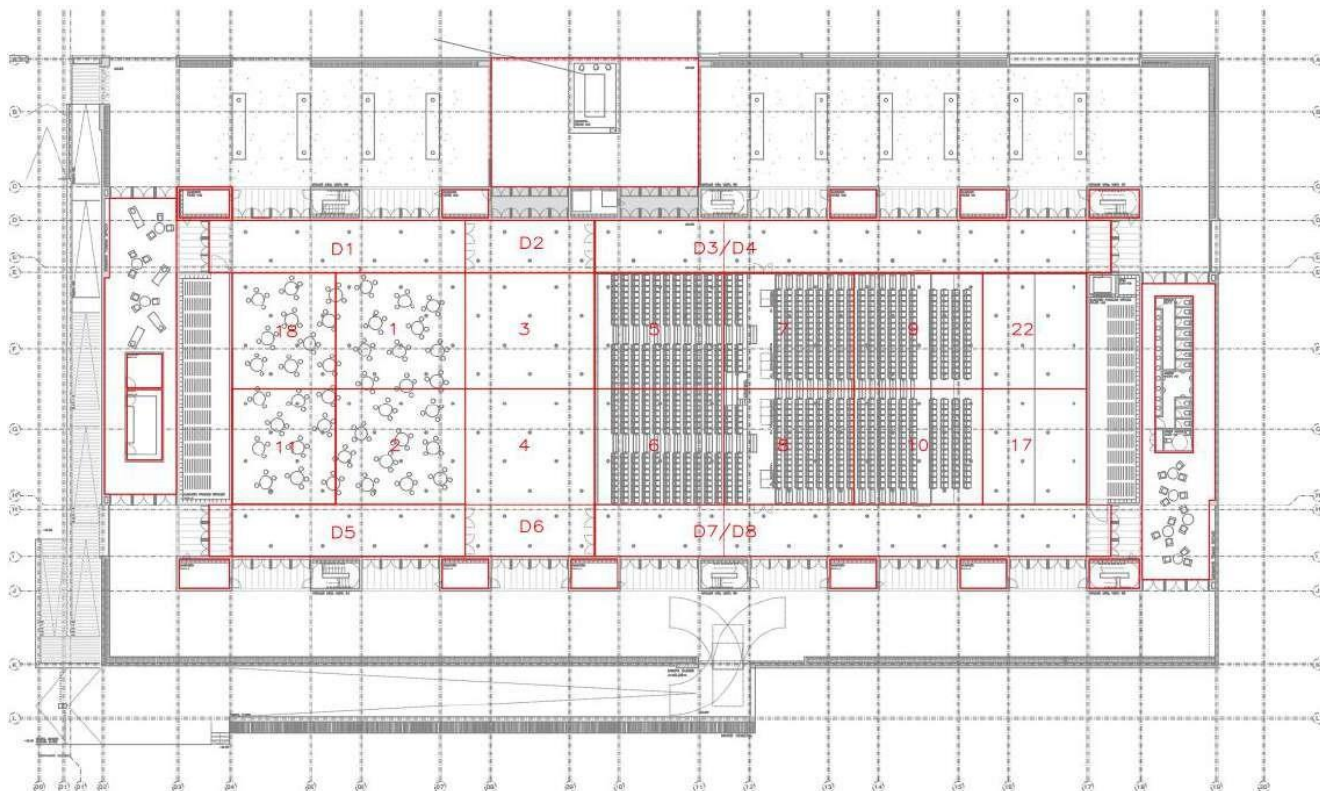
El espacio principal del palacio de congresos está compuesto por una serie de espacios divididos en salones de eventos y deambulatorios, generalmente de gran tamaño, que pueden funcionar de manera independiente o como un único espacio abierto. Dado que se quiere otorgar la máxima flexibilidad a los salones y que puedan funcionar de manera independiente en función de las necesidades de uso, cada uno de ellos serán tratados con sistemas de climatización independientes.

Para valorar la ocupación de los espacios se ha considerado la ocupación indicada en el Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio. En concreto, se ha considerado una ocupación de 1pers/m<sup>2</sup> para salones de uso múltiple en edificios para congresos y de 2 pers/m<sup>2</sup> para vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta.

Los principales espacios del palacio de congresos son climatizados y ventilados por medio de climatizadores de caudal variable con baterías de expansión directa. Estos espacios son los salones, deambulatorios, recepción y chill outs, y cada uno de ellos tienen las siguientes particularidades:

- El espacio destinado a salones de eventos se climatiza con climatizadores de mezcla con baterías de expansión directa, conexas con una unidad exterior VRV. La difusión utilizada para los salones son difusores de geometría variable que pueden dirigir la vena de aire en función de la temperatura de impulsión y la altura de las gradas móviles utilizada en los salones. El retorno se realiza por la parte superior del espacio por medio de rejillas de retorno. Para realizar el cálculo de cargas y la división de sistemas, los salones se han dividido de acuerdo con la siguiente disposición (salones de 1 a 10 y salones 11-17-18-22):





- El espacio destinado a los deambulatorios se climatiza con climatizadores de mezcla con baterías de expansión directa, conexas con una unidad exterior VRV. La difusión elegida para estos espacios son toberas individuales de largo alcance y retorno por medio de aspiración directa a través de unas lamas integradas en la arquitectura del espacio.
- La recepción y los 2 chillouts (este y oeste) se climatizan con climatizadores de mezcla con baterías de expansión directa, conexas con una unidad exterior VRV. La difusión elegida son difusores de suelo, lo cual implica realizar una distribución por el techo de la planta inferior y una regulación de la temperatura de impulsión de 18°C para evitar sensación de bajo confort por corrientes de aire.

La climatización de los espacios dedicados a oficinas y local, ubicados en planta baja, se climatizan por medio de un sistema de refrigerante variable con unidades interiores de tipo conductos, y tratamiento de aire primario por medio de climatizadores de expansión directa.

El resto espacios del edificio, generalmente cuartos técnicos y garajes, son ventilados adecuadamente por medio de sistemas de ventilación forzada.

### 1.1.3. CÁLCULO DE CARGAS

El cálculo de cargas se lleva a cabo a partir de todos los elementos que afectan a la instalación, como pueden los cerramientos exteriores e interiores, las condiciones exteriores e interiores, la ventilación, etc.

Para ello se utilizan herramientas informáticas en el que se introducen todos estos datos y se calcula la carga térmica de acuerdo con el día más desfavorable para la refrigeración y calefacción. Seguidamente se detallan los datos de partida de cada uno de la base de cálculo.

#### 1.1.3.1. Descripción de los cerramientos



A continuación, se adjuntan los valores de los distintos coeficientes de transmisión de calor utilizados en este proyecto para el cálculo de las cargas térmicas.

Los cerramientos utilizados corresponden a valores del proyecto y van en consonancia con lo que sería el cumplimiento del DB- HE1 de la limitación de la demanda energética del Código técnico de la Edificación.

Los valores de transmitancia térmica y factor solar de cada tipología de cerramiento utilizado para el cálculo de cargas son los siguientes:

| Cerramientos   | U ( W/m <sup>2</sup> °C) | Factor solar |
|--|--------------------------|--------------|
| <i>Cerramientos verticales exteriores</i>              | 0,26                     | -            |
| <i>Cerramientos verticales exteriores acristalados</i> | 2                        | 0,8          |
| <i>Cerramientos en contacto con terreno</i>            | 0,26                     | -            |
| <i>Particiones interiores horizontales</i>             | 0,29                     | -            |
| <i>Particiones interiores verticales</i>               | 1                        | -            |
| <i>Suelos</i>  | 0,29                     | -            |
| <i>Cubiertas</i>                                       | 0,41                     | -            |
| <i>Vidrios ventanas</i>                                | 2                        | 0,8          |

Para el cálculo de las cargas térmicas, se han considerado además los elementos fijos de protección solar que modifican el factor solar.

Debido a naturaleza del propio desarrollo del proyecto, los valores de los cerramientos pueden diferir ligeramente de los definitivos de proyecto, y en ningún caso serán peores que en los definidos en la tabla anterior.

#### 1.1.3.2. Condiciones exteriores de cálculo

Los valores adoptados como condiciones exteriores de cálculo en este proyecto se han obtenido de la guía técnica de condiciones climáticas exteriores de proyecto del IDAE. Para los valores de la radiación solar sobre las superficies de la envolvente del edificio se han tomado valores según ASHRAE, los cuales se han modificado para tener en cuenta el efecto de reducción por la atmósfera.

| Condiciones climáticas exteriores de cálculo |                      |                                     |
|--|----------------------|-------------------------------------|
| Estación                                     | Temperatura seca(°C) | Temperatura húmeda coincidente (°C) |
| Invierno                                     | 4.6                  | 3.6                                 |
| Verano                                       | 31.5                 | 23.9                                |

#### 1.1.3.3. Condiciones interiores de cálculo

Las condiciones de cálculo para temperatura y humedad interior para la mayoría de los espacios se basan en

| Estación | Temperatura Interior (°C) | Humedad Relativa (%) |
|----------|---------------------------|----------------------|
| Verano   | 24                        | 45 – 60              |
| Invierno | 22                        | 40 – 60              |

#### 1.1.3.4. Herramienta para el cálculo de cargas

Para el cálculo de las cargas térmicas de los diferentes locales y zonas del proyecto se ha utilizado un programa informático con los datos de partida descritos en el apartado correspondiente. Este programa sigue la metodología





CLTD/SCL/CLF según ASHRAE, siendo, por tanto, un método de cálculo hora a hora que permite determinar los valores de las cargas de refrigeración a distintas horas del día, mes y año, lo cual hace posible determinar el valor punta de la carga tanto para un local como para el conjunto de un edificio.

La carga de calefacción se determina para las condiciones de diseño fijadas en el propio programa informático.

### 1.1.3.5. Potencia total obtenida

Las necesidades térmicas globales del edificio según hojas de cálculo, son las siguientes:

|                  |        |
|------------------|--------|
| Total Frío (kW)  | 977.73 |
| Total Calor (kW) | 116.29 |

Todas las hojas de cálculo que se mencionan en este apartado se hallan en las BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS.

Para suministrar la potencia térmica calculada a cada espacio se ha diseñado un sistema que incluye las unidades terminales y la distribución del aire, la distribución de energía en tuberías o conductos, la producción de energía, etc, que se detallan a continuación.

### 1.1.4. *SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE*

Los sistemas de tratamiento de aire están constituidos por el conjunto unidades de tratamiento de aire en las que el aire sufre alguna modificación de sus características térmicas o termodinámicas, así como las redes de conductos y tuberías que conectan estos equipos al sistema de generación de frío y calor.

Para la selección del sistema o sistemas propuestos de aire acondicionado en los diferentes espacios y locales que a continuación se especifican, se ha considerado los factores más representativos de selección siguientes:

- La eficiencia de regulación. Se pretende regular la temperatura y la humedad del ambiente del local climatizado.
- La división en zonas del ambiente que se desea climatizar. En general, se consideran dos zonas; una zona perimetral en la que existe gran carga térmica producida por las variaciones de las condiciones exteriores, radiación solar, temperatura exterior, etc., y una zona interior en la que la carga es bastante constante, carga de iluminación, de ocupación, etc.
- Orientación de las fachadas y agrupación de espacios o locales con las mismas condiciones térmicas.
- Discriminación por usos y por horarios de funcionamiento.
- Costes de explotación bajos con intervenciones mínimas del equipo de mantenimiento.

#### 1.1.4.1. Climatizadores con batería de expansión directa

Los climatizadores estarán contruidos de forma modular mediante secciones o módulos, formados cada uno por un bastidor estructural en perfil de aluminio y cierres laterales con paneles térmicos, según norma UNE EN 1886:2007.

En cada climatizador, se incorporará en el interior de cada módulo, los elementos y equipos encargados de realizar los cambios termodinámicos al aire. Además de los módulos que contienen equipos o elementos, también se incluyen los módulos necesarios para el registro y mantenimiento de filtros y baterías, y los módulos de expansión de ventiladores Plug Fan EC.



La definición de cada elemento que compone el climatizador se encuentra detallada en las fichas técnicas y los esquemas; seguidamente se describen los módulos que aparecen en dichos climatizadores:

Un primer módulo permite favorecer la entrada de aire mediante una compuerta de regulación.

Todos los climatizadores tendrán módulos de filtros planos y de bolsas, con clasificación gravimétrica y opacimétrica según la norma UNE-EN 779. La tipología se decide acorde con la eficiencia mínima del IDA deseada en las salas a climatizar de la tabla que se adjunta en el apartado de "Clasificación del aire exterior" (tabla 1.4.2.5 del RITE). La tercera etapa de filtraje, antes mencionada, para los climatizadores de Clase 1, estará localizada en los elementos terminales de difusión de aire. Estará constituida por filtros absolutos de eficiencia H14 según ensayo a la llama de sodio tal y como marca la norma EN 1822.

La batería de expansión directa incorporada al climatizador se conectará a un módulo de expansión con una válvula de descarga de refrigerante. En función de la potencia de la batería, se pueden requerir diferentes módulos, tal y como se puede ver en los esquemas incluidos en el Documento PLANOS.

La humidificación de los espacios dada las condiciones exteriores del proyecto y la incorporación de un módulo de recuperación de tipo rotativo que permite recuperar calor sensible y latente, no se ha considerado necesario la inclusión de un humidificador adicional.

Los módulos de ventilación, permiten la distribución de aire a través de los conductos. Estos están compuestos por ventilador Plug Fan EC..

Tal y como se detalla en los esquemas al respecto, se incorporan silenciadores para la atenuación del ruido del ventilador.

Todos los climatizadores con trenes (impulsión y retorno) deberán tener una sección de recuperación rotativa, que cumplan con la directiva Erp vigente y el Reglamento de Instalaciones Térmicas.

Los diferentes climatizadores utilizados en el proyecto tienen las configuraciones indicadas en la ficha técnica que se incluye en el Documento PLANOS (planos de fichas y esquemas de control). Además, se cumplirán las especificaciones técnicas indicadas en el apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES.

#### **1.1.4.2. Sistemas centralizados mediante climatizadores**

Se utilizarán unidades de tratamiento de aire (climatizadores) como las descritas anteriormente para la climatización directa de espacios: salones, deambulatorios, recepción y chillouts (este y oeste). En este caso, los equipos acondicionarán y ventilarán el espacio.

En la hoja de resumen de cargas que se incluye en las BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS, se indica el climatizador (CL) seleccionado para cada espacio.

#### **1.1.4.3. Control del caudal de ventilación**

En los espacios con alta ocupación, como por ejemplo salones y deambulatorios, se ha previsto un sistema control de calidad de aire mediante lectura de CO<sub>2</sub> que permita reducir el aire de ventilación. Esto se llevará a cabo mediante directamente en el climatizador en los sistemas centralizados mediante una sonda de CO<sub>2</sub> instalada en el retorno del equipo.



#### **1.1.4.4. Equipos autónomos de expansión directa**

Para climatizar las zonas de oficinas y local se utilizarán unidades autónomas de expansión directa individuales de tipo bomba de calor y de ejecución de conductos.

La unidad o unidades evaporadoras y condensadora se unirán mediante tuberías frigoríficas y la alimentación de la unidad interior se efectúa desde la exterior.

Las características de los equipos se encuentran en la ficha técnica de equipos autónomos, incluida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas). En las especificaciones técnicas se detallan los requisitos de instalación y las características de los equipos.

Las unidades interiores se controlarán independientemente garantizando así un control adecuado en función de las necesidades de cada usuario.

Todas ellas deben ir acompañadas de aportación de aire exterior mediante unidad de tratamiento de aire primario; esto se llevará a cabo mediante equipos tipo recuperador de calor, que introducirán aire exterior a muchos espacios de manera simultánea según se puede ver en la distribución de conductos en los planos de aire. Estos equipos no pueden tener sección de mezcla, es decir, no puede recircular aire de retorno y, por consiguiente, serán 100% aire exterior.

#### **1.1.4.5. Sistemas de expansión directa centralizados (VRF):**

Para climatizar las zonas de oficinas y local se utilizarán sistemas de tratamiento mediante unidades autónomas de expansión directa de tipo bomba de calor.

Se instalarán los equipos exteriores siguientes:

1 ud. Bombas de Calor para oficinas de... 29,6 kW

1 ud. Bomba de Calor para local de... 56,3 kW

El conjunto proporcionará una potencia frigorífica / calorífica total en los locales de: Total refrigeración / refrigeración y calefacción 85,9 / 90,8 kW

Las unidades exteriores son las encargadas de producir frío o calor y distribuirlo por todo el sistema, mientras que las unidades interiores, repartidas por los locales a climatizar, evaporan o condensan el gas refrigerante para tratamiento del aire en función de si necesitan frío o calor. Estas serán del tipo conductos.

Las características de los equipos se encuentran en la ficha técnica de unidades exteriores/interiores, incluidas en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas). En las especificaciones técnicas se detallan los requisitos de instalación y las características de los equipos. Los equipos se configurarán electrónicamente según se indica en ambos documentos.

#### **1.1.5. REDES DE TUBERÍAS**

Se han modelado y especificado todas las tuberías y sus dimensiones para transportar energía por el edificio según su funcionalidad y tipología de fluido.



## **1.1.5.1. Sistemas de expansión de transporte de energía mediante fluido refrigerante.**

Los circuitos de refrigerante se realizarán con tubo de cobre semiduro según norma UNE-EN- 12.735-1 con accesorios del mismo material soldados mediante soldadura fuerte a la plata. Los espesores serán los necesarios para soportar las presiones de trabajo y de pruebas que marque el fabricante de los equipos. Se deberán seguir de manera minuciosa las indicaciones de la especificación técnica

Las tuberías se aislarán con el fin de evitar consumos energéticos elevados, condensaciones y conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales de tratamiento de aire con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de producción. Por otro lado, deberán poder cumplir con las condiciones de seguridad para evitar contactos accidentales con posibles superficies calientes. Es decir, las tuberías se aislarán exteriormente mediante coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor de 0,04 W/mK y de espesor adecuado según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en la Tabla 1.2.4.2.1 hasta Tabla 1.2.4.2.4. La unión longitudinal, así como la unión entre tramos se sellará con cinta elastomérica autoadhesiva de 50 mm de anchura. Los accesorios como válvulas y elementos de regulación, así como los equipos de bombeo serán aislados con el mismo material.

Las tuberías cobre, en su recorrido por el exterior del edificio y en las salas de máquinas, además de lo señalado anteriormente, irán protegidas mediante un revestimiento de aluminio de 0,8 mm de espesor que proporcionará una protección doble a la coquilla. Por una parte, un refuerzo mecánico para evitar las consecuencias de los impactos, golpes y posibles proyectiles, y por otra parte una protección contra el deterioro superficial del material aislante por la influencia de los rayos ultravioletas procedentes del sol.

## **1.1.5.2. Desagües de condensados**

Los desagües de los equipos que producen agua de condensación se realizarán con tubo de PVC sin aislar y conducirán los condensados producidos por las baterías de agua fría o de expansión hasta el bajante pluvial más próximo.

## **1.1.6. REDES DE CONDUCTOS**

El aire frío y caliente que se produce en una unidad terminal de tratamiento de aire deberá distribuirse a los distintos recintos o lugares que deban ser climatizados. Así mismo ocurrirá con los sistemas de ventilación y de extracción de aire.

Para la distribución del aire de las diferentes unidades de tratamiento de aire y elementos de ventilación indicados con cada uno de los elementos que componen la instalación de aire acondicionado, se ha previsto la instalación de varias redes de conductos de las siguientes características.

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones. Para la instalación de los conductos se debe seguir las correspondientes especificaciones técnicas adjuntas.

Para la red de impulsión y retorno de aire de los climatizadores que realizan un cambio en las propiedades termodinámicas del aire, se utilizaran conductos rectangulares o circulares helicoidales de chapa galvanizada, con juntas, uniones y accesorios de tipo "METU" que garanticen altas prestaciones de estanqueidad. Los conductos estarán aislados exteriormente mediante manta de fibra de vidrio con barrera de vapor acabado en papel de aluminio Kraft reforzado y ajustado mediante flejes, con espesores según la IT 1.2.4.2. La unión longitudinal, así como la unión entre tramos se sellará con cinta de aluminio autoadhesiva de 50 mm de anchura.



Los tramos que circulan por zonas a la intemperie, así como por las salas técnicas de los climatizadores irán recubiertos mediante plancha de aluminio de 0,8 mm de espesor para proporcionarles una protección doble a la fibra de vidrio. Por una parte, un refuerzo mecánico para evitar las consecuencias de los impactos, golpes y posibles proyectiles, y por otra parte una protección contra el deterioro superficial del material por la influencia de los rayos ultravioletas procedentes del sol.

Para la red de toma y extracción de aire de los elementos de ventilación dedicados a la aportación y extracción de aire, se utilizarán conductos de chapa galvanizada con juntas, uniones y accesorios de tipo "METU" que garanticen altas prestaciones de estanqueidad. Los conductos no estarán provistos de aislamiento.

Para la red de impulsión y retorno de aire de unidades interiores se utilizarán conductos rectangulares de plancha de fibra de vidrio de alta densidad de 25 mm de espesor con revestimiento exterior de aluminio y interior a base de un tejido de hilos de vidrio de color negro de gran absorción acústica y resistencia mecánica. Las juntas y uniones se encolarán para aportar una mayor resistencia y se realizará un sellado exterior mediante cinta adhesiva para garantizar las altas prestaciones de estanqueidad.

Particularmente, para la red de impulsión y retorno de aire de ventilación y de climatización desde las unidades interiores de VRV de las zonas de vestuarios, se utilizarán conductos circulares helicoidales de chapa galvanizada vistos, de clasificación a la estanqueidad C, con juntas, uniones y accesorios de tipo "METU" que garanticen altas prestaciones de estanqueidad. Los conductos estarán aislados interiormente mediante manta de lana mineral con tejido neto interior, con espesores según la IT 1.2.4.2. anchura.

Existen conductos de ventilación que al no llevar aire tratado sino a temperatura ambiente, pueden ir sin aislar y no tener riesgo de condensación interior. Para estos casos, se utilizarán conductos de chapa galvanizada, con juntas, uniones y accesorios de tipo "METU" que garanticen altas prestaciones de estanqueidad.

Para la conexión entre las redes de impulsión y retorno de aire tratado y los elementos terminales de difusión se empleará conductos circulares flexibles aislados en manta de fibra de vidrio, alma de acero en espiral y recubrimiento en lámina de aluminio reforzado.

Para la conexión entre las redes de extracción de aire sin tratar y los elementos terminales de difusión se empleará conductos circulares flexibles en aluminio resistente y alma de acero en espiral.

Para las zonas donde los conductos atraviesen sectores de incendios distintos, se utilizarán conductos rectangulares de chapa galvanizada, con juntas, uniones y accesorios de tipo "METU" que garanticen altas prestaciones de estanqueidad, forrados exteriormente con materiales resistente al fuego EI-120 minutos.

Los conductos chapa se han dimensionado de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea del orden de 1 Pa/m y una velocidad de 7 m/s. Particularmente, para la zona de salones y deambulatorio se ha limitado a 5 m/s como máximo para minimizar el ruido generado.

Los conductos de fibra de vidrio de las unidades terminales se han dimensionado de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea del orden de 1 Pa/m y una velocidad de 7 m/s.

Para el dimensionado de las redes de conductos se ha utilizado un programa informático basado en la resolución matemática de la ecuación de pérdidas de carga por fricción de Darcy-Weisbach y la expresión semiempírica de Colebrook para el coeficiente de fricción.

En las BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS se adjuntan los resultados de cálculo de las redes de conductos.



## 1.1.7. COMPUERTAS Y REGULADORES DE CAUDAL

En este capítulo se detallan las compuertas y reguladores para ajustar/cerrar el paso de aire a través de conductos. Existen diferentes tipos de compuertas y reguladores, cada uno es apto en función de la aplicación y grado de sofisticación.

### 1.1.7.1. Compuertas cortafuegos

Para separar los distintos sectores de incendio se instalarán en los conductos de aire compuertas cortafuegos de cierre automático de resistencia al fuego EI-120 y estanca al humo según UNE-EN 1.366-2 con carcasa de chapa de acero galvanizado en ejecución rectangular o circular, adaptándose al conducto previsto.

Las compuertas cortafuegos estarán dotadas de fusible térmico tarado a 70 °C. Estará situado en el flujo del aire para detectar los humos calientes que pasen por el interior del conducto.

El actuador de cierre, gobernado por la central de incendios, será un servomotor con cierre por muelle alimentado a 230V / 24V, con disparo por falta de tensión. El conjunto de señales quedará completado con los dos interruptores finales de carrera encargados de determinar el estado de la compuerta y señalizados en la central de incendios.

### 1.1.7.2. Reguladores de caudal de aire constante (sistemas VAC)

Para ajustar el caudal de aire primario aportado hasta cada una de las unidades terminales de tratamiento de aire se instalarán reguladores de caudal de aire constante de sección circular o rectangular, según queda indicado en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas); los reguladores serán ajustados en fábrica a los valores del proyecto y controlados mediante un actuador mecánico que permite el ajuste del caudal por medios propios sin necesidad de energía externa.

### 1.1.7.3. Reguladores de caudal de aire variable (sistemas VAV)

Para ajustar el caudal de los difusores de geometría variable de los salones se instalarán compuertas reguladoras de caudal de aire variable de sección circular, según queda indicado en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas); con actuador eléctrico a 230V / 24V y control del caudal ajustado mediante sensores de diferencia de presión.

Este sistema resulta muy interesante para ahorrar de manera significativa energía eléctrica en ventiladores.

### 1.1.7.4. Compuertas de regulación de caudal

Para el equilibrado de las redes se ha previsto la instalación de compuertas de regulación en los puntos indicados en los planos y las necesarias de forma que la diferencia entre los valores extremos de la presión en la acometida de los distintos difusores o rejillas alimentados por el mismo ventilador, no sea superior al 15% del valor medio de los mismos.

Las compuertas estarán construidas con un premarco en forma de U con lamas aerodinámicas de chapa de acero galvanizado, acopladas mediante palancas situadas en el exterior por medio de engranajes y ejes.

La definición de las características o especificaciones de las compuertas descritas que forman parte de este proyecto se indican en forma de fichas técnicas, que se adjuntan en el Documento PLANOS (planos de fichas), además del apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES.



## 1.1.8. DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES DE DIFUSIÓN DE AIRE

Se ha escogido la difusión de aire en función del alcance deseado y colocados de tal manera que se adapten, lo mejor posible, al diseño luminotécnico y el acabado arquitectónico de techo, falsos techos y paredes. Se incorporan plenums aislados que eviten ruidos y velocidades no deseadas y puntos de medición de presión.

En las especificaciones técnicas y las bases de cálculo al final de este documento se detallan los requisitos de instalación y de selección en función de la pérdida de carga y ruido regenerado.

Para climatizar o ventilar cuartos técnicos y garajes se instalarán rejas según la ficha técnica de difusión, incluida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas). En la ficha también se define si las rejas incorporan un sistema de regulación de caudal; la regulación permite regular el caudal en aplicaciones donde haya más de un elemento en el mismo conducto. Además de la regulación o no, es preferible que las rejas incorporen marco, aunque sea en la mínima expresión, para poder ocultar irregularidades en la pared, conducto, etc.

Las rejas son elementos que pueden tener bastante inducción de aire en función de la velocidad de salida lo cual resultan interesantes en las aplicaciones anteriormente descritas. En cambio, en el caso de las rejas de extracción/retorno de aire la inducción es muy baja de modo que tienen poco efecto sobre el movimiento del aire en el interior del espacio.

Por la toma de aire exterior y la descarga de aire viciado se instalarán rejas compactas construidas en chapa de acero galvanizado o aluminio, según definida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas). En cualquier caso, este tipo de rejas están preparadas para intemperie e incorporan lamas horizontales fijas con un perfil determinado para evitar que entre la lluvia. Incorporarán una tela metálica posterior para evitar la entrada de pájaros.

Por la extracción de aire de aseos se utilizan bocas de ventilación con el acabado indicado en la ficha técnica de difusión, incluida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas). Se instalan directamente en conducto, y se regula el caudal mediante el giro del disco central.

Para climatizar los salones se instalarán difusores de geometría variable que constan de una placa frontal con múltiples ranuras con deflectores que producen un efecto de rotación de las vendas de aire aumentando la inducción del aire ambiente, lo que asegura un alto grado de confort y una gran polivalencia en la distribución de los difusores. Estos difusores incorporan un actuador que permite variar la dirección de la vena de aire en función de la temperatura y/o necesidades interiores por disposición de las gradas. En la ficha técnica de difusión, incluida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas) se detallan todas las características de cada uno de ellos.

Para climatizar deambulatorios se instalarán toberas de largo alcance. Es un dispositivo rotular que propulsa el aire a tal velocidad que tiene un gran efecto de inducción sobre el aire ambiente; además de un elevado alcance de la vena de aire, lo cual permite abastecer grandes superficies.

En la ficha técnica de difusión, incluida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas) se detallan todas las características de cada uno de ellos.

Para climatizar la zona de recepción y chillouts se utilizarán difusores de suelo que se instalan sobre un suelo técnico. Estos difusores tienen la función de inundar con aire frío o caliente a velocidades muy reducidas (difusión por desplazamiento). La temperatura de impulsión no puede diferir mucho de la temperatura ambiente, ya sea en frío o calor, ya que puede provocar discomfort. En la ficha técnica de difusión, incluida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas) se detallan todas las características de cada uno de ellos.





Para la climatización de las zonas de oficinas y local se utilizarán difusores lineales de dimensiones adecuadas para ser integrados en la arquitectura de las salas. Estos difusores lineales cuentan con plenum de conexión y compuerta de regulación. En la ficha técnica de difusión, incluida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas) se detallan todas las características de cada uno de ellos.

### **1.1.9. SISTEMAS DE VENTILACIÓN MECÁNICA**

Existen ciertos espacios que requieren ventilación independiente, lo cual se llevará a cabo mediante sistemas de ventilación mecánica. Los ventiladores pueden ser de diferente tipología en función del uso, caudal y presión total disponible.

En la ficha técnica y diagramas de control se especifica, si los hay, los elementos de ajuste de los ventiladores, ya sea por medio de reguladores de tensión, variadores de frecuencia.

La definición de las características o especificaciones de los ventiladores que forman parte de este proyecto se indican en forma de fichas técnicas, que se adjunta en el Documento PLANOS (planos de fichas), además del apartado **NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES**.

### **1.1.10. CONTROL DE HUMOS DE INCENDIO**

En los casos que se indica a continuación se instalará un sistema de control de humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se puede llevar a cabo en condiciones de seguridad, tal y como se indica en el capítulo 8 "Control de humos de Incendio" del apartado SI3 del CTE:

#### **1.1.10.1. Ventilación de las zonas de aparcamiento**

Los garajes o aparcamientos dispondrán de ventilación forzada. Esta ventilación tendrá la misión de cumplir con dos prescripciones de seguridad importantes. La primera controlar el movimiento de los humos procedentes de un posible incendio y permitir la evacuación segura de todo el personal que se encuentre en ese momento en la zona. La segunda desclasificar la zona por riesgo de explosión y ambiente nocivo por culpa de una alta concentración de monóxido de carbono procedente de la combustión de los motores de explosión de los vehículos que circulan por el interior del aparcamiento.

La ventilación natural deberá cumplir con las condiciones exigidas en CTE HS 3, SI (Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad en caso de Incendio), Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios, así como con la norma UNE-EN 60079-10 mencionada en la ITC-BT-029 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión sobre la clasificación de los emplazamientos peligrosos

Se realizará el cálculo del sistema de ventilación mediante dos criterios de selección.

#### **Cálculo para el cumplimiento del HS 3 del CTE**

El cálculo se llevará a cabo para realizar el control de humos en caso de incendio. Se dispondrán oberturas mixtas al menos en dos zonas opuestas de la fachada de manera uniforme y que la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima a él sea como máximo igual a 25 m.

Si la distancia entre las aberturas opuestas más próximas es mayor que 30 m debe disponerse otra equidistante de ambas, permitiéndose una tolerancia del 5%.



## Cálculo para el cumplimiento de la norma UNE 100.166

El cálculo se llevará a cabo para realizar la dilución del monóxido de carbono a niveles aceptables para la salud de las personas y de este modo indirectamente, se controlará la concentración por riesgo de incendio o explosión desclasificando el aparcamiento cubierto situado por encima del nivel del terreno.

El valor máximo admisible de monóxido de carbono para periodos de estancias iguales a 8 horas será de 50 ppm (partes por millón en volumen o 57 mg CO/m<sup>3</sup>).

Para periodos inferiores a una hora se admite que la concentración de CO pueda alcanzar el valor de 125 ppm (143 mg CO/m<sup>3</sup>).

Los valores indicados anteriormente son válidos para altitudes sobre el nivel del mar inferiores a 1.000m.

Se considerará una superficie libre de aberturas igual o superior, en cada una de las plantas, al 2,5% de la superficie total de la planta.

En estas condiciones se pueden justificar dos zonas clasificadas. La primera una ZONA 1 (que se adoptará desde el suelo hasta 60 cm por encima de esta cota), y la segunda una Zona NO PELIGROSA que será el resto del volumen del espacio; esta clasificación será aceptada si el aparcamiento se encuentra a nivel de cota de calle o superior. En caso contrario, la clasificación del aparcamiento será ZONA 0 ya que no se puede asegurar una buena ventilación natural de todos los espacios. Los equipos y materiales eléctricos colocados en la ZONA 1, si los hubiera, serán aptos para la clase I y serán de categoría 1 o 2 y los equipos colocados en la ZONA 0 serán aptos para a clase I y sólo podrán ser de categoría 1.

Las aberturas de ventilación se realizarán en, al menos, dos paredes exteriores y opuestas para realizar una ventilación cruzada.

La justificación del cálculo se adjunta en las BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS de esta Memoria.

La ventilación forzada deberá cumplir con las condiciones exigidas en los documentos SI, HS del CTE (Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad en caso de Incendio), Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios, así como con la norma UNE-EN 60079-10 mencionada en la ITC-BT-029 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión sobre la clasificación de los emplazamientos peligrosos y la norma UNE 100.166 sobre el cálculo y diseño de los sistemas de ventilación natural de los aparcamientos.

El diseño del sistema de ventilación mediante extracción del aire se efectuará de manera que el flujo de aire a través del aparcamiento sea eficiente y adecuado. El recorrido del aire exterior en el interior del aparcamiento, desde los puntos de entrada hasta la rejilla más alejada, no será excesivamente largo para evitar que el aumento progresivo de la concentración de CO haga rebasar el límite aceptable. Se recomienda que el recorrido más largo no sea superior a 50 m. Se evitará el cortocircuito del aire exterior, así como las estratificaciones de los gases de escape en zonas altas del aparcamiento.

## Cálculo para el cumplimiento del documento SI del CTE

En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes:

- Aparcamientos que no tengan la consideración de aparcamientos abiertos.



- Establecimientos de uso comercial o pública concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas.
- Atrios, cuando la ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyen un mismo sector de incendio exceda de 500 personas o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 persona.

El cálculo se llevará a cabo para realizar el control de humos en caso de incendio. El sistema de ventilación será capaz de extraer un caudal de aire de 150l/plaza con una aportación máxima de 120 l/plazas. Se instalará una instalación de detección de incendios en aparcamientos de más de 5 plazas basado en la detección de CO que permitirá actuar según la unidad de bomberos estime conveniente.

El sistema de ventilación dispondrá de interruptores independientes de accionamiento por cada planta que permitan la puesta en marcha de los ventiladores. Dichos interruptores estarán situados en las salidas de evacuación y próximos a las escaleras protegidas de evacuación. Estarán debidamente señalizados y serán de fácil acceso.

Los equipos de ventilación deben tener una clasificación F300°C-60min mientras que las redes de distribución del aire tendrán una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60. Se presentarán los ensayos correspondientes de los fabricantes de los distintos materiales por laboratorios acreditados para certificar el cumplimiento de estas exigencias.

La ventilación debe realizarse por depresión, debe ser para uso exclusivo del aparcamiento y puede utilizarse una de las siguientes opciones:

- Con extracción mecánica (planta baja).
- Con admisión y extracción mecánica (sótano).

Las aberturas de ventilación deben disponerse de la forma indicada a continuación o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- Haya una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m<sup>2</sup> de superficie útil.
- La separación entre aberturas de extracción más próximas sea menor que 10 m.

Como mínimo deben emplazarse 2/3 partes de las aberturas de extracción a una distancia del techo menor o igual a 0,5 m.

En los aparcamientos compartimentados en cada compartimento debe disponer al menos de una abertura de admisión.

En aparcamientos con 15 o más plazas se dispondrán en cada planta al menos dos redes de conductos de extracción dotados del correspondiente aspirador mecánico.

En los aparcamientos con más de 5 plazas o 100 m<sup>2</sup> útiles debe disponerse un sistema de detección de monóxido de carbono que active automáticamente los aspiradores mecánicos cuando de alcance una concentración de 50 p.p.m en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m en caso contrario.

Los ventiladores serán alimentados mediante acometida directa desde el cuadro eléctrico principal de zona. La acometida eléctrica contará con una fuente alternativa o secundaria de emergencia y los cables de alimentación



estarán protegidos contra el fuego a lo largo de todo su recorrido mediante cable de tensión nominal 0,6/1 kV con designación SZ1-K según UNE-EN 50.200.

## Cálculo para el cumplimiento de la norma UNE 100.166

El cálculo se llevará a cabo para realizar la dilución del monóxido de carbono a niveles aceptables para la salud de las personas y de este modo indirectamente, se controlará la concentración por riesgo de incendio o explosión desclasificando el aparcamiento a zona no peligrosa y proporcionando unos requerimientos básicos de los equipos de la instalación eléctrica tal y como describe la instrucción ITC-BT-029 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

El valor máximo admisible de monóxido de carbono para estancias iguales a 8 horas será de 50 ppm (partes por millón en volumen o 57 mg/m<sup>3</sup>).

Los valores indicados anteriormente son válidos para altitudes sobre el nivel del mar inferiores a 1.000m.

Para conseguir los valores de concentración aceptables es suficiente con garantizar un caudal de aire de 5 l/s por metro cuadrado de superficie del aparcamiento, o lo que es lo mismo, 18 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>.

Con estas condiciones de tasa de ventilación dada en la norma UNE 100166, se estará en situación de alto grado de ventilación. Al mismo tiempo, y dado que el tipo de escape definido es de grado secundario la propia norma UNE-EN 60079-10 indica que la zona, o sea el aparcamiento, puede considerarse como zona no peligrosa siempre que se disponga de unos equipos de ventilación con disponibilidad buena o muy buena.

En relación con la disponibilidad de la ventilación, la Norma UNE-EN 60079-10 considera que la disponibilidad es muy buena cuando la ventilación está garantizada de forma prácticamente permanente. Esta garantía puede conseguirse mediante el funcionamiento en continuo del sistema de ventilación o bien controlándolo mediante detectores de la concentración de CO, los cuales aseguran el funcionamiento al 100% de la ventilación al llegar a una concentración de 50 ppm de CO, o sea muy por debajo del valor del LIE. Por consiguiente, si los equipos de ventilación se hallan alimentados por el sistema eléctrico de emergencia o mediante un sistema duplicado de alimentación y se dispone de un mínimo de 2 equipos al 50 % de la capacidad total, podrá considerarse que la disponibilidad es muy buena. Efectivamente, incluso en el caso de fallo de un equipo, quedando, por tanto, el nivel de ventilación reducido al 50% del valor dado por UNE 100166, la tasa de ventilación existente todavía garantizará la presencia de un alto grado de ventilación en el recinto. La norma UNE-EN 60079-10 y, en consecuencia, la ITC-BT-29 admite que la zona queda clasificada como no peligrosa.

El aire extraído será conducido a un lugar que diste 10 m, por lo menos, de cualquier ventana o toma de aire exterior, con descarga preferentemente vertical. Si el conducto de extracción desemboca en un lugar de acceso al público, la boca de salida estará a una altura de 2,5 m sobre el nivel del suelo, como mínimo, con descarga vertical.

Los conductos podrán dimensionarse para caídas de presión de hasta 1,2 Pa/m como máximo, siendo preferible dimensionarlos a 1 Pa/m, y una velocidad máxima del aire por el conducto de 10 m/s.

El nivel sonoro producido por el funcionamiento del sistema de ventilación en el interior del aparcamiento no podrá ser superior a 55 dB(A). Los ventiladores utilizados para la extracción del aire del aparcamiento serán con clasificación mínima de F300 60.

Los elementos de detección de CO se situarán a razón de uno por cada 200 m<sup>2</sup> de superficie neta de aparcamiento o fracción y, en especial, en los lugares con emisiones elevadas de gases o más desfavorablemente ventilados. La



frecuencia de muestreo de todos los detectores será de diez minutos como máximo. El sistema estará dotado de un panel de señalización y alarma, que se situará cerca del lugar de vigilancia, si existe. Los equipos de detección cumplirán con las prescripciones especificadas en la norma UNE-EN 50545-1.

La justificación del cálculo se adjunta en las BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS de esta Memoria.

## **1.1.10.2. Protección frente al humo en las vías de evacuación**

El propósito del sistema de presurización es el de establecer un flujo de aire en el edificio que evite que el humo provocado por un incendio pueda entrar en las vías de evacuación, para ello se han seguido las indicaciones de la UNE-EN 12.101-6, siguiendo las indicaciones de la escalera protegida descrita en la terminología del SI A del CTE.

Este propósito se obtiene manteniendo la vía de evacuación a una presión superior a la de los locales colindantes por medio de un sistema mecánico de suministro de aire fresco desde el exterior.

La vía de evacuación horizontal (vestíbulos y pasillos), cuando existe, tiene la función de reducir los efectos de las aperturas de las puertas hacia la escalera presurizada o vía vertical de evacuación, sobre todo cuando el recorrido horizontal también está presurizado.

El sistema de presurización debe calcularse para vencer las fugas de aire a través de las aberturas de las vías verticales y horizontales de evacuación. La presencia de puertas que dan acceso a otros locales como aseos, archivos, patios de instalaciones, vestíbulos de ascensores, etc. o incluso ventanas, no hacen más que provocar un exceso del caudal de presurización a utilizar y proporcionan un conjunto incontrolado de fugas desviando la dirección principal del flujo de las puertas seguras.

Es muy recomendable que en las vías de evacuación existan solamente las puertas destinadas a este fin, teniendo en cuenta, asimismo, que la presencia de otras puertas, además de las estrictamente necesarias para el acceso a la escalera, pueden provocar confusión a las personas que busquen la seguridad en caso de emergencia.

El nivel de presurización diseñado para las vías de evacuación de este proyecto es mediante una sola etapa, para funcionar solamente durante los casos de emergencia.

El nivel de presurización de 50 Pa es un compromiso entre la necesidad de no obstaculizar en exceso la apertura de las puertas y, de otro lado, de contrarrestar las diferencias de presión producidas por el efecto chimenea, la flotabilidad de los humos y la fuerza de los vientos.

Se ha adoptado un sistema de presurización separado por cada vía de evacuación cuando el acceso a la escalera desde otros espacios sea directo (escalera protegida) o bien cuando sea a través de vestíbulo pero a este acceden las puertas que dan acceso a la escalera y a espacios de estancias (escaleras especialmente protegidas). Cuando exista un vestíbulo que tenga puertas que dan acceso a locales que no estén destinados a estancias como por ejemplo aseos, huecos de ascensor, etc. cada elemento de la vía de evacuación tendrá un sistema de presurización independiente.

Se entiende por un sistema de presurización separado aquel que cada sistema tiene su propia red de conductos y su propio equipo de propulsión de aire.

En cambio se entiende por sistema de presurización independiente aquel que cada sistema tiene su propia red de conductos, mientras que el equipo de propulsión de aire puede ser común con los otros sistemas.



Los componentes principales de los sistemas de presurización desarrollados en el proyecto son los siguientes:

- La toma de aire del sistema de presurización estará situada en un lugar que no pueda ser invadido por los humos provocados por un incendio en el edificio. La posición más recomendable es cerca del suelo, lejos de lugares con un riesgo potencial de incendio. Si la toma de aire se sitúa a nivel de cubierta, se cuidará de que la posición sea tal que no pueda estar afectada por los humos ascendentes a lo largo de la fachada ni por descargas de otras instalaciones que podrían estar afectadas por el humo. El lado superior de la toma de aire estará situado 1 m por debajo de un muro de protección y de la parte inferior de las rejillas de descarga de otras instalaciones. Es importante que la toma de aire esté protegida contra el efecto de los vientos dominantes.
- El conjunto motor ventilador del sistema de presurización, se seleccionará de acuerdo con el caudal calculado en las dos situaciones extremas de funcionamiento, con todas las puertas cerradas y con una o dos puertas abiertas y las correspondientes pérdidas de presión.
- El conjunto motor ventilador incluirá un convertidor de frecuencia para variar las condiciones de la curva características y poder ajustar el punto de trabajo a las necesidades reales del sistema durante la fase de puesta en marcha y funcionamiento. El ventilador será de acoplamiento directo con el motor sin poleas con el fin de evitar problemas de mantenimiento y proporcionar un sistema de emergencia más fiable.

La red de distribución tendrá una sección constante en todo su recorrido para reducir las diferencias de presión disponibles en cada unidad terminal de impulsión. La velocidad máxima del aire por el conducto será de 10 m/s y será mayor a 7-8 m/s.

La unidad terminal de impulsión del sistema de presurización estará formada por rejillas. Se dispondrá una unidad en cada local del espacio protegido en caso de vestíbulos y pasillos y una cada tres plantas, como máximo, en caso de huecos de escaleras.

Las unidades terminales se dimensionarán con una caída de presión próxima a 50 Pa, con el fin de facilitar el equilibrado del sistema. Todas las unidades terminales dispondrán de compuerta de regulación manual.

La puesta en funcionamiento del sistema de presurización se hará mediante el sistema de detección de incendios del edificio bien por los detectores automáticos de humos o bien por los pulsadores manuales repartidos por las plantas.

Se instalará un detector cerca de cada puerta de acceso a la vía de evacuación, del lado de los locales de estancias así como un pulsador manual. El sistema de presurización tendrá la capacidad de variar el caudal de aire impulsado de forma continua. El control de la presión se hará mediante un sensor de presión instalado en un punto central de la vía de evacuación.

Se instalará un conjunto motor ventilador de reserva o con doble devanado en el motor eléctrico para cada sistema de presurización.

La justificación del cálculo se adjunta en las BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS de esta Memoria.

La acometida eléctrica contará con una fuente alternativa o secundaria de emergencia y los cables de alimentación estarán protegidos contra el fuego a lo largo de todo su recorrido mediante cable de tensión nominal 0,6/1 kV con designación SZ1-K según UNE-EN 50.200.



El equipo de presurización estará separado del resto del edificio por elementos resistentes al fuego durante una hora (EI60).

La red de distribución de aire del sistema de presurización estará constituida solamente por un conducto vertical situado, preferentemente, dentro de la misma zona que se ha de proteger en un patio vertical de fábrica que, en caso de estar fuera de la zona protegida, tendrá una resistencia al fuego de una hora (EI60). El conducto será de sección rectangular de chapa metálica galvanizada con juntas, uniones y accesorios de tipo "METU" que garanticen altas prestaciones de estanqueidad.

### 1.1.11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Forman parte del proyecto climatización los cuadros eléctricos de climatización, y la alimentación eléctrica a los equipos de climatización. La acometida eléctrica desde el cuadro general de baja tensión hasta cada uno de los cuadros eléctricos de climatización es objeto del proyecto de electricidad. El sistema de alimentación desde el C.G.B.T será trifásica a tensión de línea de 400 V y una frecuencia de 50 Hz, formada por tres fases activas, neutro y tierra.

Las características constructivas de estos cuadros serán las señaladas en el apartado **NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES** del Proyecto de Ejecución Arquitectónico.

Se dimensionarán los cuadros en espacio y elementos básicos para ampliar su capacidad en un 20 % de la inicialmente prevista. El grado de protección será IP43 IK.07 ó IP55 IK10.

Los cuadros y sus componentes serán proyectados, construidos y conexados de acuerdo con las siguientes normas y recomendaciones:

- UNE-EN 61439-1
- UNE-EN 61439-3
- UNE-EN 60670-1

Elementos de maniobra y protección

El interruptor general será del tipo manual en carga, en caja moldeada aislante, de corte plenamente aparente, con indicación de "sin tensión" solo cuando todos los contactos estén efectivamente abiertos y separados por una distancia conveniente.

Las salidas de alta potencia ( $\geq 63$  A) estarán constituidas por interruptores automáticos de baja tensión en caja moldeada que deberán cumplir las condiciones fijadas en las Especificaciones Técnicas (Interruptores automáticos compactos), equipados con relés magnetotérmicos regulables o unidades de control electrónicas con los correspondientes captadores.

Estos interruptores incorporarán, por lo general, una protección diferencial regulable en sensibilidad, de acuerdo con las características que se señalan en la mencionada Especificación Técnica.

Las salidas de baja potencia ( $< 63$  A) estarán constituidas por interruptores automáticos magnetotérmicos modulares para mando y protección de circuitos contra sobrecargas y cortocircuitos, de las características siguientes:

Calibres: 6 a 63 A regulados a 20 °C

Tensión nominal: 230/400 V ca





Frecuencia: 50 Hz

Poder de corte: Mínimo: 10 kA

Todas las salidas estarán protegidas contra defectos de aislamiento mediante interruptores diferenciales de las siguientes características:

Calibres: Mínimo 25 A

Tensión nominal: 230 V (unipolares) ó 400 V (tetrapolares)

Sensibilidad: 30 mA (alumbrado y tomas de corriente) 300 mA (máquinas)

Las alimentaciones a motores de ventiladores o sistemas de bombeo estarán protegidas mediante guarda motores tipo térmicos o disyuntores.

El sistema de arranque de cada motor dependerá de la potencia que desarrolle. Para motores de potencias inferiores a 5,5 kW el arranque será de tipo directo. Para motores que se encuentren entre 5,5 kW y 15 kW de potencia se realizará indistintamente un arranque mediante estrella-triángulo o un arranque suave mediante arrancador estático. Por último, para motores de potencias superiores a 18,5 kW el arranque será de tipo suave mediante arrancadores estáticos.

Si los sistemas necesitan un control de la velocidad de los motores, estos serán controlados con la incorporación de variadores de frecuencia entre las líneas de potencia y los motores.

Los variadores de frecuencia o velocidad estarán dotados de filtros antiarmónicos para cumplir con las directivas de compatibilidad electromagnética EMC. Contarán con las protecciones internas necesarias para proteger a los motores acoplados a ellos, así como a la red de alimentación.

Todas las salidas cuya actuación esté prevista se realice de forma local y/o a distancia, mediante control manual o a través de un sistema de gestión, estarán dotadas de contactores que permitan el telemando de estos circuitos bajo carga y aseguren un número elevado de aperturas y cierres.

## Características eléctricas

Intensidad nominal:  $\leq 160/630/1250$  A

Tensión de empleo:  $\leq 1.000$  V

Tensión de aislamiento:  $\leq 1.000$  V

Corriente admisible de corta duración: 15/25/40 kA eff/1 sg

Corriente de cresta admisible: 33/53/88 kA

## Instalación interior de las salas técnicas

En la instalación interior de las salas de máquinas del edificio objeto del proyecto se utilizarán los elementos de distribución y de conexión siguientes:



## Cables:

- Potencia: Se realizará con conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado para 1.000 V con designación RV 0,6/ 1 kV según UNE 21123 en tramos de bandejas y 750 V de servicio designación H07V según UNE 21031 en tramos de derivación con tubos.
- Potencia: Los conductores empleados para estas líneas serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefinas, de clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, no propagador de gases tóxicos y corrosivos, y corresponderán a la designación RZ1 0,6/1 kV según UNE 21123 parte 4 ó 5 en tramos de bandejas y se realizará con conductores de cobre con aislamiento de poliolefinas para 750 V designación 07Z1 según UNE 211.002, en tramos de derivación con tubo.
- Control y mando: Se realizará con conductores de cobre con aislamiento de PVC para 500 V designación H05VV-F.
- Control y mando: Se realizará con conductores de cobre con aislamiento de poliolefinas para 750 V designación 07Z1.

## Tubos:

- Ejecución superficie: Serán aislantes rígidos blindados de PVC, cumplirán con normativa UNE-EN 61386.
- Ejecución superficie: Serán de acero galvanizado blindado roscado / enchufable.
- Ejecución empotrada: Serán de PVC doble capa grado de protección 7.

## Bandejas:

- Estarán fabricadas en material plástico rígido de gran rigidez dieléctrica, anticorrosivo, no propagadoras de la llama según la UNE-EN 50.085-1, de grado de protección IP2x IK10 contra daños mecánicos (UNE 20.324) irán provistas de tapa extraíble, llevarán separadores y podrán ser ranuradas.
- Serán de acero galvanizadas por inmersión en caliente con tapa registrable.
- Estarán fabricadas con rejilla de varillas de acero electrosoldadas de 5 mm de diámetro, galvanizadas por inmersión en caliente (70 micras), irán provistas de tapa extraíble y llevarán separadores.

## Cajas de empalme:

- Superficie: Serán material aislante de gran resistencia mecánica y autoextinguibles dotada de racords.
- Superficie: Serán metálicas plastificadas, de grado de protección IP.55.
- Empotrada: Serán de baquelita, con gran resistencia dieléctrica dotada de racords. Como norma general todas las cajas deberán estar marcadas con los números de circuitos de distribución.

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción ITC-BT-20.



Los diámetros exteriores nominales mínimos para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, según el sistema de instalación y clase de tubo, serán los fijados en la instrucción ITC-BT-21.

Las cajas de derivaciones estarán dotadas de elementos de ajuste para la entrada de tubos. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá, cuando menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 60 mm para el diámetro o lado interior. Cuando se quiera hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple, retorcimiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión.

### **1.1.12. FUENTES DE ENERGÍA**

Se describe a continuación las fuentes de energía y suministros contemplados en el proyecto, para el accionamiento de los sistemas, aunque no forma parte del proyecto la instalación de dichas fuentes y suministros:

- Se utiliza la electricidad como fuente de energía para el accionamiento de las unidades de tratamiento de aire, unidades de ventilación, circuitos de control, y equipos de generación de energía.
- Se realiza una conexión a la red de fontanería para la alimentación de agua de los humidificadores descritos en éste proyecto.

### **1.1.13. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN**

La infraestructura y las comunicaciones de la instalación de climatización, y también del resto de instalaciones, se definen en el proyecto de comunicaciones. En cambio, los elementos de campo que deben interactuar con la gestión en cada uno de los sistemas que aparecen en el proyecto se definen en los diferentes PLANOS DE ESQUEMAS DE CONTROL.

Además, se ha elaborado una serie de modelos que se adjuntan en las BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS, que detallan cada uno de los elementos de todos los esquemas a integrar, a través desde unas tablas asociadas a cada uno de ellos.

Además, en los PLANOS se adjunta una leyenda con todas las variables a integrar para cada uno de los elementos con protocolo de comunicación.

### **1.1.14. EXIGENCIAS PARA EL INTERIOR DE LOS ESPACIOS**

El proyecto anteriormente descrito cumple toda la normativa vigente. Concretamente para el Reglamento de Instalaciones Técnicas en los Edificios, seguidamente se detallan las exigencias que se deben cumplir para cada uno de los espacios según su tipología.

#### **1.1.14.1. Exigencia de Bienestar e Higiene (IT 1.1)**

Se justifica en este apartado el cumplimiento de las siguientes verificaciones según se indica en la IT 1.1.3 del RITE:



- Cumplimiento de la exigencia de la calidad térmica del ambiente (IT 1.1.4.1) en este apartado de la memoria.
- Cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior (IT 1.1.4.2) en este apartado de la memoria.
- Cumplimiento de la exigencia de calidad acústica (IT 1.1.4.4) en este apartado de la memoria.
- Cumplimiento de la exigencia de higiene (IT 1.1.4.3) en este apartado de la memoria.

## 1.1.14.2. Exigencia de Calidad Térmica del Ambiente (IT 1.1.4.1)

### Temperatura operativa y humedad relativa (IT 1.1.4.1.2)

Las condiciones interiores de diseño y los niveles de ventilación se fijan en función de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta de acuerdo con lo indicado en la IT 1.1.4.1.2:

| Estación | Temperatura Operativa (°C) | Humedad Relativa (%) |
|----------|----------------------------|----------------------|
| Verano   | 23 – 25                    | 45 – 60              |
| Invierno | 21 – 23                    | 40 – 50              |

Se admitirá una humedad relativa del 35% en las condiciones extremas de invierno durante cortos períodos de tiempo.

### Velocidad media del aire (IT 1.1.4.1.3)

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), se muestra en las tablas que se muestran a continuación.

Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire del 15%:

| Difusión por mezcla | Velocidad (m/s) |
|---------------------|-----------------|
| Verano              | 0,16-0,18       |
| Invierno            | 0,14-0,16       |

Con difusión por desplazamiento, intensidad de la turbulencia del 15% y PPD por corrientes de aire menor que el 10%:

| Difusión por desplazamiento | Velocidad (m/s) |
|-----------------------------|-----------------|
| Verano                      | 0,13-0,15       |
| Invierno                    | 0,11-0,13       |

La velocidad podrá resultar mayor, solamente en lugares del espacio que estén fuera de la zona ocupada, dependiendo del sistema de difusión adoptado o del tipo de unidades terminales empleadas.

La selección de los elementos de difusión de aire indicados en el apartado DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES DE DIFUSIÓN DE AIRE de esta memoria justifica el cumplimiento de dicha verificación. En el Documento PLANOS (planos de fichas) se incluye la ficha de características de los elementos de difusión.



Las condiciones deben ser mantenidas dentro de la zona ocupada del recinto definida en el Apéndice 1 del RITE, "Términos y definiciones".

### 1.1.14.3. Exigencia de calidad del aire interior (IT 1.1.4.2)

Cada local del edificio se identifica con una categoría de aire interior (IDA), siguiendo los criterios de la siguiente tabla (IT 1.1.4.2.2):

| Categoría | Descripción            | Uso  |
|-----------|------------------------|--|
| IDA 1     | Aire de óptima calidad | Hospitales, clínicas, laboratorios, guarderías.  |
| IDA 2     | Aire de buenacalidad   | Oficinas, residencias (locales comunes de hoteles ysimilares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas. |
| IDA 3     | Aire de calidadmedia   | Edificios comerciales, cines, teatros, salones deactos, habitaciones de hoteles y similares,   |
|           |                        | restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.   |
| IDA 4     | Aire de calidadbaja    | -  |

#### Caudal mínimo del aire exterior de ventilación.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior, se calcula por el método indirecto de caudal por persona (IT 1.1.4.2.3):

| Categoría | Descripción            | l/s por persona |
|-----------|------------------------|-----------------|
| IDA 1     | Aire de óptima calidad | 20,0            |
| IDA 2     | Aire de buena calidad  | 12,5            |
| IDA 3     | Aire de calidad media  | 8,0             |
| IDA 4     | Aire de calidad baja   | 5,0             |

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior para locales con elevada actividad metabólica, se calcula por el método de la concentración de CO<sub>2</sub> (IT 1.1.4.2.2). La concentración de CO<sub>2</sub> se mide en ppm, partes por millón en volumen por encima de la concentración en el aire exterior:

| Categoría | Descripción            | ppm  |
|-----------|------------------------|------|
| IDA 1     | Aire de óptima calidad | 350  |
| IDA 2     | Aire de buena calidad  | 500  |
| IDA 3     | Aire de calidad media  | 800  |
| IDA 4     | Aire de calidad baja   | 1200 |

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior para locales sin ocupación humana permanente, se calcula de forma indirecta por unidad de superficie (IT 1.1.4.2.2):

| Categoría | Descripción            | l/s por m <sup>2</sup> |
|-----------|------------------------|------------------------|
| IDA 1     | Aire de óptima calidad | No aplicable           |
| IDA 2     | Aire de buena calidad  | 0,83                   |



|       |                       |      |
|-------|-----------------------|------|
| IDA 3 | Aire de calidad media | 0,55 |
| IDA 4 | Aire de calidad baja  | 0,28 |

**Filtración del aire exterior mínimo de ventilación (IT 1.1.4.2.4)**

La calidad del aire exterior (ODA) se clasifica de acuerdo con los siguientes niveles:

| Categoría | Descripción   |
|-----------|---|
| ODA 1     | Aire puro que se ensucia sólo temporalmente (porejemplo polen).                                 |
| ODA 2     | Aire con concentraciones altas de partículas y, o degases contaminantes.                        |
| ODA 3     | Aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P). |

La categoría de calidad de aire exterior que se considera es ODA 2.

Las clases de filtración empleadas son función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA):

|       | IDA 1         | IDA 2        | IDA 3   | IDA 4   |
|-------|---------------|--------------|---------|---------|
| ODA 1 | F9            | F8           | F7      | F5      |
| ODA 2 | F7 + F9       | F6 + F8      | F5 + F7 | F5 + F6 |
| ODA 3 | F7 + GF* + F9 | F7 + GF + F9 | F5 + F7 | F5 + F6 |

\*GF = Filtro de gas (filtro de carbono) y, o filtro químico o físico-químico (fotocatalítico) y solo serán necesarios en caso de que la ODA 3 se alcance por exceso de gases.

Se emplearán filtros previos en la entrada de aire exterior a la Unidad de tratamiento de aire (UTA), así como en la entrada de aire de retorno.

En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco; la humedad relativa del aire será siempre inferior al 90%.

Los aparatos de recuperación de calor deben estar protegidos con una sección de filtros de la clase F6 o más elevada.

En el apartado SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE se adjunta una descripción de los equipos previstos para el tratamiento de aire en la que se indica las clases de filtración previstas. En el Documento PLANOS, se adjunta la ficha técnica de los equipos de tratamiento de aire en la que se indica las clases de filtración previstas.

**Aire de extracción (IT 1.1.4.2.5)**

El aire exterior se clasifica de acuerdo con las siguientes categorías:

| Categoría | Nombre                      | Descripción  | Usos  |
|-----------|-----------------------------|--|---|
| AE 1      | Bajo nivel de contaminación | Las emisiones proceden de los materiales de construcción y decoración, y de las personas | Oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos |



|      |                                 |  |  |
|------|---------------------------------|--|--|
| AE 2 | Moderado nivel de contaminación | Más contaminantes que la categoría anterior, y en los que no se puede fumar                | Restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, aseos, cocinas domésticas (excepto campana extractora), bares, almacenes                |
| AE 3 | Alto nivel de contaminación     | Producción de productos químicos, humedad, etc.  | Saunas, cocinas industriales, imprentas  |
| AE 4 | Muy alto nivel de contaminación | Sustancias olorosas y contaminantes en concentración mayor que la permitida en el aire IDA | Extracción de campanas de humos, aparcamientos, locales de pinturas y solventes, lencería sucia, residuos de comida, laboratorios químicos |

El caudal de aire de extracción de locales de servicio es como mínimo de 2 l/s por m<sup>2</sup> de superficie en planta.

Sólo el aire de categoría AE1, puede ser retornado a los locales.

El aire de categoría AE2, puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.

El aire de las categorías AE3 y AE4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia. Además, la expulsión hacia el exterior del aire de estas categorías no puede ser común a la expulsión del aire de las categorías AE1 y AE 2, para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.

Se comprueba en el documento de planos cómo el diseño del sistema de aire acondicionado cumple con esta exigencia.

#### 1.1.14.4. Exigencia de calidad del ambiente acústico (IT 1.1.4.4)

El diseño del sistema de aire acondicionado se ha realizado para conducir a un nivel del ruido de fondo que tenga una intensidad suficientemente baja como para no interferir con los requerimientos de los ocupantes de los espacios.

Se cumplen los valores de ruido de objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior (tabla B anexo II), en lo referente a zonificación acústica y emisiones acústicas indicadas en el Real Decreto 1367/2007:

| Uso del edificio            | Tipo de recinto  | L <sub>d</sub> dB(A) | L <sub>e</sub> dB(A) | L <sub>n</sub> dB(A) |
|-----------------------------|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Viviendas o uso residencial | Estancias        | 45                   | 45                   | 35                   |
|                             | Dormitorios      | 40                   | 40                   | 30                   |
| Hospitalario                | Estancias        | 45                   | 45                   | 35                   |
|                             | Dormitorios      | 40                   | 40                   | 30                   |
| Educativo o cultural        | Aulas            | 40                   | 40                   | 40                   |
|                             | Salas de lectura | 35                   | 35                   | 35                   |

Siendo L<sub>d</sub>, L<sub>e</sub>, y L<sub>n</sub> los índices de ruido durante el día, la tarde y la noche respectivamente según se define en el Real Decreto 1513/2005.

En cumplimiento de la IT. 1.1.4.4 del RITE, las instalaciones deberán cumplir la exigencia del Código Técnico DB-HR, apartado 3.3.





Además, se tienen en consideración los valores límite de inmisión que establece la Ordenanza Municipal correspondiente.

La selección de los elementos de difusión de aire indicados en el apartado DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES DE DIFUSIÓN DE AIRE de esta memoria justifica el cumplimiento de dicha verificación. En el Documento PLANOS se incluye la ficha de características de los elementos de difusión.

#### **1.1.14.5. Exigencia de higiene (IT 1.1.4.3)**

El cumplimiento de la IT 1.1.4.3.1 Preparación de agua caliente para usos sanitarios y la IT 1.1.4.3.2 Calentamiento del agua en piscinas climatizadas, forma parte del proyecto de instalaciones mecánicas.

Este proyecto de instalaciones de aire acondicionado cumple con las IT 1.1.4.3.3 Humidificadores y IT 1.1.4.3.4 Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire.

#### **1.1.15. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (IT 1.2)**

##### **Procedimiento simplificado**

En este proyecto se ha optado por el procedimiento de verificación simplificado según los siguientes apartados indicados en la IT1.2.2 del RITE:

- Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1 del RITE:

Se comprueba en el apartado SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR de esta memoria, en las fichas características de los equipos incluidas en el apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES y en el Documento PLANOS.

- Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2 del RITE.

Se comprueba en los apartados REDES DE TUBERÍAS y REDES DE CONDUCTOS de esta memoria, en la BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS, y en el apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES.

- Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3 del RITE.

Se comprueba en el apartado SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL de esta memoria, los Esquemas de Control del documento de planos, y en el apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES.

- Cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4 del RITE.

Se comprueba en el apartado SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL de esta memoria, y en los Esquemas de Principio del documento de planos.

- Cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5 del RITE.

En cumplimiento del apartado IT 1.2.4.5.2 del RITE, el caudal de aire expulsado al exterior es superior a 0,28 m<sup>3</sup>/s, y por tanto se recuperará la energía del aire expulsado. La eficiencia mínima en calor sensible sobre el aire exterior (%)



y la pérdida de presión máxima (Pa) en función del caudal de aire exterior ( $m^3/s$ ) y de las horas de funcionamiento anuales del sistema son como mínimo las indicadas en la tabla 2.4.5.1 del RITE:

| Horas anuales de funcionamiento | Caudal de aire exterior ( $m^3/s$ ) |     |            |     |            |     |           |     |     |     |
|---------------------------------|-------------------------------------|-----|------------|-----|------------|-----|-----------|-----|-----|-----|
|                                 | >0,5 a 1,5                          |     | >1,5 a 3,0 |     | >3,0 a 6,0 |     | >6,0 a 12 |     | >12 |     |
|                                 | %                                   | Pa  | %          | Pa  | %          | Pa  | %         | Pa  | %   | Pa  |
| ≤2.000                          | 40                                  | 100 | 44         | 120 | 47         | 140 | 55        | 160 | 60  | 180 |
| >2.000 a 4.000                  | 44                                  | 140 | 47         | 160 | 52         | 180 | 58        | 200 | 64  | 220 |
| <4.000 a 6.000                  | 47                                  | 160 | 50         | 180 | 55         | 200 | 64        | 220 | 70  | 240 |
| >6.000                          | 50                                  | 180 | 55         | 200 | 60         | 220 | 70        | 240 | 75  | 260 |

Aunque las eficiencias mínimas de los sistemas de recuperación de energía según el apartado IT 1.2.4.5.2 del RITE deben ser estas, existe un reglamento más restrictivo que se deberá cumplir bajo cualquier circunstancia. Este reglamento es el ErP 1253/2014 proveniente de la Directiva Europea 2009/125/CE.

La pérdida de presión máxima es de 200 Pa.

Se comprueba en el apartado SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE de esta memoria, en las fichas características de los equipos incluidas en el apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES y en el Documento PLANOS.

- Cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6 del RITE.

Se comprueba en el Proyecto de Fontanería.

- Cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7 del RITE.

Se comprueba en el apartado SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR de esta memoria y en las fichas características de los equipos incluidas en planos.

### **1.1.16. EXIGENCIA DE SEGURIDAD (IT 1.3)**

En este proyecto se ha verificado la exigencia de seguridad según los siguientes apartados indicados en la IT1.3.2 del RITE:

- Cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 1.3.4.1 del RITE.

Los equipos generadores de frío y calor seleccionados en el proyecto cumplen con la exigencia, como se comprueba en el apartado SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR de esta memoria, en las fichas características de los equipos incluidas en Documento planos, y en el apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES.

- Cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.3.4.2 del RITE.

El cumplimiento de la exigencia en tuberías, alimentaciones, vaciado y purga, circuitos cerrados, dilatación, y golpe de ariete se comprueba en el apartado REDES DE TUBERÍAS de esta memoria, en el documento de planos (planos de detalles) y en el apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES.



El cumplimiento de la exigencia en conductos de aire se comprueba en el apartado REDES DE CONDUCTOS de esta memoria, en el documento de planos y en el apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES.

El cumplimiento de la exigencia en unidades terminales se comprueba en el documento de planos (esquemas de control) y en el apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES.

- Cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 1.3.4.3 del RITE.

El cumplimiento de la exigencia se comprueba en los apartados COMPUERTAS Y REGULADORES y CONTROL DE HUMOS DE INCENDIOS de esta memoria, en el documento de planos, en BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS, en el apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES.

- Cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización del apartado 1.3.4.4 del RITE.

El cumplimiento de la exigencia se comprueba en el apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES, y en el Documento PLANOS (planos de detalle y esquemas de principio).

## BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

### 1.2. CÁLCULO DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR

Se adjuntan en las bases de cálculo de aire exterior de las distintas zonas del edificio.

El edificio dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte de aire exterior en función de los criterios IDA's que se definen a continuación, considerando válidos los criterios de la UNE EN 13.779.

Para el cálculo de aire exterior, en las interiores del palacio de congresos se empleará la tabla que se muestra a continuación, en el caso de que las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

| Categoría | dm <sup>3</sup> /s por persona |
|-----------|--------------------------------|
| IDA1      | 20                             |
| IDA2      | 12,5                           |
| IDA3      | 8                              |
| IDA4      | 5                              |

En locales donde esté permitido fumar, los caudales de aire exterior serán, como mínimo, el doble de lo indicado en la tabla anterior.

### 1.3. CRITERIOS INTERIORES DE CÁLCULO

Se adjunta en el ANEXO I la hoja de los criterios interiores de cálculo usados para cada uno de los locales.



## Condiciones Interiores de Cálculo

| Ref.   | Denominación      | Criterios de diseño     |   |                        |                                 |                                  |                                     |  | Condiciones interiores |      |       |          |      |
|--------|-------------------|-------------------------|---|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--|------------------------|------|-------|----------|------|
|        |                   | Ocupación media (pers.) | Ocupación media (m <sup>2</sup> /pers.) | Nivel de Actividad (*) | Iluminación (W/m <sup>2</sup> ) | Otras Cargas (W/m <sup>2</sup> ) | Ventilación por persona (l/s/pers.) | Ventilación por m <sup>2</sup> (l/s/m <sup>2</sup> ) | Verano                 |      |       | Invierno |      |
|        |                   |                         |   |                        |                                 |                                  |                                     |  | (°C)                   | ToL  | HR(%) | (°C)     | ToL  |
| P02.01 | Sala Rack         | -                       | -                                       | 2                      | 10                              | 200                              | -                                   | 2.00   | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P00.01 | Despacho 1        | 2                       | -                                       | 2                      | 10                              | 20                               | 12.5                                | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P00.02 | Despacho 2        | 2                       | -                                       | 2                      | 10                              | 20                               | 12.5                                | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P00.03 | Despacho 3        | 2                       | -                                       | 2                      | 10                              | 20                               | 12.5                                | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P00.04 | Despacho 4        | 2                       | -                                       | 2                      | 10                              | 20                               | 12.5                                | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P00.05 | Sala de Reuniones | 10                      | -                                       | 2                      | 10                              | 15                               | 12.5                                | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P00.06 | Oficina Admins    | 6                       | -                                       | 2                      | 10                              | 20                               | 12.5                                | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P00.07 | Office            | 2                       | -                                       | 2                      | 10                              | 25                               | 8.0                                 | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P00.08 | Camerino 1        | 2                       | -                                       | 2                      | 10                              | 25                               | 8.0                                 | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P00.09 | Camerino 2        | 2                       | -                                       | 2                      | 10                              | 25                               | 8.0                                 | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P00.10 | Camerino 3        | 2                       | -                                       | 2                      | 10                              | 25                               | 8.0                                 | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P00.11 | Vestuarios 1      | 8                       | -                                       | 2                      | 10                              | 15                               | 8.0                                 | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P00.12 | Vestuarios 2      | 8                       | -                                       | 2                      | 10                              | 15                               | 8.0                                 | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P00.13 | Vestuarios 3      | 8                       | -                                       | 2                      | 10                              | 15                               | 8.0                                 | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P00.14 | Vestuarios 4      | 8                       | -                                       | 2                      | 10                              | 15                               | 8.0                                 | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P00.15 | Pasillo ves (ven) | -                       | -                                       | -                      | 10                              | -                                | -                                   | 0.55   | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P00.16 | Pasillo general   | -                       | -                                       | -                      | 10                              | -                                | -                                   | 0.55   | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P00.17 | Vestibulo aseos   | -                       | -                                       | -                      | 10                              | -                                | -                                   | 0.55   | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.01 | DEAMBULATORIO 1   | -                       | 2                                       | 5                      | 10                              | 20                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.02 | DEAMBULATORIO 2   | -                       | 2                                       | 5                      | 10                              | 20                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.03 | DEAMBULATORIO 3   | -                       | 2                                       | 5                      | 10                              | 20                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.04 | DEAMBULATORIO 4   | -                       | 2                                       | 5                      | 10                              | 20                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.05 | SALON 10          | -                       | 1                                       | 5                      | 20                              | 40                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.06 | SALON 1           | -                       | 1                                       | 5                      | 20                              | 40                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.07 | SALON 3           | -                       | 1                                       | 5                      | 20                              | 40                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.08 | SALON 5           | -                       | 1                                       | 5                      | 20                              | 40                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.09 | SALON 7           | -                       | 1                                       | 5                      | 20                              | 40                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.10 | SALON 9           | -                       | 1                                       | 5                      | 20                              | 40                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.11 | SALON 22          | -                       | 1                                       | 5                      | 20                              | 40                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.12 | SALON 11          | -                       | 1                                       | 5                      | 20                              | 40                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.13 | SALON 2           | -                       | 1                                       | 5                      | 20                              | 40                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.14 | SALON 4           | -                       | 1                                       | 5                      | 20                              | 40                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.15 | SALON 6           | -                       | 1                                       | 5                      | 20                              | 40                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.16 | SALON 8           | -                       | 1                                       | 5                      | 20                              | 40                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.17 | SALON 10          | -                       | 1                                       | 5                      | 20                              | 40                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.18 | SALON 17          | -                       | 1                                       | 5                      | 20                              | 40                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.19 | DEAMBULATORIO 5   | -                       | 2                                       | 5                      | 10                              | 20                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.20 | DEAMBULATORIO 6   | -                       | 2                                       | 5                      | 10                              | 20                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.21 | DEAMBULATORIO 7   | -                       | 2                                       | 5                      | 10                              | 20                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.22 | DEAMBULATORIO 8   | -                       | 2                                       | 5                      | 10                              | 20                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.23 | RECEPCION         | -                       | 5                                       | 3                      | 10                              | -                                | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.24 | CHILL OUT ESTE    | -                       | 1                                       | 3                      | 10                              | -                                | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.25 | OFFICE CO ESTE    | -                       | 5                                       | 4                      | 10                              | 40                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.26 | CHILL OUT OESTE   | -                       | 1                                       | 3                      | 10                              | -                                | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |
| P01.27 | LOCAL             | -                       | 1                                       | 2                      | 10                              | 10                               | 8                                   | -  | 24                     | +/-1 | 40-60 | 22       | +/-1 |

| (*) | Nivel de Actividad  | Calor Sensible (W/pers.) | Calor Latente (W/pers.) |
|-----|---------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1   | Sentado descansando | 67.4                     | 35.2                    |
| 2   | Trabajo de oficina  | 71.8                     | 60.1                    |
| 3   | Trabajo sedentario  | 82.1                     | 79.1                    |
| 4   | Fábrica, ligero     | 86.5                     | 133.4                   |
| 5   | Bailando            | 89.4                     | 159.7                   |
| 6   | Fábrica, pesado     | 153.9                    | 271.1                   |

## 1.4. CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS

Se adjuntan en el ANEXO I las hojas resumen del cálculo de las cargas en las distintas zonas objeto del presente proyecto.

Las siguientes hojas incluyen todos los cálculos de cargas térmicas a través de varios tipos de informes:

- Tabla de resumen de cálculo de cargas térmicas: Esta tabla muestra los resultados del cálculo de cargas efectuados con HAP, la ventilación considerada y la unidad terminal para cada espacio. En la primera columna se puede encontrar la referencia del espacio en los planos. Todos los valores de esta tabla se obtienen de la hoja de datos HAP adjunta a continuación.
- Report "HAP Air System Sizing": Esta hoja muestra los principales valores de diseño de la unidad de tratamiento de aire, tales como potencias térmicas, caudal de impulsión, caudal de aire de ventilación, temperaturas de entrada / salida de batería ...



- Report "Ventilation Sizing Summary": Este informe muestra el aire de ventilación calculado para cada espacio.
- Report "Space Design Load Summary": Este informe detalla de modo pormenorizado el cálculo de ganancia/pérdida térmica para cada componente que afecta a la carga de cada espacio, como la ganancia solar de ventanas, la transmisión por la envolvente y las paredes internas, iluminación, personas, equipos eléctricos e, incluso, el factor de seguridad considerado.

## Ficha Técnica Resumen Cargas Climatización

| Ref.   | Denominación      | Potencia Frigorífica |             |           | Potencia Calorífica (W) | Caudal Ventilación (l/s) | Caudal Climatización (l/s) | Referencia de equipo de climatización |
|--------|-------------------|----------------------|-------------|-----------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
|        |                   | Sensible (W)         | Latente (W) | Total (W) |                         |                          |                            |                                       |
| P02.01 | Sala Rack         | 4,619                | 544         | 5,163     | 1,173                   | 36                       | -                          | UE01 / UI01                           |
| P00.01 | Despacho 1        | 1,381                | 132         | 1,513     | 700                     | 25                       | -                          | CLAP26                                |
| P00.02 | Despacho 2        | 1,345                | 132         | 1,477     | 612                     | 25                       | -                          | CLAP26                                |
| P00.03 | Despacho 3        | 1,345                | 132         | 1,477     | 612                     | 25                       | -                          | CLAP26                                |
| P00.04 | Despacho 4        | 1,176                | 132         | 1,308     | 572                     | 25                       | -                          | CLAP26                                |
| P00.05 | Sala de Reuniones | 3,344                | 1,190       | 4,534     | 1,074                   | 225                      | -                          | CLAP26                                |
| P00.06 | Oficina Admins    | 2,078                | 397         | 3,275     | 1,258                   | 75                       | -                          | CLAP26                                |
| P00.07 | Office            | 613                  | 132         | 745       | 328                     | 16                       | -                          | CLAP26                                |
| P00.08 | Camerino 1        | 895                  | 132         | 1,027     | 528                     | 16                       | -                          | CLAP26                                |
| P00.09 | Camerino 2        | 875                  | 132         | 1,007     | 447                     | 16                       | -                          | CLAP26                                |
| P00.10 | Camerino 3        | 895                  | 132         | 1,027     | 528                     | 16                       | -                          | CLAP26                                |
| P00.11 | Vestuarios 1      | 1,486                | 529         | 2,015     | 684                     | 64                       | -                          | CLAP26                                |
| P00.12 | Vestuarios 2      | 1,522                | 529         | 2,051     | 830                     | 64                       | -                          | CLAP26                                |
| P00.13 | Vestuarios 3      | 2,527                | 926         | 3,453     | 1,039                   | 112                      | -                          | CLAP26                                |
| P00.14 | Vestuarios 4      | 2,594                | 926         | 3,520     | 1,219                   | 112                      | -                          | CLAP26                                |
| P00.15 | Pasillo ves (ven) | 77                   | 0           | 77        | 0                       | 15                       | -                          | CLAP26                                |
| P00.16 | Pasillo general   | 1,621                | 0           | 1,621     | 0                       | 84                       | -                          | CLAP26                                |
| P00.17 | Vestibulo aseos   | 394                  | 0           | 394       | 0                       | 20                       | -                          | CLAP26                                |
| P01.01 | DEAMBULATORIO 1   | 18,488               | 10,180      | 28,668    | 4,740                   | 464                      | 1,534                      | CL18                                  |
| P01.02 | DEAMBULATORIO 2   | 9,852                | 5,130       | 14,982    | 1,967                   | 234                      | 743                        | CL19                                  |
| P01.03 | DEAMBULATORIO 3   | 8,952                | 5,130       | 14,082    | 1,967                   | 234                      | 743                        | CL20                                  |
| P01.04 | DEAMBULATORIO 4   | 31,137               | 14,387      | 45,524    | 7,578                   | 655                      | 2,584                      | CL21                                  |
| P01.05 | SALON 18          | 19,745               | 1,809       | 21,554    | 2,573                   | 824                      | 1,639                      | CL17                                  |
| P01.06 | SALON 1           | 24,309               | 22,626      | 46,935    | 3,008                   | 1,030                    | 2,018                      | CL01                                  |
| P01.07 | SALON 3           | 24,309               | 22,626      | 46,935    | 3,008                   | 1,030                    | 2,018                      | CL03                                  |
| P01.08 | SALON 5           | 24,309               | 22,626      | 46,935    | 3,008                   | 1,030                    | 2,018                      | CL05                                  |
| P01.09 | SALON 7           | 24,309               | 22,626      | 46,935    | 3,008                   | 1,030                    | 2,018                      | CL07                                  |
| P01.10 | SALON 9           | 24,309               | 22,626      | 46,935    | 3,008                   | 1,030                    | 2,018                      | CL09                                  |
| P01.11 | SALON 22          | 19,745               | 18,094      | 37,839    | 2,573                   | 824                      | 1,639                      | CL22                                  |
| P01.12 | SALON 11          | 19,745               | 18,094      | 37,839    | 2,572                   | 824                      | 1,639                      | CL11                                  |
| P01.13 | SALON 2           | 24,309               | 22,626      | 46,935    | 3,008                   | 1,030                    | 2,018                      | CL02                                  |
| P01.14 | SALON 4           | 24,309               | 22,626      | 46,935    | 3,008                   | 1,030                    | 2,018                      | CL04                                  |
| P01.15 | SALON 6           | 24,309               | 22,626      | 46,935    | 3,008                   | 1,030                    | 2,018                      | CL06                                  |
| P01.16 | SALON 8           | 24,309               | 22,626      | 46,935    | 3,008                   | 1,030                    | 2,018                      | CL08                                  |
| P01.17 | SALON 10          | 24,309               | 22,626      | 46,935    | 3,008                   | 1,030                    | 2,018                      | CL10                                  |
| P01.18 | SALON 17          | 19,745               | 1,809       | 21,554    | 2,573                   | 824                      | 1,639                      | CL16                                  |
| P01.19 | DEAMBULATORIO 5   | 15,744               | 10,180      | 25,924    | 4,740                   | 464                      | 1,307                      | CL12                                  |
| P01.20 | DEAMBULATORIO 6   | 7,234                | 5,130       | 12,364    | 1,967                   | 234                      | 600                        | CL13                                  |
| P01.21 | DEAMBULATORIO 7   | 7,234                | 5,130       | 12,364    | 1,967                   | 234                      | 600                        | CL14                                  |
| P01.22 | DEAMBULATORIO 8   | 24,858               | 14,387      | 39,245    | 7,578                   | 655                      | 2,063                      | CL15                                  |
| P01.23 | RECEPCION         | 22,710               | 3,983       | 26,693    | 5,670                   | 366                      | 3,141                      | CL25                                  |
| P01.24 | CHILL OUT ESTE    | 20,161               | 12,503      | 32,664    | 3,474                   | 1,150                    | 2,789                      | CL23                                  |
| P01.25 | OFFICE CO ESTE    | 1,856                | 755         | 2,611     | 233                     | 34                       | 257                        |                                       |
| P01.26 | CHILL OUT OESTE   | 18,756               | 11,250      | 30,006    | 3,318                   | 1,034                    | 2,594                      | CL24                                  |
| P01.27 | LOCAL             | 19,088               | 12,244      | 31,332    | 1,089                   | 1,482                    | -                          | CLAP27                                |



## Dimensionado del Sistema de Aire para CL01 SALON 1 (Ejemplo)

### Air System Information

Air System Name ..... **CL01 SALON 1**  
 Equipment Class ..... **SPLT AHU**  
 Air System Type ..... **SZCAV**

Number of zones ..... **1**  
 Floor Area ..... **128,8** m<sup>2</sup>  
 Location ..... **Ibiza, Spain**

### Sizing Calculation Information

Calculation Months ..... **Jan to Dec**  
 Sizing Data ..... **Calculated**

Zone L/s Sizing ..... **Sum of space airflow rates**  
 Space L/s Sizing ..... **Individual peak space loads**

### Central Cooling Coil Sizing Data

Total coil load ..... **57,2** kW  
 Sensible coil load ..... **30,8** kW  
 Coil L/s at Jun 1400 ..... **2018** L/s  
 Max block L/s ..... **2018** L/s  
 Sum of peak zone L/s ..... **2018** L/s  
 Sensible heat ratio ..... **0,539**  
 L/(s kW) ..... **35,3**  
 m<sup>2</sup>/kW ..... **2,3**  
 W/m<sup>2</sup> ..... **443,7**  
 Water flow @ 5,0 K rise ..... **N/A**

Load occurs at ..... **Jun 1400**  
 OA DB / WB ..... **30,5 / 23,8** °C  
 Entering DB / WB ..... **26,6 / 21,5** °C  
 Leaving DB / WB ..... **14,0 / 13,6** °C  
 Coil ADP ..... **12,5** °C  
 Bypass Factor ..... **0,100**  
 Resulting RH ..... **68** %  
 Design supply temp. .... **14,0** °C  
 Zone T-stat Check ..... **1 of 1** OK  
 Max zone temperature deviation ..... **0,0** K

### Central Heating Coil Sizing Data

Max coil load ..... **10,0** kW  
 Coil L/s at Des Htg ..... **2018** L/s  
 Max coil L/s ..... **2018** L/s  
 Water flow @ 10,0 K drop ..... **N/A**

Load occurs at ..... **Des Htg**  
 W/m<sup>2</sup> ..... **77,5**  
 Ent. DB / Lvg DB ..... **17,1 / 21,2** °C

### Supply Fan Sizing Data

Actual max L/s ..... **2018** L/s  
 Standard L/s ..... **2014** L/s  
 Actual max L/(s·m<sup>2</sup>) ..... **15,66** L/(s·m<sup>2</sup>)

Fan motor BHP ..... **2,86** BHP  
 Fan motor kW ..... **2,27** kW  
 Fan static ..... **900** Pa

### Return Fan Sizing Data

Actual max L/s ..... **2018** L/s  
 Standard L/s ..... **2014** L/s  
 Actual max L/(s·m<sup>2</sup>) ..... **15,66** L/(s·m<sup>2</sup>)

Fan motor BHP ..... **1,59** BHP  
 Fan motor kW ..... **1,26** kW  
 Fan static ..... **500** Pa

### Outdoor Ventilation Air Data

Design airflow L/s ..... **1030** L/s  
 L/(s·m<sup>2</sup>) ..... **8,00** L/(s·m<sup>2</sup>)

L/s/person ..... **8,00** L/s/person

## Resumen Dimensionado Ventilación para CL01 SALON 1 (Ejemplo)

### 1. Summary

Ventilation Sizing Method ..... **Sum of Space OA Airflows**  
 Design Ventilation Airflow Rate ..... **1030** L/s

### 2. Space Ventilation Analysis

| Zone Name / Space Name                  | Mult. | Floor Area (m <sup>2</sup> ) | Maximum Occupants | Maximum Supply Air (L/s) | Required Outdoor Air (L/s/person) | Required Outdoor Air (L/(s·m <sup>2</sup> )) | Required Outdoor Air (L/s) | Required Outdoor Air (% of supply) | Uncorrected Outdoor Air (L/s) |
|---|-------|------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------------|--|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Zone 1                                  |       |                              |                   |                          |                                   |  |                            |                                    |                               |
| P01.06 Salón 1                          | 1     | 128,8                        | 128,8             | 2017,5                   | 8,00                              | 0,00   | 0,0                        | 0,0                                | 1030,4                        |
| <b>Totals (incl. Space Multipliers)</b> |       |                              |                   | <b>2017,5</b>            |                                   |  |                            |                                    | <b>1030,4</b>                 |





## Resumen de la Carga de Diseño Espacial para CL01 SALON 1 (Ejemplo)

| TABLE 1.1.A. Component Loads For Space "P01.06 Salón 1" In Zone "Zone 1" |   |          |        |  |          |        |
|--|---|----------|--------|--|----------|--------|
|  | DESIGN COOLING  |          |        | DESIGN HEATING   |          |        |
|  | COOLING DATA AT Jul 1600<br>COOLING OA DB / WB 31,1 °C / 23,8 °C<br>OCCUPIED T-STAT 24,0 °C |          |        | HEATING DATA AT DES HTG<br>HEATING OA DB / WB 4,6 °C / 3,6 °C<br>OCCUPIED T-STAT 21,0 °C |          |        |
|  |   | Sensible | Latent |  | Sensible | Latent |
| SPACE LOADS  | Details   | (W)      | (W)    | Details  | (W)      | (W)    |
| Window & Skylight Solar Loads  | 4 m <sup>2</sup>  | 1204     | -      | 4 m <sup>2</sup>   | -        | -      |
| Wall Transmission  | 0 m <sup>2</sup>  | 0        | -      | 0 m <sup>2</sup>   | 0        | -      |
| Roof Transmission  | 124 m <sup>2</sup>  | 1158     | -      | 124 m <sup>2</sup>   | 837      | -      |
| Window Transmission  | 0 m <sup>2</sup>  | 0        | -      | 0 m <sup>2</sup>   | 0        | -      |
| Skylight Transmission  | 4 m <sup>2</sup>  | 40       | -      | 4 m <sup>2</sup>   | 142      | -      |
| Door Loads   | 0 m <sup>2</sup>  | 0        | -      | 0 m <sup>2</sup>   | 0        | -      |
| Floor Transmission   | 129 m <sup>2</sup>  | 90       | -      | 129 m <sup>2</sup>   | 299      | -      |
| Partitions   | 591 m <sup>2</sup>  | 389      | -      | 591 m <sup>2</sup>   | 1229     | -      |
| Ceiling  | 0 m <sup>2</sup>  | 0        | -      | 0 m <sup>2</sup>   | 0        | -      |
| Overhead Lighting  | 2578 W  | 2578     | -      | 0  | 0        | -      |
| Task Lighting  | 0 W   | 0        | -      | 0  | 0        | -      |
| Electric Equipment   | 5152 W  | 5152     | -      | 0  | 0        | -      |
| People   | 129   | 11514    | 20569  | 0  | 0        | 0      |
| Infiltration   | -   | 0        | 0      | -  | 0        | 0      |
| Miscellaneous  | -   | 0        | 0      | -  | 0        | 0      |
| Safety Factor  | 10% / 10%   | 2210     | 2057   | 20%  | 501      | 0      |
| >> Total Zone Loads  | -   | 24309    | 22626  | -  | 3008     | 0      |

| TABLE 1.1.B. Envelope Loads For Space "P01.06 Salón 1" In Zone "Zone 1" |                   |                         |        |         |         |         |
|---|-------------------|-------------------------|--------|---------|---------|---------|
|   | Area              | U-Value                 | Shade  | COOLING | COOLING | HEATING |
|   |                   |                         |        | TRANS   | SOLAR   | TRANS   |
|   | (m <sup>2</sup> ) | (W/(m <sup>2</sup> -K)) | Coeff. | (W)     | (W)     | (W)     |
| <b>H EXPOSURE</b>   |                   |                         |        |         |         |         |
| ROOF  | 124               | 0,410                   | -      | 1158    | -       | 837     |
| SKYLIGHT  | 4                 | 2,000                   | 0,690  | 40      | 1204    | 142     |





## Dimensionado del Sistema de Aire para CL02 SALON 2

## Air System Sizing Summary for CL02 SALON 2

Project Name: 03721 PALACIO DE CONGRESOS DE SANTA EULALIA  
Prepared by: JG INGENIEROS07/11/2022  
11:14

## Air System Information

|                       |              |                       |                      |
|-----------------------|--------------|-----------------------|----------------------|
| Air System Name ..... | CL02 SALON 2 | Number of zones ..... | 1                    |
| Equipment Class ..... | SPLT AHU     | Floor Area .....      | 128,8 m <sup>2</sup> |
| Air System Type ..... | SZCAV        | Location .....        | Ibiza, Spain         |

## Sizing Calculation Information

|                          |            |                        |                             |
|--------------------------|------------|------------------------|-----------------------------|
| Calculation Months ..... | Jan to Dec | Zone L/s Sizing .....  | Sum of space airflow rates  |
| Sizing Data .....        | Calculated | Space L/s Sizing ..... | Individual peak space loads |

## Central Cooling Coil Sizing Data

|                               |          |                                      |                |
|-------------------------------|----------|--------------------------------------|----------------|
| Total coil load .....         | 57,2 kW  | Load occurs at .....                 | Jun 1400       |
| Sensible coil load .....      | 30,8 kW  | OA DB / WB .....                     | 30,5 / 23,8 °C |
| Coil L/s at Jun 1400 .....    | 2018 L/s | Entering DB / WB .....               | 26,6 / 21,5 °C |
| Max block L/s .....           | 2018 L/s | Leaving DB / WB .....                | 14,0 / 13,6 °C |
| Sum of peak zone L/s .....    | 2018 L/s | Coil ADP .....                       | 12,5 °C        |
| Sensible heat ratio .....     | 0,539    | Bypass Factor .....                  | 0,100          |
| L/s kW) .....                 | 35,3     | Resulting RH .....                   | 68 %           |
| m <sup>2</sup> /kW .....      | 2,3      | Design supply temp. ....             | 14,0 °C        |
| W/m <sup>2</sup> .....        | 443,7    | Zone T-stat Check .....              | 1 of 1 OK      |
| Water flow @ 5,0 K rise ..... | N/A      | Max zone temperature deviation ..... | 0,0 K          |

## Central Heating Coil Sizing Data

|                                |          |                        |                |
|--------------------------------|----------|------------------------|----------------|
| Max coil load .....            | 10,0 kW  | Load occurs at .....   | Des Htg        |
| Coil L/s at Des Htg .....      | 2018 L/s | W/m <sup>2</sup> ..... | 77,5           |
| Max coil L/s .....             | 2018 L/s | Ent. DB / Lvg DB ..... | 17,1 / 21,2 °C |
| Water flow @ 10,0 K drop ..... | N/A      |                        |                |

## Supply Fan Sizing Data

|  |                             |                     |          |
|--|-----------------------------|---------------------|----------|
| Actual max L/s .....                   | 2018 L/s                    | Fan motor BHP ..... | 2,86 BHP |
| Standard L/s .....                     | 2014 L/s                    | Fan motor kW .....  | 2,27 kW  |
| Actual max L/(s·m <sup>2</sup> ) ..... | 15,66 L/(s·m <sup>2</sup> ) | Fan static .....    | 900 Pa   |

## Return Fan Sizing Data

|  |                             |                     |          |
|--|-----------------------------|---------------------|----------|
| Actual max L/s .....                   | 2018 L/s                    | Fan motor BHP ..... | 1,59 BHP |
| Standard L/s .....                     | 2014 L/s                    | Fan motor kW .....  | 1,26 kW  |
| Actual max L/(s·m <sup>2</sup> ) ..... | 15,66 L/(s·m <sup>2</sup> ) | Fan static .....    | 500 Pa   |

## Outdoor Ventilation Air Data

|                             |                            |                  |                 |
|-----------------------------|----------------------------|------------------|-----------------|
| Design airflow L/s .....    | 1030 L/s                   | L/s/person ..... | 8,00 L/s/person |
| L/(s·m <sup>2</sup> ) ..... | 8,00 L/(s·m <sup>2</sup> ) |                  |                 |

## Resumen Dimensionado Ventilación para CL02 SALON 2

## 1. Summary

|                                       |                          |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Ventilation Sizing Method .....       | Sum of Space OA Airflows |
| Design Ventilation Airflow Rate ..... | 1030 L/s                 |

## 2. Space Ventilation Analysis

| Zone Name / Space Name           | Mult. | Floor Area (m <sup>2</sup> ) | Maximum Occupants | Maximum Supply Air (L/s) | Required Outdoor Air (L/s/person) | Required Outdoor Air (L/(s·m <sup>2</sup> )) | Required Outdoor Air (L/s) | Required Outdoor Air (% of supply) | Uncorrected Outdoor Air (L/s) |
|----------------------------------|-------|------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------------|--|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Zone 1                           |       |                              |                   |                          |                                   |  |                            |                                    |                               |
| P01.13 Salón 2                   | 1     | 128,8                        | 128,8             | 2017,5                   | 8,00                              | 0,00   | 0,0                        | 0,0                                | 1030,4                        |
| Totals (incl. Space Multipliers) |       |                              |                   | 2017,5                   |                                   |  |                            |                                    | 1030,4                        |



## Resumen de la Carga de Diseño Espacial para CL02 SALON 2

| TABLE 1.1.A. Component Loads For Space "P01.13 Salón 2" In Zone "Zone 1" |   |          |        |  |          |        |
|--|---|----------|--------|--|----------|--------|
|  | DESIGN COOLING  |          |        | DESIGN HEATING   |          |        |
|  |   |          |        |  |          |        |
|  | COOLING DATA AT Jul 1600<br>COOLING OA DB / WB 31,1 °C / 23,8 °C<br>OCCUPIED T-STAT 24,0 °C |          |        | HEATING DATA AT DES HTG<br>HEATING OA DB / WB 4,6 °C / 3,6 °C<br>OCCUPIED T-STAT 21,0 °C |          |        |
|  |   | Sensible | Latent |  | Sensible | Latent |
| SPACE LOADS  | Details   | (W)      | (W)    | Details  | (W)      | (W)    |
| Window & Skylight Solar Loads  | 4 m <sup>2</sup>  | 1204     | -      | 4 m <sup>2</sup>   | -        | -      |
| Wall Transmission  | 0 m <sup>2</sup>  | 0        | -      | 0 m <sup>2</sup>   | 0        | -      |
| Roof Transmission  | 124 m <sup>2</sup>  | 1156     | -      | 124 m <sup>2</sup>   | 837      | -      |
| Window Transmission  | 0 m <sup>2</sup>  | 0        | -      | 0 m <sup>2</sup>   | 0        | -      |
| Skylight Transmission  | 4 m <sup>2</sup>  | 40       | -      | 4 m <sup>2</sup>   | 142      | -      |
| Door Loads   | 0 m <sup>2</sup>  | 0        | -      | 0 m <sup>2</sup>   | 0        | -      |
| Floor Transmission   | 129 m <sup>2</sup>  | 90       | -      | 129 m <sup>2</sup>   | 299      | -      |
| Partitions   | 591 m <sup>2</sup>  | 369      | -      | 591 m <sup>2</sup>   | 1229     | -      |
| Ceiling  | 0 m <sup>2</sup>  | 0        | -      | 0 m <sup>2</sup>   | 0        | -      |
| Overhead Lighting  | 2576 W  | 2576     | -      | 0  | 0        | -      |
| Task Lighting  | 0 W   | 0        | -      | 0  | 0        | -      |
| Electric Equipment   | 5152 W  | 5152     | -      | 0  | 0        | -      |
| People   | 129   | 11514    | 20569  | 0  | 0        | 0      |
| Infiltration   | -   | 0        | 0      | -  | 0        | 0      |
| Miscellaneous  | -   | 0        | 0      | -  | 0        | 0      |
| Safety Factor  | 10% / 10%   | 2210     | 2057   | 20%  | 501      | 0      |
| >> Total Zone Loads  | -   | 24309    | 22626  | -  | 3008     | 0      |

| TABLE 1.1.B. Envelope Loads For Space "P01.13 Salón 2" In Zone "Zone 1" |                   |                         |        |         |         |         |
|---|-------------------|-------------------------|--------|---------|---------|---------|
|   | Area              | U-Value                 | Shade  | COOLING | COOLING | HEATING |
|   |                   |                         |        | TRANS   | SOLAR   | TRANS   |
|   | (m <sup>2</sup> ) | (W/(m <sup>2</sup> ·K)) | Coeff. | (W)     | (W)     | (W)     |
| <b>H EXPOSURE</b>   |                   |                         |        |         |         |         |
| ROOF  | 124               | 0,410                   | -      | 1156    | -       | 837     |
| SKYLIGHT  | 4                 | 2,000                   | 0,690  | 40      | 1204    | 142     |



## Dimensionado del Sistema de Aire para CL03 SALON 3

### Air System Information

Air System Name ..... **CL03 SALON 3**  
 Equipment Class ..... **SPLT AHU**  
 Air System Type ..... **SZCAV**

Number of zones ..... **1**  
 Floor Area ..... **128,8** m<sup>2</sup>  
 Location ..... **Ibiza, Spain**

### Sizing Calculation Information

Calculation Months ..... **Jan to Dec**  
 Sizing Data ..... **Calculated**

Zone L/s Sizing ..... **Sum of space airflow rates**  
 Space L/s Sizing ..... **Individual peak space loads**

### Central Cooling Coil Sizing Data

Total coil load ..... **57,2** kW  
 Sensible coil load ..... **30,8** kW  
 Coil L/s at Jun 1400 ..... **2018** L/s  
 Max block L/s ..... **2018** L/s  
 Sum of peak zone L/s ..... **2018** L/s  
 Sensible heat ratio ..... **0,539**  
 L/(s kW) ..... **35,3**  
 m<sup>2</sup>/kW ..... **2,3**  
 W/m<sup>2</sup> ..... **443,7**  
 Water flow @ 5,0 K rise ..... **N/A**

Load occurs at ..... **Jun 1400**  
 OA DB / WB ..... **30,5 / 23,8** °C  
 Entering DB / WB ..... **26,6 / 21,5** °C  
 Leaving DB / WB ..... **14,0 / 13,6** °C  
 Coil ADP ..... **12,5** °C  
 Bypass Factor ..... **0,100**  
 Resulting RH ..... **68** %  
 Design supply temp. .... **14,0** °C  
 Zone T-stat Check ..... **1 of 1** OK  
 Max zone temperature deviation ..... **0,0** K

### Central Heating Coil Sizing Data

Max coil load ..... **10,0** kW  
 Coil L/s at Des Htg ..... **2018** L/s  
 Max coil L/s ..... **2018** L/s  
 Water flow @ 10,0 K drop ..... **N/A**

Load occurs at ..... **Des Htg**  
 W/m<sup>2</sup> ..... **77,5**  
 Ent. DB / Lvg DB ..... **17,1 / 21,2** °C

### Supply Fan Sizing Data

Actual max L/s ..... **2018** L/s  
 Standard L/s ..... **2014** L/s  
 Actual max L/(s·m<sup>2</sup>) ..... **15,66** L/(s·m<sup>2</sup>)

Fan motor BHP ..... **2,86** BHP  
 Fan motor kW ..... **2,27** kW  
 Fan static ..... **900** Pa

### Return Fan Sizing Data

Actual max L/s ..... **2018** L/s  
 Standard L/s ..... **2014** L/s  
 Actual max L/(s·m<sup>2</sup>) ..... **15,66** L/(s·m<sup>2</sup>)

Fan motor BHP ..... **1,59** BHP  
 Fan motor kW ..... **1,26** kW  
 Fan static ..... **500** Pa

### Outdoor Ventilation Air Data

Design airflow L/s ..... **1030** L/s  
 L/(s·m<sup>2</sup>) ..... **8,00** L/(s·m<sup>2</sup>)

L/s/person ..... **8,00** L/s/person

## Resumen Dimensionado Ventilación para CL03 SALON 3

### 1. Summary

Ventilation Sizing Method ..... **Sum of Space OA Airflows**  
 Design Ventilation Airflow Rate ..... **1030** L/s

### 2. Space Ventilation Analysis

| Zone Name / Space Name           | Mult. | Floor Area (m <sup>2</sup> ) | Maximum Occupants | Maximum Supply Air (L/s) | Required Outdoor Air (L/s/person) | Required Outdoor Air (L/(s·m <sup>2</sup> )) | Required Outdoor Air (L/s) | Required Outdoor Air (% of supply) | Uncorrected Outdoor Air (L/s) |
|----------------------------------|-------|------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------------|--|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Zone 1                           |       |                              |                   |                          |                                   |  |                            |                                    |                               |
| P01.07 Salón 3                   | 1     | 128,8                        | 128,8             | 2017,5                   | 8,00                              | 0,00   | 0,0                        | 0,0                                | 1030,4                        |
| Totals (incl. Space Multipliers) |       |                              |                   | 2017,5                   |                                   |  |                            |                                    | 1030,4                        |



## Resumen de la Carga de Diseño Espacial para CL03 SALON 3

| TABLE 1.1.A. Component Loads For Space "P01.07 Salón 3" In Zone "Zone 1" |                    |              |                                    |                    |              |            |
|--|--------------------|--------------|------------------------------------|--------------------|--------------|------------|
| DESIGN COOLING   |                    |              | DESIGN HEATING                     |                    |              |            |
| COOLING DATA AT Jul 1600   |                    |              | HEATING DATA AT DES HTG            |                    |              |            |
| COOLING OA DB / WB 31,1 °C / 23,8 °C                                     |                    |              | HEATING OA DB / WB 4,6 °C / 3,6 °C |                    |              |            |
| OCCUPIED T-STAT 24,0 °C  |                    |              | OCCUPIED T-STAT 21,0 °C            |                    |              |            |
| SPACE LOADS  | Details            | Sensible (W) | Latent (W)                         | Details            | Sensible (W) | Latent (W) |
| Window & Skylight Solar Loads  | 4 m <sup>2</sup>   | 1204         | -                                  | 4 m <sup>2</sup>   | -            | -          |
| Wall Transmission  | 0 m <sup>2</sup>   | 0            | -                                  | 0 m <sup>2</sup>   | 0            | -          |
| Roof Transmission  | 124 m <sup>2</sup> | 1158         | -                                  | 124 m <sup>2</sup> | 837          | -          |
| Window Transmission  | 0 m <sup>2</sup>   | 0            | -                                  | 0 m <sup>2</sup>   | 0            | -          |
| Skylight Transmission  | 4 m <sup>2</sup>   | 40           | -                                  | 4 m <sup>2</sup>   | 142          | -          |
| Door Loads   | 0 m <sup>2</sup>   | 0            | -                                  | 0 m <sup>2</sup>   | 0            | -          |
| Floor Transmission   | 129 m <sup>2</sup> | 90           | -                                  | 129 m <sup>2</sup> | 299          | -          |
| Partitions   | 591 m <sup>2</sup> | 369          | -                                  | 591 m <sup>2</sup> | 1229         | -          |
| Ceiling  | 0 m <sup>2</sup>   | 0            | -                                  | 0 m <sup>2</sup>   | 0            | -          |
| Overhead Lighting  | 2578 W             | 2578         | -                                  | 0                  | 0            | -          |
| Task Lighting  | 0 W                | 0            | -                                  | 0                  | 0            | -          |
| Electric Equipment   | 5152 W             | 5152         | -                                  | 0                  | 0            | -          |
| People   | 129                | 11514        | 20569                              | 0                  | 0            | 0          |
| Infiltration   | -                  | 0            | 0                                  | -                  | 0            | 0          |
| Miscellaneous  | -                  | 0            | 0                                  | -                  | 0            | 0          |
| Safety Factor  | 10% / 10%          | 2210         | 2057                               | 20%                | 501          | 0          |
| >> Total Zone Loads  | -                  | 24309        | 22626                              | -                  | 3008         | 0          |

| TABLE 1.1.B. Envelope Loads For Space "P01.07 Salón 3" In Zone "Zone 1" |                        |                                 |              |         |         |         |
|---|------------------------|---------------------------------|--------------|---------|---------|---------|
| H EXPOSURE  | Area (m <sup>2</sup> ) | U-Value (W/(m <sup>2</sup> -K)) | Shade Coeff. | COOLING | COOLING | HEATING |
|   |                        |                                 |              | TRANS   | SOLAR   | TRANS   |
|   |                        |                                 |              | (W)     | (W)     | (W)     |
| ROOF  | 124                    | 0,410                           | -            | 1158    | -       | 837     |
| SKYLIGHT  | 4                      | 2,000                           | 0,690        | 40      | 1204    | 142     |

Los cálculos análogos correspondientes a cada una de las dependencias pueden consultarse exhaustivamente en el Proyecto redactado por JG Ingenieros en Septiembre de 2022 e integrado en el Proyecto de Ejecución Arquitectónico.

### 1.5. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE CONDUCTOS

Se adjunta un ejemplo de las hojas resumen del cálculo de las caídas de presión en las distintas redes de conductos que forman parte del presente proyecto, así como el dimensionado de cada uno de los tramos, el aislamiento, y el cálculo de las pérdidas térmicas. Los cálculos análogos correspondientes a cada uno de los sistemas pueden consultarse exhaustivamente en el Proyecto redactado por JG Ingenieros en Septiembre de 2022 e integrado en el Proyecto de Ejecución Arquitectónico.

En cumplimiento del artículo IT 1.2.4.2.2.1 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan.



## VE19-PACC: ASEOS CHILLOOUT W PACC (EJEMPLO)

| Tramo | Tramo anterior | Caudal (l/s) | Pérdida carga/m (Pa/m) | Pérdida carga acum.(Pa) | Regulación (Pa) | Velocidad (m/s) | Velocidad máx. (m/s) | Dimensiones (mm) | Longitud (m) | Conexiones | Material    | Espesor Aislamiento (mm) |
|-------|----------------|--------------|------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|------------------|--------------|------------|-------------|--------------------------|
| T00   |                | 575          | 0.87                   | 77                      | 0               | 5.4             | 7                    | 250x450          | 0.1          |            | Chapa acero |                          |
| T01   | T00            | 575          | 0.87                   | 76                      | 0               | 5.4             | 7                    | 450x250          | 0.6          |            | Chapa acero |                          |
| T02   | T01            | 575          | 0.87                   | 75                      | 0               | 5.4             | 7                    | 450x250          | 1.2          |            | Chapa acero |                          |
| T04   | T03            | 575          | 0.87                   | 67                      | 0               | 5.4             | 7                    | 450x250          | 0.7          |            | Chapa acero |                          |
| T05   | T04            | 325          | 0.81                   | 63                      | 0               | 4.6             | 7                    | 300x250          | 3.4          |            | Chapa acero |                          |
| T06   | T05            | 275          | 0.7                    | 58                      | 0               | 4.1             | 7                    | 350x200          | 0.4          |            | Chapa acero |                          |
| T07   | T06            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0            | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T08   | T06            | 250          | 0.86                   | 55                      | 0               | 4.4             | 7                    | 300x200          | 0.7          |            | Chapa acero |                          |
| T09   | T08            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0            | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T10   | T08            | 225          | 0.71                   | 55                      | 0               | 3.9             | 7                    | 300x200          | 0.3          |            | Chapa acero |                          |
| T11   | T10            | 200          | 0.89                   | 54                      | 0               | 4.2             | 7                    | 250x200          | 0.4          |            | Chapa acero |                          |
| T12   | T11            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0.4          | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T13   | T11            | 175          | 0.69                   | 52                      | 0               | 3.7             | 7                    | 250x200          | 0.8          |            | Chapa acero |                          |
| T14   | T13            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0.4          | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T15   | T13            | 150          | 0.9                    | 51                      | 0               | 3.9             | 7                    | 200x200          | 0.4          |            | Chapa acero |                          |
| T16   | T15            | 25           | 0.13                   | 45                      | 0               | 1.2             | 7                    | 150x150          | 0.5          |            | Chapa acero |                          |
| T17   | T16            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0.1          | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T18   | T15            | 25           | 0.13                   | 45                      | 0               | 1.2             | 7                    | 150x150          | 0.3          |            | Chapa acero |                          |
| T19   | T18            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0.1          | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T20   | T15            | 100          | 0.86                   | 51                      | 0               | 3.5             | 7                    | 200x150          | 1            |            | Chapa acero |                          |
| T21   | T20            | 75           | 0.5                    | 48                      | 0               | 2.6             | 7                    | 200x150          | 1            |            | Chapa acero |                          |
| T22   | T21            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0.3          | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T23   | T21            | 50           | 0.48                   | 47                      | 0               | 2.3             | 7                    | 150x150          | 1            |            | Chapa acero |                          |
| T24   | T23            | 25           | 0.13                   | 46                      | 0               | 1.2             | 7                    | 150x150          | 0.3          |            | Chapa acero |                          |
| T25   | T24            | 25           | 0.13                   | 46                      | 0               | 1.2             | 7                    | 150x150          | 1            |            | Chapa acero |                          |
| T26   | T25            | 25           | 0.13                   | 45                      | 0               | 1.2             | 7                    | 150x150          | 1.4          |            | Chapa acero |                          |
| T27   | T26            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0.3          | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T28   | T23            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0.3          | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T29   | T20            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0.3          | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T30   | T10            | 25           | 0.07                   | 45                      | 0               | 0.9             | 7                    | 150x200          | 0.5          |            | Chapa acero |                          |
| T31   | T30            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0            | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T32   | T05            | 50           | 0.48                   | 46                      | 0               | 2.3             | 7                    | 150x150          | 0.4          |            | Chapa acero |                          |
| T33   | T32            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0            | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T34   | T32            | 25           | 0.13                   | 45                      | 0               | 1.2             | 7                    | 150x150          | 0.7          |            | Chapa acero |                          |
| T35   | T34            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0            | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T36   | T04            | 75           | 0.5                    | 49                      | 0               | 2.6             | 7                    | 200x150          | 1.2          |            | Chapa acero |                          |
| T37   | T36            | 50           | 0.48                   | 47                      | 0               | 2.3             | 7                    | 150x150          | 1.9          |            | Chapa acero |                          |
| T38   | T37            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0.1          | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T39   | T37            | 25           | 0.13                   | 46                      | 0               | 1.2             | 7                    | 150x150          | 3.5          |            | Chapa acero |                          |
| T40   | T39            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0.1          | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T41   | T36            | 25           | 0.13                   | 45                      | 0               | 1.2             | 7                    | 150x150          | 1.5          |            | Chapa acero |                          |
| T42   | T41            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0.1          | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T43   | T04            | 175          | 0.69                   | 53                      | 0               | 3.7             | 7                    | 250x200          | 1.6          |            | Chapa acero |                          |
| T44   | T43            | 75           | 0.5                    | 48                      | 0               | 2.6             | 7                    | 200x150          | 0.3          |            | Chapa acero |                          |
| T45   | T44            | 50           | 0.48                   | 47                      | 0               | 2.3             | 7                    | 150x150          | 0.5          |            | Chapa acero |                          |
| T46   | T45            | 50           | 0.48                   | 46                      | 0               | 2.3             | 7                    | 150x150          | 0.6          |            | Chapa acero |                          |
| T47   | T46            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0.1          | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T48   | T46            | 25           | 0.13                   | 45                      | 0               | 1.2             | 7                    | 150x150          | 1            |            | Chapa acero |                          |
| T49   | T48            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0.1          | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T50   | T44            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0.1          | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T51   | T43            | 100          | 0.86                   | 50                      | 0               | 3.5             | 7                    | 200x150          | 0.7          |            | Chapa acero |                          |
| T52   | T51            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0.1          | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T53   | T51            | 75           | 0.5                    | 48                      | 0               | 2.6             | 7                    | 200x150          | 1            |            | Chapa acero |                          |
| T54   | T53            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0.1          | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T55   | T53            | 50           | 0.48                   | 46                      | 0               | 2.3             | 7                    | 150x150          | 1            |            | Chapa acero |                          |
| T56   | T55            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0.1          | BE01       | Flexible    | 20                       |
| T57   | T55            | 25           | 0.13                   | 45                      | 0               | 1.2             | 7                    | 150x150          | 0.9          |            | Chapa acero |                          |
| T58   | T57            | 25           |                        | 45                      | 0               |                 |                      | 148              | 0.1          | BE01       | Flexible    | 20                       |

## 1.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN PARA EQUIPOS DE DIFUSIÓN

Se adjunta una tabla con los criterios de selección de los equipos de difusión que aparecen en la ficha técnica. En ella se establece el criterio de selección para caudal máximo, mínimo y nominal, en función de la pérdida de carga y la potencia sonora.





| Criterios utilizados para la selección de los elementos de difusión |  | Valor Nominal         |                       | Valor Máximo          |                       | Valor Mínimo          |                       |
|---|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Cod   | Elemento                                   | Pérdida de carga (Pa) | Potencia sonora (dBA) | Pérdida de carga (Pa) | Potencia sonora (dBA) | Pérdida de carga (Pa) | Potencia sonora (dBA) |
| DC  | Difusor Circular con plénum                | < 30                  | < 37                  | < 37                  | < 42                  | *                     | *                     |
| CU  | Difusor Cuadrado con plénum                | < 30                  | < 37                  | < 37                  | < 42                  | *                     | *                     |
| DR  | Difusor Rotacional con plénum              | < 30                  | < 37                  | < 37                  | < 42                  | *                     | *                     |
| DL  | Difusor Lineal con plénum                  | < 30                  | < 37                  | -                     | < 40                  | < 10                  | -                     |
| RI  | Reja de Impulsión                          | < 30                  | < 37                  | < 37                  | < 42                  | *                     | *                     |
| Rlr   | Reja de Impulsión con regulación           | < 30                  | < 37                  | < 37                  | < 40                  | *                     | *                     |
| RR  | Reja de Retorno                            | < 8                   | < 25                  | -                     | < 35                  | *                     | *                     |
| RRr   | Reja de Retorno con regulación             | < 20                  | < 25                  | †                     | < 35                  | *                     | *                     |
| RE  | Reja de Extracción                         | < 8                   | < 25                  | -                     | < 35                  | *                     | *                     |
| REr   | Reja de Extracción con regulación          | < 20                  | < 25                  | -                     | < 35                  | *                     | *                     |
| TB  | Tobera                                     | -                     | < 37                  | *                     | *                     | *                     | *                     |
| BE  | Boca de Extracción                         | -                     | < 35                  | -                     | < 40                  | *                     | *                     |
| CV  | Regulación de caudal VAV                   | ***                   | ***                   | *                     | *                     | *                     | *                     |
| CM  | Regulador automecánico de caudal constante | **                    | **                    | *                     | *                     | *                     | *                     |

NOTA: La selección se corresponde al caso más desfavorable: pérdida de carga o potencia sonora. Debe cumplir ambos criterios.

\* Valor proporcionado por el fabricante

\*\* Seleccionar la compuerta al caudal medio entre el mínimo y máximo

\*\*\* Seleccionar la compuerta al 80% del caudal máximo

Por otro lado, JG Ingenieros realizó un informe de simulación dinámica del comportamiento del aire impulsado por los difusores de geometría variable seleccionados para climatizar los salones del auditorio, el cual puede ser consultado en el seno del Proyecto de Ejecución Arquitectónico, cuya principal conclusión se incluye a continuación:

### ‘./.. 3 CONCLUSIONES

*En vista de los resultados, podemos afirmar que el difusor de techo IGA-800 impulsando vertical o tangencialmente funcionará perfectamente, tanto a la altura media de 8,5 m. como norma general o cuando el graderío esté en uso a 2,5 m. del difusor o a 13 m. de altura en la zona de escenario, ya que cumple el PPD con menos del 10% de personas insatisfechas, y el nuevo RITE (<10%), lo que corresponde a la mejor clasificación, llegando además con una temperatura idónea evitando grandes asimetrías y gradientes de temperatura. ./..’*

## 1.7. GESTIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

En el seno del Proyecto de Ejecución Arquitectónico se adjuntan las tablas con el funcionamiento y programación de todos los elementos de climatización.

## 1.8. CÁLCULO DE VENTILACIÓN DE APARCAMIENTOS

Se adjuntan las hojas de cálculo de las ventilaciones de los aparcamientos de este proyecto.



Población : INTA EULALIA DEL RIO

Tipo de Ventilación : Forzada

NOTA: La ventilación tendrá la misión de cumplir con las dos prescripciones de seguridad siguiente:

La primera controlar el movimiento de los humos procedentes de un posible incendio y permitir la evacuación segura de todo el personal que se encuentre en ese momento en la zona.

La segunda desclasificar la zona por riesgo de explosión y ambiente nocivo por culpa de una alta concentración de monóxido de carbono procedente de la combustión de los motores de explosión de los vehículos que circulan por el interior del aparcamiento.

La ventilación forzada deberá cumplir con las Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios, así como con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su ITC-BT-29 y la norma UNE-EN 60079-10, la norma UNE 100.100 sobre el cálculo y diseño de los sistemas de ventilación mecánica de aparcamientos, y el Código Técnico de la Edificación en sus secciones HS3 Calidad de Aire Interior y S13 Seguridad en Caso de Incendio

## A - CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN POR PLANTA O NIVEL

| Planta o Nivel | Superficie<br>m <sup>2</sup> | Número<br>Plazas<br>ud | Altura Media<br>ud | Núm. de<br>Redes<br>mínimas<br>ud | Criterio de Renovación |                   | Extracción CTE |                   | Condición UNE-100.166 |                                  | Aportación máxima<br>CTE |          | Criterio Extracción Mayor |        |                           |          |
|----------------|------------------------------|------------------------|--------------------|-----------------------------------|------------------------|-------------------|----------------|-------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------------|----------|---------------------------|--------|---------------------------|----------|
|                |                              |                        |                    |                                   | Nº Renovaciones        | m <sup>3</sup> /h | l/s            | m <sup>3</sup> /h | l/s                   | m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> /h        | l/s      | m <sup>3</sup> /h         | l/s    | Cond                      | l/s      |
| Sotano -1      | 2,406.0                      | 98                     | 3.19               | 2                                 | 10.0                   | 76,751.4          | 21,319.8       | 52,920.0          | 14,700.0              | 18                               | 43,308.0                 | 12,030.0 | 42,336                    | 11,760 | Criterio de<br>Renovación | 21,319.8 |
| Sotano -2      | 4,836.0                      | 216                    | 3.26               | 2                                 | 10.0                   | 157,653.6         | 43,792.7       | 116,640.0         | 32,400.0              | 18                               | 87,048.0                 | 24,180.0 | 93,312                    | 25,920 | Criterio de<br>Renovación | 43,792.7 |
|                |                              |                        |                    |                                   |                        |                   |                |                   |                       |                                  |                          |          |                           |        |                           |          |
|                |                              |                        |                    |                                   |                        |                   |                |                   |                       |                                  |                          |          |                           |        |                           |          |
|                |                              |                        |                    |                                   |                        |                   |                |                   |                       |                                  |                          |          |                           |        |                           |          |
|                |                              |                        |                    |                                   |                        |                   |                |                   |                       |                                  |                          |          |                           |        |                           |          |
|                |                              |                        |                    |                                   |                        |                   |                |                   |                       |                                  |                          |          |                           |        |                           |          |

## B - DESCLASIFICACIÓN DEL VOLUMEN DEL APARCAMIENTO

|   |   |   |
|---|---|---|
| Contaminante a considerar :<br>Peso molecular del CO :<br>Emisión típica de CO de un vehículo (UNE 100.166) :<br>Limite inferior de explosividad del CO (a 0°C) :<br>Temperatura ambiente media del aparcamiento :<br>Número de vehículos en funcionamiento (UNE 100.166) :<br>Ocupación de superficie por vehículo : | CO<br>28<br>240 mgris<br>12.5 %<br>30 °C<br>20 %<br>30 m <sup>2</sup> | Tasa de escape de la fuente (función de la superficie)<br>dG/dt = 240[mgris] · 20 · S / (100 · 30) = 0,000016 · S [kg/s · m <sup>2</sup> ]<br>Limite inferior de explosividad (LIE) a 20°C<br>LIE = (1/22.4) · (273/293) · 28 · (12.5/100) = 0,146 [kg/m <sup>3</sup> ] |
|---|---|---|

| Planta o Nivel | Superficie<br>m <sup>2</sup> | Altura Media<br>m | CAUDAL MÍNIMO NECESARIO        |       |                          |                        | VOLUMEN PELIGROSO                           |         |            |                                  |              |
|----------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------|--------------------------|------------------------|---|---------|------------|----------------------------------|--------------|
|                |                              |                   | (dG/dt) <sub>max</sub><br>kg/s | k     | LIE<br>kg/m <sup>3</sup> | T <sub>amb</sub><br>°K | (dV/dt) <sub>min</sub><br>m <sup>3</sup> /h | f<br>FS | C<br>ran/h | V <sub>z</sub><br>m <sup>3</sup> | Altura<br>cm |
| Sotano -1      | 2,406.0                      | 3.2               | 0.004704                       | 0.250 | 0.145584                 | 303                    | 481.16                                      |         | 10.00      |                                  |              |
| Sotano -2      | 4,836.0                      | 3.3               | 0.010368                       | 0.250 | 0.145584                 | 303                    | 1,060.52                                    |         | 10.00      |                                  |              |

Con la tasa de ventilación calculada para cada planta o nivel de aparcamiento conseguimos la desclasificación de atmosfera explosiva de las mismas. Podemos clasificar según la tabla B1 de la norma UNE-EN 60079-10 un grado de escape definido como secundario, con una ventilación de alto grado y una disponibilidad buena o muy buena. En esta situación se puede considerar la zona en todo su volumen como no peligrosa.

## 1.9 CÁLCULO DE VENTILACIÓN SALA DE TRANSFORMADORES

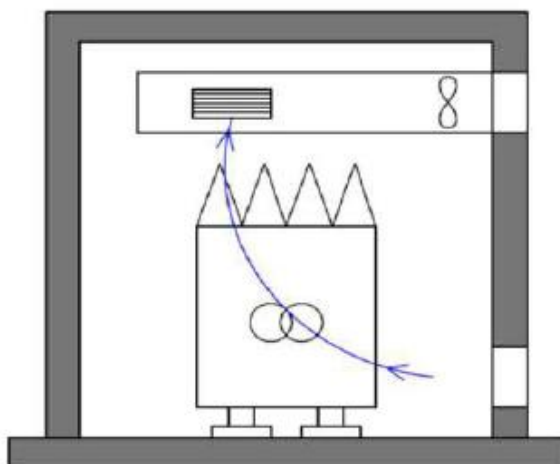
Se adjuntan las hojas de cálculo de la ventilación de la sala de transformadores de este proyecto.

| Tipo ventilación   | Forzada mixta       |                            |
|--|---------------------|----------------------------|
| Número de Transformadores en sala                          | 2                   | ud.                        |
| Potencia nominal del transformador                         | 800                 | kVA                        |
| Potencia de pérdidas del transformador al 100% de carga    | W <sub>total</sub>  | 9.30 kW                    |
| Temperatura del aire exterior de diseño                    | t <sub>e</sub>      | 31.5 °C                    |
| Máxima temperatura del aire soportada por el transformador | t <sub>s</sub>      | 40.0 °C                    |
| Salto térmico  | ΔT                  | 8.5 °C                     |
| Calor específico del aire                                  | c <sub>p</sub>      | 1.01 kJ/m <sup>3</sup> ·°C |
| Velocidad del aire   | v                   | 2.5 m/s                    |
| Caudal aire de extracción por transformador                | V <sub>e</sub>      | 1082 l/s                   |
| Superficie libre reja de entrada por transformador         | S                   | 0.43 m <sup>2</sup>        |
| Superficie libre total reja de salida de la sala           | S                   | 0.87 m <sup>2</sup>        |
| Caudal aire Total del ventilador de extracción             | V <sub>eTotal</sub> | 2164 l/s                   |





$$\dot{V}_e = \frac{W_{total}}{c_p \cdot \Delta T} \quad S = \frac{\dot{V}_e}{v}$$

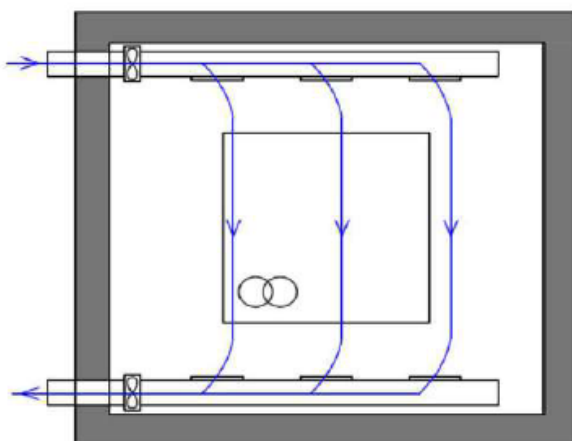


### 1.10. CÁLCULO DE VENTILACIÓN SALA DE CGBT

Se adjuntan las hojas de cálculo de la ventilación de la sala del cuadro general de baja tensión de este proyecto.

| Tipo ventilación   | Forzada      |      |                       |
|--|--------------|------|-----------------------|
| Potencia nominal del transformador                         |              | 1500 | kW                    |
| Potencia de pérdidas del transformador al 100% de carga    | $W_{total}$  | 4.50 | kW                    |
| Temperatura del aire exterior de diseño                    | $t_e$        | 31.5 | °C                    |
| Máxima temperatura del aire soportada por el transformador | $t_s$        | 40.0 | °C                    |
| Salto térmico  | $\Delta T$   | 8.5  | °C                    |
| Calor específico del aire                                  | $c_p$        | 1.01 | kJ/m <sup>3</sup> ·°C |
| Velocidad del aire   | $v$          | 2.5  | m/s                   |
| Caudal aire de extracción por transformador                | $V_e$        | 524  | l/s                   |
| Superficie libre total reja de entrada y salida de la sala | $S$          | 0.21 | m <sup>2</sup>        |
| Caudal aire Total del ventilador de impulsión y extracción | $V_{eTotal}$ | 524  | l/s                   |

$$\dot{V}_e = \frac{W_{total}}{c_p \cdot \Delta T} \quad S = \frac{\dot{V}_e}{v}$$





### 1.11. CÁLCULO DE VENTILACIÓN SALA DE GRUPO ELECTROGENO

Se adjuntan las hojas de cálculo de la ventilación de la sala del grupo electrogeno de este proyecto.

|  |     |     |
|--|-----|-----|
| Potencia nominal del grupo electrógeno | 630 | kVA |
|--|-----|-----|

|  |       |                   |
|--|-------|-------------------|
| Caudal aire requerido por el grupo electrógeno | 10.00 | m <sup>3</sup> /s |
|--|-------|-------------------|

|   |     |    |
|---|-----|----|
| Presión disponible del ventilador del grupo electrógeno | 150 | Pa |
|---|-----|----|

|                           |    |  |
|---------------------------|----|--|
| Silenciador en la entrada | No |  |
|---------------------------|----|--|

|                                      |   |    |
|--------------------------------------|---|----|
| Pérdida de carga silenciador entrada | 0 | Pa |
|--------------------------------------|---|----|

|                          |    |  |
|--------------------------|----|--|
| Silenciador en la salida | No |  |
|--------------------------|----|--|

|                                     |   |    |
|-------------------------------------|---|----|
| Pérdida de carga silenciador salida | 0 | Pa |
|-------------------------------------|---|----|

|                               |    |    |
|-------------------------------|----|----|
| Pérdida de carga reja entrada | 20 | Pa |
|-------------------------------|----|----|

|                                 |    |    |
|---------------------------------|----|----|
| Pérdida de carga reja de salida | 20 | Pa |
|---------------------------------|----|----|

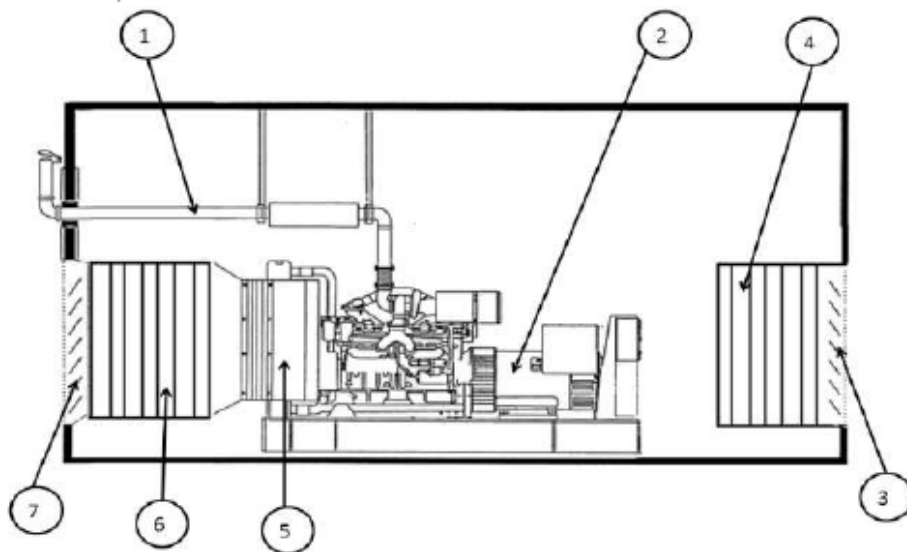
|   |    |    |
|---|----|----|
| Otras pérdidas de carga (conductos, compuertas, etc.) | 30 | Pa |
|---|----|----|

|                        |    |    |
|------------------------|----|----|
| Suma pérdidas de carga | 70 | Pa |
|------------------------|----|----|

Presión disponible del ventilador del grupo electrógeno  $\geq$  Suma pérdidas de carga

No es necesaria la instalación de ventilación forzada en la sala

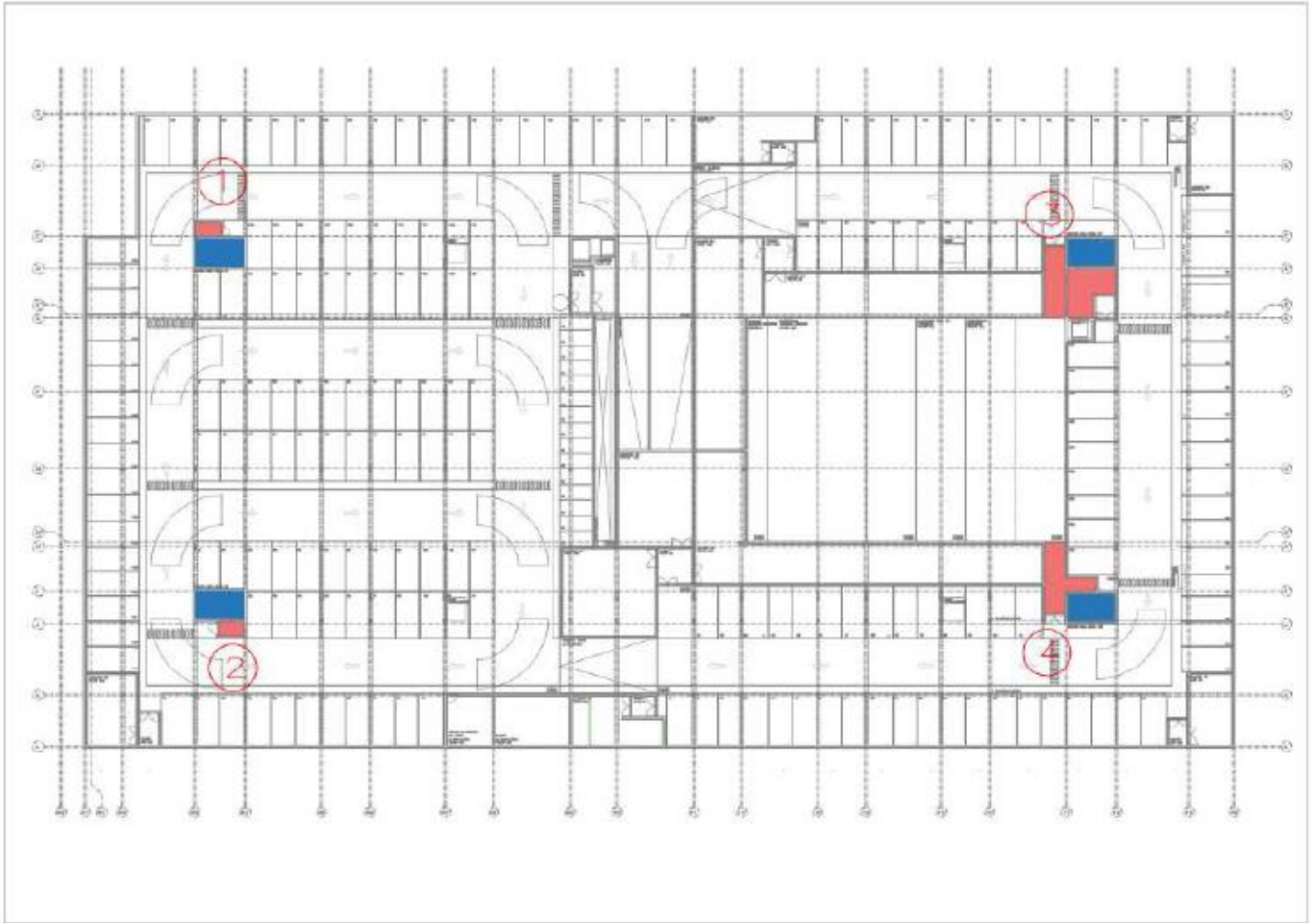
Esquema de la disposición de los elementos:



- 1 Tubo gases de escape
- 2 Grupo Electrónico
- 3 Rejilla entrada
- 4 Silenciador entrada
- 5 Ventilador + radiador
- 6 Silenciador salida
- 7 Rejilla extracción

### 1.12. CÁLCULO DE SOBRE PRESIÓN DE LAS VÍAS DE EVACUACIÓN

Se adjuntan las hojas de cálculo de las sobre presiones de las vías de evacuación de este proyecto según la norma UNE EN 12101-6. A continuación, se indica sobre el plano de sótano la identificación de las escaleras sobrepresionadas calculadas:







Elementos a evaluar : Escalera presurizada y Vestibulo no presurizado

Clasificación del Sistema : Sistema de Clase C: Para medios de escape mediante evacuación simultánea

Nº de plantas del edificio :

Coefficiente de seguridad puerta abierta (flujo de aire): 15%

Referencia escalera :

Coefficiente de seguridad puerta cerrada (diferencial de presión) : 50%

Velocidad de paso de puerta: 0.75 m/s

## 1 DEFINICIÓN DE ABERTURAS

|            | Tipo Abertura | Definición Apertura   | Area de fuga o de resquicio (m2) |
|------------|---------------|---|----------------------------------|
| Ascensores | A1            | Puerta de rellano de ascensor                                   | 0,06                             |
|            | A2            |   |                                  |
| Puertas    | P1            | Puerta de un hoja, que abre hacia un espacio presurizado        | 0,01                             |
|            | P2            | Puerta de un hoja, que abre hacia fuera del espacio presurizado | 0,02                             |
|            | P3            | Puerta de dos hojas   | 0,03                             |
|            | P4            |   |                                  |
| Ventanas   | V1            | Oscilante, sin burlete  | 0,00025                          |
|            | V2            | Oscilante, y con burlete  | 0,000036                         |
|            | V3            | Deslizante  | 0,0001                           |
|            | V4            |   |                                  |

| Medidas de puertas | Área (m2) |
|--------------------|-----------|
| 2.1 x 0.9          | 1.89      |
|                    |           |
|                    |           |
|                    |           |

## 2 CÁLCULO DE CAUDALES

| ESCALERA      |                    | Sobrepresión Requerida : 50 Pa |      |                      |            |      |                      | Aesc (m2) | Atotal (m2) | Qp (m3/s)            |            |       |
|---------------|--------------------|--------------------------------|------|----------------------|------------|------|----------------------|-----------|-------------|----------------------|------------|-------|
| Planta        | Nº Plantas iguales | Abertura 1                     |      |                      | Abertura 2 |      |                      |           |             |                      | Abertura 3 |       |
|               |                    | Tipo                           | Nº = | A <sub>ow</sub> (m2) | Tipo       | Nº = | A <sub>ow</sub> (m2) | Tipo      | Nº =        | A <sub>ow</sub> (m2) |            |       |
| Planta Sotano | 1                  | P2                             | 1    | 0.02                 |            | 0    |                      |           | 0           | 2500                 | 0.014      | 0.083 |
| Planta Baja   | 1                  | P2                             | 1    | 0.02                 |            | 0    |                      |           | 0           | 2500                 | 0.0141     | 0.083 |
|               |                    |                                |      | 0                    |            | 0    |                      |           | 0           | 0                    | 0          | 0     |
|               |                    |                                |      | 0                    |            | 0    |                      |           | 0           | 0                    | 0          | 0     |
|               |                    |                                |      | 0                    |            | 0    |                      |           | 0           | 0                    | 0          | 0     |

Qe= 0.166 m³/s

| PUERTA FINAL SALIDA ABIERTA |                    | Sobrepresión Requerida : 10 Pa |      |           |           |            |  |           |           |
|-----------------------------|--------------------|--------------------------------|------|-----------|-----------|------------|--|-----------|-----------|
| Planta                      | Nº Plantas iguales | Abertura 1                     |      |           | Qj (m3/s) | Abertura 2 |  | Qj (m3/s) | Qp (m3/s) |
|                             |                    | Tipo                           | Nº = | Pext (Pa) |           | Adoor (m2) | Superficie de fuga de las puertas cerradas |           |           |
| Planta Baja                 | 1                  | P2                             | 1    | 0         | 1.89      | 4.961      | 0.04                                       | 0.210     | 5.171     |

Qse= 0.249 m³/s

Caudal a impulsar en la escalera según criterio de puertas cerradas.

Qda= 1.630 m³/s

Caudal a impulsar en la escalera según criterio de puerta abierta.

Qado= 5.946 m³/s

Caudal a impulsar en la escalera según criterio de diferencia de presión

Debido a la metodología de cálculo, deben definirse también las aberturas del vestibulo.

| VESTIBULOS    |                    | CÁLCULO PUERTA ABIERTA |      |                      |            |      |                      |            |                |            |           |            |         |              |
|---------------|--------------------|------------------------|------|----------------------|------------|------|----------------------|------------|----------------|------------|-----------|------------|---------|--------------|
| Planta        | Nº Plantas iguales | Abertura 1             |      |                      | Abertura 2 |      |                      | Avest (m2) | Vent Qj (m3/s) | Adoor (m2) | Arem (m2) | Qdo (m3/s) | Ai (m2) | Qsdop (m3/s) |
|               |                    | Tipo                   | Nº = | A <sub>ow</sub> (m2) | Tipo       | Nº = | A <sub>ow</sub> (m2) |            |                |            |           |            |         |              |
| Planta Sotano | 1                  | P2                     | 1    | 0.02                 |            | 0    |                      | 2500       |                | 1.89       | 0         | 1.4175     | 0.567   | 1.4175       |
| Planta Baja   | 1                  | P2                     | 1    | 0.02                 |            | 0    |                      | 2500       |                | 1.89       | 0         | 1.4175     | 0.567   | 1.4175       |
|               |                    |                        |      | 0                    |            | 0    |                      | 0          |                | 0          | 0         | 0          | 0       | 0            |
|               |                    |                        |      | 0                    |            | 0    |                      | 0          |                | 0          | 0         | 0          | 0       | 0            |
|               |                    |                        |      | 0                    |            | 0    |                      | 0          |                | 0          | 0         | 0          | 0       | 0            |

### ESCALERA

Caudal a impulsar en la escalera para mantener la sobrepresión requerida de 50 Pa

0.249 m³/s

(A)

896 m³

Caudal a impulsar en la escalera para asegurar un flujo de aire constante a 0.75 m/s

1.630 m³/s

(B)

5,068 m³

Caudal a impulsar en la escalera según criterio de diferencia de presión de 10 Pa con puerta final abierta

5.946 m³/s

(C)

21,407 m³

## 3 SELECCIÓN DEL VENTILADOR

Caudal del ventilador = 5.946 m³/s (C)

Primera velocidad = 0.249 m/s (A)

Segunda velocidad = 5.946 m/s (C)

Nota: El cálculo de los caudales de impulsión en las vías de evacuación, así como los criterios de diseño del sistema y comprobaciones, se han realizado según el procedimiento de cálculo reflejado en la Norma UNE EN 12101-6.

## 4 ÁREA EFECTIVA DE APERTURA PARA LOS ELEMENTOS DE ESCAPE DE AIRE AL EXTERIOR EN CADA PLANTA (A.4.2)

Caudal fuga de aire a través puerta abierta (QDO) = 1.630 m³/s

Velocidad requerida en puerta hacia recinto del incendio (QDO) = 2.5 m/s

Área de escape de aire por planta (AVA) = 0.652 m²



Elementos a evaluar: Escalera presurizada y Vestíbulo no presurizado

Clasificación del Sistema: Sistema de Clase C: Para medios de escape mediante evacuación simultánea

Nº de plantas del edificio:

Coefficiente de seguridad puerta abierta (flujo de aire): 15%

Referencia escalera:

Coefficiente de seguridad puerta cerrada (diferencial de presión): 50%

Velocidad de paso de puerta: 0,75 m/s

## DEFINICIÓN DE ABERTURAS

|            | Tipo Abertura | Definición Apertura   | Área de fuga o de resqueño (m <sup>2</sup> ) |
|------------|---------------|---|--|
| Ascensores | A1            | Puerta de rellano de ascensor                                   | 0,06   |
|            | A2            |   |  |
| Puertas    | P1            | Puerta de un hoja, que abre hacia un espacio presurizado        | 0,01   |
|            | P2            | Puerta de un hoja, que abre hacia fuera del espacio presurizado | 0,02   |
|            | P3            | Puerta de dos hojas   | 0,03   |
|            | P4            |   |  |
| Ventanas   | V1            | Oscilante, sin burlete  | 0,00025                                      |
|            | V2            | Oscilante, y con burlete  | 0,000036                                     |
|            | V3            | Deslizante  | 0,0001                                       |
|            | V4            |   |  |

| Medidas de puertas | Área (m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|------------------------|
| 2,1 x 0,9          | 1,89                   |
| 2,1 x 1,8          | 3,78                   |
| 2,1 x 1,85         | 3,885                  |
|                    |                        |

## CÁLCULO DE CAUDALES

| ESCALERA      |                    | Sobrepresión Requerida: 50 Pa |      |                                   |      |            |                                   | Aesc (m <sup>2</sup> ) | Atotal (m <sup>2</sup> ) | Qp (m <sup>3</sup> /s) |
|---------------|--------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------|------|------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| Planta        | Nº Plantas iguales | Abertura 1                    |      | Abertura 2                        |      | Abertura 3 |                                   |                        |                          |                        |
|               |                    | Tipo                          | Nº = | A <sub>ow</sub> (m <sup>2</sup> ) | Tipo | Nº =       | A <sub>ow</sub> (m <sup>2</sup> ) |                        |                          |                        |
| Planta Sorano | 1                  | P1                            | 1    | 0,01                              |      |            | 0                                 | 10000                  | 0,010                    | 0,0582                 |
| Planta Baja   | 1                  | P1                            | 2    | 0,01                              |      |            | 0                                 | 2500                   | 0,0197                   | 0,1155                 |
|               |                    |                               |      | 0                                 |      |            | 0                                 | 0                      | 0                        | 0                      |
|               |                    |                               |      | 0                                 |      |            | 0                                 | 0                      | 0                        | 0                      |
|               |                    |                               |      | 0                                 |      |            | 0                                 | 0                      | 0                        | 0                      |

Q<sub>e</sub> = 0.174 m<sup>3</sup>/s

| PUERTA FINAL SALIDA ABIERTA |                    | Sobrepresión Requerida: 10 Pa |      |           |                                     |  |                                   |                                    |                                    |
|-----------------------------|--------------------|-------------------------------|------|-----------|-------------------------------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Planta                      | Nº Plantas iguales | Abertura 1                    |      |           | Abertura 2                          |  |                                   |                                    |                                    |
|                             |                    | Tipo                          | Nº = | Pext (Pa) | A <sub>door</sub> (m <sup>2</sup> ) | Superficie de fuga de las puertas cerradas | A <sub>ow</sub> (m <sup>2</sup> ) | Q <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> /s) | Q <sub>p</sub> (m <sup>3</sup> /s) |
| Planta Baja                 | 1                  | P1                            | 1    | 0         | 1,89                                | 4,961                                      | 0,02                              | 0,105                              | 5,066                              |

Q<sub>ee</sub> = 0.261 m<sup>3</sup>/s

Caudal a impulsar en la escalera según criterio de puertas cerradas.

Q<sub>so</sub> = 3.621 m<sup>3</sup>/s

Caudal a impulsar en la escalera según criterio de puerta abierta.

Q<sub>sd</sub> = 5.826 m<sup>3</sup>/s

Caudal a impulsar en la escalera según criterio de diferencia de presión

ebido a la metodología de cálculo, deben definirse también las aberturas del vestíbulo.

| VESTÍBULOS    |                    | CÁLCULO PUERTA ABIERTA |      |                                   |      |            |                                   |                         |   |                                     |                                    |                                     |                                  |                                       |
|---------------|--------------------|------------------------|------|-----------------------------------|------|------------|-----------------------------------|-------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Planta        | Nº Plantas iguales | Abertura 1             |      | Abertura 2                        |      | Abertura 3 |                                   | Avest (m <sup>2</sup> ) | Vent Q <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> /s) | A <sub>door</sub> (m <sup>2</sup> ) | A <sub>rem</sub> (m <sup>2</sup> ) | Q <sub>do</sub> (m <sup>3</sup> /s) | A <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> ) | Q <sub>sdop</sub> (m <sup>3</sup> /s) |
|               |                    | Tipo                   | Nº = | A <sub>ow</sub> (m <sup>2</sup> ) | Tipo | Nº =       | A <sub>ow</sub> (m <sup>2</sup> ) |                         |   |                                     |                                    |                                     |                                  |                                       |
| Planta Sorano | 1                  | P2                     | 1    | 0,02                              | A1   | 1          | 0,06                              | 156,25                  |   | 3,885                               | 0,06                               | 2,9138                              | 1,1655                           | 3,0704                                |
| Planta Baja   | 1                  | P2                     | 1    | 0,02                              | A1   | 1          | 0,06                              | 82,645                  |   | 3,885                               | 0,09                               | 2,9138                              | 1,1655                           | 3,1487                                |
|               |                    |                        |      | 0                                 |      |            | 0                                 | 0                       |   |                                     | 0                                  | 0                                   | 0                                | 0                                     |
|               |                    |                        |      | 0                                 |      |            | 0                                 | 0                       |   |                                     | 0                                  | 0                                   | 0                                | 0                                     |
|               |                    |                        |      | 0                                 |      |            | 0                                 | 0                       |   |                                     | 0                                  | 0                                   | 0                                | 0                                     |

### ESCALERA

Caudal a impulsar en la escalera para mantener la sobrepresión requerida de 50 Pa

0.261 m<sup>3</sup>/s

(A)

998 m<sup>3</sup>/h

Caudal a impulsar en la escalera para asegurar un flujo de aire constante a 0,75 m/s

3.621 m<sup>3</sup>/s

(B)

13,035 m<sup>3</sup>/h

Caudal a impulsar en la escalera según criterio de diferencia de presión de 10 Pa con puerta final abierta

5.826 m<sup>3</sup>/s

(C)

20,972 m<sup>3</sup>/h

## SELECCIÓN DEL VENTILADOR

Caudal del ventilador = 5.826 m<sup>3</sup>/s (C)

Primera velocidad = 0.261 m<sup>3</sup>/s (A)

Segunda velocidad = 5.826 m<sup>3</sup>/s (C)

Nota: El cálculo de los caudales de impulsión en las vías de evacuación, así como los criterios de diseño del sistema y comprobaciones, se han realizado según el procedimiento de cálculo reflejado en la Norma UNE EN 12101-6.

## ÁREA EFECTIVA DE APERTURA PARA LOS ELEMENTOS DE ESCAPE DE AIRE AL EXTERIOR EN CADA PLANTA (A.4.2)

Caudal fuga de aire a través puerta abierta (QDO) = 3.621 m<sup>3</sup>/s

Velocidad requerida en puerta hacia recinto del incendio (QDO) = 2.5 m/s

Área de escape de aire por planta (AVA) = 1.448 m<sup>2</sup>





Detallament a estudiar: Escalera presuritzada y vestíbulo no presuritzada

Clasificación del Sistema: Sistema de Clase C: Para medios de escape mediante evacuación simultánea

Nº de plantas del edificio:

Coefficiente de seguridad puerta abierta (flujo de aire): 15%

Referencia escalera:

Coefficiente de seguridad puerta cerrada (diferencial de presión): 50%

Velocidad de paso de puerta: 0.75 m/s

## 1 DEFINICIÓN DE ABERTURAS

|            | Tipo Abertura | Definición Apertura   | Área de fuga o de resqueño (m <sup>2</sup> ) |
|------------|---------------|---|--|
| Ascensores | A1            | Puerta de rellano de ascensor                                   | 0.06   |
|            | A2            |   |  |
| Puertas    | P1            | Puerta de un hoja, que abre hacia un espacio presurizado        | 0.01   |
|            | P2            | Puerta de un hoja, que abre hacia fuera del espacio presurizado | 0.02   |
|            | P3            | Puerta de dos hojas   | 0.03   |
|            | P4            |   |  |
| Ventanas   | V1            | Oscilante, sin burlete  | 0.00025                                      |
|            | V2            | Oscilante, y con burlete  | 0.00036                                      |
|            | V3            | Deslizante  | 0.0001                                       |
|            | V4            |   |  |

| Medidas de puertas | Área (m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|------------------------|
| 2.1 x 0.9          | 1.89                   |
| 2.1 x 1.8          | 3.78                   |
| 2.1 x 1.85         | 3.885                  |
|                    |                        |

## 2 CÁLCULO DE CAUDALES

| ESCALERA      |                    | Sobrepresión Requerida: 50 Pa |    |                                   |            |    |                                   | Aesc (m <sup>2</sup> ) | Atotal (m <sup>2</sup> ) | Qp (m <sup>3</sup> /s)            |
|---------------|--------------------|-------------------------------|----|-----------------------------------|------------|----|-----------------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Planta        | Nº Plantas iguales | Abertura 1                    |    |                                   | Abertura 2 |    |                                   |                        |                          |                                   |
|               |                    | Tipo                          | Nº | A <sub>ow</sub> (m <sup>2</sup> ) | Tipo       | Nº | A <sub>ow</sub> (m <sup>2</sup> ) | Tipo                   | Nº                       | A <sub>ow</sub> (m <sup>2</sup> ) |
| Planta Sotano | 1                  | P1                            | 1  | 0.01                              |            |    | 0                                 |                        |                          | 0                                 |
| Planta Baja   | 1                  | P1                            | 1  | 0.01                              |            |    | 0                                 |                        |                          | 0                                 |
|               |                    |                               |    | 0                                 |            |    | 0                                 |                        |                          | 0                                 |
|               |                    |                               |    | 0                                 |            |    | 0                                 |                        |                          | 0                                 |
|               |                    |                               |    | 0                                 |            |    | 0                                 |                        |                          | 0                                 |

Q<sub>e</sub> = 0.114 m<sup>3</sup>/s

| PUERTA FINAL SALIDA ABIERTA |                    | Sobrepresión Requerida: 10 Pa |    |                       |                         |  |                                   |
|-----------------------------|--------------------|-------------------------------|----|-----------------------|-------------------------|--|-----------------------------------|
| Planta                      | Nº Plantas iguales | Abertura 1                    |    |                       | Abertura 2              |  |                                   |
|                             |                    | Tipo                          | Nº | A <sub>ext</sub> (Pa) | Adoor (m <sup>2</sup> ) | Superficie de fuga de las puertas cerradas | A <sub>ow</sub> (m <sup>2</sup> ) |
| Planta Baja                 | 1                  | P1                            | 1  | 0                     | 1.89                    | 4.965                                      | 0.02                              |

Q<sub>ae</sub> = 0.172 m<sup>3</sup>/s

Caudal a impulsar en la escalera según criterio de puertas cerradas.

Q<sub>ado</sub> = 3.441 m<sup>3</sup>/s

Caudal a impulsar en la escalera según criterio de puerta abierta.

Q<sub>ado</sub> = 5.826 m<sup>3</sup>/s

Caudal a impulsar en la escalera según criterio de diferencia de presión

Debido a la metodología de cálculo, deben definirse también las aberturas del vestíbulo.

| VESTÍBULOS    |                    | CÁLCULO PUERTA ABIERTA |    |                                   |            |    |                                   |            |    |                                   |                         |   |                         |                        |                                     |                                  |                                       |
|---------------|--------------------|------------------------|----|-----------------------------------|------------|----|-----------------------------------|------------|----|-----------------------------------|-------------------------|---|-------------------------|------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Planta        | Nº Plantas iguales | Abertura 1             |    |                                   | Abertura 2 |    |                                   | Abertura 3 |    |                                   | Avest (m <sup>2</sup> ) | Vent Q <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> /s) | Adoor (m <sup>2</sup> ) | Arem (m <sup>2</sup> ) | Q <sub>do</sub> (m <sup>3</sup> /s) | A <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> ) | Q <sub>sdop</sub> (m <sup>3</sup> /s) |
|               |                    | Tipo                   | Nº | A <sub>ow</sub> (m <sup>2</sup> ) | Tipo       | Nº | A <sub>ow</sub> (m <sup>2</sup> ) | Tipo       | Nº | A <sub>ow</sub> (m <sup>2</sup> ) |                         |   |                         |                        |                                     |                                  |                                       |
| Planta Sotano | 1                  | P2                     | 1  | 0.02                              | P1         | 1  | 0.01                              | P2         | 1  | 0.02                              | 400                     |   | 3.885                   | 0.03                   | 2.9138                              | 1.1655                           | 2.9921                                |
| Planta Baja   | 1                  | P2                     | 1  | 0.02                              | P2         | 1  | 0.02                              |            |    | 0                                 | 625                     |   | 3.885                   | 0.02                   | 2.9138                              | 1.1655                           | 2.966                                 |
|               |                    |                        |    | 0                                 |            |    | 0                                 |            |    | 0                                 | 0                       |   | 0                       | 0                      | 0                                   | 0                                | 0                                     |
|               |                    |                        |    | 0                                 |            |    | 0                                 |            |    | 0                                 | 0                       |   | 0                       | 0                      | 0                                   | 0                                | 0                                     |

### ESCALERA

Caudal a impulsar en la escalera para mantener la sobrepresión requerida de 50 Pa

0.172 m<sup>3</sup>/s

(A)

618 m<sup>3</sup>/h

Caudal a impulsar en la escalera para asegurar un flujo de aire constante a 0.75 m/s

3.441 m<sup>3</sup>/s

(B)

12,387 m<sup>3</sup>/h

Caudal a impulsar en la escalera según criterio de diferencia de presión de 10 Pa con puerta final abierta

5.826 m<sup>3</sup>/s

(C)

20,972 m<sup>3</sup>/h

## 3 SELECCIÓN DEL VENTILADOR

Caudal del ventilador = 5.826 m<sup>3</sup>/s (C)

Primera velocidad = 0.172 m/s (A)

Segunda velocidad = 5.826 m/s (C)

Nota: El cálculo de los caudales de impulsión en las vías de evacuación, así como los criterios de diseño del sistema y comprobaciones, se han realizado según el procedimiento de cálculo reflejado en la Norma UNE EN 12101-6.

## 4 ÁREA EFECTIVA DE APERTURA PARA LOS ELEMENTOS DE ESCAPE DE AIRE AL EXTERIOR EN CADA PLANTA (A.4.2)

Caudal fuga de aire a través puerta abierta (QDO) = 3.441 m<sup>3</sup>/s  
 Velocidad requerida en puerta hacia recinto del incendio (QDO) = 2.5 m/s  
 Área de escape de aire por planta (AVA) = 1.376 m<sup>2</sup>

### 1.13. FICHAS JUSTIFICATIVAS CTE

- HE2: Rendimiento de las instalaciones. Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, y su aplicación y justificación quedará definida por la memoria de este proyecto.
- HS3: Calidad de aire interior





Nueva edificación



Rehabilitación, Ampliación o reforma



## PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

## HE 2 Exigencias técnicas de las instalaciones térmicas

1) Proyecto

M C PL PR E

|   |   | 1) Proyecto   |                                     |    |    |   |  |
|---|---|---|-------------------------------------|----|----|---|--|
|   |   | M   | C                                   | PL | PR | E |  |
| 1.1 BIENESTAR E HIGIENE   | 1.1.4.1 Exigencia de calidad térmica del ambiente                             | 1.1.4.1.2 Temperatura operativa y humedad relativa  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
|   |   | 1.1.4.1.3 Velocidad media del aire  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
|   |   | 1.1.4.2 Exigencia de calidad del aire interior en función del uso                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
|   | 1.1.4.2 Exigencia de calidad del aire interior                                | 1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
|   |   | 1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
|   |   | 1.1.4.2.5 Aire de extracción  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
|   | 1.1.4.3 Exigencia de higiene  | 1.1.4.3.1 Preparación de agua caliente para usos sanitarios   | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
|   |   | 1.1.4.3.2 Calentamiento de agua para piscinas climatizadas  | <input type="checkbox"/>            |    |    |   |  |
|   |   | 1.1.4.3.3 Humidificadores   | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
|   |   | 1.1.4.3.4 Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire.                         | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
| 1.1.4.4 Exigencia de calidad de ambiente acústico   | <input checked="" type="checkbox"/>   |   |                                     |    |    |   |  |
| 1.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA   | 1.2.4.1 Exigencia de eficiencia generación                                    | 1.2.4.1.2 Generación de calor   | <input type="checkbox"/>            |    |    |   |  |
|   |   | 1.2.4.1.3 Generación de frío  | <input type="checkbox"/>            |    |    |   |  |
|   | 1.2.4.2 Redes de tuberías y conductos   | 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
|   |   | 1.2.4.2.2 Aislamiento térmico de redes de conductos   | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
|   |   | 1.2.4.2.3 Estanquidad redes de conductos  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
|   |   | 1.2.4.2.4 Caídas de presión en componentes  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
|   |   | 1.2.4.2.5 Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos                          | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
|   |   | 1.2.4.2.6 Eficiencia energética de los motores eléctricos   | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
|   | 1.2.4.3 Exigencia de control  | 1.2.4.2.7 Redes de tuberías   | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
|   |   | 1.2.4.3.1 Control de las instalaciones de climatización   | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
|   |   | 1.2.4.3.2 Control de las condiciones termohigrométricas   | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
|   | 1.2.4.4 Contabilización de consumos   | 1.2.4.3.3 Control de la calidad de aire interior en las instalaciones de aire interior                | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
|   |   | Medición y registro consumo combustible y energía eléctrica global clima si potencia térmica > 70 kW. | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |   |  |
| Medición y registro consumo combustible y energía eléctrica centrales si potencia térmica > 400 kW. |   | <input type="checkbox"/>  |                                     |    |    |   |  |
|   | Medición y registro de energía térmica generada si potencia térmica > 400 kW. | <input type="checkbox"/>  |                                     |    |    |   |  |



|                                   |  |   |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
|-----------------------------------|--|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>1.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>  | 1.2.4.5 Recuperación de energía                | 1.2.4.5.1 Enfriamiento gratuito por aire exterior                                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
|                                   |  | 1.2.4.5.2 Recuperación de calor aire de extracción                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
|                                   |  | 1.2.4.5.3 Estratificación   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
|                                   |  | 1.2.4.5.4 Zonificación  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
|                                   |  | 1.2.4.5.5 Ahorro de energía en piscinas   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                   | 1.2.4.6 Aprovechamiento de energías renovables | 1.2.4.6.1 Contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|                                   |  | 1.2.4.6.2 Contribución solar para el calentamiento de piscinas cubiertas            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|                                   |  | 1.2.4.6.3 Contribución solar mínima para el calentamiento de piscinas al aire libre | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|                                   |  | 1.2.4.6.4 Climatización de espacios abiertos  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| <b>1.3 EXIGENCIA DE SEGURIDAD</b> | 1.3.4.1.1 Generación calor y frío              |   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
|                                   | 1.3.4.1.2 Sala de calderas                     |   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|                                   | 1.3.4.1.3 Chimeneas                            |   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|                                   | 1.3.4.2 Redes de tuberías y conductos          | 1.3.4.2.1 Generalidades   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|                                   |  | 1.3.4.2.2 Alimentación  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                   |  | 1.3.4.2.3 Vaciado y purga   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                   |  | 1.3.4.2.4 Expansión   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                   |  | 1.3.4.2.5 Circuitos cerrados  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                   |  | 1.3.4.2.6 Dilatación  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|                                   |  | 1.3.4.2.7 Golpe de ariete   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|                                   |  | 1.3.4.2.8 Filtración  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|                                   |  | 1.3.4.2.9 Tuberías de circuitos frigoríficos  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
|                                   |  | 1.3.4.2.10 Conductos de aire  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                   | 1.3.4.3 Protección contra incendios            |   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 1.3.4.4 Seguridad de utilización  |  | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                                     |

Nueva edificación Reconversión de una antigua edificación Gran rehabilitación 

## PARAMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

HS 3 Calidad del aire interior

1) Proyecto

M C PL PR E

|  |   |   |   |                          |                                     |                          |                                     |                                     |
|--|---|---|---|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1.1 Ámbito de aplicación                                     | Edificios de viviendas ( incluyendo trasteros, almacenes, garajes y aparcamientos) <input type="checkbox"/> | Aparcamientos o garajes (edificios no residenciales) <input checked="" type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/>             |                          |                                     |                          |                                     |                                     |
|  | Edificio no objeto de aplicación según el CTE <input type="checkbox"/>                                      | Para locales de cualquier otro tipo cumplirá las condiciones del RITE <input checked="" type="checkbox"/>                                     |   |                          |                                     |                          |                                     |                                     |
| 2 Caracterización y cuantificación de las exigencias         | Cumplimiento de las condiciones establecidas para los caudales del apartado 2, tabla 2.1                    |   |   |                          |                                     |                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| 3.1 Diseño: Condiciones generales del sistema de ventilación | 3.1.1 Interior de viviendas   | a) Ventilación mecánica <input type="checkbox"/>  | b) Ventilación híbrida <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                     |                          |                                     |                                     |
|  |   | Sistema adicional ventilación campana de cocina <input type="checkbox"/>  |   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |                          |                                     |                                     |
|  | 3.1.2 Almacenes de residuos   | a) Ventilación natural <input type="checkbox"/>   |   |                          |                                     |                          |                                     |                                     |
|  |   | b) Ventilación mecánica <input checked="" type="checkbox"/>   |   |                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |                                     |                                     |
|  |   | c) Ventilación híbrida <input type="checkbox"/>   |   |                          |                                     |                          |                                     |                                     |
|  | 3.1.3 Trasteros   | a) Ventilación natural <input type="checkbox"/>   |   |                          |                                     |                          |                                     |                                     |
|  |   | b) Ventilación mecánica <input type="checkbox"/>  |   |                          |                                     | <input type="checkbox"/> |                                     |                                     |
|  |   | c) Ventilación híbrida <input type="checkbox"/>   |   |                          |                                     |                          |                                     |                                     |
|  | 3.1.4 Aparcamientos y garajes   | a) Ventilación natural <input type="checkbox"/>   |   |                          |                                     |                          |                                     |                                     |
|  |   | b) Ventilación mecánica <input type="checkbox"/>  |   |                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |                                     |                                     |
|  | 3.2 Condiciones particulares de los elementos   | Cumplimiento de las condiciones particulares de los elementos (aberturas, bocas ventilación, conductos, aspiradores, extractores y ventanas). |   |                          |                                     |                          |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  | 4 Dimensionado  | Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4 relativas a los elementos constructivos  |   |                          |                                     |                          |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |

## Terminología:

**Ventilación natural:** Ventilación en la que la renovación se produce exclusivamente por la acción del viento o por la existencia de un gradiente de temperaturas entre el punto de entrada y el de salida.

**Ventilación mecánica:** Ventilación en la que la renovación del aire se produce por el funcionamiento de aparatos electro-mecánicos dispuestos al efecto. Puede ser con admisión mecánica, con extracción mecánica o equilibrada.

**Ventilación híbrida:** Ventilación en la que, cuando las condiciones de presión y temperatura ambientales son favorables, la renovación del aire se produce como en la ventilación natural y, cuando son desfavorables, como en la ventilación con extracción mecánica.



---

## ANEXO 6. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

### ÍNDICE

#### MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA

##### 1.1. COMUNICACIONES

###### 1.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

###### 1.1.2. INFRAESTRUCTURAS

###### 1.1.3. MEGAFONIA

###### 1.1.3.1. Descripción

###### 1.1.3.2. Criterios de diseño

###### 1.1.4. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

###### 1.1.4.1. Descripción

###### 1.1.4.2. Criterios de diseño

###### 1.1.5. RED DE DATOS

###### 1.1.6. INTERCOMUNICACION

###### 1.1.7. PORTERO AUTOMÁTICO

###### 1.1.8. SISTEMA DE ALARMA BAÑOS ADAPTADOS

#### BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

##### 1.2. INSTALACION DE MEGAFONIA



## 1.1. COMUNICACIONES

### 1.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

El presente proyecto contempla las siguientes instalaciones

- Infraestructuras.
- Megafonía.
- Cableado estructurado.
- Red de datos.
- Intercomunicación.
- Sistema de alarma baños accesibles
- Gestión del aparcamiento de vehículos.
- Seguridad contra intrusión, control de acceso y circuito cerrado de televisión

En el capítulo de Infraestructuras se contemplan las canalizaciones previstas para soportar tanto el cableado de comunicaciones como el de seguridad y gestión técnica, al tratarse todo de señales débiles compatibles.

El sistema de megafonía previsto realiza funciones de seguridad para evacuación en caso de incendio.

El sistema de cableado estructurado incluye el cableado para las instalaciones de comunicaciones y además para las de seguridad y gestión técnica.

### INFRAESTRUCTURAS

Se ha previsto una infraestructura de bandejas horizontales y verticales para las plantas del edificio, exclusivas para el cableado de las instalaciones de comunicaciones, seguridad y gestión técnica, acometida de telecomunicaciones desde la vía pública y salas de telecomunicaciones.

Las líneas de alimentación eléctrica a 230 Vca de estos equipos irán por las bandejas y canalizaciones previstas en el proyecto de electricidad.

Las bandejas discurren por pasillos y recorridos principales y conectan con las salas de telecomunicaciones y los montantes verticales.

### MEGAFONIA

Se proyecta un sistema de megafonía para reproducción de mensajes hablados con cobertura para cubrir todos los espacios del edificio.

La reproducción de mensajes de voz se realiza desde:

- Un micrófono de llamada situado en el área de control en planta de accesos
- Reproductor de mensajes pregrabados. Se programará para activación manual o automática.



El sistema permite emitir mensajes generales y por zonas a partir de la selección que se realice en los micrófonos de llamada.

La central de megafonía se ubica en el sótano, cuarto de comunicaciones.

## SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Se proyecta un sistema de cableado abierto, común para las aplicaciones de comunicaciones, seguridad y gestión técnica previstas en este proyecto y otras que pueda requerirse en el futuro y que evite sistemas de cableado propietarios.

El sistema de cableado estructurado se caracteriza por emplear conectores y cable normalizado y por concentrar las interconexiones en armarios repartidores ubicados en salas de telecomunicaciones distribuidas a lo largo del edificio, lo que facilita el mantenimiento.

El sistema escogido se somete a una certificación final que garantiza una calidad de transmisión para las aplicaciones previstas.

La elección del número de armarios repartidores y su ubicación se realiza teniendo en cuenta una distancia máxima de 90 m entre armarios repartidores y toma, con un mínimo de uno por planta, evitando cableado entre plantas.

La elección del número de armarios repartidores y su ubicación se realiza teniendo en cuenta una distancia máxima de 90 m entre armarios repartidores y toma, compartiéndolos entre varias plantas y así minimizando su número.

Se ha previsto espacio en los armarios repartidores para alojar los equipos electrónicos de conmutación

## RED DE DATOS

El proyecto de red de datos contempla la definición de los equipos activos electrónicos que configuran una red informática para los puntos previstos en el edificio, posibilitando la configuración de una red Ethernet.

La red de datos posibilita el intercambio de información entre los equipos informáticos que se conecten a las tomas de red definidas en el capítulo del sistema de cableado estructurado y también la conexión remota mediante el acceso a la red pública.

La red de datos prevista soporta todos los equipos y servicios sobre Ethernet del proyecto de comunicaciones y seguridad, así como otros posibles que puedan añadirse en el futuro con los mismos requerimientos.

Soporta, además, los equipos proporcionados por el usuario final, como ordenadores PC, impresoras en red, servidores y unidades de almacenamiento en red que requieran de una red Ethernet.

Los equipos que componen la red de datos son los diferentes tipos de conmutadores (switch), ubicados en los espacios reservados en los armarios repartidores del sistema de cableado estructurado.

En el repartidor principal se ubican los conmutadores de concentración destinados a distribuir el tráfico entre los conmutadores de acceso ubicados en los repartidores secundarios a los que se conectan los equipos finales.

El número de puertos previsto para la electrónica de acceso permite cubrir el 100% de las necesidades de los equipos previstos en el proyecto de comunicaciones y seguridad.



## INTERCOMUNICACION

El sistema de intercomunicación realiza un control de la puerta de acceso en los accesos permitiendo desbloquearla remotamente.

Se compone de placas exteriores con 1 botón de llamada, micrófono, altavoz y cámara de vídeo, cerradero de bloqueo de la puerta y aparato secundario en el área de control del edificio.

La pulsación del botón de llamada de la placa exterior ubicada junto a la puerta de acceso reproduce una señal en el aparato secundario, que automáticamente visualiza al visitante.

En este momento puede iniciarse una conversación y desbloquear la puerta. Una vez franqueada, la puerta vuelve a quedar bloqueada.

La salida es libre, sin necesidad de accionamiento desde el sistema de portero automático. La interconexión de los equipos se realiza mediante la red de datos del sistema de cableado estructurado del edificio, lo que permite extender el sistema hasta cualquier punto con conexión para datos, dentro y fuera del centro donde se ubica la central de control.

## GESTION DEL APARCAMIENTO DE VEHICULOS

El sistema proyectado proporciona un medio automático de control de acceso al aparcamiento, cálculo del tiempo de estacionamiento, tarificación y pago.

Los medios previstos para el control de acceso son barreras basculantes con expendedor de tickets y un sistema de intercomunicación con el control del aparcamiento para ayuda o incidencias.

El accionamiento de la barrera de salida se realiza introduciendo el ticket en un cancelador una vez realizado el pago mediante medios automáticos o manuales.

Se ha previsto un sistema de lectura de matrículas de los vehículos que permite su impresión en el resguardo de aparcamiento, además de generar una base de datos informática. Este registro proporciona una herramienta para evitar acciones fraudulentas y alertar y denegar automáticamente el acceso de vehículos.

### 1.1.2. INFRAESTRUCTURAS

Se prevé una acometida inferior para las instalaciones de telefonía y servicios de cable, que permite a los operadores acceder al edificio hasta el punto de interconexión con la red privada.

La acometida tiene su inicio en una arqueta de entrada, ubicada en zona pública, cercana a las redes de los operadores, de dimensiones 600x600x800 mm (longitud x anchura x profundidad), continua mediante canalización enterrada de 3 tubos plásticos  $\text{Æ}63$  mm con arquetas de registro cada cambio de dirección, hasta el punto de entrada al edificio en planta sótano.

A partir de este punto continua por bandeja hasta cuarto de comunicaciones, donde se ubica el punto de interconexión con las operadoras.

Se han escogido bandejas metálicas perforadas para protección electromagnética y para facilitar la fijación de los cables.





Las bandejas se compartimentarán en 3 espacios para ordenar el cableado y por separación electromagnética con el cableado de megafonía con tensiones de 100 V:

- Sistema de cableado estructurado
- Comunicaciones, seguridad, detección de incendios y gestión técnica
- Megafonía 100 V y señalización.

Las bandejas se conectarán a tierra con un cable conductor desnudo de cobre de 35 mm<sup>2</sup> en todo su recorrido con terminales a cada tramo de las bandejas metálicas.

Todas las canalizaciones se dimensionan con un 30% de espacio libre como previsión de ampliaciones. El cableado hasta cada punto se realiza mediante caja de derivación en bandeja y tubo plástico, con cajas de registro para tendido del cable.

En general, se mantendrá una separación entre las conducciones de comunicaciones y seguridad y las conducciones eléctricas de 200 mm en recorridos paralelos y de 30 mm en cruces, que deberán realizarse en ángulo recto.

La distancia mínima con equipos de descarga de alta intensidad, como reactancias, será de 130 mm y de 2 metros con motores eléctricos y centros de transformación.

Las tuberías que transporten fluidos se instalarán por debajo de las conducciones de comunicaciones y seguridad a una distancia no inferior a 300 mm.

El trazado de las canalizaciones generales, su dimensionado, distribución y detalles se indican en los planos correspondientes.

### **1.1.3. MEGAFONIA**

#### **1.1.3.1. Descripción**

El sistema dispondrá de las siguientes funciones:

- Reproducción de los avisos posibles hacia zonas
- Grabación/reproducción de mensajes digitalizados.
- Reproducción automática de mensajes digitalizados, con cadencia preprogramada.
- Reproducción de las señales de emergencia

El sistema de megafonía escogido es del tipo centralizado, que se compone de central amplificadora, puntos de llamada, red de distribución y altavoces. Se caracteriza por concentrar en un punto los equipos de amplificación-control, facilitando el mantenimiento, y por utilizar líneas de alta impedancia para distribución del sonido hasta los altavoces.

Este tipo de líneas son altamente inmunes a interferencias electromagnéticas, permiten grandes distancias entre central y altavoces, utilizan cables de sección reducida y facilitan posteriores ampliaciones y modificaciones de la red de altavoces al utilizar una topología de conexión libre, en paralelo.

Al formar parte del sistema de evacuación deberá diseñarse con los requisitos indicados en la norma UNE-EN 60849:



- Disponer de alimentación redundante.
- Supervisión total del sistema frente un fallo de un equipo o línea.
- Proporcionar continuidad del servicio frente a una avería mediante redundancias.

Las redundancias previstas en el proyecto son:

- Etapa de potencia.
- Líneas de altavoces.
- Alimentación eléctrica.

Para redundar la alimentación eléctrica se ha previsto una fuente de alimentación con baterías que se dimensionan para soportar el funcionamiento del sistema durante 72h en reposo seguidas de 30 minutos en alarma o la autonomía que se indique en el proyecto de detección de incendios.

Los cables utilizados serán del tipomegafonía, apantallados, cumpliendo las designaciones de sección indicadas en las normativas de referencia. Estos cables se canalizarán bajo tubos de material plástico rígido en ejecución superficie y vista en falsos techos y tubos de material plástico flexible en ejecución empotrada. Para las zonas de riesgo mecánico, los cables se canalizarán bajo tubos de acero galvanizado de ejecución superficie. Las líneas generales transcurrirán por las canalizaciones comunes.

Las derivaciones que deban realizarse en el mismo montante o bien en las plantas se efectuarán mediante regletas de tipo telefónico en el interior de cajas de derivación.

Los puntos de difusión y el dimensionado de circuitos se indica en los planos correspondientes.

### **1.1.3.2. Criterios de diseño**

La instalación se proyecta instalando altavoces de forma centralizada con transformador incorporado en línea de 100 V, montados en falso techo y en superficie. En zonas exteriores o gran altura se instalarán proyectores sonoros, orientables y anclados en soporte fijo rotatorio sobre pared.

Para el cálculo del espaciado y selección de potencia de los altavoces se considera su ángulo de apertura a 4 kHz y su sensibilidad, para lograr una cobertura uniforme de sonido y que resulten unos niveles de inteligibilidad óptimos.

### ***1.1.4. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO***

#### **1.1.4.1. Descripción**

El sistema de cableado se compone de las siguientes partes:

- Repartidor de edificio
- Cableado troncal de edificio
- Repartidor de planta
- Cableado horizontal
- Toma de telecomunicaciones



Que se conectan entre sí formando subsistemas de cableado:

- Subsistema troncal de edificio
- Subsistema horizontal

Sobre la red de cableado se soportará el Sistema de Información compuesto por los servidores de aplicaciones, elementos activos asociados (Hubs, Switch, Routers, etc.) y terminales informáticos, interconectados a través de una Red de Area Local, fundamentalmente Ethernet.

El sistema de cableado estructurado representa el elemento de integración y soporte de los servicios de voz, datos e imagen del edificio.

- Servicios de voz o similar:
  - Sistemas de telefonía analógica o digital
  - Sistemas y terminales RDSI
  - Fax, telex, etc...
  - Transmisión de datos vía módem
  - Terminales para operaciones a crédito (Datáfonos)
  - Amplia variedad de sistemas de intercomunicación
- Servicios de transmisión de datos, mediante los adaptadores adecuados cuando sean necesarios, para los siguientes entornos, entre otros:
  - Tipos IBM, DIGITAL, ...
  - Amplia variedad de sistemas y terminales con interfase RS-232/RS-485 Asíncrona y Síncrona.
- Servicios de transmisión de audio y vídeo, mediante los adaptadores adecuados.

## Subsistema troncal de edificio

Pertenecen a este subsistema los elementos utilizados para enlazar los repartidores de planta con el repartidor de edificio.

El repartidor principal del edificio se ubica en planta sótano.

La topología del cableado troncal de edificio es radial y se compone de:

- 3 mangueras de 12 fibras ópticas multimodo OM4 con capacidad de 1 Gb Ethernet hasta 1000 m y 10 Gb Ethernet hasta 550 m.

## Subsistema Horizontal

Pertenecen a este subsistema los elementos utilizados para enlazar las tomas de telecomunicaciones con los repartidores de planta. Se han previsto un total de 4 repartidores de planta.

Los repartidores de planta incluyen los elementos que permiten la asignación y reordenación flexible y rápida de los diferentes servicios a las tomas de red de los puestos



de trabajo. Se incluyen los puentes, interconexiones, latiguillos y conectores.

Cada toma de telecomunicaciones está formada por 1 módulo RJ-45 hembra integrado en una placa embellecedora para mecanismos y alimentada mediante 1 cable de 4 pares trenzados sin apantallar de 23 AWG (0,570 mm de diámetro) que cumplan las especificaciones de transmisión de categoría 6a.

El cableado se realizará por la canalización prevista para voz y datos y las tomas de Red se instalarán dentro de mecanismos empotrados y cajas porta mecanismos situadas en el suelo y pared.

La ubicación de las tomas de red es la descrita en los planos respectivos.

El equipamiento e instalación es el indicado en el capítulo de mediciones, planos y esquema correspondientes.

### **1.1.4.2. Criterios de diseño**

La implantación del sistema se realizará considerando el número de puntos de conexión representado en los planos correspondientes y distribuidos en el edificio.

En particular, se siguen los siguientes criterios:

- La distancia máxima entre una toma RJ-45 y el distribuidor no debe superar los 90 m.
- Los armarios rack deben de poder registrarse al menos por 2 de sus 4 lados
- Cada puesto de trabajo se dota de 2 tomas RJ-45.

Para el diseño del sistema se tiene en cuenta la reserva de espacio en los repartidores de planta para la conexión de los equipos informáticos o de telefonía particulares.

### **1.1.5. RED DE DATOS**

Los equipos que componen la red de datos son los diferentes tipos de conmutadores (switch), ubicados en los espacios reservados en los armarios repartidores del sistema de cableado estructurado y los puntos de acceso wi-fi que extienden la red para los equipos que usan conexión inalámbrica.

El número de conmutadores previstos permite cubrir la demanda de los puntos del proyecto del sistema de cableado estructurado.

En el repartidor principal se ubican los conmutadores de concentración destinados a distribuir el tráfico entre los conmutadores de acceso ubicados en los repartidores secundarios a los que se conectan los equipos finales.

Se ha realizado un cálculo teórico para la distribución de puntos wi-fi. La distribución definitiva se determinará a partir de un estudio de cobertura a realizar una vez en funcionamiento el edificio.

Se dispondrá de una infraestructura básica para permitir a los usuarios acceder a los servicios típicos de una red de área local R.A.L. (correo, servidores de fax, comunicaciones, etc.).

El sistema dispondrá de todas las características necesarias para mantenerse dentro de los estándares más implantados en el mercado, ya sean los indicados para F.D.D.I., R.D.S.I. y principalmente los indicados por IEEE (Instituto de Ingenieros Electrónicos y Eléctricos) definidos por la comisión 802 (responsable del establecimiento de estándares para R.A.L.).



El subsistema de comunicaciones se diseñará de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Que permita la interconexión física de estaciones de trabajo integradas en redes de área local (Token Ring 802.5, 4/16 Mbs, Ethernet 802.3 10 Mbits).
- Con arquitecturamodular, para que se pueda ampliar de forma gradual y coherente en función del crecimiento previsto en el entorno indicado.
- Con capacidad de evolución que garantice la no obsolescencia del equipamiento, en base a la integración de tecnologías que permitan adaptar sus prestaciones a las necesidades futuras (p.e. interfaces FDDI).
- De alta calidad y fiabilidad, dotándolas de los elementos de redundancia necesarios para ser tolerante a fallos.
- Que aporte el marco (Tecnológica, Normativa, Estándares) que permita establecer una estrategia global, fundamental para asegurar una evolución con garantía.
- Que permitan integrar elementos de interconexión de redes, tanto LAN-LAN como LAN-WAN, para asegurar la homogeneidad de la instalación.
- Enrutado multiprotocolo basado en HUB inteligente (TCP/IP, IP, XNS, IPX, Decnet, Apple Talk).
- Soporta R.A.L. Ethernet o Token Ring.
- Soporta interfases serie duales en modo full-duplex síncrono, operando hasta velocidades de 2 Mbps.
- Soporta conexiones a X-25.
- Soporta gestión de red SNMP.

## Software de Gestión SNMP

El sistema de gestión de red está configurado en base a un paquete de software que ofrece las siguientes facilidades:

- Gestión integrada multivendedor desde una plataforma basada en estándares.
- Arquitectura abierta y diseño modular, que asegura la integración de futuros entornos.
- Base de datos relacional SQL integrada.
- Arquitectura cliente/servidor.
- Gestión de la red distribuida.
- Interface de usuario gráfico de fácil uso.
- Proporciona aplicaciones de gestión que cubren, de forma amplia y detallada, los siguientes campos:
  - Configuración
  - Fallos
  - Prestaciones
  - Seguridad
  - Costes de circuitos

El conjunto de elementos aquí descritos que forman la electrónica de la R.A.L. son los indicados en el correspondiente capítulo del presupuesto.



## 1.1.6. INTERCOMUNICACION

El sistema de intercomunicación de los ascensores permite la comunicación de la cabina con el puesto de seguridad, recepción, control como instrumento de alarma y ayuda en caso de emergencia. Este sistema complementa a la conexión telefónica de emergencia del ascensor que lo conecta con una empresa de auxilio 24 h.

El sistema de intercomunicación del tipo IP se compone consolas para los puestos de control, aparatos secundarios y central.

La consola dispone de facilidades para llamada directa a los aparatos secundarios, recepción de llamadas simultaneas, llamadas en cola y redireccionamiento automático.

Los aparatos secundarios disponen de un pulsador y se configuran para realizar la llamada a la consola o aparato secundario deseado.

La consola y los aparatos secundarios disponen de micrófono y altavoz integrados.

El sistema permitirá además la apertura del acceso asociado al intercomunicador desde el puesto central.

Se ha previsto un enlace con el sistema de telefonía del edificio, permitiendo así dotar del servicio de telefonía interior y exterior a los intercomunicadores, pudiendo configurar números de teléfono como destino de las llamadas o bien como redireccionamiento automático.

La comunicación entre los equipos se realiza a través de la red de datos y el sistema de cableado estructurado.

El sistema permite programar la redirección automática de las llamadas que no son atendidas hacia otro Terminal, crear grupos y jerarquías.

Los requerimientos de alimentación eléctrica del sistema son los siguientes:

- Central: Salida independiente del cuadro eléctrico designado en el proyecto de electricidad, con una previsión máxima de consumo de 50 W a 230 VCA.
- Aparato secundario: Alimentación PoE con una previsión máxima de consumo de 20 W a 230 VCA.

Para la instalación de los tubos protectores, se seguirán las instrucciones fijadas en las Especificaciones Técnicas. Podrá asimismo compartir las canalizaciones comunes con el resto de las instalaciones del presente proyecto.

## 1.1.7. PORTERO AUTOMATICO

El sistema se compone de 8 placas de llamada, terminal interior de recepción de llamadas y una red de comunicación y alimentación entre estos equipos.

La placa de llamada se ubica junto a acceso controlado y se compone de un pulsador, bloque de micrófono y altavoz y cámara de vídeo en color.

El terminal de recepción de llamadas se compone de auricular telefónico, botón de desbloqueo de puerta y pantalla de vídeo.



El sistema previsto es digital, utilizando una manguera de conductores de cobre común para toda la instalación, con secreto de conversación.

La red de comunicación y alimentación está formada por el cableado y los equipos de reparto y conmutación que permiten la apertura de las puertas desde el terminal y la alimentación de todo el sistema.

Se instalará un cerradero electromagnético asociado a la placa de llamada, resistente a la intemperie, con la capacidad de retención y rotura apropiada a la puerta de acceso, que impida su apertura en estado de bloqueo.

Para la instalación de los tubos protectores, se seguirán las instrucciones fijadas en las Especificaciones Técnicas. Podrá asimismo compartir las canalizaciones comunes con el resto de las instalaciones del presente proyecto siempre y cuando transcurran por un compartimiento separado.

Se dispondrá de alimentación directa a partir de una salida independiente del cuadro eléctrico de zona común con una previsión máxima de consumo de 300 W a 230 VCA para la alimentación general y de 50 W a 230 VCA para la placa exterior.

El trazado de las líneas, el dimensionado y la situación de los elementos que forman la instalación está grafiado en los planos correspondientes.

### **1.1.8. SISTEMA DE ALARMA BAÑOS ADAPTADOS**

#### **Descripción del sistema**

Se ha proyectado un sistema de alarma para baños adaptados. El sistema de comunicación se compone de:

- Pulsadores de emergencia
- Tiradores de lavabo adaptado
- Pulsadores de presencia/anulación
- Pilotos indicados sobrepuerta
- Centrales de control
- Fuentes de alimentación

Estos circuitos de alimentación se canalizarán a una bandeja compartida con el resto de instalaciones de comunicaciones y seguridad y bajo tubo de material plástico rígido, curvable en caliente, en ejecución superficie y bajo tubo de material plástico flexible en ejecución superficie en falso techo o empotrada en bajante y techos.

Las condiciones de instalación de las bandejas y de los tubos protectores son las fijadas en anteriores capítulos y en las Especificaciones Técnicas.

El sistema dispone de las siguientes funciones:

- Comunicación óptica y acústica
- Concentración de llamadas hacia un lugar de control manualmente o automáticamente por horario.
- Luz tranquilizante que indica al paciente que su llamada se ha realizado
- Alarma por desconexión de dispositivo de llamada



**BAÑOS ADAPTADOS**

El sistema de aviso y alarma permitirá activar por parte de usuarios del baño una alarma manual mediante un pulsador con tirador situado en el baño de planta, dando una señal al lugar de control remoto.

El sistema de alarma proyectado permite realizar una petición de atención y auxilio mediante un tirador según CTE DB SUDA 3 al baño adaptado el cual por un lado activará una señal óptica y acústica del espacio del baño y además dará una señal remota en su punto de control y recogida de alarmas, la señal acústica que se recibirá en su punto de control se podrá desactivar temporalmente por un periodo de tiempo, pero la desactivación y cancelación de la llamada de aviso solo se desactivará desde el baño donde se ha producido.

El sistema se conforma de los siguientes elementos: pulsador/tirador para llamada, pulsador de cancelación/presencia para la persona encargada de dar auxilio, indicador óptico y acústico de pasillo, fuente de alimentación y central de recepción de avisos.

**BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS****1.2. INSTALACIÓN DE MEGAFONÍA**

Tabla 1: Niveles Acústicos Característicos

|  | NIVEL DE RUIDO dB(A) | NIVEL ACÚSTICO ÚTIL A OBTENER dB(A) |
|--|----------------------|-------------------------------------|
| <b>SALAS DE ESPECTACULOS Y ESTUDIOS DE GRABACIÓN</b> |                      |                                     |
| Estudio TV o Radio                                   | 35                   | s/necesidades                       |
| Estudio de grabación                                 | 40                   | s/necesidades                       |
| Estudio-sala de control                              | 45                   | s/necesidades                       |
| Teatro   | 40-45                | 65-80                               |
| Sala de conciertos                                   | 45-50                | 85-110                              |
| Cine   | 50                   | 70-80                               |
| Pista de baile                                       | 76                   | 95-110                              |
| <b>HOSPITALES</b>                                    |                      |                                     |
| Quirófano  | 50-55                | 55-60                               |
| Sala con varias camas                                | 55                   | 60                                  |
| Corredores   | 55-60                | 65                                  |
| Lavabos - Servicios                                  | 55-60                | 65                                  |
| Vestíbulo - Sala de espera                           | 50-60                | 55-65                               |
| <b>HOTELES - RESTAURANTES</b>                        |                      |                                     |
| Habitación   | 40-50                | 45-55                               |
| Salón de banquetes                                   | 60                   | 70-75                               |
| Sala de baile  | 60-65                | 80-90                               |
| Sala de conferencias                                 | 50-55                | 70-75                               |
| Corredores - Servicios                               | 55-60                | 65                                  |
| Restaurante  | 50-60                | 60-65                               |
| Bar - Cafetería                                      | 60 - 65              | 60 - 70                             |
| <b>COMERCIO - GRANDES SUPERFICIES</b>                |                      |                                     |
| Grandes almacenes                                    | 55 - 65              | 70                                  |
| Supermercado - Hipermercado                          | 65-70                | 75                                  |
| Cafetería  | 60-65                | 65-70                               |
| <b>EDIFICIOS DE OFICINAS - CONGRESOS</b>             |                      |                                     |
| Sala del consejo de administración                   | 45-50                | 65                                  |
| Sala de conferencias                                 | 45                   | 65                                  |
| Recepción  | 50-55                | 60                                  |
| Anfiteatro   | 45-65                | 65-75                               |
| Oficinas   | 55-60                | 60-65                               |



|  | NIVEL DE RUIDO dB(A) | NIVEL ACÚSTICO ÚTIL A OBTENER dB(A) |
|--|----------------------|-------------------------------------|
| Museo                                    | 50-55                | 55-60                               |
| Tribunal                                 | 45-50                | 60-65                               |
| <b>SALAS DE ESPERA - ANDENES</b>         |                      |                                     |
| Aeropuerto                               | 65-70                | 75-80                               |
| Estación                                 | 80                   | 85-90                               |
| Metro                                    | 90                   | 95-100                              |
| <b>POLIDEPORTIVOS</b>                    |                      |                                     |
| Gimnasio                                 | 55-65                | 70-75                               |
| Piscina - Pista de patinaje              | 60-70                | 75-80                               |
| Sala polivalente - Cancha de baloncesto  | 75-80                | 90-95                               |
| Gradas de un estadio                     | 75-85                | 90-95                               |
| Estadio en el momento de marcar un tanto | 90                   |                                     |
| <b>LOCALES INDUSTRIALES</b>              |                      |                                     |
| Garaje                                   | 65-75                | 75-85                               |
| Carrocerías                              | 70-85                | 90-95                               |
| Industria ligera                         | 65-70                | 75-80                               |
| Industria pesada                         | 70-80                | 85-90                               |
| <b>LUGARES DE CULTO</b>                  |                      |                                     |
| Iglesias                                 | 50-55                | 60-65                               |
| Mezquitas                                | 50-55                | 65-75                               |

Tabla 2: Nivel sonoro en función de la potencia aplicada

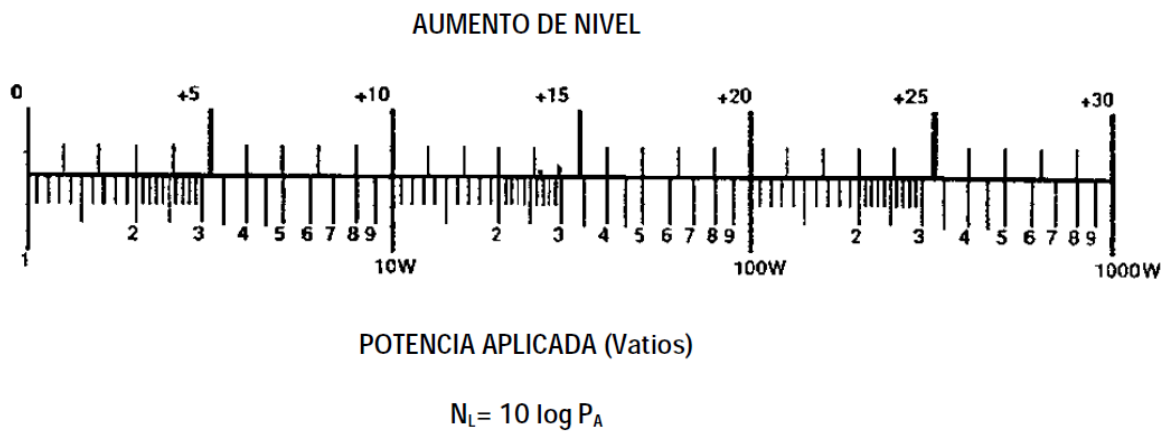
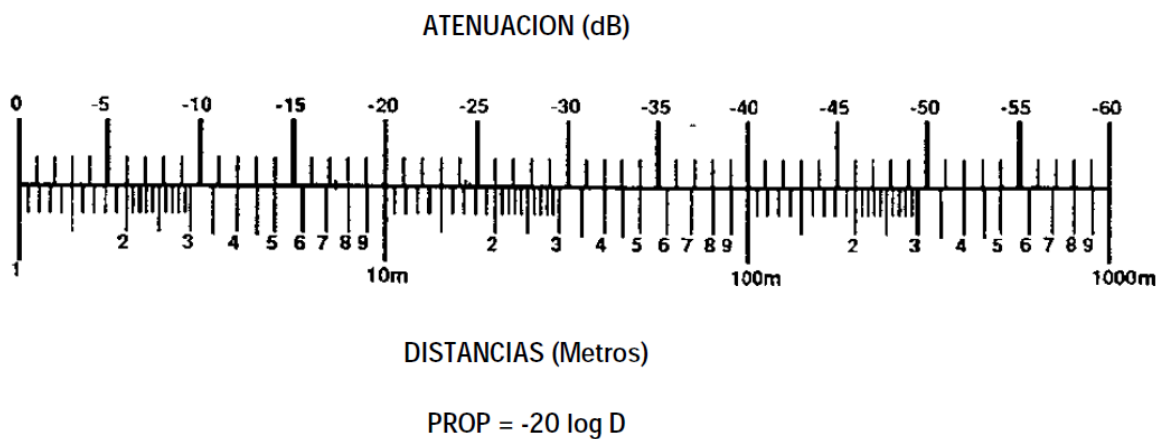


TABLA 3: PROPAGACION SONIDO EN FUNCION DE LA DISTANCIA EMISOR/RECEPTOR





## NIVEL SONORO (N<sub>s</sub>)

$$N_s (dB) = \left| \eta_D - (N_A + A_S) \right|$$

con:  $\eta_D$  = rendimiento difusor (dato de diseño)  
 $N_A$  = nivel acústico a obtener (dato de diseño)  
 $A_S$  = atenuación en función de la distancia  
 $A_S = 20 \log d$

## POTENCIA NECESARIA A APLICAR A CADA ALTAVOZ (P)

$$P(W) = 10^{0.1N_s}$$

## IMPLANTACION DIFUSORES

Según directricidad de cada elemento.



---

## ANEXO 7. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

### ÍNDICE

#### MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA

##### 1.1. INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

###### 1.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL INSTALACIÓN

###### 1.1.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

#### BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

##### 1.1. INSTALACION DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIOS

##### 1.2. FICHAS JUSTIFICATIVAS CTE



## 1.1. INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

### 1.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL INSTALACIÓN

El sistema de detección y alarma de incendios es un sistema de seguridad que persigue preservar la vida de las personas y minimizar las pérdidas materiales cuando se declara un incendio dentro del edificio, detectándolo de forma manual o automática en el tiempo más corto posible, alertando a los ocupantes y accionando los medios de protección contra incendios.

Se ha proyectado un sistema con cobertura total, con detectores de incendio y pulsadores para el 100% de la superficie.

### 1.1.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema de detección y alarma de incendios se compone de detectores automáticos de incendio, pulsadores manuales, dispositivos de alarma, módulos de mando y supervisión y central de incendios.

El sistema se basa en tecnología de detección analógica direccionable para todo el edificio. Los sistemas analógicos efectúan un análisis de los niveles captados por los detectores con el fin de reducir las falsas alarmas. A la vez, los sistemas direccionables identifican individualmente las señales de fuego y fallo de cada elemento, resultando una localización rápida del fuego y fácil mantenimiento.

Estos sistemas permiten además el accionamiento y supervisión de las instalaciones de protección contra incendios a través de módulos de mando y supervisión, con posibilidad por programación de actuaciones individuales o colectivas según las necesidades.

Los detectores, pulsadores, sirenas y módulos se conectan en un bus de comunicación, ocupando hasta un 80% de la capacidad máxima del mismo, como reserva para futuras ampliaciones.

El bus tendrá topología de bucle cerrado, con elementos que aseguren que un corte o cortocircuito del bus en un punto no deje fuera de servicio a más de 32 detectores ó 10 pulsadores.

Estas líneas de detección se conectarán a la central automática de detección de incendios en sótano. Esta central será la encargada de realizar todas las acciones pertinentes en función de la señal que reciban de los detectores y / o pulsadores manuales.

Desde la Central de Detección Automática de Incendios podrán variarse las características del plan de alarma, emergencia y evacuación del edificio. La Central dispondrá de un sistema automático de llamada por vía telefónica a la central del Servicio de Extinción Público o en su defecto a una central de alarmas exterior.

La central automática de detección de incendios será microprocesada con teclado de mando incorporado, código de acceso, pantalla para visualización de incidencias, salida para transmisión de alarma a distancia, transmisor telefónico, fuente de alimentación y baterías estancas de Ni/Cd de emergencia para funcionamiento de 72 horas en reposo seguidas de 1 hora en alarma.

Integrado con la central se instalará un armario para contener los módulos con los relés necesarios para poder realizar todos los accionamientos necesarios según las indicaciones de programación, al producirse una o varias señales de alarma.



En los planos de planta se pueden ver las zonas que se han considerado y los elementos de la instalación.

## Crterios de diseño

Los detectores a instalar serán preferentemente del tipo óptico de humos, excepto en las zonas donde estos puedan ser causa de falsas alarmas (lugares con humos habitualmente o vapores) donde se instalarán detectores termovelocimétricos.

Para las zonas de mas altura se ha previsto detectores de sistema de alerta temprana, por aspiración de humos. Los equipos de aspiración de humos se situarán en la entreplanta.

Los pulsadores de alarma se situarán junto a las bocas de incendio equipadas a fin de agrupar al máximo los elementos de protección contra incendios.

En general, los pulsadores de alarma deberán fijarse a una altura del suelo comprendida entre 0,8 y 1,2 m.

La transmisión de alarma en el edificio se realizará mediante sirenas, el sistema de megafonía y luces estroboscópicas que se activarán automáticamente o manualmente.

El sistema de detección ordenará al sistema de megafonía la activación de mensajes pregrabados, por zonas o en general, a la vez que lo supervisará frente averías.

## Programación

Al tener confirmación de una señal de incendios en el edificio, se dará de forma automática, desde la Central de Detección, una señal a los siguientes sistemas:

- Maniobra de emergencia de los ascensores
- Cierre de compuertas de sectorización de conductos de climatización
- Liberación de puertas de sectorización retenidas abiertas
- Desbloqueo de puertas con control de accesos en recorridos de evacuación
- Arranque de los ventiladores de sobrepresión de escaleras y vestíbulos protegidos
- Arranque de los ventiladores de extracción de humos
- Paro de las ventilaciones
- Comunicación de incendio al sistema de gestión técnica de instalaciones

El sistema de detección de incendios supervisará el estado de las siguientes instalaciones:

- Validación de cierre de las compuertas de sectorización de conductos de climatización
- Validación de cierre de puertas de sectorización retenidas abiertas
- Detección de falta de presión de tubería en sistemas de extinción con acción previa
- Posición Manual/Automático de los grupos de presión contra incendios
- Posición Abierta/Cerrada de válvulas de corte de la red de BIE
- Posición Abierta/Cerrada de válvulas de corte de la red de rociadores



- Disparo del puesto de control de rociadores
- Detector de flujo de la red de BIE
- Detector de flujo de la red de rociadores

## Instalación

Se dispondrá de alimentación directa a partir de una salida independiente del cuadro eléctrico designado en el proyecto de electricidad para la central de detección y las fuentes de alimentación, con una previsión máxima de consumo de 500 W a 230 VCA para cada central y fuente de alimentación, bajo SAI.

El cableado de la red de detección será de hilo trenzado y apantallado, de sección y tensión adecuada según recomendaciones del fabricante del material. La sección mínima admitida será de 2x1,5 mm<sup>2</sup> entre 20 y 40 vueltas/m, y de 500 V de aislamiento.

Paralela a la red de datos se instalará otra línea de alimentación eléctrica a los elementos de la instalación que lo precisen (sirenas de alarma, electroimanes y elementos de control direccionables).

El cableado se realizará bajo tubo plástico, del tipo corrugado empotrado y rígido en superficie, con cajas de derivación hasta bandeja y tendido por la bandeja de comunicaciones y seguridad por recorridos principales.

Los diámetros interiores de los tubos se calcularán en función del número de conductores que se deben alojar, siendo la sección interior del tubo como mínimo igual a 3 veces la sección total de los conductores.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase y que aseguren la continuidad de la protección de los conductores.

Debe resultar fácil la introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados e instalados estos y sus accesorios, disponiendo para esto de los registros que se consideren necesarios y que en tramos rectos no estarán separados más de 15 m.

El número de curvas situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.

Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados estos.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial se tendrá en cuenta las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas contra la corrosión sólidamente sujetas. La distancia entre estas será como máximo de 0,50 m. Se dispondrán fijaciones a uno y otro lado de los cambios de dirección, de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas, protegidas contra la corrosión en el caso de ser metálicas. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá por lo menos al diámetro del tubo más grande más un 50 % de este, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado inferior será como mínimo de 60 mm. Se emplearán prensaestopas en las entradas de los tubos en las cajas de conexión.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones, por simple retorcimiento entre sí, sino que siempre deberá realizarse empleando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.





## BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

### 1.1. INSTALACIÓN DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIOS

Las superficies de vigilancia de cada detector y las distancias entre detectores para techos con inclinación menor igual de 20% es según la UNE 23.007-14 de:

Detectores de humos (iónico y óptico):

- Para superficie local  $\leq 80$  m<sup>2</sup> y altura local  $\leq 12$ m: Sup. de vigilancia=80m<sup>2</sup>. Ningún punto del techo o de la cubierta quedará situado a una distancia horizontal de un detector mayor de 6,6m.
- Para superficie local  $> 80$  m<sup>2</sup> y altura local  $\leq 6$ m: Sup. de vigilancia=60m<sup>2</sup>. Ningún punto del techo o de la cubierta quedará situado a una distancia horizontal de un detector mayor de 5,7 m.
- Para superficie local  $> 80$  m<sup>2</sup> y  $6 <$  altura local  $\leq 12$ m: Sup. de vigilancia=80m<sup>2</sup>. Ningún punto del techo o de la cubierta quedará situado a una distancia horizontal de un detector mayor de 6,6 m.

Detector térmico:

- Para superficie local  $\leq 30$  m<sup>2</sup> y altura local  $\leq 6$ m: Sup. de vigilancia=30m<sup>2</sup>. Ningún punto del techo o de la cubierta quedará situado a una distancia horizontal de un detector mayor de 4,4 m.
- Para superficie local  $> 30$  m<sup>2</sup> y altura local  $\leq 6$ m: Sup. de vigilancia=20m<sup>2</sup>. Ningún punto del techo o de la cubierta quedará situado a una distancia horizontal de un detector mayor de 6,5 m.

Detector de llama: Superficie de vigilancia= $h \times 40$ m<sup>2</sup>, h =altura en m, máximo de 250m<sup>2</sup>

Autonomía mínima de las baterías de emergencia para las Centrales de Detección Automática de Incendios: setenta y dos (72) horas en reposo seguidas de 30 minutos en alarma.

Número máximo de hilos de 1 mm<sup>2</sup> de sección por tubo de rígido:

| <u>Diámetro mm</u> | <u>Tubo material plástico</u> | <u>Tubo metálico</u> |
|--------------------|-------------------------------|----------------------|
| 12                 | 4                             | 6                    |
| 16                 | 6                             | 8                    |
| 20                 | 8                             | 12                   |
| 25                 | 14                            | 18                   |
| 32                 | 26                            | 34                   |
| 40                 | 42                            | 52                   |
| 50                 | 70                            | 86                   |

### 1.2. FICHAS JUSTIFICATIVAS CTE

- SI4: Detección, control y extinción de incendios (Se adjunta en el Proyecto de instalaciones de Extinción )



|  |  |
|--|--|
| <b>Nueva edificación</b> <input checked="" type="checkbox"/> | <b>Rehabilitación, Ampliación o reforma</b> <input type="checkbox"/> |
|--|--|

**USOS DEL EDIFICIO:**

|   |  |
|---|--|
| <b>Residencial Vivienda</b> (Pisos, apartamentos, viviendas) <input type="checkbox"/>                                 | <b>Hospitalario</b> (Hospitalización 24 horas y residencias, no incluye consultorios ni ambulatorios) <input type="checkbox"/> |
| <b>Residencial Público</b> (Hoteles y apartamentos turísticos) <input type="checkbox"/>                               | <b>Docente</b> (Primaria, universitario ... enseñanza en general) <input type="checkbox"/>                                     |
| <b>Pública concurrencia</b> (Uso cultural, religioso y de transporte de personas) <input checked="" type="checkbox"/> | <b>Aparcamiento</b> (Edificio o zona de más de 100 m2) <input type="checkbox"/>  |
| <b>Administrativo</b> ( Bancos, administración pública, oficinas, ambulatorios) <input type="checkbox"/>              | <b>Comercial</b> (Tiendas, mercados y grandes almacenes) <input type="checkbox"/>  |

**PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, (1/2)**

**SI 4 Detección, control y extinción del incendio**

1) Proyecto

M C PL PR E

| Categoría                | Requisito  | Cumplido   | Evaluación               |
|--------------------------|--|--|--------------------------|
| <b>1.1 General</b>       | Extintores portátiles: Uno de eficacia 21A-113B para cada 15 metros, desde todo punto de origen, y en las zonas de riesgo especial, conforme al capítulo 2. <input checked="" type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/>  | □□□□□                    |
|                          | Boca de incendio equipadas: En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección S11, en las que el riesgo es principalmente a materias combustibles sólidas <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | □□□□□                    |
|                          | Ascensor de emergencia: En las plantas con altura de evacuación exceda de 35 m. <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>   | □□□□□                    |
|                          | Hidrantes exteriores: Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede 6 m, en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m2 y cuya superficie esté entre 2.000 - 10.000 m. Al menos un hidrante hasta 10.000 m2 de superficie construida y uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   | □□□□□                    |
|                          | Edificio cuya altura de evacuación excede de 80 m. <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | □□□□□                    |
|                          | Instalación automática de extinción: <input type="checkbox"/>  | La cocina tiene la potencia instalada superior a 20 kW en uso Hospitalario/Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso. <input type="checkbox"/><br>Centro de transformación con aparatos con aislamiento dieléctrico y punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1.000 kVA en cada aparato o mayor que 4.000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2.520 kVA respectivamente. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Residencial vivienda     | Columna seca: Con altura de evacuación superior a 24 m. <input type="checkbox"/>   | Sistemas de detección y de alarma de incendio: Con altura de evacuación superior a 50m <input type="checkbox"/>  | □□□□□                    |
|                          | <input type="checkbox"/>   | Hidrantes: Uno si la superficie total construida 5.000-10.000 m2 o por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. <input type="checkbox"/>   | □□□□□                    |
| Administrativo           | Columna seca: Con altura de evacuación superior a 24 m. <input type="checkbox"/>   | Sistemas de detección: Con superficie construida superior a 2.000 m2. <input type="checkbox"/>   | □□□□□                    |
|                          | Boca de incendio: Con superficie construida superior a 2.000m2. <input checked="" type="checkbox"/>  | Sistemas de detección: Detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 Si excede de 5.000 m2, en todo el edificio. <input type="checkbox"/>  | □□□□□                    |
|                          | Sistema de alarma: Con superficie construida superior a 1.000m2. <input type="checkbox"/>  | Hidrantes: Uno si la superficie total construida 5.000-10.000 m2 o por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. <input checked="" type="checkbox"/>  | □□□□□                    |
| Residencial público      | Columna seca: Con altura de evacuación superior a 24 m. <input type="checkbox"/>   | Hidrantes: Uno si la superficie total construida 2.000-10.000 m2 o por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. <input type="checkbox"/>   | □□□□□                    |
|                          | Boca de incendio: Con superficie construida superior a 1.000m2, o previsto alojamiento más 50 personas. <input type="checkbox"/>   | Extinción automática: Con altura de evacuación superior a 28 m. <input type="checkbox"/>   | □□□□□                    |
|                          | Sistemas de detección y alarma: Con superficie construida superior a 500 m2. <input type="checkbox"/>  | Extinción automática: La superficie construida del establecimiento excede de 5.000 m2. <input type="checkbox"/>  | □□□□□                    |
| Hospitalario             | Columna seca: La altura de evacuación excede de 15 m. <input type="checkbox"/>   | Hidrantes: Uno si la superficie total construida 2.000-10.000 m2 o por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. <input type="checkbox"/>   | □□□□□                    |
|                          | <input type="checkbox"/>   | Extintores portátiles: En las zonas de riesgo especial alto, que la superficie exceda de 500 m², un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO2 por 2.500 m² de superficie o fracción. <input type="checkbox"/>  | □□□□□                    |
|                          | Sistemas de detección y alarma: En todo caso. <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>   | □□□□□                    |
|                          | Sistemas de detección y alarma: Edificio con más de 100 camas que tiene comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos. <input type="checkbox"/>  | Boca de incendio: En todo caso. <input type="checkbox"/>   | □□□□□                    |
| Docente                  | Ascensor de emergencia: En las plantas con altura de evacuación superior a 15 m. <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | □□□□□                    |
|                          | Columna seca: La altura de evacuación excede de 24 m. <input type="checkbox"/>   | Hidrantes: Uno si la superficie total construida 5.000-10.000 m2 o por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. <input type="checkbox"/>   | □□□□□                    |
|                          | Boca de incendio: La superficie construida excede de 2.000m2. <input type="checkbox"/>   | Sistemas de detección: La superficie excede de 2.000 m2, detectores en zonas de riesgo alto. <input type="checkbox"/>  | □□□□□                    |
| <input type="checkbox"/> | Sistemas de alarma: La superficie construida excede de 1.000 m2. <input type="checkbox"/>  | Sistemas de detección: Excede de 5.000 m2 construidos, en todo el edificio. <input type="checkbox"/>   | □□□□□                    |



## PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, (1/2)

## SI 4 Detección, control y extinción del incendio

1) Proyecto

M C PL PR E

|   |  |  |   |                                     |                                     |
|---|--|--|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Comercial   | Columna seca: La altura de evacuación excede de 24 m.  | <input type="checkbox"/>                                   | Sistemas de detección: La superficie excede de 2.000 m2, detectores en zonas de riesgo alto.  | <input type="checkbox"/>            | □ □ □ □ □                           |
|   | Boca de incendio: La superficie construida excede de 500 m2.   | <input type="checkbox"/>                                   | Sistemas de detección: Excede de 5.000 m2 construidos, en todo el edificio.   | <input type="checkbox"/>            |                                     |
|   | Sistemas de alarma: La superficie construida excede de 1.000 m2.   | <input type="checkbox"/>                                   | Extintores portátiles: En las zonas de riesgo especial alto, que la superficie exceda de 1.000 m², un extintor móvil de 50 kg distribuido un por cada 1.000 m2 o fracción.  | <input type="checkbox"/>            |                                     |
|   | Hidrantes: Uno si la superficie total construida 1.000-10.000 m2 o por cada 10.000 m2 adicionales o fracción.            | <input type="checkbox"/>                                   | Extinción automática: La superficie total del área pública de ventas excede de 1.500 m² y la densidad de carga de fuego aportada por los productos comercializados es mayor que 500 MJ/m², cuenta con la instalación tanto el área pública de ventas, como los locales y zonas de riesgo especial medio y alto. | <input type="checkbox"/>            |                                     |
| Pública concurrencia  | Columna seca: La altura de evacuación excede de 24 m.  | <input type="checkbox"/>                                   | Hidrantes: En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m².  | <input type="checkbox"/>            | ✓ ✓ ✓ ✓ ✓                           |
|   | Boca de incendio: La superficie construida excede de 500 m2.   | <input checked="" type="checkbox"/>                        | Hidrantes: En recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m2.  | <input type="checkbox"/>            |                                     |
|   | Sistema de detección: La superficie construida excede de 1.000 m2.   | <input checked="" type="checkbox"/>                        | Sistema de alarma: Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.   | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| Aparcamientos   | Columna seca: Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas. | <input type="checkbox"/>                                   | Sistema de detección: Aparcamientos convencional con superficie construida superior a de 500 m2.  | <input type="checkbox"/>            | □ □ □ □ □                           |
|   | Boca de incendio: Si la superficie construida excede de 500 m2. No robotizados   | <input type="checkbox"/>                                   | Sistema de detección: Aparcamiento robotizados con pulsadores de alarma en todo caso.   | <input type="checkbox"/>            |                                     |
|   | Extinción automática: En todo aparcamiento robotizado.   | <input type="checkbox"/>                                   | Hidrantes: Uno si la superficie total construida 1.000-10.000 m2 o por cada 10.000 m2 adicionales o fracción.   | <input type="checkbox"/>            |                                     |
| 2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios | Ámbito de aplicación: Instalaciones de protección contra incendios de utilización manual                                 | 1) Extintores  | <input checked="" type="checkbox"/>   | 3) Pulsadores manuales              | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   |  | 2) Dispositivos accionamiento de los sistemas de extinción | <input checked="" type="checkbox"/>   | 4) Bocas de incendio                | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   |  |  |   |                                     | □ □ □ □ □                           |



---

## ANEXO 8. MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN TÉCNICA

### ÍNDICE

#### MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA

##### 1.1. SISTEMA DE GESTIÓN TÉCNICA CENTRALIZADA

###### 1.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

###### 1.1.2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA

###### 1.1.3. HARDWARE

###### 1.1.3.1. Material de campo

###### 1.1.3.2. Subestaciones

###### 1.1.3.3. Puesto central

###### 1.1.3.4. Arquitectura de sistema

###### 1.1.3.5. Cableado

###### 1.1.4. SOFTWARE

###### 1.1.5. DOCUMENTACIÓN Y FORMACIÓN

###### 1.1.5.1. Información necesaria a utilizar

###### 1.1.5.2. Cursos de formación a recibir del fabricante

###### 1.1.6. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

###### 1.1.6.1. Producción de frío y calor de climatización

###### 1.1.6.2. Producción Agua Caliente Sanitaria (A.C.S.)

###### 1.1.6.3. Climatizadores

###### 1.1.6.4. Unidades interiores VRV

###### 1.1.6.5. Unidades de ventilación

###### 1.1.6.6. Sonda multiusos

###### 1.1.7. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

###### 1.1.7.1. Centro de transformación (CT)



1.1.7.2. Grupo electrógeno

1.1.7.3. Grupo SAI

1.1.7.4. Deslastrado de cargas

1.1.7.5. Medición de consumos eléctricos

1.1.7.6. Analizadores de redes

1.1.7.7. Instalación fotovoltaica

1.1.7.8. Gestión de la iluminación

1.1.7.9. Ascensores y montacargas

1.1.8. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MECÁNICAS

1.1.8.1. Fontanería

1.1.9. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CONTRAINCENDIOS

1.1.9.1. Centralita de incendios

1.1.10. RELACIÓN DE GRÁFICOS REQUERIDOS

1.1.10.1. Gráficos tipo. Esquema

1.1.10.2. Gráficos tipo. Planta

## **BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS**

1.2. FUNCIONAMIENTO CLIMATIZADORES EN SALONES Y DEAMBULATORIOS.

1.3. LISTADO DE PUNTOS



## 1.1. SISTEMA DE GESTIÓN TÉCNICA CENTRALIZADA

### 1.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se ha proyectado un sistema de gestión de instalaciones para monitorizar y controlar de forma automática las instalaciones del edificio.

Su finalidad es la automatización de las instalaciones, integradas en una única plataforma y la mejora de su eficiencia energética. Para ello, el sistema de gestión facilita al operador el análisis de los datos de comportamiento de las instalaciones y diversas opciones de control automático y manual.

El sistema se compone de elementos de campo, controladores y puesto de operador. Los elementos de campo (sondas de temperatura, válvulas motorizadas, contactores, etc.) se conectan a los controladores donde residen los programas de automatización, regulación y monitorización.

Estos controladores, que disponen de funcionamiento autónomo, se conectan en bus entre ellos y con el puesto de operador para posibilitar interacciones y la operación centralizada.

El puesto de operador dispone de un conjunto de herramientas de ayuda para las tareas de explotación y mantenimiento a través de una interface hombre-máquina amigable.

Las instalaciones se controlan directamente actuando y supervisando los elementos de campo o bien mediante integración, cuando estas disponen de su propio control. En este proyecto, el sistema de gestión controla y supervisa las siguientes instalaciones:

- Climatización.
- Alumbrado.
- Fontanería.
- Saneamiento.

### 1.1.2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA

El proyecto de gestión incluye el puesto central de control y las subestaciones necesarias, pero no incluye los diferentes elementos de campo, que forman parte de los distintos proyectos de instalaciones.

El sistema de gestión controlará las siguientes instalaciones:

- Climatización
  - Regulación y estados de climatizadores en función de los valores de consigna.
  - Estados y Marcha/Paro de los equipos de producción de VRV.
  - Regulación y estados de unidades interiores VRV.
  - Regulación de cajas de regulación de Volumen de Aire Variable (VAV).
  - Marcha/paro y estado de ventiladores.
  - Integración/Alarmas del sistema de expansión directa-VRV
  - Registro de consumos de los equipos de producción.



- Registro de energía térmica generada por los equipos de producción.
- Electricidad
  - Estado y alarmas del Grupo Electrónico.
  - Integración Analizador de redes (CGBT).
  - Deslastrado de Cargas / Estado conmutación
  - Estado y alarmas de SAI / Test de baterías
  - Marcha/Paro y estados de los circuitos de alumbrado
  - Estado de los circuitos de alumbrado
  - Estado y alarmas de la Instalación Fotovoltaica / Integración del sistema de control / Señales y automatismos
- Mecánicas
  - Marcha/paro y estados de grupos de presión de AF / AC
  - Marcha/paro y estados de pozos de bombeo
  - Niveles de depósito de AF
  - Contajes de agua fría y caliente.
- Eficiencia energética (gestión de consumos)
- Contraincendios
  - Marcha/paro y estados de grupos de presión de incendios
  - Niveles de depósito de Incendios

El objetivo de este proyecto será realizar un control básico y específico de cada uno de las instalaciones indicadas, con el propósito de conseguir unas condiciones óptimas de confort y de gestión energética y de mantenimiento del edificio, y que a su vez sea un sistema totalmente ampliable y accesible a cualquiera de los fabricantes de control del mercado.

Nuestro sistema de gestión, lo dividiremos en 5 niveles básicos, detallados a continuación.

- Nivel 1 : Material de campo
- Nivel 2 : Subestaciones
- Nivel 3 : Puesto central
- Nivel 4: Arquitectura sistema de gestión centralizada del edificio.
- Nivel 5: Cableado

### **1.1.3. HARDWARE**

#### **1.1.3.1. Material de campo**

El material de campo lo forman los sensores de temperatura y humedad (ya sean de inmersión como de ambiente interior o exterior), las válvulas de regulación motorizadas con sus actuadores correspondientes (todo-nada, proporcionales o tres puntos en función de la aplicación correspondientes), los sensores de presión, los interruptores de flujo, los indicadores de nivel de depósitos, y demás elementos que forman parte del proyecto.





Desde el punto de vista eléctrico, formaría parte del material de campo, los estados de los contactores y los contactores en sí.

El material previsto en este proyecto, será compatible con cualquiera de los fabricantes de control del mercado que se especifiquen.

## Sensores

Los sensores serán activos o pasivos (resistivos), NTC, PTC

Los sensores activos trabajarán con señales de 0-10 V o 4-20 mA y serán utilizados siempre que la distancia al controlador sea mayor de 25 metros.

## Válvulas

Según proyectos específicos.

## Actuadores de válvulas

Dependiendo de la aplicación serán todo-nada, proporcional o tres puntos. En proyecto se especificará qué tipo de actuador será necesario en cada caso.

### 1.1.3.2. Subestaciones

Son unos equipos con microprocesador incorporado que reciben información de los sensores o estados de los equipos que debe controlar y en función de la ingeniería de aplicación da las órdenes a los contactores, bombas, ventiladores, enfriadoras, etc. Las características fundamentales de las subestaciones serán:

- Conexión directa de la propia subestación sin plataformas intermedias a ETHERNETTCP/IP, volcando directamente los datos a la red Ethernet / TCP-IP del edificio
- Conexión webserver, para acceder directamente desde una IP asignada y mediante contraseña, para visualización de variables vía gráficos, alarmas y operación remota.
- Protocolo de trabajo estándar BACNET, LON, MODBUS, M-BUS, KONEX, DALI, etc.
- Libremente programables o preprogramados para aplicaciones concretas que se definirán en proyecto.
- Puerto de conexión a ordenador portátil donde se podrán visualizar a todos los controladores del bus correspondiente.

Las subestaciones transmitirán los siguientes valores (provengan todos ellos del mismo o de diferentes fabricantes) a través de la red Ethernet:

- Temperatura en los diferentes ambientes.
- Valores actuales de consigna.
- Desplazamiento respecto de los valores de consigna.
- Consumos de energía.
- Arranques/ paro de alumbrado.
- Otros.



Para una mayor claridad de las señales que se requiere visualizar, éstas vienen reflejadas en el listado de puntos de gestión.

Con el fin de evitar que el sistema de gestión pierda funcionalidad en caso de caída del puesto de control central, las subestaciones tendrán su propia autonomía de funcionamiento mecánico (soporte eléctrico suplementario) y técnico (programación residente en memoria no volátil), así como secuencia de arranque totalmente autónoma de vuelta a servicio en caso de caída de tensión.

Los horarios deben quedar implementados tanto en los controladores/subestaciones como en el puesto central.

### **1.1.3.3. Puesto central**

En el puesto de control central se instalará un ordenador tipo servidor de última generación.

### **1.1.3.4. Arquitectura de sistema**

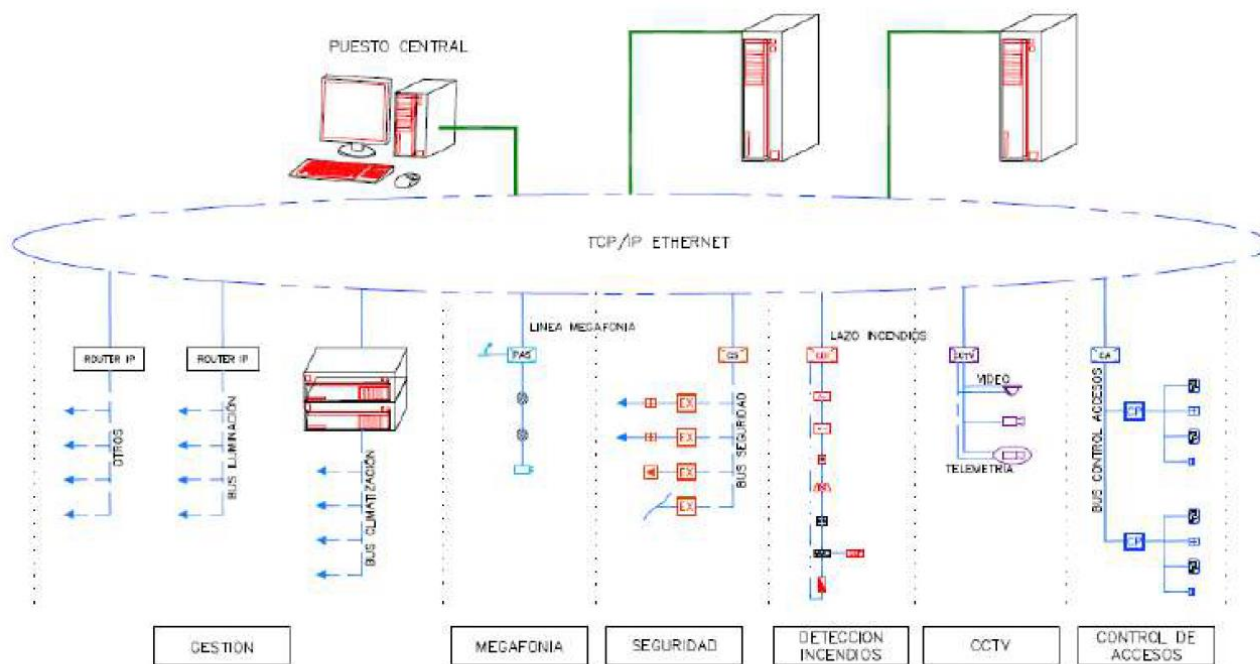
El sistema de integración de instalaciones estará basado en una conexión a red Ethernet de las distintas centrales que autónomamente controlan el sistema. Los sistemas que no tengan conexión a la red Ethernet con protocolos TCP/IP dispondrán de routers que realice la conversión de protocolos. En la red Ethernet se situarán servidores que gestionarán y almacenarán los datos provenientes de las instalaciones.

Esta integración permitirá mediante un único software, controlar las distintas instalaciones. Existirá un software adicional gestor de la energía, para analizar todos los consumos del edificio.

Los servidores dispondrán de capacidad de almacenamiento de todos los datos generados por las subestaciones y elementos de campo, y requeridos por el personal de mantenimiento o explotadores de las instalaciones. El sistema deberá tener capacidad y deberá estar programado para crear históricos de todas las variables que maneje el sistema, monitorización de alarmas, y otras funciones relacionadas con el tratamiento de datos (gráficos, listados, etc.).

La arquitectura de la solución estará enfocada a conseguir:

- Mayor eficiencia en el intercambio de información
- Menor coste de mantenimiento
- Menor coste de integración de nuevos sistemas
- Posibilidad de control de las integraciones desde un punto centralizado
- Mejora de la gestión, la operación, la seguridad y el mantenimiento, tanto de las instalaciones como de los servicios, en tiempo real y con un alto grado de fiabilidad.
- Facilitar la compartición de información entre los distintos sistemas de información
- Homogeneización de los procedimientos de actuación
- Guardado de históricos con el fin de explotar la información de cara a realizar el análisis, mejora y replanificación de servicios



LEYENDA ESQUEMA DE PRINCIPIO INTEGRACION SISTEMAS

| SIMBOLOGIA | DESCRIPCION                 | SIMBOLOGIA | DESCRIPCION                             | SIMBOLOGIA | DESCRIPCION            |
|------------|-----------------------------|------------|---|------------|------------------------|
| CA         | CENTRAL CONTROL DE ACCESOS  | DA         | SIRENA ALARMA                           | CCV        | CAMARA CCTV MOVIL      |
| CCTV       | CENTRAL CCTV                | MD         | MODULO DE MANDO                         | ES         | EXPANSOR SEGURIDAD     |
| CDI        | CENTRAL DETECCION INCENDIOS | RE         | RETENEDOR ELECTROMAGNETICO              | CM         | CONTACTO MAGNETICO     |
| CS         | CENTRAL DE SEGURIDAD        | CP         | CONTROLADORA PUERTAS CONTROL DE ACCESOS | BI         | BARRERA INFRARROJOS    |
| PAS        | CENTRAL DE MEGAFONIA        | LT         | LECTOR TARJETAS ACCESOS                 | S          | SERVER                 |
| OH         | DETECTOR OPTICO DE HUMOS    | CE         | CERRADURA ELECTRONICA                   | OP         | ORDENADOR PC           |
| TD         | DETECTOR TERMOMOVIMETRICO   | CCV B      | CAMARA CCTV TIPO BONO                   | SC         | SUBESTACION DE CONTROL |
| PE         | PULSADOR EMERGENCIA         | CCV F      | CAMARA CCTV FIJA                        |            |                        |

Con el fin de que el proyecto se adapte a estas consideraciones, éste estará formado por una o varias subestaciones repartidas por las diversas plantas del edificio, que se conectarán directamente a ETHERNET a través de protocolos TCP/IP sin plataformas intermedias.

Desde cualquier ordenador se deberá poder acceder a cualquier subestación del edificio para conocer, supervisar, modificar, etc. cualquier valor que se desee.

El Sistema de Control de Instalaciones deberá incorporar los siguientes programas de forma estándar en su banco de datos para su utilización en el proceso de gestión de las instalaciones:

- Calendario
- Programa de alarmas y de estado (Entrada Digital)
- Programa de arranque/paro de la instalación
- Enclavamientos
- Programa de optimización
- Medición de la energía y programa de cálculos de consumos
- Programa de totalización del tiempo de funcionamiento
- Programa de datos históricos. La periodicidad de tomas por tipo de señal se fijará en proyecto
- Programa de restauración del punto de control



- Programa de punto de rotación
- Programa de cálculo de grados-día
- Sistema de acceso a esquemas tipo navegador

Las subestaciones deberán de quedar preparadas en protocolos totalmente abiertos BACNET, LON o MODBUS independientemente de los fabricantes que se especifiquen en el edificio, volcando su información directamente vía TCP/IP o mediante acceso webservice.

El sistema de gestión deberá tener acceso web para su gestión remota si la dirección facultativa de obra así lo requiera.

### 1.1.3.5. Cableado

La instalación estará formada por un conjunto de subestaciones distribuidas por las diversas plantas de los edificios, con el fin de recoger o enviar órdenes al material de campo. Estas subestaciones se interconectarán bien mediante un bus de comunicaciones o bien directamente a TCP/IP. La calidad del cable dependerá del protocolo de comunicaciones. La alimentación a los controladores está incluida en el proyecto eléctrico y deberá estar conectado a la red de suministro preferente con UPS. La instalación de control la realizará el integrador de control y las diferentes instalaciones deberán quedar preparadas según el listado de puntos para su posible conexión al sistema de gestión.

Cada elemento de campo indicado en la instalación correspondiente incluye el cableado necesario desde el propio elemento hasta una regletera situada dentro del cuadro que contiene la subestación, con lo que el proyecto de gestión contendrá únicamente el cableado necesario para conectar la regletera de bornas antes indicada con la subestación y el cableado necesario para interconectar todas las subestaciones y el puesto central de control.

Para la alimentación de las subestaciones, en el proyecto relativo a las instalaciones eléctricas deberán suministrarse tomas de tensión a 230 V a.c.  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz, y tomas de 24 V a.c.  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz.

### 1.1.4. **SOFTWARE**

El software de gestión permitirá una arquitectura cliente – servidor de fácil manejo e intuitiva, basada en un funcionamiento interactivo y dirigido principalmente con el ratón. Este software estará basado en el Standard SCADA (sistema de adquisición de datos) y será un software abierto, preferiblemente de fabricante distinto al producto seleccionado en proyecto. El acceso mediante pantallas en modo gráfico y texto proporcionará una visión general del sistema, que permitirá una selección rápida de objetos y funciones, así como una fiable e inmediata localización de avisos.

El software deberá estar basado en protocolos y sistemas estándares en los siguientes aspectos:

- intercambio de datos con programas terceros, o propios para acceso remoto como DDE, NET-DDE, OLE, ODBC, CTAPI, OPC, DLL, HTML, Active-X, VNC, etc.
- sistema operativo Windows (NT Workstation, 2000 Professional, Windows 7, 8 o superiores) o Linux (Red Hat, Fedora, Gnome o superiores).
- debe poder soportar los protocolos Red Ethernet-TCP/IP, BACnet, KONEX, LON, Dali, Internet, etc.

Los equipos de mando serán manipulados por personal autorizado, y en todo momento se pedirá un código de acceso al operador. Dicho código será personal y otorgará accesos a diversos equipos, modos, actuaciones y



funciones del sistema. De esta forma se puede establecer un acceso jerárquico al sistema, haciendo posible por ejemplo que el responsable general de las instalaciones acceda a la totalidad de funciones del sistema, mientras que todo el personal pueda tener acceso al sistema con el límite de funciones que en su momento se establezca. De esta forma se logrará que el acceso al sistema se realice con los permisos que se establezcan para cada usuario y sea difícil que haya accesos no autorizados al mismo. En caso de que no se establezca por parte de Propiedad o el Explotador un criterio de niveles de acceso al sistema, se implementará el siguiente:

Nivel 0 visión de estados sin permiso para modificación

Nivel 1 nivel 0 + actuaciones sobre alumbrado

Nivel 2 nivel 1 + actuaciones sobre climatización

Nivel 3 nivel 2 + supervisión y mando general

Nivel 4 nivel 3 + acceso programación sistema

Para el manejo del sistema, se dispondrá de diferentes aplicaciones o programas disponibles en la barra de herramientas del puesto central. Éstos serán:

- Visualizador de la instalación: representación de forma gráfica y dinámica de las instalaciones controladas para la visualización de su funcionamiento en tiempo real, control manual, cambios de parámetros, etc. Gráficos de alta resolución y diseñados con disponibilidad de librerías de símbolos en 2D y 3D, cumpliendo con los estándares DIN y ASHRAE. Se visualizarán como mínimo todos los planos del proyecto, pudiéndose acceder a cualquier variable controlada según el listado de puntos por el sistema de gestión desde 2 gráficos (desde el plano de planta y desde el esquema de principio correspondiente).
- Visualizador de objetos: navegación rápida por el sistema de gestión que permita acceder y modificar cualquier elemento (cambio de consignas, conocimiento de valores de variables medidas, estado de funcionamiento de elementos regulados, límites de máximo y mínimo, etc.).
- Visualizador de alarmas: tabla detallada de las alarmas producidas en el sistema, dando información de fechas, horas, estados de las alarmas, etc. El programa permitirá el acceso directo a los gráficos, a su localización en el explorador del sistema o a la visualización de alarmas a través de ventanas. Posibilidad de realizar funciones de búsqueda, filtrado u ordenación de alarmas según el perfil del usuario.
- Encaminador de alarmas: programa que permita el direccionamiento de las alarmas teniendo en cuenta factores como los horarios, la agrupación de alarmas por prioridad, la agrupación de alarmas predefinidas, los criterios geográficos, la utilización del edificio y otros factores que se consideren relevantes a diferentes receptores o grupos de receptores a través de los medios que sean de aplicación en cada caso (impresoras de alarmas, buscapersonas, teléfonos móviles, SMS, faxes, otros puestos centrales, email, etc.).
- Visualizador de tendencias: herramienta con vistas múltiples y posibilidad de vista en 3D y hasta 10 valores por vista para el procesamiento de históricos o tendencias que permita optimizar el funcionamiento de la instalación. La selección de los parámetros deberá poder realizarse arrastrando directamente los mismos. Se dispondrá de dos modos de operación:
  - En línea: visualización de estados o valores de puntos del sistema en tiempo real. Normalmente en periodos de tiempo que no superen 1 minuto.
  - Off-line: visualización de tendencias de valores y estados de puntos del sistema, leídos desde una base de datos que registrará los nuevos valores o estados de los puntos del sistema cada cierto periodo de tiempo, que no debe ser inferior a 10 minutos.



- Gestor de horarios: herramienta para el diseño de la programación horaria de todos los servicios del edificio, incluyendo los sistemas de control de ambientes individuales. La programación del gestor de horarios podrá ser o no gráfica, con horarios del edificio o de los dispositivos semanales y excepcionales cuando algún local así lo requiera. El programa deberá ser capaz de realizar una agrupación flexible de objetos comandados y una agrupación de las excepciones que presente el edificio. El número de horarios deberá ser al menos igual al número de salidas digitales.
- Visualizador de accesos (libro de registro): base de datos que almacenará todos los eventos que se producen en el sistema.
- Registro de alarmas: base de datos que almacenará todos los mensajes de proceso (alarmas, avisos, alarmas de mantenimiento, etc.).
- Registro de eventos: base de datos que almacenará los mensajes de la estación de gestión (fallos de comunicación, supervisión del disco duro, etc.).
- Históricos: el sistema de gestión deberá estar configurado para almacenar los históricos que se consideren prioritarios durante al menos dieciocho meses. Asimismo, el sistema deberá estar preparado para evitar el desbordamiento por exceso de información para lo que deberá ser capaz de ir borrando los datos más antiguos.
- Registro de usuarios: base de datos que almacenará todas las acciones de cada uno de los operadores (entradas en el sistema, cambios de consigna, etc.).
- Calendario
- Gráficos de análisis de la eficiencia energética
- Configurador del sistema: Herramienta para la programación y edición de gráficos del sistema. Empleo de dibujos en 2D y 3D, importación de formatos estándares: AUTOCAD, BMP... Librerías de climatización, electricidad, seguridad, alumbrado...
- Web Access: Herramienta del sistema para el acceso a la instalación vía intranet/internet, usando navegador estándar. Desde la página Índice de Web y mediante contraseña se podrá acceder a:
  - o Visualización gráfica de la instalación
  - o Visualización y procesamiento de alarmas
  - o Encaminamiento de alarmas
  - o Informes de los puntos del sistema
  - o Eventos del sistema y de usuario
  - o Operación remota
- Drivers de protocolos de cualquier fabricante para integrar:
  - o instalaciones fabricantes de bombas
  - o instalaciones fabricantes sistemas de expansión

El programa permitirá visualizar los eventos mediante filtrados u ordenar por clase de evento, por fechas del suceso, etc.

### **1.1.5. DOCUMENTACIÓN Y FORMACIÓN**

En este apartado se define qué información se exigirá al integrador del sistema de gestión del edificio con el objetivo de poder realizar el mantenimiento sin depender del fabricante o del integrador.



Forman parte del sistema de gestión los siguientes elementos:

- Puesto Central con todos sus elementos necesarios
- Controladores y Cuadros
- Material de campo
- Válvulas y actuadores
- Instalación eléctrica
- Programación de supervisor y controladores
- Puesta en marcha completa de la instalación

### **1.1.5.1. Información necesaria a utilizar**

Para el mantenimiento y explotación del sistema de gestión se exigirá al integrador del mismo los siguientes documentos:

- Listado de todos los controladores con los equipos que están conectados y el cableado y conexionado.
- Memoria de funcionamiento de toda la instalación.
- Ingeniería de control (entendiendo como tal el software) de cada controlador instalado tanto en formato papel como en formato electrónico de forma que no exista dependencia del fabricante.
- Ingeniería del supervisor (entendiendo como tal el software) tanto en formato papel como en formato electrónico de forma que no exista dependencia del fabricante.
- Ingeniería de todas las integraciones de incendios (entendiendo como tal el software) tanto en formato papel como en formato electrónico de forma que no exista dependencia del fabricante.
- Documentación técnica de todos los equipos que forman parte del sistema de gestión (válvulas, sondas, controladores, etc.).
- Licencias de todos los programas instalados en el supervisor.
- Herramientas de ingeniería con sus licencias utilizadas para hacer la ingeniería de todos los controladores y sistemas que se hayan instalado (entendiendo como herramientas de ingeniería los programas utilizados para el desarrollo de las diferentes ingenierías). El integrador se debe comprometer también a actualizar estas herramientas de forma gratuita cada vez que salga una nueva versión.
- Capacidad de acceso con nivel máximo al programa del supervisor para poder hacer las reformas en el sistema de gestión según las necesidades que surjan en cada momento.
- El Puesto central deberá incorporar un sistema de backup periódico para realizar copia de seguridad de la programación implantada en las subestaciones y puesto central, de tal forma que se pueda volver a poner en funcionamiento la instalación en caso de pérdida de la misma

### **1.1.5.2. Cursos de formación a recibir del fabricante**

El fabricante deberá formar al personal de mantenimiento del edificio en los siguientes niveles:

- Manejo: puesto de control central.
- Mantenimiento del sistema de gestión: puesto de control central, controladores, sensores, válvulas, actuadores, etc.





- Ingeniería: controladores. Con esto se permitirá que se pueda acceder a modificar la ingeniería o implementar una nueva función en la aplicación. Como se ha dicho anteriormente, para ello el adjudicatario deberá suministrar las herramientas de ingeniería necesarias para los controladores y el supervisor y se deberá comprometer a actualizarlas de una forma gratuita cada vez que salga una nueva versión.
- Ingeniería: puesto de control central.

Estos cursos los realizará el fabricante de forma gratuita.

### **1.1.6. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN**

El sistema de gestión del edificio controlará las instalaciones de climatización a través de diferentes sondas y actuadores montados en la instalación.

El proyecto de instalaciones de climatización cubrirá los diferentes elementos de campo y el cableado y conexionado de estos elementos con las diferentes subestaciones del sistema de gestión del edificio, así como las canalizaciones necesarias para el tendido de estos cables.

El instalador de climatización también será responsable de la alimentación eléctrica a los elementos de campo que lo requieran, y realizará la conexión de los cables correspondientes de los elementos de campo a una regletera de bornas situada dentro del cuadro donde se alojará la subestación del sistema de gestión del edificio.

El instalador de climatización deberá facilitar al instalador de detección contraincendios la lista de zonas finales sobre las que actuará cada equipo o máquina instalada, con la finalidad de obtener una correlación entre la instalación de detección contraincendios y la de climatización en el caso de una alarma de incendios (paro climatización, cierre compuertas cortafuegos, etc.). No obstante, el responsable directo de una actuación sobre la climatización y las compuertas cortafuegos será el equipo de detección contraincendios, efectuando el sistema de gestión únicamente una supervisión de estado.

#### **1.1.6.1. Producción de frío y calor de climatización**

##### **Modo de funcionamiento**

El sistema estará previsto para funcionar en cada época del año. Según el modo de funcionamiento el sistema podrá funcionar en los siguientes modos:

- Calefacción
- Refrigeración
- Época Intermedia
- No ocupación
- Disposición de grada alta / baja en salones

Estos valores serán seleccionables desde el operador. Si hay más de un grupo de producción se dispondrá de secuenciador optimizado para que el conjunto de equipos trabaje en sus puntos de máximo rendimiento en su conjunto y establecerá un programa de modulación y de arranques considerando la temperatura exterior y las temperaturas tomadas por las sondas comunes de los colectores de impulsión y retorno.

##### **Pantallas de usuario**



El sistema representará en pantalla como mínimo los siguientes valores:

- Marcha / Paro, automática / manual de todos los equipos.
- Energía consumida e histórico asociado. A definir muestreo por ingeniería.
- Horas de funcionamiento y RESET.
- Temperaturas e históricos asociados.
- Presiones e históricos asociados.
- Combinación de variables dentro del histórico para establecer comparativas, a definir por la ingeniería.
- Confirmación de flujo.
- Selección modo de funcionamiento.
- Sistema antihielo.
- Cambio de puntos de consigna de:
  - Horas de funcionamiento.
  - Prioridad equipos, temperaturas, etc
  - Curvas de tendencia.
- Selección flexible de horarios a determinar por la ingeniería.

### **1.1.6.2. Producción Agua Caliente Sanitaria (A.C.S.)**

Existen depósitos acumuladores de ACS. En cada intercambiador de agua hay sondas de temperatura instaladas en la entrada y salida de agua de los circuitos primarios y secundarios.

#### **Secuencia de arranque**

Dentro del horario de funcionamiento autorizado, se activarán las salidas digitales correspondientes para poner en marcha los equipos. El arranque del circuito del circuito de transporte de ACS se realizará según la siguiente secuencia:

1. Bombas de primario: las bombas del primario se encenderán en función de un horario de funcionamiento. Para el funcionamiento de las bombas se tendrá en cuenta siempre que una de las bombas se ha de dejar en reserva (considerando rotaciones diarias, semanales y mensuales de la misma a definir por la dirección facultativa de obra y con posibilidad de ajuste de las mismas por parte del operador), consiguiendo a lo largo del tiempo que todas trabajen el mismo número de horas.
2. Equipos de producción: los equipos de producción se encenderán un tiempo después del arranque de las bombas de primarios. Este valor deberá poder ser modificado por el operador. En caso de que la propiedad no especifique otro valor se utilizará un valor por defecto de 120 segundos. Una vez arrancados los equipos de producción se deberá desbloquear el funcionamiento del agua caliente sanitaria.
3. Bombas de secundario de ACS: las bombas del primario se encenderán en función de un horario de funcionamiento. Para el funcionamiento de las bombas se tendrá en cuenta siempre que una de las bombas se ha de dejar en reserva (considerando rotaciones diarias, semanales y mensuales de la misma a definir por la dirección facultativa de obra y con posibilidad de ajuste de las mismas por parte del



operador), consiguiendo a lo largo del tiempo que todas trabajen el mismo número de horas. La bomba en reserva arrancará si la seleccionada en primer lugar estuviera en alarma.

4. Bomba de retorno de ACS: las bombas del primario se encenderán en función de un horario de funcionamiento. Para el funcionamiento de las bombas se tendrá en cuenta siempre que una de las bombas se ha de dejar en reserva (considerando rotaciones diarias, semanales y mensuales de la misma a definir por la dirección facultativa de obra y con posibilidad de ajuste de las mismas por parte del operador), consiguiendo a lo largo del tiempo que todas trabajen el mismo número de horas. La bomba en reserva arrancará si la seleccionada en primer lugar estuviera en alarma.
5. Válvulas de ACS: una vez que se confirma el funcionamiento de las bombas se activan los lazos de regulación de la válvula de tres vías que regula la temperatura de los depósitos de ACS, descritos en el apartado anterior. La temperatura de entrada a depósitos será de 60°C (este valor deberá poder ser modificado por el operador). También se activará la regulación de limitación de temperatura de impulsión de agua de consumo. La regulación de la limitación de temperatura de consumo se realizará mediante una sonda de temperatura en la salida de A.C.S. Si esta temperatura supera los 55°C la sonda de temperatura de impulsión regulará en secuencia las válvulas de tres vías de ida de ACS, para evitar enviar el agua a los consumidores a una temperatura excesiva.

Las sondas de temperaturas instaladas en los acumuladores son meramente informativas.

## Secuencia de parada

La parada del circuito de transporte de ACS se realizará según la siguiente secuencia:

1. Equipos de producción, regulaciones de temperatura, bombas de secundario y de retorno: la parada del sistema de ACS se realizará según el perfil de horarios almacenado en el sistema de gestión.

## Tratamientos antilegionella

La bacteria de la legionella muere con tratamientos de choque consistentes en elevaciones de la temperatura del agua por encima de 70°C durante más de 15 minutos. Por ello se establecerá un horario de funcionamiento anti-legionella que situará el Punto de Consigna a 70°C (este valor deberá poder ser modificado por el operador a valores superiores) durante 1 hora semanal. Este horario se situará en horas en las que se prevea que el uso de ACS vaya a ser poco probable. Este valor deberá poder ser modificado por el operador. En caso de que la propiedad no especifique otro valor se utilizará como valor por defecto los miércoles de 2:00 AM a 3:00 AM.

## Pantallas de usuario

El sistema representará en pantalla como mínimo los siguientes valores:

- Alternancia de bombas cada día modificable.
- Horas de funcionamiento y reset.
- Marcha-paro automático y manual.
- % apertura de válvulas.
- Temperatura de depósitos.
- Icono gráfico de curvas de tendencia de % apertura válvula, temperatura impulsión ACS y depósitos de ACS.
- Marcha-paro automático y manual del sistema antilegionella y su icono de horario.



- Icono horario ACS.
- Selección prioridad de bombas.
- Selección ajuste rotación por día, semana y mes.
- Orden manual tratamiento antilegionella.
- Control de alarmas:
  - No confirmación de marcha de las bombas de secundario de A.C.S.
  - No confirmación de marcha de las bombas de retorno de A.C.S.
  - Alarma del equipo de tratamiento de legionella.
  - Temperatura alta o baja en depósitos.

### 1.1.6.3. Climatizadores

En los planos y en el listado de puntos figuran los diferentes tipos de climatizadores presentes en el proyecto. En la especificación técnica “BA2. Sistema de control en las unidades climatizadoras en los sistemas de gestión” se explica cómo debe funcionar el proceso de control de temperatura, presión, humedad y freecooling en caso de que exista.

#### **Funcionamiento**

Dentro del horario de funcionamiento autorizado, se activarán las salidas digitales correspondientes para poner en marcha los equipos. El horario de funcionamiento lo dictaminará la dirección facultativa de obra y deberá poder ser modificable por el operador.

#### **Pantallas de usuario**

El sistema representará en pantalla como mínimo los siguientes valores:

- Temperatura y humedad exterior.
- Temperatura y humedad de impulsión.
- Temperatura y humedad de retorno.
- Horas de funcionamiento de ventiladores y reset.
- Temperatura entrada salida de recuperador.
- Confirmación flujo de aire.
- Calidad del aire.
- Icono de gráficos de curvas de tendencia donde se podrán comparar la temperatura de retorno con las válvulas de calor, frío y free-cooling.
- Marcha-Paro de todos los equipos.
- Marcha-Paro compuerta aire exterior.
- Estado abierto-cerrado compuerta aire exterior.
- % de apertura de las válvulas y free-cooling.
- Variación de punto de consigna de todos los valores.



- Selección auto-manual de cada equipo.
- Icono de horario.
- Curvas de tendencia de temperatura, % posiciones válvulas y compuertas.
- Marcha-paro Rueda recuperador y estado.
- Icono de antihielo manual automático.
- Frecuencia del variador de frecuencia.
- Caudal de aire de impulsión.
- Presión de aire de impulsión.
- Estado de suciedad de filtros.
- Curva de temperatura de impulsión en función de la temperatura exterior, con posibilidad de variar el límite superior, el límite inferior y la pendiente.
- Calidad del aire CO2.
- % Humectación.
- Control de alarmas (algunas señales de alarmas son temporizadas para eliminar los fallos fugaces o los fallos producidos por el arranque de equipos):
  - No confirmación de marcha de los motores o paso de aire.
  - Temperaturas fuera de rango (señal de alarma unida al horario de funcionamiento).
  - Humedad fuera de rango (señal de alarma unida al horario de funcionamiento).
  - Presión fuera de rango (señal de alarma unida al horario de funcionamiento).
  - Filtros sucios.

#### 1.1.6.4. Unidades interiores VRV

Las unidades interiores VRV se controlarán mediante termostatos. Éstos serán electrónicos con display y ajustarán tanto la velocidad de funcionamiento del ventilador como las necesidades de refrigerante desde la unidad exterior.

#### **Pantallas de usuario**

El sistema representará en pantalla como mínimo los siguientes valores:

- Temperatura ambiente.
- Temperatura de consigna.
- Velocidad ventilador.
- Ajuste de selector de temperatura (por ejemplo +/- 2 °).
- Icono horario.
- Control de alarmas (algunas señales de alarmas son temporizadas para eliminar los fallos fugaces o los fallos producidos por el arranque de equipos):
  - No confirmación de marcha del ventilador.
  - Fuera de rango de las temperaturas (señal de alarma unida al horario de funcionamiento).



#### **1.1.6.5. Unidades de ventilación**

Las unidades de ventilación están comandadas desde los cuadros eléctricos asociados.

A continuación se describe el funcionamiento del extractor:

##### **Funcionamiento**

El sistema funcionará por necesidades horarias permitiendo la ventilación de los locales sobre los que actúa.

##### **Pantallas de usuario**

El sistema representará en pantalla como mínimo los siguientes valores:

- Horas de funcionamiento y reset.
- Marcha-paro automático y manual.
- Icono horario.
- Control de alarmas
  - No confirmación de marcha de los motores.

#### **1.1.6.6. Sonda multiusos**

Se han previsto sondas multiusos que miden los siguientes parámetros:

- Temperatura y humedad
- Calidad del aire
- Monóxido de carbono

Estas sondas indicarán el grado de bienestar de las diferentes zonas. Esta sonda se integrará en el sistema de gestión.

#### **1.1.7. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

El sistema de gestión controlará el funcionamiento de las instalaciones eléctricas del edificio integradas en los distintos niveles de servicio (suministro, producción y distribución) y de acuerdo con la magnitud y condiciones que se definen en proyecto.

Las señales se gestionarán a través del puesto de control y localmente, mediante terminal portátil, desde cada subestación, pudiendo responder a una programación automática por horario, en función del tiempo (diaria, semanal y mensual) o en función de variables en sistemas autónomos (gestión de iluminación, consumo energético, etc.). Las señales serán modificables en todo momento mediante introducción de un código autorizado.

El proyecto de instalaciones de electricidad incluirá el conexionado entre los elementos de campo y las subestaciones del sistema de gestión asociadas, así como las canalizaciones necesarias para el tendido de estos cables. Incluirá, así mismo, la conexión de los cables al sistema de embornamiento existente en el interior de cuadros y armarios eléctricos donde se alojará una subestación del sistema de gestión.



El instalador del Sistema de Control de Instalaciones supeditará en obra el ordenamiento y secuencia de accionamiento sobre cada señal de cada sistema eléctrico a controlar.

La relación de sistemas eléctricos y señales a monitorizar se designan en las fichas correspondientes.

### **1.1.7.1. Centro de transformación (CT)**

Cabinas prefabricadas de media tensión. Se dispondrá de controles e indicadores sobre la apertura de la celda, estado y alarmas de los mecanismos de accionamiento y protección. En versión motorizada el sistema incorporará, además, una comunicación remota de supervisión y mando centralizado con programa gráfico para poder establecer en automático operaciones de seccionamiento, transferencia y enclavamientos. En el caso de transferencia de líneas en centros con doble alimentación o con grupos electrógenos de media tensión se incorporará un sistema de transferencia programable homologado.

Transformadores de potencia encapsulados. Se dispondrá de controles e indicadores sobre los elementos de control de temperatura de los bobinados (sensores de temperatura, y termómetro con umbrales de temperatura ajustable en alarma y disparo). El control será simultáneo en las tres fases.

Transformadores de potencia en baño de aceite. Se dispondrá de controles e indicadores sobre las funciones de protección que incorpora el transformador: formación de gas, nivel de aceite, presión sobre la cuba y temperatura del dieléctrico.

Condiciones de la sala del CT. Se controlará las entradas de alarma por alta temperatura ambiente, la posición marcha / paro del sistema mecánico de ventilación en función de la temperatura ambiente y la confirmación del estado de funcionamiento de los ventiladores y alarmas por disparo de las protecciones de los ventiladores.

### **1.1.7.2. Grupo electrógeno**

Se visualizará en pantalla un sinóptico con el estado de la conmutación de sistemas red-grupo y la supervisión de alarmas fallo general del grupo electrógeno. El sinóptico integrará, además, las señales del panel de control y señalización del grupo electrógeno con los indicadores siguientes:

- Parámetros eléctricos de la red
- Parámetros eléctricos del grupo
- Diagrama del estado de la conmutación
- Estado de carga del grupo
- Parámetros del motor diesel
- Mediciones eléctricas del grupo
- Alarmas preventivas y protecciones de paro
- Histórico de eventos
- Análisis de armónicos

### **1.1.7.3. Grupo SAI**

El sistema de gestión centralizada registrará las señales de control de estado del SAI mediante interfaces de comunicación "hot swap" situados en el panel frontal del equipo. Las tarjetas permitirán el reenvío de informaciones





vía contactos secos mediante tarjetas “interfaz de conexión serie”. El sistema de gestión podrá controlar y supervisar remotamente las principales funciones del SAI, o sea: visualizar las mediciones, los estados y las alarmas; registrar las informaciones y consultar los eventos; enviar comandos al SAI (se puede desactivar esta función).

Las señales eléctricas integradas serán básicamente las siguientes:

Entradas aisladas (contactos externos):

- Apagado de emergencia
- Funcionamiento por grupo electrógeno
- Estado de la protección de batería

Salidas (contactos inversores):

- Alarma general
- - Funcionamiento por batería
- - Utilización alimentada vía el by-pass automático
- - Alarma de mantenimiento

Ordenes, mediciones y registro de eventos. El sistema de gestión visualizará, además, la información siguiente:

- Mediciones del rectificador. Tensiones y frecuencia de entrada, corriente y tensión en salida del rectificador
- Mediciones de la batería. Tensión, corriente de carga/descarga y temperatura.
- Mediciones de la red by-pass. Tensiones y frecuencia
- Mediciones del inversor. Tensiones y frecuencia
- Mediciones de salida. Tensiones, corriente, frecuencia, potencia activa y aparente, factor de potencia y factor de cresta
- Ordenes. Arranque automático y transferencia a by-pass manual. Servicio red y servicio inversor.
- Registro de eventos. Alarmas, estados y órdenes.

#### 1.1.7.4. Deslastrado de cargas

Integración del sistema de autómatas/s programable/s. En caso de falla del suministro o suministros eléctricos principales el sistema de gestión activará el programa de escalado de cargas con el deslastrado de servicios (previamente establecidos) al objeto de posibilitar la entrada en funcionamiento del grupo o grupos electrógenos de emergencia para alimentar en servicio complementario, mediante conmutación de sistemas, las instalaciones asignadas como prioritarias.

El programa facilitará la entrada gradual de cargas con los grupos en régimen de servicio y el funcionamiento en suministro principal al recuperarse el servicio de compañía. En la fase de funcionamiento en emergencia (grupo/s electrógeno/s) se mantendrán fuera de servicio los sistemas de corrección de energía reactiva (baterías de condensadores).

El control de estado de los servicios afectados se realizará a través del programa de Cuadros Eléctricos de Distribución.



## 1.1.7.5. Medición de consumos eléctricos

Gestión del consumo energético. Se confeccionarán pantallas que muestren los consumos o la integración del software del fabricante de equipos de medida que permitirá conocer el gasto asignable a cada instalación medida. Se registrará en forma de KWh traducible a "euros" tras la asignación, por parte de la propiedad, del parámetro €/KWh. Este parámetro será modificable, en todo momento, por el usuario del sistema de control. El software permitirá la realización de gráficos diarios, semanales, mensuales y anuales.

## 1.1.7.6. Analizadores de redes

Analizadores de redes. Se visualizará en pantalla las principales magnitudes eléctricas medidas o calculadas, incorporando la función contador. Estos valores serán introducidos mediante la utilización de entradas analógicas parametrizadas al sistema de gestión / integración del sistema de analizadores de redes en el sistema de gestión. Las variables eléctricas integradas más comunes son:

- Tensión de fase (R-S-T) (V)
- Intensidad de fase y de neutro (R-S-T-N) (A)
- Tensión de línea (V)
- Intensidad de línea (A)
- Potencia activa (kW)
- Potencia reactiva inductiva y capacitativa (kVAr)
- Potencia aparente (kVA)
- Factor de potencia (cos  $\phi$ )
- Acumulado de potencia en el día (kW) y de potencia media diaria medida los 7 días anteriores. Función maxímetro.

El software de gestión permitirá la utilización de gráficos diarios, semanales, mensuales, trimestrales y anuales.

## 1.1.7.7. Instalación fotovoltaica

Registrador de datos. El sistema de gestión integrará mediante interfaz de transmisión de datos las señales de medición y de diagnóstico para el control de la instalación y el mantenimiento de inversores de conexión a red. Protocolo de sucesos, avisos, fallos, funcionamiento por módem, función de fax y conexión de pantallas externas y canales de monitorización. Datos básicos del inversor:

- Potencia (W)
- Entrada del día (Wh)
- Temperatura interna (°C)
- Voltaje de red (V)
- Corriente de red (A)
- Frecuencia de la red (Hz)
- Voltaje de entrada del módulo CC1(V)
- Corriente de entrada del módulo CC1 (A)



- Voltaje de entrada del módulo CC2(V)
- - Corriente de entrada del módulo CC2 (A)
- - Voltaje de entrada del módulo CC3(V)
- - Corriente de entrada del módulo CC3 (A)
- - Modo de funcionamiento (Red...)
- - Módulo de CC. Tipo de inversor
- - Incidencia. Código de error
- - Módulo. Código de error del módulo de suministro

### 1.1.7.8. Gestión de la iluminación

El sistema de control de la iluminación se basa en el encendido y apagado de la iluminación de las diferentes zonas a través de los contactores dispuestos en los circuitos eléctricos de iluminación. Se controlará el encendido y apagado, el estado de los contactores, así como el estado y funcionamiento de los diferentes sensores de presencia e iluminación dentro del edificio.

#### Pantallas de usuario

El sistema representará en pantalla como mínimo los siguientes valores:

- Icono horario
- Marcha-paro manual
- La zona a iluminar cambiará de color.
- Control de alarmas
  - No encendido de circuitos

### 1.1.7.9. Ascensores y montacargas

Se visualizará en pantalla las señales de control y alarma mediante integración del cuadro de control de los aparatos elevadores en el sistema central de gestión. Las señales eléctricas más comunes son:

Señales emitidas por el cuadro de control elevadores:

- Señal de alarma por fallo general
- Señal de activación del pulsador de cabina
- Alarma por disparo de las protecciones eléctricas generales de cabina
- Alarma por fallo en la iluminación de cabina

Señales emitidas por el sistema central de gestión:

- Orden para el posicionamiento en planta de emergencia



## 1.1.8. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MECÁNICAS

### 1.1.8.1. Fontanería

Se monitorizarán los estados y alarmas generales indicados en el listado de puntos:

- Grupo de presión de AF.
- Aljibe de AF.
- Grupos de presión de incendios.
- Aljibe de incendios.
- Depósitos de Gasóleo.

Es importante señalar que se deberán monitorizar además de los estados, las horas de funcionamiento y reset de cada bomba.

## 1.1.9. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CONTRAINCENDIOS

### 1.1.9.1. Centralita de incendios

La integración de incendios se realizará desde la Centralita por dos vías:

- Mediante señales físicas, las siguientes:
  - Alarma General.
  - Falta de tensión baterías.
- Mediante integración vía protocolo de comunicaciones, las siguientes:
  - Estado apertura/cierre Compuertas Cortafuegos.
  - Zonas de Incendios punto a punto.

## 1.1.10. RELACIÓN DE GRÁFICOS REQUERIDOS

La presentación y calidad de los gráficos son muy importantes, pues debe reflejar de forma clara los elementos que se le han asignado.

Para acceder a los gráficos de la instalación, el programa dispondrá de un menú de gráficos donde éstos son agrupados por sistemas. Este menú aparecerá directamente al inicializar la aplicación, después de introducirse el nombre de usuario y clave. Una vez seleccionado el sistema deseado aparecerán todos sus componentes o subsistemas, y seleccionando dicho subsistema, se presentará en la pantalla la parte de la instalación deseada mediante un esquema de principio o plano de planta de fácil comprensión donde sus variables y parámetros fundamentales se encuentran representados de forma clara y actualizada con los valores de campo en tiempo real.

La pantalla principal constará de una imagen del edificio controlado y una serie de botones

que se corresponderán con los diferentes sistemas, por ejemplo: “climatización confort”, “climatización producción”, “iluminación”, “otras instalaciones”, etc. En caso de que la



pantalla sea táctil, los botones serán de mayores dimensiones para facilitar su pulsación.

Se distinguen dos tipos de gráficos:

### 1.1.10.1. Gráficos tipo. Esquema

Para la representación de maquinaria y sistemas, con indicación activa de puntos de consigna, posición de actuadores, etc. Tendrán una media de 20 puntos activos por gráfico.

### 1.1.10.2. Gráficos tipo. Planta

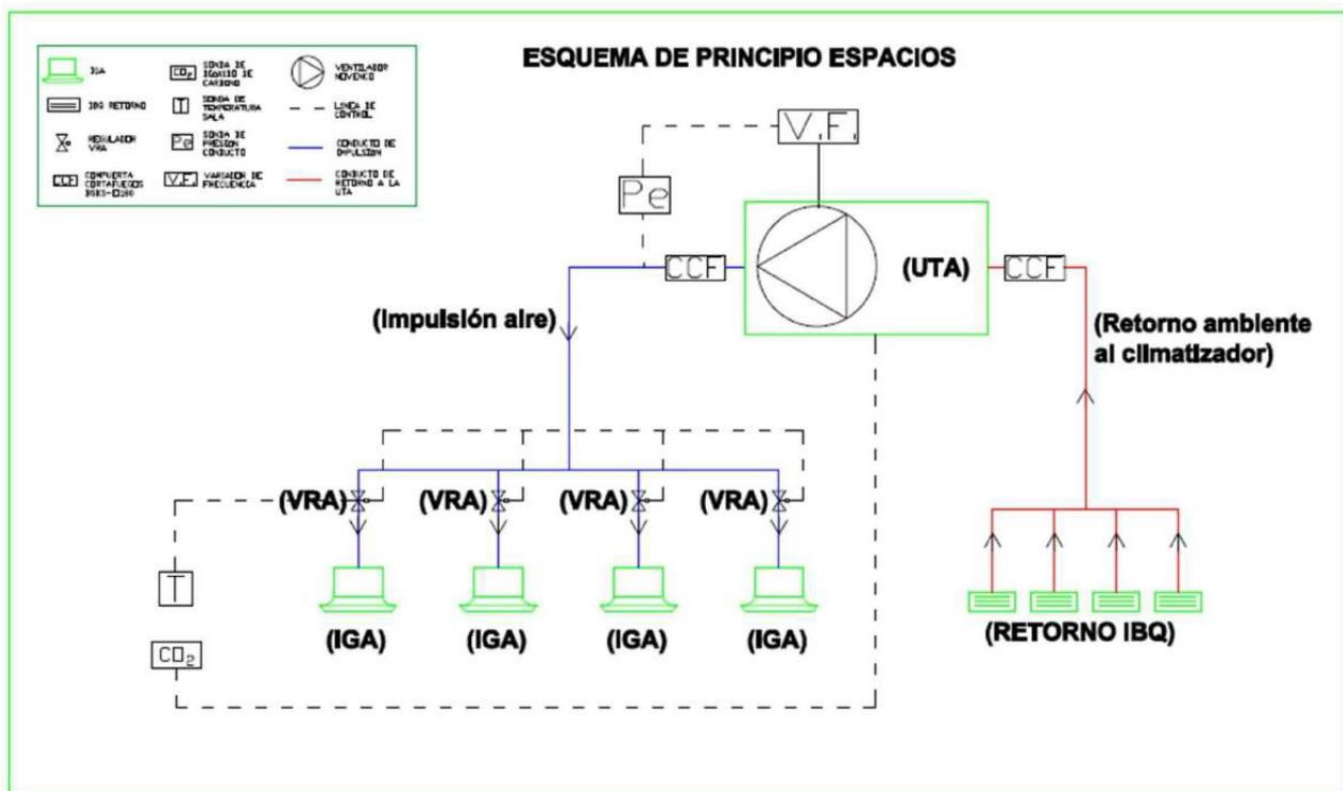
Reflejan fielmente toda o parte de una planta, para mostrar indicación activa de distintos elementos situados en la misma. La Dirección Facultativa facilitará los planos base para la creación de este tipo de gráficos. Tendrán una media de 20 puntos activos por gráfico.

## BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

### 1.2. FUNCIONAMIENTO CLIMATIZADORES EN SALONES Y DEAMBULATORIOS.

Seguidamente se adjuntan, memoria descriptiva de funcionamiento de los principales sistemas que forman el sistema de climatización de los salones y deambulatorios.

#### Esquema Unifilar





## Lógica de Funcionamiento

### Climatización de Espacios Salones/Deambulatorios

La ventilación del recinto se realizará a través del climatizador KS-50, que proporcionará el caudal necesario para garantizar el aire de renovación y carga necesaria correspondiente a cada espacio/deambulatorio que pueda delimitarse según los paneles móviles, de manera independiente.

Este caudal de ventilación se conducirá hasta las VRAs, una de ellas actuará como maestra del resto de cajas de la cada uno de los espacios/deambulatorios, esclavas, para controlar la pérdida de carga de cada difusor.

La sonda de conducto Pe medirá la presión estática en el conducto de impulsión y junto con el variador de frecuencia conectado al ventilador del climatizador KS-50, se asegurará el caudal requerido en la zona correspondiente a ese climatizador.

El termostato de temperatura (T), al requerir mayor o menor  $T^a$ , dará orden de aumentar o disminuir el caudal de impulsión que transmitirá el aire tratado a la sala a través de la apertura o cierre de las VRA de cada difusor de cada espacio.

La sonda de CO2 controlará el caudal las condiciones del aire interior de cada espacio/deambulatorio y dará orden de aumentar el aire exterior en la mezcla.

### Retorno

El retorno se realizará a través de rejillas IB-Q, colocadas en conductos por encima de la cota de los difusores de impulsión, al climatizador KS-50 del que se recuperará parte de la carga en el recuperador rotativo para disminuir el salto térmico con respecto a las condiciones de aire exterior, garantizar la renovación de aire de ventilación y controlar los niveles de CO2.

### Impulsión a la sala con gradas

El climatizador KS-50 mandará el caudal de ventilación a los difusores IGA que tendrán regulación de posición para su cambio verano/invierno. Cuando las gradas se levanten, la regulación del difusor podrá cambiar la impulsión de proyección vertical a proyección tangencial y evitar que genere disconfort a los usuarios que se encuentren bajo los difusores.

### Tratamiento zonas deambulatorio

Para las zonas en las que los climatizadores impulsaran aire tratado hasta las toberas individuales de largo alcance WDA ubicadas en pared. El retorno se realizará por la parte superior por medio de unas lamas integradas en la arquitectura del espacio.

Dada la flexibilidad del sistema de climatización que se ha proporcionado al edificio debido a la posición de las gradas de los salones de congresos, en el caso de que haya gradas extendidas, no habrá paneles laterales, por lo tanto, los climatizadores CL20 y su simétrico CL14 no deben estar en funcionamiento al estar a una altura próxima a los ocupantes.

## 1.3. LISTADO DE PUNTOS



## PROGRAMACIÓN DE LAS INSTALACIONES EN EL BUILDING MANAGEMENT SYSTEM (BMS)

El siguiente documento muestra el funcionamiento de las instalaciones según el proyecto diseñado y su parametrización en el BMS del edificio. De esta manera, los siguientes modelos establecen el funcionamiento de todos los elementos que conforman las instalaciones centralizadas o autónomas, incluyendo la producción, distribución y elementos terminales, mandos eléctricos, etc. Para cada uno de los equipos que componen la instalación, se detalla la actuación de todos los elementos de control que permiten su óptimo funcionamiento, su relación con otros elementos, la relación con el usuario y el registro de los datos del mismo. Es decir, el documento se estructura a partir de diferentes grupos de funcionamiento a los que pertenecen los controladores, los equipos (ya sean de producción, distribución, climatización, ventilación, etc) y sus señales asociadas. Cada controlador o equipo incorpora la definición de su modo de funcionamiento, secuencias arranque/paro, parámetros a establecer, etc. Debajo de cada uno de ellos aparecen los elementos de campo asociados cuyas señales propician su funcionamiento. Toda esta información y especificación se complementa con las especificaciones técnicas específicas del proyecto. Para describir correctamente las características, función y la interacción de cada elemento se han utilizado los campos que se detallan a continuación.

| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA                  | ET                     | ED                 | SA                 | SD                | INT   | Protocolo                   | Cable                              | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro   | Notas   |
|--|--|---------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---|-----------------------------|------------------------------------|--|---|--|--|---|
| Muestra la referencia de cada equipo y su señal del elemento de campo asociado | En este campo se describe de que elemento se trata y donde se ubica. Además se explica para qué sirve y qué tipología de señal tiene asociada. | Entradas analógicas | Entradas termostáticas | Entradas digitales | Salidas analógicas | Salidas digitales | Puntos de integración. Ver la leyenda en planos para más detalles | Protocolo de la integración | Tipología de cable para cada señal | Aquí se define la acción del BMS sobre cada señal, el modo de funcionamiento de cada elemento de campo y los lazos de comunicación con otros elementos del mismo equipo. También se establecen los enclavamientos con actuaciones de otros elementos. Por último, se definen posibles cálculos que debe efectuar el sistema para el correcto funcionamiento o para proporcionar información determinada. | La interacción del operador define la acción directa del mismo (por ejemplo aturada/marxa, apertura/tancament, etc) y qué tipo de usuario puede acceder a la modificación de los parámetros. También se definen qué parámetros se pueden establecer por el usuario para cada señal. Finalmente se define cada uno de los parámetros mínimos que se debe mostrar en la pantalla de visualización del sistema de gestión. | Definición de las alarmas que deben aparecer en el BMS. También se incorpora un nivel de alarma a través de un número (*) cuyo modo de actuación asociado se define en la leyenda adjunta en los planos. | Se determina qué valores se deben registrar en el BMS y qué intervalo de registro debe haber para cada variable registrada | Referencias y aspectos a tener en consideración durante la programación del sistema |

Terminología para los distintos cables  
 SH Apantallado  
 TP Trenzado  
 LSHF Baja emisión de humos y libre de halógenos  
 HF Libre de halógenos

| Cuadros Control                        | Ubicación | Tipo de Señal |           |            |            |            |             | Subtotal Señales Cableadas | Subtotal Señales Cuadro |
|--|-----------|---------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|----------------------------|-------------------------|
|  |           | EA            | ET        | ED         | SA         | SD         | INT         |                            |                         |
| Subestación 01 - Sótano                | Sótano    | 0             | 0         | 43         | 5          | 26         | 83          | 74                         | 157                     |
| Subestación 02 - Planta Baja           | Baja      | 12            | 13        | 116        | 18         | 39         | 965         | 198                        | 1163                    |
| Subestación 03 - Planta Acceso         | Acceso    | 0             | 0         | 25         | 2          | 20         | 181         | 47                         | 228                     |
| Subestación 04 - Planta Cubierta Sur   | Cubierta  | 98            | 37        | 304        | 90         | 111        | 471         | 640                        | 1111                    |
| Subestación 04 - Planta Cubierta Norte | Cubierta  | 98            | 37        | 298        | 84         | 111        | 355         | 628                        | 983                     |
| Subestación 04 - Planta Cubierta Oeste | Cubierta  | 56            | 10        | 154        | 13         | 78         | 169         | 311                        | 480                     |
| <b>Total Señales</b>                   |           | <b>264</b>    | <b>97</b> | <b>940</b> | <b>212</b> | <b>385</b> | <b>2224</b> | <b>1898</b>                | <b>4122</b>             |





Sistema de Gestió

| Ref                                 | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro  | Notas  |
|-------------------------------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|--|---|--|---|--|
| <b>SUBESTACIÓN 01 (SOTANO)</b>      |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |   |  |   |  |
| <b>SUB 01.0</b>                     |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |   |  |   |  |
| <b>VENTILACIÓN DE GARAJE SÓTANO</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |   |  |   |  |
| CO                                  | Central de CO<br>Marcha/Paro Ventilador<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Marcha/Paro del ventilador si nivel de CO superior a la concentración máxima permitida   | Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                                 |  |
| AL                                  | Contacto de alarma<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Alarma si concentración de CO fuera de rango (2)   |   |  |
| <b>FA.A.1</b>                       | <b>VENTILADOR APORTE VA01</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador aportará el aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.A.1.VF.1                         | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.A.1.INT.1                        | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador de extracción<br>Variable de programación                 |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.A.1.AL.1                         | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.A.2</b>                       | <b>VENTILADOR APORTE VA02</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador aportará el aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.A.2.VF.1                         | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.A.2.INT.1                        | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador de extracción<br>Variable de programación                 |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.A.2.AL.1                         | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.A.3</b>                       | <b>VENTILADOR APORTE VA03</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador aportará el aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.A.3.VF.1                         | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.A.3.INT.1                        | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador de extracción<br>Variable de programación                 |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.A.3.AL.1                         | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.A.4</b>                       | <b>VENTILADOR APORTE VA04</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador aportará el aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |



| Ref                                  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro  | Notas  |
|--------------------------------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|---|---|--|---|--|
| FA.A.4.VF.1                          | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.A.4.INT.1                         | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador de extracción<br>Variable de programación                 |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.A.4.AL.1                          | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2)         |   |  |
| <b>FA.A.5</b>                        | <b>VENTILADOR APORTE VA05</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador aportará el aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.A.5.VF.1                          | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.A.5.INT.1                         | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador de extracción<br>Variable de programación                 |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.A.5.AL.1                          | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2)         |   |  |
| <b>VENTILADORES CUARTOS TÉCNICOS</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |  |
| <b>FA.A.6</b>                        | <b>VENTILADOR APORTE VA06</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento: el ventilador extraerá la cantidad de aire requerida según consigna   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   |  |
| FA.A.6.CONT                          | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Ventilador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                         |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF    | Marcha/Paro ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                                  |  |
| FA.A.6.EST                           | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   | Mostrar estado del contactor  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                    |  |
| FA.A.6.ESTT                          | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1) | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                    |  |
| <b>FA.B.1</b>                        | <b>VENTILADOR EXTRACCIÓN VE07</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento: el ventilador extraerá la cantidad de aire requerida según consigna   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   |  |
| FA.B.1.CONT                          | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Ventilador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                         |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF    | Marcha/Paro ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                                  |  |
| FA.B.1.EST                           | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   | Mostrar estado del contactor  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                    |  |
| FA.B.1.ESTT                          | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1) | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                    |  |
| <b>FA.A.7</b>                        | <b>VENTILADOR APORTE VA07</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento: el ventilador extraerá la cantidad de aire requerida según consigna   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   |  |
| FA.A.7.CONT                          | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Ventilador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                         |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF    | Marcha/Paro ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                                  |  |
| FA.A.7.EST                           | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   | Mostrar estado del contactor  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                    |  |
| FA.A.7.ESTT                          | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1) | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                    |  |
| <b>FA.B.2</b>                        | <b>VENTILADOR EXTRACCIÓN VE08</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento: el ventilador extraerá la cantidad de aire requerida según consigna   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   |  |
| FA.B.2.CONT                          | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Ventilador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                         |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF    | Marcha/Paro ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                                  |  |
| FA.B.2.EST                           | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   | Mostrar estado del contactor  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                    |  |
| FA.B.2.ESTT                          | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1) | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                    |  |



| Ref                            | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador   | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                                     | Notas   |
|--------------------------------|---|----|----|----|----|----|-----|-----------|-----------------|----------|-----------------------|---|--|--|--|---|
| <b>FA.A.8</b>                  | <b>VENTILADOR APORTE VA08</b>   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                       | Funcionamiento: el ventilador extraerá la cantidad de aire requerida según consigna                                 | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro ventilador<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                             |   |
| FA.A.8.CONT                    | Contactor eléctrico<br>Marcha/Paro Ventilador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v  |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF    | Marcha/Paro ventilador  |  |  |  |   |
| FA.A.8.EST                     | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   | Mostrar estado del contactor   |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                               |   |
| FA.A.8.ESTT                    | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |  | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)               | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                               |   |
| <b>FA.B.3</b>                  | <b>VENTILADOR EXTRACCIÓN VE09</b>   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                       | Funcionamiento: el ventilador extraerá la cantidad de aire requerida según consigna                                 | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro ventilador<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                             |   |
| FA.B.3.CONT                    | Contactor eléctrico<br>Marcha/Paro Ventilador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v  |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF    | Marcha/Paro ventilador  |  |  |  |   |
| FA.B.3.EST                     | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   | Mostrar estado del contactor   |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                               |   |
| FA.B.3.ESTT                    | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |  | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)               | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                               |   |
| <b>POZO DE BOMBEO</b>          |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                       |   |  |  |  |   |
| <b>SSP</b>                     | <b>POZO DE BOMBEO</b>   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                       |   |  |  |  |   |
| SSP.AL.1                       | Contacto de alarma general de cuadro de control de pozo de bombeo<br>Informativo<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | 2x1,5 mm2 BR          | Información   |  | Mostrar alarma (1)   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                 |   |
| SSP.AL.2                       | Contacto de estado de funcionamiento de bomba primaria en cuadro de control de pozo de bombeo<br>Informativo<br>Rango de señal: Libre de potencial            |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | 2x1,5 mm2 BR          | Información   |  |  | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                 |   |
| SSP.AL.3                       | Contacto de estado de funcionamiento de bomba secundaria en cuadro de control de pozo de bombeo<br>Informativo<br>Rango de señal: Libre de potencial          |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | 2x1,5 mm2 BR          | Información   |  |  | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                 |   |
| SSP.AL.4                       | Contacto de rebose de pozo de bombeo en cuadro de control<br>Informativo<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | 2x1,5 mm2 BR          | Información   |  | Mostrar alarma (2)   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                 |   |
| <b>EQUIPO AUTÓNOMO RACKS</b>   |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                       |   |  |  |  |   |
| <b>IU#</b>                     | <b>UNIDAD INTERIOR</b>  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                       |   |  |  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| IU# INT                        | Lectura temperatura Ambiente Cuarto Racks<br>Tarjeta de comunicación<br>Central de control sistema de expansión directa<br>Variable de programación           |    |    |    |    |    | 1   | Wallbus   | RS-WMB-T        | 1        | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información<br>Ajuste parámetros internos del equipo para un correcto funcionamiento<br>Marcha/Paro unidad interior | Marcha/Paro equipo<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Establecer velocidad del ventilador<br>Establecer modo operación<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del sistema de expansión directa | Mostrar alarma si fallo equipo (2)<br>Mostrar alarma si filtro sucio (1) | Registro de parámetros de integración indicados<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| <b>CUADRO ELÉCTRICO SOTANO</b> |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                       |   |  |  |  |   |
| EM.A                           | Contador eléctrico 1<br>Variable de programación  |    |    |    |    | 4  |     | Modbus    | RS485           |          |                       | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del analizador de redes   |  | Intervalo cada 60 minutos  |   |
| EM.B                           | Contador eléctrico 2<br>Variable de programación  |    |    |    |    | 4  |     | Modbus    | RS485           |          |                       | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del analizador de redes   |  | Intervalo cada 60 minutos  |   |
| EM.C                           | Contador eléctrico 3<br>Variable de programación  |    |    |    |    | 4  |     | Modbus    | RS485           |          |                       | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del analizador de redes   |  | Intervalo cada 60 minutos  |   |
| EM.D                           | Contador eléctrico 4<br>Variable de programación  |    |    |    |    | 4  |     | Modbus    | RS485           |          |                       | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del analizador de redes   |  | Intervalo cada 60 minutos  |   |
| EM.E                           | Contador eléctrico 5<br>Variable de programación  |    |    |    |    | 4  |     | Modbus    | RS485           |          |                       | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del analizador de redes   |  | Intervalo cada 60 minutos  |   |
| EM.F                           | Contador eléctrico 6<br>Variable de programación  |    |    |    |    | 4  |     | Modbus    | RS485           |          |                       | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del analizador de redes   |  | Intervalo cada 60 minutos  |   |
| C                              | Contactor eléctrico con confirmación de estado<br>Mando remoto sobre un circuito de alumbrado<br>Rango de señal: Libre de potencial<br>20 circuitos alumbrado |    |    | 20 |    | 20 |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Encendido/apagado alumbrado<br>On/Off según horario   | Encendido/apagado alumbrado<br>Monitorización de estado  | Alarma si el estado del interruptor no coincide con la orden (0)         |  |   |
| <b>TOTAL</b>                   |   | 0  | 0  | 43 | 5  | 26 | 83  |           |                 |          |                       |   |  |  |  |   |
|                                |   | EA | ET | ED | SA | SD | INT |           |                 |          |                       |   |  |  |  |   |



| Ref                                      | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador   | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro  | Notas  |
|--|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|---|--|--|---|--|
| <b>SUBESTACIÓN 02 (PLANTA BAJA)</b>      |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |  |  |   |  |
| <b>SUB 02.0</b>                          |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |  |  |   |  |
| <b>VENTILACIÓN DE GARAJE SÓTANO 2</b>    |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |  |  |   |  |
| CO                                       | Central de CO<br>Marcha/Paro Ventilador<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Marcha/Paro del ventilador si nivel de CO superior a la concentración máxima permitida  | Mostrar consigna de regulación   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                                 |  |
| AL                                       | Contacto de alarma<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |  | Alarma si concentración de CO fuera de rango (2)   |   |  |
| <b>VENTILADORES CUARTOS TÉCNICOS</b>     |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |  |  |   |  |
| <b>FA.A.9 VENTILADOR APORTE VA09</b>     |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |  |  |   |  |
| FA.A.9.VF.1                              | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.A.9.INT.1                             | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador de extracción<br>Variable de programación                 |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   |  |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.A.9.AL.1                              | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |  | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.B.4 VENTILADOR EXTRACCIÓN VE10</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |  |  |   |  |
| FA.B.4.INT.2                             | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador aportación<br>Variable de programación                    |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   |  |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.B.4.VF.2                              | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.B.4.AL.2                              | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |  | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.A.10 VENTILADOR APORTE VA10</b>    |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |  |  |   |  |
| FA.A.10.VF.1                             | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.A.10.INT.1                            | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador de extracción<br>Variable de programación                 |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   |  |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.A.10.AL.1                             | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |  | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.B.5 VENTILADOR EXTRACCIÓN VE11</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |  |  |   |  |
|  |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador extraerá aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |





| Ref            | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software   | Interacción operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro  | Notas  |
|----------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|---|---|--|---|--|
|                |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Enclavamientos<br>Cálculos  | Cambio de parámetros<br>Visualización operador  |  |   |  |
| FA.B.5.INT.2   | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador aportación<br>Variable de programación                    |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.B.5.VF.2    | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.B.5.AL.2    | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.A.11</b> | <b>VENTILADOR APORTE VA11</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador aportará el aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.A.11.VF.1   | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.A.11.INT.1  | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador de extracción<br>Variable de programación                 |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.A.11.AL.1   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.B.6</b>  | <b>VENTILADOR EXTRACCIÓN VE12</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador extraerá aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios    | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.B.6.INT.2   | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador aportación<br>Variable de programación                    |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.B.6.VF.2    | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.B.6.AL.2    | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.A.12</b> | <b>VENTILADOR APORTE VA12</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador aportará el aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.A.12.VF.1   | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.A.12.INT.1  | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador de extracción<br>Variable de programación                 |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.A.12.AL.1   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.B.7</b>  | <b>VENTILADOR EXTRACCIÓN VE13</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador extraerá aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios    | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.B.7.INT.2   | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador aportación<br>Variable de programación                    |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |



| Ref            | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro  | Notas  |
|----------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|---|---|--|---|--|
|                |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |  |
| FA.B.7.VF.2    | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.B.7.AL.2    | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.A.13</b> | <b>VENTILADOR APORTE VA13</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador aportará el aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.A.13.VF.1   | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.A.13.INT.1  | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador de extracción<br>Variable de programación                 |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.A.13.AL.1   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.B.8</b>  | <b>VENTILADOR EXTRACCIÓN VE14</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador extraerá aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios    | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.B.8.INT.2   | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador aportación<br>Variable de programación                    |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.B.8.VF.2    | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.B.8.AL.2    | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.B.9</b>  | <b>VENTILADOR EXTRACCIÓN VE15</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador extraerá aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios    | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.B.9.INT.2   | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador aportación<br>Variable de programación                    |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.B.9.VF.2    | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.B.9.AL.2    | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.B.10</b> | <b>VENTILADOR EXTRACCIÓN VE16</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador extraerá aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios    | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.B.10.INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador aportación<br>Variable de programación                    |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |



| Ref   | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro  | Notas  |
|---|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|---|---|--|---|--|
| FA.B.10.VF.2                                  | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v                 |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.B.10.AL.2                                  | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: Libre de potencial                                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.B.11</b>                                | <b>VENTILADOR EXTRACCIÓN VE17</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador extraerá aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios    | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.B.11.INT.2                                 | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador aportación<br>Variable de programación                                    |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.B.11.VF.2                                  | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v                 |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.B.11.AL.2                                  | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: Libre de potencial                                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.B.12</b>                                | <b>VENTILADOR EXTRACCIÓN VE20</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador extraerá aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios    | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.B.12.INT.2                                 | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador aportación<br>Variable de programación                                    |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.B.12.VF.2                                  | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v                 |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.B.12.AL.2                                  | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: Libre de potencial                                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>VENTILADORES SOBREPRESION DE ESCALERAS</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |  |
| <b>FASP01</b>                                 | <b>VENTILADOR SOBREPRESION DE ESCALERAS<br/>VSP01</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador aportará el aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FASP01.VF                                     | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v                 |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal coincidan  | Marcha/Paro ventilador<br>Establecer consigna de caudal del ventilador<br>Mostrar consigna de regulación  |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FASP01.INT                                    | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador de extracción<br>Variable de programación                                 |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FASP01.AL                                     | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial                                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (1) |   |  |
| FASP01.SPDA                                   | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de extracción<br>Lectura de caudal de aire de extracción<br>Rango de señal: 0...10v |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de extracción  |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                   |  |
| <b>FASP02</b>                                 | <b>VENTILADOR SOBREPRESION DE ESCALERAS<br/>VSP02</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador aportará el aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |





| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador   | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro  | Notas  |
|--|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|--|--|--|---|--|
| FASP02.VF                                    | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v                 |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Establecer consigna de caudal del ventilador<br>Mostrar consigna de regulación   |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FASP02.INT                                   | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador de extracción<br>Variable de programación                                 |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador  |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FASP02.AL                                    | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial                                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |  | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (1) |   |  |
| FASP02.SPDA                                  | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de extracción<br>Lectura de caudal de aire de extracción<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de extracción   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                   |  |
| <b>FASP03</b>                                | <b>VENTILADOR SOBREPRESION DE ESCALERAS<br/>VSP03</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador aportará el aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FASP03.VF                                    | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v                 |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Establecer consigna de caudal del ventilador<br>Mostrar consigna de regulación   |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FASP03.INT                                   | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador de extracción<br>Variable de programación                                 |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador  |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FASP03.AL                                    | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial                                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |  | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (1) |   |  |
| FASP03.SPDA                                  | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de extracción<br>Lectura de caudal de aire de extracción<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de extracción   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                   |  |
| <b>FASP04</b>                                | <b>VENTILADOR SOBREPRESION DE ESCALERAS<br/>VSP04</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador aportará el aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FASP04.VF                                    | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v                 |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Establecer consigna de caudal del ventilador<br>Mostrar consigna de regulación   |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FASP04.INT                                   | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador de extracción<br>Variable de programación                                 |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador  |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FASP04.AL                                    | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial                                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |  | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (1) |   |  |
| FASP04.SPDA                                  | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de extracción<br>Lectura de caudal de aire de extracción<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de extracción   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                   |  |
| <b>UNIDADES INTERIORES VRV (21 UNIDADES)</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |  |  |   |  |
| ATI.MP.1                                     | Orden Marcha/Paro Unidad Interior (Individual o Grupos)  |    |    |    |    |    | 21  | BACnet IP    |                 |          |                       |  | Marcha/paro equipo, BACnet IP  |  |   |  |
| ATI.EST.1                                    | Estado Funcionamiento Equipo (Individual o Grupos)   |    |    |    |    |    | 21  | BACnet IP    |                 |          |                       |  | Información  |  |   |  |
| ATI.AL.1                                     | Alarma Avería Equipo   |    |    |    |    |    | 21  | BACnet IP    |                 |          |                       |  | Información. Mostrar alarma si falla equipo  |  |   |  |
| ATI.MOD.1                                    | Lectura y Cambio Modo Funcionamiento (Refrigeración/ Calefacción/Ventilador/ Automático)   |    |    |    |    |    | 42  | BACnet IP    |                 |          |                       |  | Información<br>Cambio modo funcionamiento  |  |   |  |
| ATI.MAND.1                                   | Orden y Estado Inhibición del Mando a Distancia  |    |    |    |    |    | 42  | BACnet IP    |                 |          |                       |  |  |  |   |  |
| ATI.TEM.1                                    | Lectura Temperatura Ambiente Calculada (Sonda en Retorno)  |    |    |    |    |    | 21  | BACnet IP    |                 |          |                       |  | Información  |  |   |  |
| ATI.TEM.2                                    | Lectura y Ajuste Punto de Consigna Temperatura   |    |    |    |    |    | 42  | BACnet IP    |                 |          |                       |  | Información. Ajuste temperatura deseada  |  |   |  |
| ATI.BM.1                                     | Lectura y Ajuste Consigna Banda Muerta   |    |    |    |    |    | 42  | BACnet IP    |                 |          |                       |  |  |  |   |  |
| ATI.VENT.1                                   | Lectura y Ajuste Velocidad del Vent. (Min., Medio, Alto, Aut.)   |    |    |    |    |    | 42  | BACnet IP    |                 |          |                       |  | Información<br>Cambio velocidad del ventilador   |  |   |  |
| ATI.LAM.1                                    | Lectura y Ajuste Dirección Aire (Posicionamiento Lamas)  |    |    |    |    |    | 42  | BACnet IP    |                 |          |                       |  | Cambio de posición de lamas  |  |   |  |
| ATI.AL.2                                     | Código Tipo Alarma Unidad Interior   |    |    |    |    |    | 21  | BACnet IP    |                 |          |                       |  |  |  |   |  |
| ATI.AL.3                                     | Alarma Filtro Sucio (Por Software en base Código Alarma)   |    |    |    |    |    | 21  | BACnet IP    |                 |          |                       |  | Información. Mostrar alarma  |  |   |  |
| ATI.AL.4                                     | Orden Reinicio Alarmas (Filtro Sucio)  |    |    |    |    |    | 21  | BACnet IP    |                 |          |                       |  |  |  |   |  |
| <b>GRUPO DE PRESIÓN AFS</b>                  |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |  |  |   |  |



| Ref                                      | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable              | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador   | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro                                     | Notas   |
|--|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|--------------------|---|--|---|--|---|
| <b>CONTADOR DE AGUA</b>                  |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                    |   |  |   |  |   |
| QLT.1                                    | Contador de agua<br>Medir de consumo de agua<br>Rango de señal: Libre de potencial   | 1  |    |    |    |    |     |              | CAF-DN65        | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF |   | Reiniciar contador<br>Mostrar consumo  | Alarma de consumo alto (0)<br>Alarma de consumo fuera de horario (0)    | Registrar consumo<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                  |   |
| <b>DEPÓSITO DE AGUA SANITARIA 1</b>      |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                    |   |  |   |  |   |
| WT.A.V2                                  | Actuador para válvula de dos vías, acción todo - nada<br>Controlar llenado de depósito<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    | Abrir/cerrar válvula según detectores de nivel de agua  |  |   | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| WT.A.IFC                                 | Interruptor final de carrera<br>Confirmar válvula abierta<br>Rango de señal: Libre de potencial                                      |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    | Información   | Mostrar estado   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (1) | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| WT.A.NL.1                                | Detector de nivel<br>Alarma de rebose<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DNIV            | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF    |   |  | Mostrar alarma (1)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| WT.A.NL.2                                | Detector de nivel<br>Fin de llenado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DNIV            | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF    | Cerrar válvula de llenado   |  |   |  |   |
| WT.A.NL.3                                | Detector de nivel<br>Iniciar llenado<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              | DNIV            | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF    | Abrir válvula de llenado  |  |   |  |   |
| WT.A.NL.4                                | Detector de nivel<br>Alarma de depósito vacío<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DNIV            | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF    | Parar grupos de bombeo  |  | Mostrar alarma (1)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| <b>DEPÓSITO DE AGUA SANITARIA 2</b>      |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                    |   |  |   |  |   |
| WT.B.V2                                  | Actuador para válvula de dos vías, acción todo - nada<br>Controlar llenado de depósito<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    | Abrir/cerrar válvula según detectores de nivel de agua  |  |   | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| WT.B.IFC                                 | Interruptor final de carrera<br>Confirmar válvula abierta<br>Rango de señal: Libre de potencial                                      |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    | Información   | Mostrar estado   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (1) | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| WT.B.NL.1                                | Detector de nivel<br>Alarma de rebose<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DNIV            | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF    |   |  | Mostrar alarma (1)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| WT.B.NL.2                                | Detector de nivel<br>Fin de llenado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DNIV            | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF    | Cerrar válvula de llenado   |  |   |  |   |
| WT.B.NL.3                                | Detector de nivel<br>Iniciar llenado<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              | DNIV            | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF    | Abrir válvula de llenado  |  |   |  |   |
| WT.B.NL.4                                | Detector de nivel<br>Alarma de depósito vacío<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DNIV            | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF    | Parar grupos de bombeo  |  | Mostrar alarma (1)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| <b>DEPÓSITO DE AGUA SANITARIA 3</b>      |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                    |   |  |   |  |   |
| WT.C.V2                                  | Actuador para válvula de dos vías, acción todo - nada<br>Controlar llenado de depósito<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    | Abrir/cerrar válvula según detectores de nivel de agua  |  |   | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| WT.C.IFC                                 | Interruptor final de carrera<br>Confirmar válvula abierta<br>Rango de señal: Libre de potencial                                      |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    | Información   | Mostrar estado   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (1) | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| WT.C.NL.1                                | Detector de nivel<br>Alarma de rebose<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DNIV            | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF    |   |  | Mostrar alarma (1)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| WT.C.NL.2                                | Detector de nivel<br>Fin de llenado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DNIV            | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF    | Cerrar válvula de llenado   |  |   |  |   |
| WT.C.NL.3                                | Detector de nivel<br>Iniciar llenado<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              | DNIV            | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF    | Abrir válvula de llenado  |  |   |  |   |
| WT.C.NL.4                                | Detector de nivel<br>Alarma de depósito vacío<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DNIV            | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF    | Parar grupos de bombeo  |  | Mostrar alarma (1)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| <b>GRUPO DE PRESIÓN</b>                  |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                    |   |  |   |  |   |
| BS.A.INT                                 | Tarjeta de comunicación<br>Funcionamiento del grupo de presión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 11  | Modbus RS485 |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    | Habilitar/inhabilitar bomba<br>Ajuste parámetros internos del equipo para un correcto funcionamiento<br>Información | Habilitar/inhabilitar bomba<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Establecer horarios de funcionamiento<br>Mostrar consigna usuario permitido<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la bomba |   | Registro de parámetros de integración indicados<br>Intervalo cada 15 minutos | El controlador y su programación a cargo del fabricante.<br>Ver ficha técnica |
| BS.A.QLT.1                               | Contador de agua<br>Medir de consumo de agua<br>Rango de señal: Libre de potencial   | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF |   | Reiniciar contador<br>Mostrar consumo  | Alarma de consumo alto (0)<br>Alarma de consumo fuera de horario (0)    | Registrar consumo<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                  |   |
| <b>RECUPERACIÓN DE PLUVIALES Y RIEGO</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                    |   |  |   |  |   |
| <b>CONTADOR DE AGUA</b>                  |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                    |   |  |   |  |   |
| QLT.1                                    | Contador de agua<br>Medir de consumo de agua<br>Rango de señal: Libre de potencial   | 1  |    |    |    |    |     |              | CAF-DN32        | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF |   | Reiniciar contador<br>Mostrar consumo  | Alarma de consumo alto (0)<br>Alarma de consumo fuera de horario (0)    | Registrar consumo<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                  |   |



| Ref                                    | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable              | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador   | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro                                     | Notas   |
|--|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|--------------------|---|--|---|--|---|
| <b>CL.A</b>                            | <b>SISTEMA DE CLORACIÓN</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                    |   |  |   |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.<br>Ver ficha técnica |
| CL.A.OF                                | Contacto de Marcha/Paro remoto<br>Controlar Marcha/Paro<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    | Marcha/Paro por horario<br>Enclavamiento con bomba de recirculación   | Marcha/Paro equipo<br>Establecer horarios de funcionamiento<br>Mostrar estado Manual/Automático<br>Concentración de cloro  |   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                 |   |
| CL.A.CL                                | Equipo de cloración<br>Lectura de concentración cloro<br>Rango de señal: 4...20mA  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF   |   |  |   | Registrar concentraciones<br>Intervalo cada 2 horas                          |   |
| CL.A.AL                                | Contacto de alarma general de sistema de cloración<br>Generar alarma<br>Rango de señal: Libre de potencial                           |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    | Información   |  | Cloro fuera de rango (2)  | Intervalo por cambio de variable (COV)                                       |   |
| CL.A.NL                                | Detector de nivel<br>Alarma de depósito vacío<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DNIV            | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF    |   |  | Mostrar alarma (1)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| CL.A.CONT.1                            | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de recirculación<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v                               |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    | Marcha/Paro por horario<br>Parar si el depósito de agua está vacío  | Marcha/Paro Bomba<br>Mostrar estado Manual/Automático  |   | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| CL.A.EST.1                             | Contacto eléctrico<br>Estado Marcha/Paro<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    |   | Mostrar estado   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| CL.A.ESTT.1                            | Guardamotor de bomba<br>Alarma de disparo<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    |   | Mostrar estado   | Alarma de disparo de guardamotor (0)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| CL.A.CONT.2                            | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de recirculación<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v                               |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    | Marcha/Paro por horario<br>Parar si el depósito de agua está vacío  | Marcha/Paro Bomba<br>Mostrar estado Manual/Automático  |   | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| CL.A.EST.2                             | Contacto eléctrico<br>Estado Marcha/Paro<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    |   | Mostrar estado   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| CL.A.ESTT.2                            | Guardamotor de bomba<br>Alarma de disparo<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    |   | Mostrar estado   | Alarma de disparo de guardamotor (0)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| <b>WT.A</b>                            | <b>DEPÓSITO DE RECUPERACION DE PLUVIALES</b>   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                    |   |  |   |  |   |
| WT.A.V2                                | Actuador para válvula de dos vías, acción todo - nada<br>Controlar llenado de depósito<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    | Abrir/cerrar válvula según detectores de nivel de agua  |  |   | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| WT.A.IFC                               | Interruptor final de carrera<br>Confirmar válvula abierta<br>Rango de señal: Libre de potencial                                      |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    | Información   | Mostrar estado   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (1)                                       | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| WT.A.NL.1                              | Detector de nivel<br>Alarma de rebose<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DNIV            | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF    |   |  | Mostrar alarma (1)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| WT.A.NL.2                              | Detector de nivel<br>Fin de llenado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DNIV            | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF    | Cerrar válvula de llenado   |  |   |  |   |
| WT.A.NL.3                              | Detector de nivel<br>Iniciar llenado<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              | DNIV            | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF    | Abrir válvula de llenado  |  |   |  |   |
| WT.A.NL.4                              | Detector de nivel<br>Alarma de depósito vacío<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DNIV            | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF    | Parar grupos de bombeo  |  | Mostrar alarma (1)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |
| <b>BS.A</b>                            | <b>GRUPO DE PRESIÓN</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                    |   |  |   |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.<br>Ver ficha técnica |
| BS.A.INT                               | Tarjeta de comunicación<br>Funcionamiento del grupo de presión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 11  | Modbus RS485 |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    | Habilitar/inhabilitar bomba<br>Ajuste parámetros internos del equipo para un correcto funcionamiento<br>Información | Habilitar/inhabilitar bomba<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Establecer horarios de funcionamiento<br>Mostrar consigna usano permitido<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la bomba |   | Registro de parámetros de integración indicados<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| BS.A.QLT.1                             | Contador de agua<br>Medir de consumo de agua<br>Rango de señal: Libre de potencial   | 1  |    |    |    |    |     |              | CAF-DN32        | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF |   | Reiniciar contador<br>Mostrar consumo  | Alarma de consumo alto (0)<br>Alarma de consumo fuera de horario (0)  | Registrar consumo<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                  |   |
| <b>GRUPO DE PRESIÓN INCENDIOS BIES</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                    |   |  |   |  |   |
| <b>BS.A</b>                            | <b>GRUPO DE PRESIÓN CONTRAINCENDIOS</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                    |   |  |   |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.<br>Ver ficha técnica |
| BS.A.AL.1                              | Contacto de Alarma de bomba jockey<br>Generar alarma<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF    | Información   |  | Mostrar alarma (2)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |   |



| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo  | Equipo de Campo | Cantidad      | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro                                    | Notas   |
|--|---|----|----|----|----|----|-----|------------|-----------------|---------------|-----------------------|---|---|---|---|---|
| BS.A.EST.1                                   | Contacto de estado de Marcha/Paro de bomba jockey<br>Notificar estado<br>Rango de señal: Libre de potencial         |    |    | 1  |    |    |     |            |                 |               | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   | Mostrar estado  |   | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)      |   |
| BS.A.AL.2                                    | Contacto de Alarma de bomba eléctrica<br>Generar alarma<br>Rango de señal: Libre de potencial                       |    |    | 1  |    |    |     |            |                 |               | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma (2)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)      |   |
| BS.A.EST.2                                   | Contacto de estado de Marcha/Paro de bomba<br>Notificar estado<br>Rango de señal: Libre de potencial                |    |    | 1  |    |    |     |            |                 |               | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   | Mostrar estado  |   | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)      |   |
| <b>CLA SISTEMA DE CLORACIÓN</b>              |   |    |    |    |    |    |     |            |                 |               |                       |   |   |   |   |   |
| CLA.OF                                       | Contacto de Marcha/Paro remoto<br>Controlar Marcha/Paro<br>Rango de señal: Libre de potencial                       |    |    |    |    | 1  |     |            |                 |               | 2x1 mm2 TP LSHF       | Marcha/Paro por horario<br>Enclavamiento con bomba de recirculación   | Marcha/Paro equipo<br>Establecer horarios de funcionamiento<br>Mostrar estado Manual/Automático   |   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                | El controlador y su programación a cargo del fabricante.<br>Ver ficha técnica |
| CLA.CL                                       | Equipo de cloración<br>Lectura de concentración cloro<br>Rango de señal: 4 - 20mA                                   | 1  |    |    |    |    |     |            |                 |               | (2x1mm2) Sh LSHF      |   | Concentración de cloro  |   | Registrar concentraciones<br>Intervalo cada 2 horas                         |   |
| CLA.AL                                       | Contacto de alarma general de sistema de cloración<br>Generar alarma<br>Rango de señal: Libre de potencial          |    |    | 1  |    |    |     |            |                 |               | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Cloro fuera de rango (2)  | Intervalo por cambio de variable (COV)                                      |   |
| CLA.NL                                       | Detector de nivel<br>Alarma de depósito vacío<br>Rango de señal: Libre de potencial                                 |    |    | 1  |    |    |     |            |                 |               | 2x1 mm2 TP LSHF       |   |   | Mostrar alarma (1)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)      |   |
| CLA.CONT                                     | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de recirculación<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v              |    |    |    |    | 1  |     |            |                 |               | 2x1 mm2 TP LSHF       | Marcha/Paro por horario<br>Parar si el depósito de agua está vacío  | Marcha/Paro Bomba<br>Mostrar estado Manual/Automático   |   | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)      |   |
| CLA.EST                                      | Contacto eléctrico<br>Estado Marcha/Paro<br>Rango de señal: Libre de potencial                                      |    |    | 1  |    |    |     |            |                 |               | 2x1 mm2 TP LSHF       |   | Mostrar estado  | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)      |   |
| CLA.ESTT                                     | Guardamotor de bomba<br>Alarma de disparo<br>Rango de señal: Libre de potencial                                     |    |    | 1  |    |    |     |            |                 |               | 2x1 mm2 TP LSHF       |   | Mostrar estado  | Alarma de disparo de guardamotor (0)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)      |   |
| <b>WT.A DEPÓSITO DE AGUA CONTRAINCENDIOS</b> |   |    |    |    |    |    |     |            |                 |               |                       |   |   |   |   |   |
| WT.A.NL.1                                    | Detector de nivel<br>Depósito de incendios<br>Alarma de rebose<br>Rango de señal: Libre de potencial                |    |    | 1  |    |    |     |            |                 | DNIV          | 1 2x1 mm2 TP LSHF     | Información   | Mostrar nivel del depósito  | Mostrar alarma (2)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)      |   |
| WT.A.NL.2                                    | Detector de nivel<br>Depósito de incendios<br>Nivel depósito alto<br>Rango de señal: Libre de potencial             |    |    | 1  |    |    |     |            |                 | DNIV          | 1 2x1 mm2 TP LSHF     | Información   | Mostrar nivel del depósito  |   |   |   |
| WT.A.NL.3                                    | Detector de nivel<br>Depósito de incendios<br>Nivel depósito bajo<br>Rango de señal: Libre de potencial             |    |    | 1  |    |    |     |            |                 | DNIV          | 1 2x1 mm2 TP LSHF     | Información   | Mostrar nivel del depósito  |   |   |   |
| WT.A.NL.4                                    | Detector de nivel<br>Depósito de incendios<br>Alarma de depósito vacío<br>Rango de señal: Libre de potencial        |    |    | 1  |    |    |     |            |                 | DNIV          | 1 2x1 mm2 TP LSHF     | Información   | Mostrar nivel del depósito  | Mostrar alarma (2)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)      |   |
| <b>SISTEMA PRODUCCIÓN ACS</b>                |   |    |    |    |    |    |     |            |                 |               |                       |   |   |   |   |   |
| IU.A   | <b>UNIDAD AEROTERMIA</b>  |    |    |    |    |    |     |            |                 |               |                       |   |   |   |   |   |
|  |   |    |    |    |    |    |     |            |                 |               |                       | Secuencia de arranque: El equipo arrancará cuando la temperatura del depósito esté por debajo de la de consigna<br>Secuencia de paro: El equipo parará cuando la temperatura del depósito esté por encima de la de consigna | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo  |   |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                            |
| IU.A.INT                                     | Tarjeta de comunicación<br>Funcionamiento de bomba de calor<br>Variable de programación                             |    |    |    |    | 30 |     | BACnet IP  |                 |               | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Marcha/Paro bomba de calor<br>Información<br>Ajuste parámetros internos del equipo para un correcto funcionamiento  | Marcha/Paro bomba de calor<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de temperatura impulsión agua fría | Mostrar alarma si fallo equipo (3)  | Registro de parámetros de integración indicados<br>Intervalo cada 5 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas             |
| IU.A.CONT.1                                  | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro equipo<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                             |    |    |    |    | 1  |     |            |                 |               | (2x1,5mm2) Sh LSHF    | Marcha/Paro unidad interior<br>Arrancar la bomba cuando se alcance la temperatura mínima de consigna<br>Parar la bomba cuando se alcance la temperatura máxima de consigna  | Marcha/Paro Bomba<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                            |   |
| IU.A.EST.1                                   | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |            |                 |               | 2x1,5 mm2 BR          | Información   | Mostrar estado del contactor  |   | Registro de estado<br>Intervalo cada 15 minutos                             |   |
| IU.A.ESTT.1                                  | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |            |                 |               | 2x1,5 mm2 BR          | Información   |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)  | Registro de estado<br>Intervalo cada 15 minutos                             |   |
| IU.A.CE                                      | Contador de energía<br>Lectura de energía térmica suministrada por equipo de producción<br>Variable de programación |    |    |    |    | 5  |     | Mbus RS232 | MET-DN65        | 1             |                       | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador de energía  |   | Registro de parámetros de integración indicados<br>Intervalo cada 5 minutos |   |
| IU.A.TLI.1                                   | Sonda de temperatura de agua de inmersión<br>Lectura de temperatura de impulsión de agua<br>Rango de señal: 0...10v |    |    | 1  |    |    |     |            |                 | TB/TL-S+WS150 | 1 (2x1mm2) Sh/TP LSHF | Información   | Mostrar temperatura   |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                        |   |



| Ref   | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo | Equipo de Campo   | Cantidad | Cable               | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador   | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro                               | Notas   |
|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----------|-------------------|----------|---------------------|--|--|---|--|---|
| IUA.TLI.2   | Sonda de temperatura de agua de inmersión<br>Lectura de temperatura de retorno de agua<br>Rango de señal: 0...10v   |    | 1  |    |    |    |     |           | TB/TL-S+WS150     | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF | Información  | Mostrar temperatura  |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                   |   |
| <b>WT.A DEPÓSITO DE AGUA CALIENTE 1</b>             |   |    |    |    |    |    |     |           |                   |          |                     |  |  |   |  |   |
| WT.A.TLI.1  | Sonda de temperatura de agua de inmersión<br>Lectura de la temperatura del agua del depósito<br>Rango de señal: 0...10v   |    | 1  |    |    |    |     |           | VF10-3B65NW-WS300 | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF | Información<br>Marcha/Paro Bomba<br>Arrancar la bomba cuando se alcance la temperatura máxima de consigna  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer temperatura superior de estratificación para arranque equipo producción<br>Mostrar temperatura<br>Mostrar consigna usuario |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                   | Ver ficha técnica<br>Temperatura de estratificación con un diferencial mínimo de 10ºC respecto la de acumulación      |
| WT.A.TLI.2  | Sonda de temperatura de agua de inmersión<br>Lectura de la temperatura del agua del depósito<br>Rango de señal: 0...10v   |    | 1  |    |    |    |     |           | VF10-3B65NW-WS300 | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF | Información<br>Marcha/Paro Bomba<br>Parar la bomba cuando se alcance la temperatura mínima de consigna   | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer temperatura inferior de estratificación para paro equipo producción<br>Mostrar temperatura<br>Mostrar consigna usuario     |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                   | Temperatura de estratificación con un diferencial mínimo de 10ºC respecto la temperatura máxima anual del agua de red |
| WT.A.CONT.1   | Contactor eléctrico<br>Resistencia eléctrica<br>Calentamiento agua depósito ACS<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    | 1  |     |           |                   |          | 2x1,5 mm2           | Marcha/paro<br>Encender resistencia cuando la temperatura sea inferior a consigna<br>Apagar resistencia cuando la temperatura alcance el límite superior | Mostrar consigna usuario<br>Marcha/paro<br>Mostrar consigna usuario permitido  |   |  |   |
| WT.A.EST.1  | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |           |                   |          | 2x1 mm2 TP LSHF     |  | Mostrar estado del contactor   |   | Registro de estado<br>Intervalo cada 15 minutos                        |   |
| <b>WT.B DEPÓSITO DE AGUA CALIENTE 2</b>             |   |    |    |    |    |    |     |           |                   |          |                     |  |  |   |  |   |
| WT.B.TLI.1  | Sonda de temperatura de agua de inmersión<br>Lectura de la temperatura del agua del depósito<br>Rango de señal: 0...10v   |    | 1  |    |    |    |     |           | VF10-3B65NW-WS300 | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF | Información<br>Marcha/Paro Bomba<br>Arrancar la bomba cuando se alcance la temperatura máxima de consigna  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer temperatura superior de estratificación para arranque equipo producción<br>Mostrar temperatura<br>Mostrar consigna usuario |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                   | Temperatura de estratificación con un diferencial mínimo de 10ºC respecto la de acumulación                           |
| WT.B.TLI.2  | Sonda de temperatura de agua de inmersión<br>Lectura de la temperatura del agua del depósito<br>Rango de señal: 0...10v   |    | 1  |    |    |    |     |           | VF10-3B65NW-WS300 | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF | Información<br>Marcha/Paro Bomba<br>Parar la bomba cuando se alcance la temperatura mínima de consigna   | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer temperatura inferior de estratificación para paro equipo producción<br>Mostrar temperatura<br>Mostrar consigna usuario     |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                   | Temperatura de estratificación con un diferencial mínimo de 10ºC respecto la temperatura máxima anual del agua de red |
| WT.B.CONT.1   | Contactor eléctrico<br>Resistencia eléctrica<br>Calentamiento agua depósito ACS<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    | 1  |     |           |                   |          | 2x1,5 mm2           | Marcha/paro<br>Encender resistencia cuando la temperatura sea inferior a consigna<br>Apagar resistencia cuando la temperatura alcance el límite superior | Mostrar consigna usuario<br>Marcha/paro<br>Mostrar consigna usuario permitido  |   |  |   |
| WT.B.EST.1  | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |           |                   |          | 2x1 mm2 TP LSHF     |  | Mostrar estado del contactor   |   | Registro de estado<br>Intervalo cada 15 minutos                        |   |
| <b>WT.C INTERCAMBIADOR CARGA BOMBAS DE CALOR</b>    |   |    |    |    |    |    |     |           |                   |          |                     |  |  |   |  |   |
| WT.C.TLI.1  | Sonda de temperatura de agua de inmersión<br>Lectura de la temperatura del agua de entrada y salida intercambiador (primario y secundario)<br>Rango de señal: 0...10v |    | 4  |    |    |    |     |           | TB/TL-S+WS150     | 4        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF | Información<br>Marcha/Paro Bomba<br>Arrancar la bomba cuando se alcance la temperatura máxima de consigna  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer temperatura superior de estratificación para arranque equipo producción<br>Mostrar temperatura<br>Mostrar consigna usuario |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                   | Ver ficha técnica<br>Temperatura de estratificación con un diferencial mínimo de 10ºC respecto la de acumulación      |
| <b>PU.A BOMBA DE RETORNO Y RECIRCULACIÓN DE ACS</b> |   |    |    |    |    |    |     |           |                   |          |                     |  |  |   |  |   |
| PU.A.CONT.1   | Contactor eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de recirculación<br>Circuito de agua caliente sanitaria<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v                        |    |    |    |    | 2  |     |           |                   |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Marcha/Paro por horario  | Marcha/Paro Bomba<br>Mostrar estado Manual/Automático  |   | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |   |
| PU.A.EST.1  | Contactor eléctrico<br>Estado Marcha/Paro<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |           |                   |          | 2x1 mm2 TP LSHF     |  | Mostrar estado   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |   |
| PU.A.ESTT.1   | Guardamotor de bomba<br>Alarma de disparo<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |           |                   |          | 2x1 mm2 TP LSHF     |  | Mostrar estado   | Alarma de disparo de guardamotor (0)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |   |
| PU.A.CONT.1   | Contactor eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de retorno<br>Circuito de agua caliente sanitaria<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v                              |    |    |    |    | 2  |     |           |                   |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Marcha/Paro por horario  | Marcha/Paro Bomba<br>Mostrar estado Manual/Automático  |   | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |   |
| PU.A.EST.1  | Contactor eléctrico<br>Estado Marcha/Paro<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |           |                   |          | 2x1 mm2 TP LSHF     |  | Mostrar estado   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |   |
| PU.A.ESTT.1   | Guardamotor de bomba<br>Alarma de disparo<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |           |                   |          | 2x1 mm2 TP LSHF     |  | Mostrar estado   | Alarma de disparo de guardamotor (0)  | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |   |
| PU.A.TLI.2  | Sonda de temperatura de agua de inmersión<br>Lectura de temperatura de retorno de agua<br>Circuito de agua caliente sanitaria<br>Rango de señal: 0...10v              |    | 1  |    |    |    |     |           | TB/TL-S+WS150     | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF | Información<br>Lazo PID con válvula mezcladora   | Mostrar temperatura  |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                   |   |
| PU.A.TLI.1  | Sonda de temperatura de agua de inmersión<br>Lectura de temperatura de impulsión de agua<br>Circuito de agua caliente sanitaria<br>Rango de señal: 0...10v            |    | 1  |    |    |    |     |           | TB/TL-S+WS150     | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF | Información<br>Lazo PID con válvula mezcladora   | Mostrar temperatura  |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                   |   |



# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles Santa Gertrudis Santa Eulària Jesús Puig d'en Valls



| Ref                                   | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable               | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador             | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                                     | Notas             |
|---------------------------------------|---|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|---------------------|---|--|--|--|-------------------|
| PUA.TLI.1                             | Sonda de temperatura de agua de inmersión<br>Lectura de temperatura de llenado red<br>Circuito de agua caliente sanitaria<br>Rango de señal: 0...10v                          |    | 1  |    |    |    |     |              | TB/TI-S+WS150   | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF | Información<br>Lazo PID con válvula mezcladora  | Mostrar temperatura  |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                         |                   |
| BS.A.QLT.1                            | Contador de agua<br>Medir de consumo de agua ACS<br>Rango de señal: Libre de potencial  | 1  |    |    |    |    |     |              | CAF-DN32        | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF  |   | Reiniciar contador<br>Mostrar consumo  | Alarma de consumo alto (0)<br>Alarma de consumo fuera de horario (0)   | Registrar consumo<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                  |                   |
| <b>VÁLVULA MEZCLADORA</b>             |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                     |   |  |  |  |                   |
| V3P.1                                 | Actuador para válvula de tres vías, acción proporcional<br>Modulación válvula mezcladora<br>Circuito de agua caliente sanitaria<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v |    |    |    |    | 1  |     |              | V5013E113       | 1        | (2x1mm2) Sh LSHF    | Apertura proporcional para mantener la temperatura de impulsión<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión | Mostrar consigna de regulación   |  | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos                    | Ver ficha técnica |
| POS                                   | Mostrar la posición del actuador<br>Válvula mezcladora<br>Circuito de agua caliente sanitaria<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              | ML7420A6017T    | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP       | Información   | Mostrar posición actuador de válvula (feedback)                                    | Alarma si no hay cierre total en 5 minutos (0)<br>Alarma si posición difiere 5% durante tiempo > 5 minutos (1) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                   |                   |
| IU.A.CE                               | Contador de energía<br>Lectura de energía térmica demandada Circuito ACS<br>Variable de programación  |    |    |    |    |    | 5   | Mbus RS232   | MET-DN32        | 1        |                     | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador de energía |  | Registro de parámetros de integración indicados<br>Intervalo cada 5 minutos  |                   |
| <b>CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</b>       |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                     |   |  |  |  |                   |
| <b>MV1 CELDA DE TRANSFORMADOR 1</b>   |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                     |   |  |  |  |                   |
| MV1.AL                                | Interruptor Trafo<br>Alarma de disparo<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          |                     |   |  | Mostrar alarma (4)   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                 |                   |
| <b>TX1 TRANSFORMADOR 1</b>            |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                     |   |  |  |  |                   |
| TX1.AL.1                              | Central digital temperatura trafo<br>Alarma de temperatura<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          |                     |   |  | Mostrar alarma (4)   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                 |                   |
| TX1.AL.2                              | Central digital temperatura Trafo<br>Alarma de avería de los sensores del transformador<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          |                     |   |  | Mostrar alarma (4)   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                 |                   |
| <b>MV2 CELDA DE TRANSFORMADOR 2</b>   |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                     |   |  |  |  |                   |
| MV2.AL                                | Interruptor Trafo<br>Alarma de disparo<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          |                     |   |  | Mostrar alarma (4)   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                 |                   |
| <b>TX2 TRANSFORMADOR 2</b>            |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                     |   |  |  |  |                   |
| TX2.AL.1                              | Central digital temperatura trafo<br>Alarma de temperatura<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          |                     |   |  | Mostrar alarma (4)   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                 |                   |
| TX2.AL.2                              | Central digital temperatura Trafo<br>Alarma de avería de los sensores del transformador<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          |                     |   |  | Mostrar alarma (4)   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                 |                   |
| <b>CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN</b> |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                     |   |  |  |  |                   |
| EST                                   | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          |                     | (2x1mm2) Sh LSHF  | Información  | Mostrar alarma (1)   | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)       |                   |
| P                                     | Analizadores de redes (50 unidades)   |    |    |    |    |    | 300 | Modbus RS485 |                 |          |                     |   | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del analizador de redes                             | Registro de parámetros de integración indicados<br>Intervalo cada 80 minutos |                   |
| ATS                                   | Estado de conmutación<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          |                     | (2x1mm2) Sh LSHF  | Mostrar posición actuador de válvula (feedback)                                    | Mostrar alarma (0)   | Intervalo por cambio de variable (COV)                                       |                   |
| M                                     | Estado de conmutación<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          |                     | (2x1mm2) Sh LSHF  | Cerrar/abrir interruptor<br>Monitorización de estado                               |  | Intervalo por cambio de variable (COV)                                       |                   |
| <b>GRUPO ELECTRÓGENO</b>              |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                     |   |  |  |  |                   |
| GE.AL.1                               | Cuadro control Grupo Electrogeno<br>Alarma de fallo general<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          |                     |   |  | Mostrar alarma (4)   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                 |                   |
| GE.AL.2                               | Cuadro control Grupo Electrogeno<br>Alarma de presión aceite<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          |                     |   |  | Mostrar alarma (4)   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                 |                   |
| GE.AL.3                               | Cuadro control Grupo Electrogeno<br>Alarma temperatura general<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          |                     |   |  | Mostrar alarma (4)   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                 |                   |
| GE.AL.4                               | Cuadro control Grupo Electrogeno<br>Alarma de temperatura agua<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          |                     |   |  | Mostrar alarma (4)   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                 |                   |
| GE.AL.5                               | Cuadro control Grupo Electrogeno<br>Alarma de sobrecarga cortocircuito<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          |                     |   |  | Mostrar alarma (4)   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                 |                   |
| GE.AL.6                               | Cuadro control Grupo Electrogeno<br>Alarma de nivel bajo combustible<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          |                     |   |  | Mostrar alarma (4)   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                 |                   |
| GE.AL.7                               | Cuadro control Grupo Electrogeno<br>Alarma de tensión batería<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          |                     |   |  | Mostrar alarma (4)   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)                 |                   |
| GE.EST.1                              | Cuadro control Grupo Electrogeno<br>Estado Marcha/Paro<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          |                     | 2x1,5 mm2 BR  | Información. Registrar tiempo de marcha  | Monitorización de estado   | Registro horas de funcionamiento<br>Intervalo cada 15 minutos                |                   |





| Ref   | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA        | ET        | ED         | SA        | SD        | INT        | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable            | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos       | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador             | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                               | Notas |
|---|---|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|--------------|-----------------|----------|------------------|---|--|--|--|-------|
|   |   |           |           |            |           |           |            |              |                 |          |                  |   |  |  |  |       |
| GE EST.2                                      | Cuadro control Grupo Electrogeno<br>Estado Manual/automático<br>Rango de señal: Libre de potencial  |           |           | 1          |           |           |            |              |                 |          | 2x1,5 mm2 BR     | Información   | Monitorización de estado   | Mostrar alarma (3)   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)           |       |
| GE EST.3                                      | Cuadro control Grupo Electrogeno<br>Señal de arranque<br>Rango de señal: Libre de potencial   |           |           | 1          |           |           |            |              |                 |          | 2x1,5 mm2 BR     | Información   |  |  | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)           |       |
| GE EST.4                                      | Cuadro control Grupo Electrogeno<br>Señal de paro<br>Rango de señal: Libre de potencial   |           |           | 1          |           |           |            |              |                 |          | 2x1,5 mm2 BR     | Información   |  |  | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)           |       |
| <b>SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA</b> |   |           |           |            |           |           |            |              |                 |          |                  |   |  |  |  |       |
| UPS.1   | UPS SAI   |           |           |            |           |           |            |              |                 |          |                  |   |  |  |  |       |
| UPS1.AL1                                      | Cuadro control SAI<br>Alarma de fallo general<br>Rango de señal: Libre de potencial   |           |           | 1          |           |           |            |              |                 |          | 2x1,5 mm2 BR     | Información   |  | Mostrar alarma (4)   | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)           |       |
| UPS1.AL2                                      | Cuadro control SAI<br>Alarma de bypass estático<br>Rango de señal: Libre de potencial   |           |           | 1          |           |           |            |              |                 |          | 2x1,5 mm2 BR     | Información   |  | Mostrar alarma (3)   | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |       |
| UPS1.AL3                                      | Cuadro control SAI<br>Alarma de tensión batería<br>Rango de señal: Libre de potencial   |           |           | 1          |           |           |            |              |                 |          | 2x1,5 mm2 BR     | Información   |  | Mostrar alarma (3)   | Registro al cambio de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |       |
| <b>CUADRO ELÉCTRICO PLANTA BAJA</b>           |   |           |           |            |           |           |            |              |                 |          |                  |   |  |  |  |       |
| EM A  | Contador eléctrico 1<br>Variable de programación  |           |           |            |           |           | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                  | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del analizador de redes |  | Intervalo cada 60 minutos  |       |
| EM B  | Contador eléctrico 2<br>Variable de programación  |           |           |            |           |           | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                  | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del analizador de redes |  | Intervalo cada 60 minutos  |       |
| EM C  | Contador eléctrico 3<br>Variable de programación  |           |           |            |           |           | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                  | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del analizador de redes |  | Intervalo cada 60 minutos  |       |
| EM D  | Contador eléctrico 4<br>Variable de programación  |           |           |            |           |           | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                  | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del analizador de redes |  | Intervalo cada 60 minutos  |       |
| EM E  | Contador eléctrico 5<br>Variable de programación  |           |           |            |           |           | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                  | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del analizador de redes |  | Intervalo cada 60 minutos  |       |
| EM F  | Contador eléctrico 6<br>Variable de programación  |           |           |            |           |           | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                  | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del analizador de redes |  | Intervalo cada 60 minutos  |       |
| C   | Contactor eléctrico con confirmación de estado<br>Mando remoto sobre un circuito de alumbrado<br>Rango de señal: Libre de potencial<br>20 circuitos alumbrado |           |           | 20         |           | 20        |            |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF | Encendido/apagado alumbrado<br>On/Off según horario | Encendido/apagado alumbrado<br>Monitorización de estado                            | Alarma si el estado del interruptor no coincide con la orden (0) |  |       |
| <b>TOTAL</b>                                  |   | <b>12</b> | <b>13</b> | <b>116</b> | <b>18</b> | <b>39</b> | <b>965</b> |              |                 |          |                  |   |  |  |  |       |
|   |   | <b>EA</b> | <b>ET</b> | <b>ED</b>  | <b>SA</b> | <b>SD</b> | <b>INT</b> |              |                 |          |                  |   |  |  |  |       |





| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro  | Notas  |
|--|---|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|---|---|--|---|--|
| <b>SUBESTACIÓN 03 (PLANTA ACCESO)</b>        |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |  |
| <b>SUB 03.0</b>                              |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |  |
| <b>VENTILADORES CUARTOS TÉCNICOS / ASEOS</b> |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |  |
| FA.B.13                                      | VENTILADOR EXTRACCIÓN VE18  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador extraerá aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.B.13.INT.2                                | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador aportación<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.B.13.VF.2                                 | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v                                    |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.B.13.AL.2                                 | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.B.14 VENTILADOR EXTRACCIÓN VE19</b>    |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |  |
| FA.B.14.INT.2                                | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador aportación<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.B.14.VF.2                                 | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v                                    |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.B.14.AL.2                                 | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>SONDA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR</b>    |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |  |
| <b>SCA.01 SONDA CALIDAD AIRE INTERIOR 1</b>  |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |  |
| SCA  | Sonda de Temperatura, Humedad Relativa, CO2 ambiente, Lectura de concentración de Temperatura, Humedad Relativa, CO2 ambiente<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 3   | Wallbus      | RS-WMB-THC      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Información   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de Temperatura<br>Establecer consigna de Humedad Relativa<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2<br>Mostrar lectura Temperatura<br>Mostrar lectura Humedad Relativa |  | Registro Temperatura<br>Registro Humedad Relativa<br>Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| <b>SCA.02 SONDA CALIDAD AIRE INTERIOR 2</b>  |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |  |
| SCA  | Sonda de Temperatura, Humedad Relativa, CO2 ambiente, Lectura de concentración de Temperatura, Humedad Relativa, CO2 ambiente<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 3   | Wallbus      | RS-WMB-THC      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Información   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de Temperatura<br>Establecer consigna de Humedad Relativa<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2<br>Mostrar lectura Temperatura<br>Mostrar lectura Humedad Relativa |  | Registro Temperatura<br>Registro Humedad Relativa<br>Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| <b>SCA.03 SONDA CALIDAD AIRE INTERIOR 3</b>  |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |  |



| Ref   | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas                                | Registro historial<br>Intervalo registro  | Notas |
|---|---|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|---|---|--|---|-------|
| SCA   | Sonda de Temperatura, Humedad Relativa, CO2 ambiente, Lectura de concentración de Temperatura, Humedad Relativa, CO2 ambiente<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 3   | Wallbus      | RS-WMB-THC      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Información   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de Temperatura<br>Establecer consigna de Humedad Relativa<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2<br>Mostrar lectura Temperatura<br>Mostrar lectura Humedad Relativa |  | Registro Temperatura<br>Registro Humedad Relativa<br>Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |       |
| <b>SCA.04 SONDA CALIDAD AIRE INTERIOR 4</b> |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |       |
| SCA   | Sonda de Temperatura, Humedad Relativa, CO2 ambiente, Lectura de concentración de Temperatura, Humedad Relativa, CO2 ambiente<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 3   | Wallbus      | RS-WMB-THC      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Información   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de Temperatura<br>Establecer consigna de Humedad Relativa<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2<br>Mostrar lectura Temperatura<br>Mostrar lectura Humedad Relativa |  | Registro Temperatura<br>Registro Humedad Relativa<br>Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |       |
| <b>SCA.05 SONDA CALIDAD AIRE INTERIOR 5</b> |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |       |
| SCA   | Sonda de Temperatura, Humedad Relativa, CO2 ambiente, Lectura de concentración de Temperatura, Humedad Relativa, CO2 ambiente<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 3   | Wallbus      | RS-WMB-THC      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Información   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de Temperatura<br>Establecer consigna de Humedad Relativa<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2<br>Mostrar lectura Temperatura<br>Mostrar lectura Humedad Relativa |  | Registro Temperatura<br>Registro Humedad Relativa<br>Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |       |
| <b>SCA.06 SONDA CALIDAD AIRE INTERIOR 6</b> |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |       |
| SCA   | Sonda de Temperatura, Humedad Relativa, CO2 ambiente, Lectura de concentración de Temperatura, Humedad Relativa, CO2 ambiente<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 3   | Wallbus      | RS-WMB-THC      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Información   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de Temperatura<br>Establecer consigna de Humedad Relativa<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2<br>Mostrar lectura Temperatura<br>Mostrar lectura Humedad Relativa |  | Registro Temperatura<br>Registro Humedad Relativa<br>Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |       |
| <b>SCA.07 SONDA CALIDAD AIRE INTERIOR 7</b> |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |       |
| SCA   | Sonda de Temperatura, Humedad Relativa, CO2 ambiente, Lectura de concentración de Temperatura, Humedad Relativa, CO2 ambiente<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 3   | Wallbus      | RS-WMB-THC      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Información   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de Temperatura<br>Establecer consigna de Humedad Relativa<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2<br>Mostrar lectura Temperatura<br>Mostrar lectura Humedad Relativa |  | Registro Temperatura<br>Registro Humedad Relativa<br>Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |       |
| <b>CENTRALES DE DETECCIÓN DE INCENDIOS</b>  |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |       |
| FAP.A                                       | <b>CENTRAL DE DETECCIÓN DE INCENDIOS</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |       |
| FAP.A.INT                                   | Pasarela BACNET/IP<br>Lectura de estados y alarmas<br>Variable de programación  |    |    |    |    |    | 100 | BACNET/IP    |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Mostrar el estado de dispositivos y centrales según el listado de señales de integración<br>Mostrar si Central en prealarma<br>Mostrar si Central en Alarma<br>Mostrar si Central en Avería<br>Mostrar si Central en evacuación<br>Mostrar si Central en atención<br>Mostrar Estado compuertas cortafuegos<br>Mostrar Estado válvulas BIES<br>Mostrar Estado válvulas agua nebulizada | Prealarma de incendios (4)<br>Alarma de detección de incendios (4)<br>Fallo del sistema (2)<br>Alarma de apertura válvulas agua nebulizada<br>Alarma de cierre de compuerta cortafuegos (4)   | Intervalo por cambio de variable (COV) |   |       |
| <b>ASCENSOR (3 UNIDADES)</b>                |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |       |
| AS.AL.1                                     | Fallo general<br>Notificar estado<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 3  |    |    |     |              |                 |          | 2x1,5 mm2 BR          | Información   |   | Mostrar alarma (2)                     | Registro de estado<br>Intervalo por cambio de variable (COV)  |       |
| <b>CUADRO ELÉCTRICO PLANTA ACCESO</b>       |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |   |       |
| EMA   | Contador eléctrico 1<br>Variable de programación  |    |    |    |    |    | 4   | Modbus RS485 |                 |          |                       | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador   |  | Intervalo cada 60 minutos   |       |
| EMB   | Contador eléctrico 2<br>Variable de programación  |    |    |    |    |    | 4   | Modbus RS485 |                 |          |                       | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador   |  | Intervalo cada 60 minutos   |       |
| EMC   | Contador eléctrico 3<br>Variable de programación  |    |    |    |    |    | 4   | Modbus RS485 |                 |          |                       | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador   |  | Intervalo cada 60 minutos   |       |
| EMD   | Contador eléctrico 4<br>Variable de programación  |    |    |    |    |    | 4   | Modbus RS485 |                 |          |                       | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador   |  | Intervalo cada 60 minutos   |       |



# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles   Santa Gertrudis   Santa Eulària   Jesús   Puig d'en Valls



| Ref          | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA        | ET        | ED        | SA        | SD        | INT        | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable            | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos       | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro | Notas |
|--------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|-----------------|----------|------------------|---|---|--|--|-------|
|              |   |           |           |           |           |           |            |              |                 |          |                  |   |   |  |  |       |
| EM.E         | Contador eléctrico 5<br>Variable de programación  |           |           |           |           |           | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                  | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador |  | Intervalo cada 60 minutos                |       |
| EM.F         | Contador eléctrico 6<br>Variable de programación  |           |           |           |           |           | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                  | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador |  | Intervalo cada 60 minutos                |       |
| EM.G         | Contador eléctrico 7<br>Variable de programación  |           |           |           |           |           | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                  | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador |  | Intervalo cada 60 minutos                |       |
| EM.H         | Contador eléctrico 8<br>Variable de programación  |           |           |           |           |           | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                  | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador |  | Intervalo cada 60 minutos                |       |
| EM.I         | Contador eléctrico 9<br>Variable de programación  |           |           |           |           |           | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                  | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador |  | Intervalo cada 60 minutos                |       |
| EM.J         | Contador eléctrico 10<br>Variable de programación   |           |           |           |           |           | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                  | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador |  | Intervalo cada 60 minutos                |       |
| C            | Contactor eléctrico con confirmación de estado<br>Mando remoto sobre un circuito de alumbrado<br>Rango de señal: Libre de potencial<br>20 circuitos alumbrado |           |           | 20        |           | 20        |            |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF | Encendido/apagado alumbrado<br>On/Off según horario | Encendido/apagado alumbrado<br>Monitorización de estado                 | Alarma si el estado del interruptor no coincide con la orden (0) |  |       |
| <b>TOTAL</b> |   | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>25</b> | <b>2</b>  | <b>20</b> | <b>181</b> |              |                 |          |                  |   |   |  |  |       |
|              |   | <b>EA</b> | <b>ET</b> | <b>ED</b> | <b>SA</b> | <b>SD</b> | <b>INT</b> |              |                 |          |                  |   |   |  |  |       |



| Ref   | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro  | Notas  |
|---|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|---|---|---|---|--|
| <b>SUBESTACION 04 (PLANTA CUBIERTA SUR)</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |   |   |  |
| <b>SUB 04.0</b>                             |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |   |   |  |
| <b>EXTRACTORES DE GARAJES</b>               |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |   |   |  |
| FA.B.5                                      | VENTILADOR EXTRACCIÓN VE01   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador extraerá aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |   |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.B.5.INT.2                                | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador aportación<br>Variable de programación                    |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |   | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.B.5.VF.2                                 | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |   | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.B.5.AL.2                                 | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo<br>variador de frecuencia (2) |   |  |
| FA.B.6                                      | VENTILADOR EXTRACCIÓN VE02   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador extraerá aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |   |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.B.2.INT.2                                | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador aportación<br>Variable de programación                    |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |   | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.B.2.VF.2                                 | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |   | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.B.2.AL.2                                 | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo<br>variador de frecuencia (2) |   |  |
| FA.B.7                                      | VENTILADOR EXTRACCIÓN VE03   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador extraerá aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |   |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.B.7.INT.2                                | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador aportación<br>Variable de programación                    |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |   | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.B.7.VF.2                                 | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |   | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.B.7.AL.2                                 | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: Libre de potencial                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si fallo<br>variador de frecuencia (2) |   |  |
| FA.B.8                                      | VENTILADOR EXTRACCIÓN VE04   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador extraerá aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |   |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| FA.B.8.INT.2                                | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador aportación<br>Variable de programación                    |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |   | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.B.8.VF.2                                 | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |   | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |



| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro  | Notas  |
|--|---|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|--|---|--|---|--|
| FA.B.8.AL.2  | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: Libre de potencial                      |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.B.5</b>  | <b>VENTILADOR EXTRACCIÓN VE05</b>   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador extraerá aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios.  | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas       |
| FA.B.5.INT.2   | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador aportación<br>Variable de programación                     |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.B.5.VF.2  | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.B.5.AL.2  | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: Libre de potencial                      |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>FA.B.6</b>  | <b>VENTILADOR EXTRACCIÓN VE06</b>   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Funcionamiento normal: El ventilador extraerá aire cuando la central de detección de CO emita orden o según horario de funcionamiento programado<br>Funcionamiento incendios: Se dará prioridad a cualquier orden de funcionamiento procedente del sistema de detección de incendios.  | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas       |
| FA.B.5.INT.2   | Tarjeta de comunicación<br>Variador de frecuencia ventilador aportación<br>Variable de programación                     |    |    |    |    |    | 10  | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos   |  |
| FA.B.5.VF.2  | Variador de frecuencia<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de CO (velocidad media)<br>Establecer consigna de caudal del ventilador para detección de incendios (velocidad alta)<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro orden de regulación<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| FA.B.5.AL.2  | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de aportación<br>Rango de señal: Libre de potencial                      |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Mostrar alarma si fallo variador de frecuencia (2) |   |  |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL18 DEAMBULATORIO 1</b> |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |   |  |   |  |
| <b>EUCL18</b>  | <b>UNIDAD EXTERIOR</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor   | Mostrar alarma si fallo equipo (0)                 |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas       |
| EUCL18.CONT  | Contactor eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                        |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF    | Marcha/Paro unidad exterior  | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                                  |  |
| EUCL18.M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |   |  |
| EUCL18.O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |   |  |
| EUCL18.AL.1  | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial                          |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)                 |   |  |
| <b>CLIMATIZADOR CL18 DEAMBULATORIO 1</b>                     |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |   |  |   |  |
| TAE  | Sonda de temperatura exterior<br>Lectura de temperatura de aire de exterior<br>Rango de señal: 4...20mA                 |    | 1  |    |    |    |     |              | H7508B1060      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Información  | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                              | A compartir para los diferentes equipos de la sala       |
| HRE  | Sonda de humedad relativa exterior<br>Lectura de humedad relativa exterior<br>Rango de señal: 4...20mA                  |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Información  | Mostrar lectura humedad relativa  |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos                                     | A compartir para los diferentes equipos de la sala       |
| CO2E   | Sonda de CO2 exterior<br>Lectura de concentración de CO2 en aire exterior<br>Rango de señal: 0...10v                    |    | 1  |    |    |    |     |              | AGS-KAM-10      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Información  | Mostrar lectura CO2 aire exterior   |  | Registro CO2 aire exterior<br>Intervalo cada 15 minutos                           | A compartir para los diferentes equipos de la sala       |
| <b>CTRL</b>  | <b>CONTROLADOR</b>  |    |    |    |    |    |     | BACNET/IP    |                 |          |                       | Según definición sistema cableado estructurado   |   |  |   | El controlador y su programación a cargo del fabricante. |
| <b>AHU#</b>  | <b>CLIMATIZADOR</b>   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores. Cierre compuertas | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas       |



| Ref         | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro   | Notas  |   |
|-------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|--|--|--|---|
|             |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |  |   |  |  |  |   |
| AHUR.HRC    | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v               | 1  |    |    |    |    |     |              | HCHTDTF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  | Mostrar lectura humedad relativa  |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos  |  |   |
| AHUR.CO2    | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                    | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2   |  | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos       |  |   |
| AHUR.SPDA.1 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de retorno   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                      |  |   |
| AHUR.TAC.1  | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...máx.Ω                     |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                                 |  |   |
| AHUR.PSCD.1 | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)                         | Registro al cambio de estado   |  |   |
| AHUR.VEC.1  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                                    |  |   |
| AHUR.INT.1  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información  |   |  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador            | Intervalo cada 15 minutos<br>Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |   |
| AHUR.AL.1   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                  |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)                         |  |  |   |
| AHUR.ACP.1  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |  |   |
| AHUR.IFC.1  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial           |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)                 | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                                     |   |
| AHUR.AC.2   | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T1N con alimentación a 24v             |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos                            |  |   |
| AHUR.CONT   | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T1N con alimentación a 230v                                     |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión   | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                                     |  |   |
| AHUR.EST    | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar estado del contactor                               |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| AHUR.IFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                               |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)                 | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                                     |   |
| AHUR.ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1) | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                       |  |   |
| AHUR.VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                       | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  |   | Mostrar caudal de aire de ventilación                      |  | Alarma de fuera de rango (±25%, transcurrido 15 min, valor ajustable) (0)                      | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos |
| AHUR.PSCD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   |  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado   |   |
| AHUR.ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |  |   |
| AHUR.ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |  |   |
| AHUR.IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial          |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)                 | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                                     |   |





| Ref   | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|---|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|--|---|--|--|---|
| AHU# POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...máx.Ω   |    | 1  |    |    |    |     |              | TB/TS-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Información  | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU# ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# IFC.5  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# SPDA.2   | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU# VEC.2  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU# INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU# VX.1   | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU# AL.2   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU# M.1  | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU# O.1  | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU# AL.4   | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU# PACA   | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos           |   |
| AHU# PSCD.3   | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU# TAC.3  | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...máx.Ω   | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2B65      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa   | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL17 SALÓN 18</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |   |  |  |   |
| EUxx  | UNIDAD EXTERIOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor   | Mostrar alarma si fallo equipo (0)   |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCL17.CONT   | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230V  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF    | Marcha/Paro unidad exterior  | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos           |   |
| EUCL17.M.1  | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| EUCL17.O.1  | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| EUCL17.AL.1   | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CL17 SALÓN 18</b>                     |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |   |  |  |   |
| CTRL  | CONTROLADOR  |    |    |    |    |    |     | BACNET/IP    |                 |          |                       | Según definición sistema cableado estructurado   |   |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.          |





# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles Santa Gertrudis Santa Eulària Jesús Puig d'en Valls



| Ref         | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                                       | Notas   |
|-------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|--|--|---|
|             |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |  |   |  |  |   |
| AHU#        | CLIMATIZADOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br>Cierre compuertas  | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| AHU#HRC     | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v               | 1  |    |    |    |    |     |              | HCHTDTF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  | Mostrar lectura humedad relativa  |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos                                  |   |
| AHU# CO2    | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                    | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2  |  | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# SPDA.1 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de retorno   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                |   |
| AHU# TAC.1  | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...máx.Ω                     |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |   |
| AHU# PSCD.1 | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado   |   |
| AHU# VEC.1  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                              |   |
| AHU# INT.1  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BAcNet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU# AL.1   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                  |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU# ACP.1  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                     |   |
| AHU# IFC.1  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial           |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                     |   |
| AHU# AC.2   | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v             |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos                      |   |
| AHU# CONT   | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                                     |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión   | Marcha/Paro Recuperador<br>Mostrar orden de posición compuerta<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                               |   |
| AHU# EST    | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado del contactor  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                 |   |
| AHU# IFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                               |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                     |   |
| AHU# ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                           | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                 |   |
| AHU# VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                       | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  | Mostrar caudal de aire de ventilación   | Alarma de fuera de rango (±25%, transcurrido 15 min, valor ajustable) (0)            | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                |   |
| AHU# PSCD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado   |   |
| AHU# ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                     |   |



| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro   | Notas   |
|--|--|----|----|----|----|----|-----|-----------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|---|--|---|
| AHU#_ACP.3                                       | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |           | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |   | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#_IFC.4                                       | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0)                          | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#_POS.3                                       | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0)                          | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#_TAC.2                                       | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...máx.Ω   |    |    | 1  |    |    |     |           | TB/TI-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información  | Mostrar temperatura   |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#_ACP.5                                       | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |           | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |   | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#_IFC.5                                       | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 2  |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0)                          | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#_SPDA.2                                      | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    |    |     |           | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |   | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#_VEC.2                                       | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#_INT.2                                       | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    |     |           | BACnet MS/TP    | 6        | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS   | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |   | Intervalo cada 15 minutos  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#_VX.1  | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación  |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#_AL.2  | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |   |
| AHU#_M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    |    |     |           |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |   |  |   |
| AHU#_O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    |    |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |   |  |   |
| AHU#_AL.4  | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |   |
| AHU#_PACA  | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    |    |     |           | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |   | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#_PSCD.3                                      | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |           | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)  | Registro al cambio de estado   |   |
| AHU#_TAC.3                                       | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...máx.Ω   |    |    | 1  | 1  |    |     |           | LFH10-2B65      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa   | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| <b>DIFUSION GEOMETRIA VARIABLE CL17 SALÓN 18</b> |  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                         |  |   |   |  |   |
| <b>SD#</b>                                       | <b>REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSION</b>  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD#_INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    |     |           | BACNET MS/TP    | 9        | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| <b>SD#</b>                                       | <b>REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSION</b>  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |



| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro   | Notas   |
|--|---|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|---|--|---|
| SD# INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta     | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| <b>DG#</b>   | <b>CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG# CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.  | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG# CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    |    | 2   |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| <b>DG#</b>   | <b>CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG# CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.  | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG# CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    |    | 2   |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL25 RECEPCIÓN</b> |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |  |   |   |  |   |
| EUxx   | UNIDAD EXTERIOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |  | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor | Mostrar alarma si fallo equipo (0)  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCL25 CONT  | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro unidad exterior  | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| EUCL25.M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    |    | 2   |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |   |  |   |
| EUCL25.O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |   |  |   |
| EUCL25.AL.1  | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CL25 RECEPCIÓN</b>                     |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |  |   |   |  |   |
| CTRL   | CONTROLADOR   |    |    |    |    |    |     | BACNET/TP    |                 |          |                         | Según definición sistema cableado estructurado   |   |   |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.          |
| AHU#   | CLIMATIZADOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br>Cierre compuertas. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |   |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| AHU# HRC   | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     | HCHTDF1VX-EU | 1               | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  | Mostrar lectura humedad relativa  |   | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU# CO2   | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2   | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                                |  |   |
| AHU# SPDA.1  | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                                    | 1  |    |    |    |    |     | DPTE1002     | 1               | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de retorno   | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos   |  |   |
| AHU# TAC.1   | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...max.Ω  |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos  |  |   |
| AHU# PSCD.1  | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | DPS400                  | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)  | Registro al cambio de estado   |   |
| AHU# VEC.1   | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación de caudal de consigna y sonda de caudal encajan  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos   |  |   |



# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles Santa Gertrudis Santa Eulària Jesús Puig d'en Valls



| Ref        | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                      | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|----------------------------|--|---|--|--|---|
|            |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            |  |   |  |  |   |
| AHU#INT.1  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2<br>Sh/TP | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#AL.1   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                      |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF           | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#ACP.1  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v      |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP            | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta   | Mostrar orden de posición compuerta  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.1  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial               |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#AC.2   | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v                 |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta   | Mostrar orden de posición compuerta  | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#CONT   | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión   | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos           |   |
| AHU#EST    | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado del contactor  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#IFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                           | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                           | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP              | Información  | Mostrar caudal de aire de ventilación   | Alarma de fuera de rango (±25%, transcurrido 15 min, valor ajustable) (0)            | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU#PSCD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                    |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU#ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v     |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP            | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                      |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP            | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                                      |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...max 0             |    |    | 1  |    |    |     |              | TB/TI-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF        | Información  | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU#ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v                           |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP            | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.5  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                                    |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#SPDA.2 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP              | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |



| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas                            | Registro historial<br>Intervalo registro                                       | Notas   |
|--|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|--|---|------------------------------------|--|---|
| AHU#VEC.2  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |                                    | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                              |   |
| AHU#INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |                                    | Intervalo cada 15 minutos  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#VX.1   | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación  |                                    | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                              |   |
| AHU#AL.2   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2) |  |   |
| AHU#M.1  | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    |    | 2   |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |                                    |  |   |
| AHU#O.1  | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |                                    |  |   |
| AHU#AL.4   | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2) |  |   |
| AHU#PACA   | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |                                    | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos                               |   |
| AHU#PSCD.3   | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0) | Registro al cambio de estado   |   |
| AHU#TAC.3  | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...máx.Ω   | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2B65      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa   | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |                                    | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |   |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL01 SALÓN 1</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |   |                                    |  |   |
| EUXx   | UNIDAD EXTERIOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor   | Mostrar alarma si fallo equipo (0) |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCL01.CONT  | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF    | Marcha/Paro unidad exterior  | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |                                    | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                               |   |
| EUCL01.M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |                                    |  |   |
| EUCL01.O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |                                    |  |   |
| EUCL01.AL.1  | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2) |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CL01 SALÓN 1</b>                     |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |   |                                    |  |   |
| CTRL   | CONTROLADOR  |    |    |    |    |    |     | BACNET/IP    |                 |          |                       | Según definición sistema cableado estructurado   |   |                                    |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante           |
| AHU#   | CLIMATIZADOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Modo funcionamiento (caudal constante) el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas, Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br>Cierre compuertas | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |                                    |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| AHU#HRC  | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | HCHTDTFVX-EU    | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información  | Mostrar lectura humedad relativa  |                                    | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos                                  |   |
| AHU#CO2  | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2   |                                    | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#SPDA.1   | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de retorno   |                                    | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                |   |





| Ref        | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción software  | Interacción operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro   | Notas   |  |
|------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|---|--|---|--|
|            |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Enclavamientos<br>Cálculos   | Cambio de parámetros<br>Visualización operador  |   |  |   |  |
| AHU#TAC.1  | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...máx.Ω                     |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                                 |   |  |
| AHU#PSCD.1 | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)  | Registro al cambio de estado   |   |  |
| AHU#VEC.1  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encañan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                                    |   |  |
| AHU#INT.1  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información  |   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador | Intervalo cada 15 minutos  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |  |
| AHU#AL.1   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |   |  |
| AHU#ACP.1  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |   | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |   |  |
| AHU#IFC.1  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial           |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)                                | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos        |  |
| AHU#AC.2   | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: TN con alimentación a 24v              |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |   | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos                            |   |  |
| AHU#CONT   | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: TN con alimentación a 230v                                   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión   | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación  |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                                     |   |  |
| AHU#EST    | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar estado del contactor  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                    |  |
| AHU#IFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                               |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)                                | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos        |  |
| AHU#ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                       |   |  |
| AHU#VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                       | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  |   | Mostrar caudal de aire de ventilación                                     | Alarma de fuera de rango (±25%, transcurredo 15 min, valor ajustable) (0)            | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                   |  |
| AHU#PSCD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)  | Registro al cambio de estado   |   |  |
| AHU#ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta |   | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |   |  |
| AHU#ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |   | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |   |  |
| AHU#IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial          |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)                                | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos        |  |
| AHU#POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                                  |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)                            | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos        |  |
| AHU#TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...máx.Ω         |    | 1  |    |    |    |     |              | TB/TI-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información  |   | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos              |  |
| AHU#ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |   | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |   |  |



| Ref   | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro   | Notas   |
|---|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|---|--|---|
| AHU# IFC.5                                      | Interrupción final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0)                          | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU# SPDA.2                                     | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |   | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU# VEC.2                                      | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU# INT.2                                      | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS   | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |   | Intervalo cada 15 minutos  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU# VX.1                                       | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación  |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU# AL.2                                       | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |   |
| AHU# M.1  | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |   |  |   |
| AHU# O.1  | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |   |
| AHU# AL.4                                       | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |   |
| AHU# PACA                                       | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |   | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU# PSCD.3                                     | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)  | Registro al cambio de estado   |   |
| AHU# TAC.3                                      | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...max (Q)   | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2B65      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa   | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| <b>DIFUSION GEOMETRIA VARIABLE CL01 SALÓN 1</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |  |   |   |  |   |
| <b>SD#</b>                                      | <b>REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD# INT   | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 0 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| <b>SD#</b>                                      | <b>REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD# INT   | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| <b>SD#</b>                                      | <b>REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD# INT   | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| <b>DG#</b>                                      | <b>CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR</b>   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |





| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo | Equipo de Campo | Cantidad | Cable               | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro         | Notas   |
|--|---|----|----|----|----|----|-----|-----------|-----------------|----------|---------------------|---|---|--|--|---|
| DG#:CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF  | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos |   |
| DG#:CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información   | Mostrar estado actuador   |  | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos    |   |
| DG#  | <b>CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR</b>  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |  |  |   |
| DG#:CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF  | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos |   |
| DG#:CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información   | Mostrar estado actuador   |  | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos    |   |
| DG#  | <b>CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR</b>  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |  |  |   |
| DG#:CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF  | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos |   |
| DG#:CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información   | Mostrar estado actuador   |  | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos    |   |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL19 DEAMBULATORIO 2</b> |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     |   |   |  |  |   |
| EUCL19   | UNIDAD EXTERIOR   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(0)  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas      |
| EUCL19.CONT  | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v  |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF  | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos |   |
| EUCL19.M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP       | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |  |  |   |
| EUCL19.O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF    | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |  |  |   |
| EUCL19.AL.1  | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF    | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(2)  |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CL19 DEAMBULATORIO 2</b>                     |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     |   |   |  |  |   |
| CTRL   | CONTROLADOR   |    |    |    |    |    |     |           | BACNET/IP       |          |                     | Según definición sistema cableado estructurado  |   |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante |
| AHU#   | CLIMATIZADOR  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas, Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br>Cierre compuertas | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas      |
| AHU# HRC   | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |           | HCHDTDF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP       | Información   | Mostrar lectura humedad relativa  |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos    |   |
| AHU# CO2   | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |           |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP     | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2   | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |   |
| AHU# SPDA.1  | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                                  | 1  |    |    |    |    |     |           | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP       | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de retorno   | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                |  |   |
| AHU# TAC.1   | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...max Ω  |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |  |   |
| AHU# PSCD.1  | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |           | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información   |   | Mostrar alarma si filtro sucio<br>(0)  | Registro al cambio de estado                     |   |
| AHU# VEC.1   | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP     | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                              |  |   |



| Ref         | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|-------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|--|--|---|
| AHU#.INT.1  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#.AL.1   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                      |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#.ACP.1  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v      |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#.IFC.1  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial               |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#.AC.2   | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: TN con alimentación a 24v                  |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#.CONT   | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: TN con alimentación a 230v                                       |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión   | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos           |   |
| AHU#.EST    | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado del contactor  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#.IFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#.ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#.VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                           | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  | Mostrar caudal de aire de ventilación   | Alarma de fuera de rango (±25%; transcurrido 15 min, valor ajustable) (0)            | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU#.PSCD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                    |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#.ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v     |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#.ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                      |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#.IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#.POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                                      | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#.TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...máx.Ω             |    | 1  |    |    |    |     |              | TB/TI-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información  | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU#.ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v                           |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#.IFC.5  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                                    |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#.SPDA.2 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |



| Ref  | Description<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable  | Acción software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas                            | Registro historial<br>Intervalo registro                                       | Notas   |
|--|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|--|---|---|------------------------------------|--|---|
| AHU#VEC.2  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP                                | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encañan  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |                                    | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                              |   |
| AHU#INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACNet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS                          | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |                                    | Intervalo cada 15 minutos  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#VX.1   | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP                                | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión  | Mostrar consigna de regulación  |                                    | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                              |   |
| AHU#AL.2   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Llore de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF                               | Información   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |                                    |  |   |
| AHU#M.1  | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Llore de potencial |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP                                  | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |                                    |  |   |
| AHU#O.1  | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Llore de potencial              |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF                               | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |                                    |  |   |
| AHU#AL.4   | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Llore de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF                               | Información   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |                                    |  |   |
| AHU#PACA   | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPE1002         | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP                                  | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |                                    | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos                               |   |
| AHU#PSOD.3   | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Llore de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF                                | Información   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)  |                                    | Registro al cambio de estado   |   |
| AHU#TAC.3  | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...max.0   | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2B65      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF                            | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |                                    | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |   |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL03 SALÓN 3</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |  |   |   |                                    |  |   |
| EUXx   | UNIDAD EXTERIOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |  |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor   | Mostrar alarma si fallo equipo (0) |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCLO3.CONT  | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF                             | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |                                    | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                               |   |
| EUCLO3.M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Llore de potencial  |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP                                  | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |                                    |  |   |
| EUCLO3.O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Llore de potencial   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF                               | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |                                    |  |   |
| EUCLO3.AL.1  | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Llore de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF                               | Información   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |                                    |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CL03 SALÓN 3</b>                     |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |  |   |   |                                    |  |   |
| CTRL   | CONTROLADOR  |    |    |    |    |    |     | BACNET/TP    |                 |          | Según definición sistema cableado estructurado |   |   |                                    |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.          |
| AHU#   | CLIMATIZADOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |  | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores. Cierre compuertas. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |                                    |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| AHU#HRC  | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | HCHDTDF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP                                  | Información   | Mostrar lectura humedad relativa  |                                    | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos                                  |   |
| AHU#CO2  | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP                                | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2   |                                    | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#SPDA.1   | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPE1002         | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP                                  | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de retorno   |                                    | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                |   |



| Ref        | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|--|--|---|
| AHU#TAC.1  | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...max.Ω                     |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU#PSCD.1 | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)             | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU#VEC.1  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobar que caudal de consigna y sonda de caudal coinciden  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU#INT.1  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información  |   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas   |
| AHU#AL.1   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)             |  |   |
| AHU#ACP.1  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.1  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial           |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)     | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0)                            |
| AHU#AC.2   | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v             |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#CONT   | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                                     |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión   | Marcha/Paro Recuperador<br>Mostrar orden de posición compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos           |   |
| AHU#EST    | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar estado del contactor                   | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#IFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                               |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)     | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0)                            |
| AHU#ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)     | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)  |
| AHU#VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                       | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  |   | Mostrar caudal de aire de ventilación          | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            | Alarma de fuera de rango (±25%; transcurrido 15 min, valor ajustable) (0)<br>Mostrar alarma si filtro sucio (0) |
| AHU#PSCD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   |  | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU#ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial          |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)     | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0)                            |
| AHU#POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                                  |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0)                            |
| AHU#TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...max.Ω         |    | 1  |    |    |    |     |              | TB/TS           | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información  |   | Mostrar temperatura                            | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU#ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |





| Ref   | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción software<br>Enciavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro  | Notas   |
|---|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|---|---|---|
| AHU#IFC.5                                       | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0)                          | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#SPDA.2                                      | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |   | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#VEC.2                                       | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#INT.2                                       | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS   | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |   | Intervalo cada 15 minutos   | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#VX.1  | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación  |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#AL.2  | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |   |   |
| AHU#M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |   |   |   |
| AHU#O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |   |   |   |
| AHU#AL.4  | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |   |   |
| AHU#PACA  | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |   | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#PSD.3                                       | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DP9400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)  | Registro al cambio de estado (0)  |   |
| AHU#TAC.3                                       | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...max.0   | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2865      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa   | Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teorica de impulsión |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| <b>DIFUSION GEOMETRIA VARIABLE CL03 SALÓN 3</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |  |   |   |   |   |
| SD#   | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSION   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |   |   |
| SD#INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enciavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retomo<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#   | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSION   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |   |   |
| SD#INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enciavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retomo<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#   | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSION   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |   |   |
| SD#INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enciavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retomo<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| DG#   | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |   |   |



# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles Santa Gertrudis Santa Eulària Jesús Puig d'en Valls



| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo | Equipo de Campo | Cantidad | Cable               | Acción software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro         | Notas  |
|--|---|----|----|----|----|----|-----|-----------|-----------------|----------|---------------------|--|---|--|--|--|
| DG# CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF  | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.  | Cambio de posición actuador del difusor   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos |  |
| DG# CONT   | Interruptor final de cámara<br>Rango de señal: Llore de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información  | Mostrar estado actuador   |  | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos    |  |
| DG#  | <b>CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR</b>  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento   |  |  |  |
| DG# CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF  | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.  | Cambio de posición actuador del difusor   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos |  |
| DG# CONT   | Interruptor final de cámara<br>Rango de señal: Llore de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información  | Mostrar estado actuador   |  | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos    |  |
| DG#  | <b>CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR</b>  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento   |  |  |  |
| DG# CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF  | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.  | Cambio de posición actuador del difusor   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos |  |
| DG# CONT   | Interruptor final de cámara<br>Rango de señal: Llore de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información  | Mostrar estado actuador   |  | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos    |  |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL20 DEAMBULATORIO 3</b> |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     |  |   |  |  |  |
| EUCL20   | UNIDAD EXTERIOR   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     |  | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(0)  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas       |
| EUCL20 CONT  | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF  | Marcha/Paro unidad exterior  | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos |  |
| EUCL20 M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Llore de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP       | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |  |
| EUCL20 O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Llore de potencial  |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF    | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |  |
| EUCL20 AL.1  | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Llore de potencial  |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF    | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(2)  |  |  |
| <b>CLIMATIZADOR CL20 DEAMBULATORIO 3</b>                     |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     |  |   |  |  |  |
| CTRL   | CONTROLADOR   |    |    |    |    |    |     | BACNET/IP |                 |          |                     | Según definición sistema cableado estructurado   |   |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante. |
| AHU#   | CLIMATIZADOR  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br>Cierre compuertas. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas       |
| AHU#HRC  | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |           | HCHTDTF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP       | Información  | Mostrar lectura humedad relativa  |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos    |  |
| AHU#CO2  | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |           |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP     | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2   | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |  |
| AHU#SPDA.1   | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                                  | 1  |    |    |    |    |     |           | DPTF1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP       | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de retorno   | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                |  |  |
| AHU#TAC.1  | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...max.Ω  |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |  |  |
| AHU#PSOD.1   | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Llore de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |           | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio<br>(0)  | Registro al cambio de estado                     |  |
| AHU#VEC.1  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP     | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajen   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                              |  |  |



| Ref        | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                      | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|----------------------------|--|---|--|--|---|
| AHU#INT.1  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2<br>Sh/TP | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integraran mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#AL.1   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                      |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF           | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#ACP.1  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v      |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SIW2     | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP            | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.1  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial               |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar orden de posición compuerta<br>Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo = 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#AC.2   | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T1N con alimentación a 24v                 |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SIW2     | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta |  | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#CONT   | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T1N con alimentación a 230v                                      |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del parómarcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del parómarcha en función de la entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Mostrar orden de posición compuerta           | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                                     |  |   |
| AHU#EST    | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado del contactor  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#IFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo = 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                           | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                           | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDTX-ÉU       | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP              | Información  | Mostrar caudal de aire de ventilación   | Alarma de fuera de rango (±25%; transcurrido 15 min, valor ajustable) (0)            | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU#PSOD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                    |    |    | 1  |    |    |     |              | DP5400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU#ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v     |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SIW2     | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP            | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                      |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SIW2     | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP            | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo = 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                                      | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo = 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...max.0             |    | 1  |    |    |    |     |              | TB/TI-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF        | Información  | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU#ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v                           |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SIW2     | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP            | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.5  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                                    |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo = 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#SPDA.2 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP              | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |





| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro             | Notas   |
|--|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|---|---|--|--|---|
| AHU#VEC.2  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos    |   |
| AHU#INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                            | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#VX.1   | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión  | Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos    |   |
| AHU#AL.2   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#M.1  | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    |    | 2   |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |  |  |   |
| AHU#O.1  | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |  |  |   |
| AHU#AL.4   | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#PACA   | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos     |   |
| AHU#POCD.3   | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |              | DPG400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                         |   |
| AHU#TAC.3  | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...max.Ω   | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2B65      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa  | Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL05 SALÓN 5</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |  |   |
| EUXx   | UNIDAD EXTERIOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor   | Mostrar alarma si fallo equipo (0)   |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCL03.CONT  | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF    | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos     |   |
| EUCL03.M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |  |  |   |
| EUCL03.O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |  |  |   |
| EUCL03.AL.1  | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CL05 SALÓN 5</b>                     |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |  |   |
| CTRL   | CONTROLADOR  |    |    |    |    |    |     | BACNET/IP    |                 |          |                       | Según definición sistema cableado estructurado  |   |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.          |
| AHU#   | CLIMATIZADOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores. Cierre compuertas. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas   |   |
| AHU#HRC  | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | HCHTDTF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información   | Mostrar lectura humedad relativa  |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos        |   |
| AHU#CO2  | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2   | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |   |
| AHU#SPDA.1   | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de retorno   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos      |   |



# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles Santa Gertrudis Santa Eulària Jesús Puig d'en Valls



| Ref         | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                                  | Notas   |  |
|-------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|--|---|---|--|
| AHUR.TAC.1  | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...max.Ω                     |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                      |   |  |
| AHUR.PSCD.1 | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)                         | Registro al cambio de estado  |   |  |
| AHUR.VEC.1  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal coincidan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                         |   |  |
| AHUR.INT.1  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información  |   |  | Intervalo cada 15 minutos   | Se integraran mediante protocolo todas las variables establecidas |  |
| AHUR.AL.1   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)                         |   |   |  |
| AHUR.ACP.1  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                |   |  |
| AHUR.IFC.1  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial           |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)                 | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                |   |  |
| AHUR.AC.2   | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v             |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos                 |   |  |
| AHUR.CONT   | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                                     |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entalpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entalpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entalpico o Entalpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                          |   |  |
| AHUR.EST    | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar estado del contactor                               | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                            |   |  |
| AHUR.IFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                               |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)                 | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                |   |  |
| AHUR.ESTT   | Estado Termico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1) | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                            |   |  |
| AHUR.VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                       | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDXX-EU       | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  |   | Mostrar caudal de aire de ventilación                      | Alarma de fuera de rango (±25%, transcurrido 15 min, valor ajustable) (0) | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                   |  |
| AHUR.PSCD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)                         | Registro al cambio de estado  |   |  |
| AHUR.ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Entalpico o Entalpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                |   |  |
| AHUR.ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                  |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                |   |  |
| AHUR.IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial          |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)                 | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                |   |  |
| AHUR.POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                                  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)             | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                |   |  |
| AHUR.TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...max.Ω         |    | 1  |    |    |    |     |              | TB/TL-5         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información  |   | Mostrar temperatura  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                      |   |  |
| AHUR.ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                |   |  |



| Ref   | Description<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro  | Notas   |
|---|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|---|---|---|
| AHU#IFC.5                                       | Interruptor final de cámara<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0)                          | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#SPDA.2                                      | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |   | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#VEC.2                                       | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#INT.2                                       | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS   | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |   | Intervalo cada 15 minutos   | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#VX.1  | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación  |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#AL.2  | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |   |   |
| AHU#M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |   |   |   |
| AHU#O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |   |   |   |
| AHU#AL.4  | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |   |   |
| AHU#PACA  | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |   | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#PSGD.3                                      | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DPG400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)  | Registro al cambio de estado  |   |
| AHU#TAC.3                                       | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...max.Ω   | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2B65      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa   | Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| <b>DIFUSION GEOMETRIA VARIABLE CL05 SALÓN 5</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |  |   |   |   |   |
| SD#   | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSION   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |   |   |
| SD#INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retomo<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#   | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSION   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |   |   |
| SD#INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retomo<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#   | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSION   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |   |   |
| SD#INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retomo<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| DG#   | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |   |   |



| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo | Equipo de Campo | Cantidad | Cable               | Acción software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro           | Notas  |
|--|---|----|----|----|----|----|-----|-----------|-----------------|----------|---------------------|---|---|--|--|--|
| DG#.CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/I de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF  | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |  |
| DG#.CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información   | Mostrar estado actuador   |  | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos      |  |
| DG#  | <b>CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR</b>  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |  |  |  |
| DG#.CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/I de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF  | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |  |
| DG#.CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información   | Mostrar estado actuador   |  | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos      |  |
| DG#  | <b>CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR</b>  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |  |  |  |
| DG#.CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/I de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF  | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |  |
| DG#.CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información   | Mostrar estado actuador   |  | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos      |  |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL21 DEAMBULATORIO 4</b> |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     |   |   |  |  |  |
| EUCL21   | <b>UNIDAD EXTERIOR</b>  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(0)  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas       |
| EUCL21.CONT  | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v  |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF  | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |  |
| EUCL21.M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP       | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |  |  |  |
| EUCL21.O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF    | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |  |  |  |
| EUCL21.AL.1  | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF    | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(2)  |  |  |
| <b>CLIMATIZADOR CL21 DEAMBULATORIO 4</b>                     |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     |   |   |  |  |  |
| CTRL   | <b>CONTROLADOR</b>  |    |    |    |    |    |     | BACNET/IP |                 |          |                     | Según definición sistema cableado estructurado  |   |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante. |
| AHU#   | <b>CLIMATIZADOR</b>   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br>Cierre compuertas | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |  |
| AHU#.HRC   | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |           | HCHTDTF 1VX-EU  | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP       | Información   | Mostrar lectura humedad relativa  |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos      |  |
| AHU#.CO2   | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |           |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP     | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2   | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |  |
| AHU#.SPDA.1  | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                                  | 1  |    |    |    |    |     |           | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP       | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de retorno   | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                |  |  |
| AHU#.TAC.1   | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...max.Ω  |    | 1  |    |    |    |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |  |  |
| AHU#.PSCD.1  | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |           | DPG400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información   |   | Mostrar alarma si filtro sucio<br>(0)  | Registro al cambio de estado                       |  |
| AHU#.VEC.1   | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP     | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                              |  |  |





# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles Santa Gertrudis Santa Eulària Jesús Puig d'en Valls



| Ref        | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                      | Acción software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|----------------------------|--|---|--|--|---|
| AHU#INT.1  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BAChet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2<br>Sh/TP | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integraran mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#AL.1   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                      |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF           | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#ACP.1  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v      |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP            | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.1  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial               |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#AC.2   | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v                 |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#CONT   | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión   | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos           |   |
| AHU#EST    | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado del contactor  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#IFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                           | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                           | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP              | Información  | Mostrar caudal de aire de ventilación   | Alarma de fuera de rango (>25%, transcurrido 15 min, valor ajustable) (0)            | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU#PSCO.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                    |    |    |    |    | 1  |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU#ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v     |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP            | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                      |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP            | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente Interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                                      |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...max.0             |    |    | 1  |    |    |     |              | TB/TI-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF        | Información  | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU#ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v                           |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP            | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.5  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                                    |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#SPDA.2 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v |    |    | 1  |    |    |     |              | DPTe1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP              | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |



| Ref  | Description<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro             | Notas   |
|--|---|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|---|---|--|--|---|
| AHUR.VEC.2   | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos    |   |
| AHUR.INT.2   | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación  |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,6 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                            | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHUR.VX.1  | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión  | Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos    |   |
| AHUR.AL.2  | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |  |   |
| AHUR.M.1   | Estado de modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    |    | 2   |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |  |  |   |
| AHUR.O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial             |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |  |  |   |
| AHUR.AL.4  | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |  |   |
| AHUR.PACA  | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTÉ1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos     |   |
| AHUR.POOD.3  | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    | 1  |     |              | DP9400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)  |  | Registro al cambio de estado                         |   |
| AHUR.TAC.3   | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...max.Ω  | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2665      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa  | Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL07 SALÓN 7</b> |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |  |   |
| EUxx   | UNIDAD EXTERIOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor   | Mostrar alarma si fallo equipo (0)   |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCLD3.CONT  | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: TN con alimentación a 230v  |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF    | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos     |   |
| EUCLD3.M.1   | Estado de modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    |    | 2   |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |  |  |   |
| EUCLD3.O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |  |  |   |
| EUCLD3.AL.1  | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CL07 SALÓN 7</b>                     |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |   |   |  |  |   |
| CTRL   | CONTROLADOR   |    |    |    |    |    |     | BACNET/IP    |                 |          |                       | Según definición sistema cableado estructurado  |   |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.          |
| AHU#   | CLIMATIZADOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br>Cierre compuertas | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| AHUR.HRC   | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              | HCHTDTF IVX-EU  | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información   | Mostrar lectura humedad relativa  |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos        |   |
| AHUR.CO2   | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2   | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |   |
| AHUR.SPDA.1  | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTÉ1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de retorno   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos      |   |



| Ref         | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|-------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|--|--|---|
| AHUR.TAC.1  | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...máx.Ω                     |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHUR.PSCD.1 | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DP6400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHUR.VEC.1  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encañan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHUR.INT.1  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información  |   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHUR.AL.1   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHUR.ACP.1  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SIW2     | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta<br>Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHUR.IFC.1  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial           |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| AHUR.AC.2   | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: TIN con alimentación a 24v             |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SIW2     | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHUR.CONT   | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: TIN con alimentación a 230v                                  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del parómarcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entáptico: Cálculo del parómarcha en función de la entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entáptico + temperatura: Cálculo del parómarcha en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión  | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entáptico o Entáptico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                                     |  |   |
| AHUR.EST    | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado del contactor  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHUR.IFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                               |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHUR.ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                           | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHUR.VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                       | 1  |    |    |    |    |     |              | HAUVDXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  | Mostrar caudal de aire de ventilación   | Alarma de fuera de rango (±25%, transcurrido 15 min, valor ajustable) (0)            | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHUR.PSCD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DP6400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHUR.ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SIW2     | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entáptico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entáptico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entáptico o Entáptico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHUR.ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SIW2     | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHUR.IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial          |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHUR.POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                                  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHUR.TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...máx.Ω         |    | 1  |    |    |    |     |              | TB/TI-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información  | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHUR.ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SIW2     | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |





| Ref   | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro   | Notas   |
|---|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|---|--|---|
| AHU#IFC.5                                       | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo ~ 5 minutos (0)                          | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#SPDA.2                                      | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |   | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#VEC.2                                       | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#INT.2                                       | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS   | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |   | Intervalo cada 15 minutos  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#VX.1  | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación  |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#AL.2  | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |   |
| AHU#M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |   |  |   |
| AHU#O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |   |  |   |
| AHU#AL.4  | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |   |
| AHU#PACA  | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |   | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#PSCD.3                                      | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DP9400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)  | Registro al cambio de estado (0)   |   |
| AHU#TAC.3                                       | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...max.Ω   | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2665      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa   | Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura técnica de impulsión |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| <b>DIFUSION GEOMETRIA VARIABLE CL07 SALÓN 7</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |  |   |   |  |   |
| SD#   | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSION   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD#INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#   | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSION   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD#INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#   | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSION   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD#INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| DG#   | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |



| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo | Equipo de Campo | Cantidad | Cable               | Acción software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro           | Notas  |
|--|---|----|----|----|----|----|-----|-----------|-----------------|----------|---------------------|--|---|--|--|--|
| DG#.CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T1N con alimentación a 230v |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF  | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.  | Cambio de posición actuador del difusor   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |  |
| DG#.CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información  | Mostrar estado actuador   |  | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos      |  |
| DG#  | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento   |  |  |  |
| DG#.CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T1N con alimentación a 230v |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF  | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.  | Cambio de posición actuador del difusor   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |  |
| DG#.CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información  | Mostrar estado actuador   |  | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos      |  |
| DG#  | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento   |  |  |  |
| DG#.CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T1N con alimentación a 230v |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF  | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.  | Cambio de posición actuador del difusor   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |  |
| DG#.CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información  | Mostrar estado actuador   |  | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos      |  |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL09 SALÓN 9</b> |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     |  |   |  |  |  |
| EUCL09   | UNIDAD EXTERIOR   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     |  | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(0)  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas       |
| EUCL09.CONT  | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T1N con alimentación a 230v  |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF  | Marcha/Paro unidad exterior  | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |  |
| EUCL09.M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP       | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |  |
| EUCL09.O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF    | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |  |
| EUCL09.AL.1  | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF    | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(2)  |  |  |
| <b>CLIMATIZADOR CL09 SALÓN 9</b>                     |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     |  |   |  |  |  |
| CTRL   | CONTROLADOR   |    |    |    |    |    |     | BACNET/IP |                 |          |                     | Según definición sistema cableado estructurado.  |   |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante. |
| AHU#   | CLIMATIZADOR  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                     | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br>Cierre compuertas. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |  |
| AHU#.HRC   | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |           | HCHTDTF 1VX-EU  | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP       | Información  | Mostrar lectura humedad relativa  |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos      |  |
| AHU#.CO2   | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |           |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP     | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2   | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |  |
| AHU#.SPDA.1  | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                                  | 1  |    |    |    |    |     |           | DPTe1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP       | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de retorno   | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                |  |  |
| AHU#.TAC.1   | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...max.Ω  |    | 1  |    |    |    |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |  |  |
| AHU#.PSCD.1  | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |           | DPG400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio<br>(0)  | Registro al cambio de estado                       |  |
| AHU#.VEC.1   | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP     | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por pampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                              |  |  |



| Ref        | Description<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                      | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Intervención operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|----------------------------|--|--|--|--|---|
| AHU#INT.1  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2<br>Sh/TP | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador  |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#AL.1   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                      |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF           | Información  |  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#ACP.1  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v      |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP            | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.1  | Interruptor final de cámara<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial                |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#AC.2   | Actuador compuerta de aire (Todo/Nothing)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T1N con alimentación a 24v              |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#CONT   | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T1N con alimentación a 230v                                      |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del parómarcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del parómarcha en función de la entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del parómarcha en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos           |   |
| AHU#EST    | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado del contactor   |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#IFC.2  | Interruptor final de cámara<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                                    |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  |  | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                           | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                           | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP              | Información  | Mostrar caudal de aire de ventilación  | Alarma de fuera de rango (±25%, transcurrido 15 min, valor ajustable) (0)            | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU#PSOD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                    |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  |  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v     |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP            | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                      |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP            | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.4  | Interruptor final de cámara<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial               |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                                      | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...max.0             |    | 1  |    |    |    |     |              | TB/TI-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF        | Información  | Mostrar temperatura  |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU#ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v                           |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP            | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.5  | Interruptor final de cámara<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                                     |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#SPDA.2 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTF1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP              | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión  |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |



| Ref   | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro   | Notas   |
|---|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|---|--|---|
| AHU#VEC.2                                       | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#INT.2                                       | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS   | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |   | Intervalo cada 15 minutos  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#VX.1  | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación  |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#AL.2  | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |   |
| AHU#M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    |    | 2   |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |   |  |   |
| AHU#O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |   |  |   |
| AHU#AL.4  | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |   |
| AHU#PACA  | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPE1002         | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |   | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#PSO.3                                       | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)  | Registro al cambio de estado   |   |
| AHU#TAC.3                                       | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...max.0   | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2B65      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa   | Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| <b>DIFUSION GEOMETRIA VARIABLE CL09 SALÓN 9</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |  |   |   |  |   |
| SD#   | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD#INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#   | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD#INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#   | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD#INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| DG#   | CAMBIO DE GEOMETRÍA DIFUSOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG#CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T1N con alimentación a 230v                |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.  | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG#CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    |    | 2   |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| DG#   | CAMBIO DE GEOMETRÍA DIFUSOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |





| Ref   | Description<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                               | Acción software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador   | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro         | Notas   |
|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----------|-----------------|----------|-------------------------------------|---|--|--|--|---|
| DG# CONT  | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/I de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230V |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1,5mm <sup>2</sup> ) Sh LSHF     | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos |   |
| DG# CONT  | Interruptor final de cámara<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm <sup>2</sup> TP LSHF         | Información   | Mostrar estado actuador  |  | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos    |   |
| DG#   | <b>CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR</b>  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                                     | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento  |  |  |   |
| DG# CONT  | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/I de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230V |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1,5mm <sup>2</sup> ) Sh LSHF     | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos |   |
| DG# CONT  | Interruptor final de cámara<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm <sup>2</sup> TP LSHF         | Información   | Mostrar estado actuador  |  | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos    |   |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL22 SALÓN 22</b> |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                                     |   |  |  |  |   |
| EUCL22  | <b>UNIDAD EXTERIOR</b>  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                                     |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección de horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(0)  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCL22 CONT   | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230V   |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1,5mm <sup>2</sup> ) Sh LSHF     | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos |   |
| EUCL22.M.1  | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 3x1 mm <sup>2</sup> Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |  |  |  |   |
| EUCL22.O.1  | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | (2x1mm <sup>2</sup> ) Sh LSHF       | información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |  |  |  |   |
| EUCL22.AL.1   | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | (2x1mm <sup>2</sup> ) Sh LSHF       | Información   |  | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(2)  |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CL22 SALÓN 22</b>                     |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                                     |   |  |  |  |   |
| CTRL  | <b>CONTROLADOR</b>  |    |    |    |    |    |     |           | BACNET/IP       |          |                                     | Según definición sistema cableado estructurado  |  |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.          |
| AHU#  | <b>CLIMATIZADOR</b>   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                                     | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento.<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br>Cierre compuertas. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección de horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| AHUR.HRC  | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |           | HCHTDTF IVX-EU  | 1        | 3x1 mm <sup>2</sup> Sh/TP           | Información   | Mostrar lectura humedad relativa   |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos    |   |
| AHUR.CO2  | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |           |                 |          | 3x1,5 mm <sup>2</sup> Sh/TP         | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2  | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |   |
| AHUR.SPDA.1   | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                                  | 1  |    |    |    |    |     |           | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm <sup>2</sup> Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de retorno  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                |  |   |
| AHUR.TAC.1  | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...max.D  |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | (2x1mm <sup>2</sup> ) Sh/TP LSHF    | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |  |   |
| AHUR.PSOD.1   | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |           | DPS400          | 1        | 2x1 mm <sup>2</sup> TP LSHF         | Información   |  | Mostrar alarma si filtro sucio<br>(0)  | Registro al cambio de estado                     |   |
| AHUR.VEC.1  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | 3x1,5 mm <sup>2</sup> Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal coinciden  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                              |  |   |
| AHUR.INT.1  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación  |    |    |    |    |    | 6   |           | BACnet MS/TP    |          | Bus 2x2x0,352 mm <sup>2</sup> Sh/TP | Información   |  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador      | Intervalo cada 15 minutos                        | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHUR.AL.1   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | (2x1mm <sup>2</sup> ) Sh LSHF       | Información   |  | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(2)  |  |   |
| AHUR.ACP.1  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v                                   |    |    |    |    |    | 1   |           | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm <sup>2</sup> Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta                               | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                     |  |   |



| Ref          | Description<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Modulo Software<br>Enclavamientos<br>Calculos  | Interaccion operador<br>Cambio de parametros<br>Visualizacion operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|--------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|--|---|--|--|---|
| AHUR.IFC.1   | Interruptor final de camera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extraccion<br>Rango de señal: Llore de potencial                |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHUR.AC.2    | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extraccion de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v                 |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) 5h LSHF    | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parametros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHUR.CONT    | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                                      |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) 5h LSHF    | Marcha/Paro Recuperador<br>Enclavamiento: Calculo del parómarcha en función de la temperatura exterior y la consigna de Impulsión<br>Modo entálpico: Calculo del parómarcha en función de la entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Calculo del parómarcha en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión  | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos           |   |
| AHUR.EST     | Estado del contactor<br>Rango de señal: Llore de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado del contactor  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHUR.IFC.2   | Interruptor final de camera<br>Compuerta extraccion de aire<br>Rango de señal: Llore de potencial                                    |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHUR.ESTT    | Estado Térmico<br>Rango de señal: Llore de potencial   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                           | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHUR.VELA.1  | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                           | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 5h/TP         | Información  | Mostrar caudal de aire de ventilación   | Alarma de fuera de rango (±25% transcurrido 15 min, valor ajustable) (0)             | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHUR.PSICD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Llore de potencial                                    |    |    |    |    | 1  |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado<br>(0)                        |   |
| AHUR.ACP.4   | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v     |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 5h/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Calculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de Impulsión<br>Modo entálpico: Calculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Calculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parametros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHUR.ACP.3   | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                      |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 5h/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parametros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHUR.IFC.4   | Interruptor final de camera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Llore de potencial               |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHUR.POS.3   | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                                      | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHUR.TAC.2   | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...max,0             | 1  |    |    |    |    |     |              | TE/TI-S         | 1        | (2x1mm2) 5h/TP LSHF   | Información  | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHUR.ACP.5   | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v                           |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 5h/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parametros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHUR.IFC.5   | Interruptor final de camera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Llore de potencial                                     |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHUR.SPDA.2  | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 5h/TP         | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Calculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHUR.VEC.2   | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v                         |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 5h/TP       | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parametros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHUR.INT.2   | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parametros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHUR.VX.1    | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 5h/TP       | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHUR.AL.2    | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Llore de potencial                                    |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) 5h LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |



| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro   | Notas   |
|--|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|---|---|---|--|---|
| AHU#M.1  | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |   |  |   |
| AHU#O.1  | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |   |  |   |
| AHU#AL.4   | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |   |
| AHU#PACA   | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPT1002         | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del ventilador de frecuencia del ventilador de impulsión  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |   | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#PSCD.3                                       | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)  | Registro al cambio de estado   |   |
| AHU#TAC.3  | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...max.Ω   | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2865      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa  | Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| <b>DIFUSION GEOMETRIA VARIABLE CL22 SALON 22</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |   |   |   |  |   |
| SD#  | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección de horario deseado   |   |  |   |
| SD#INT   | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integraran mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#  | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección de horario deseado   |   |  |   |
| SD#INT   | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integraran mediante protocolo todas las variables establecidas |
| DG#  | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG#CONT  | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T1N con alimentación a 230v                |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG#CONT  | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| DG#  | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG#CONT  | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T1N con alimentación a 230v                |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG#CONT  | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| <b>CUADRO ELÉCTRICO PLANTA CUBIERTA SUR</b>      |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |   |   |   |  |   |
| EM.A   | Contador eléctrico 1<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 4   | Modbus RS485 |                 |          |                         | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador   |   | Intervalo cada 60 minutos  |   |
| EM.B   | Contador eléctrico 2<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 4   | Modbus RS485 |                 |          |                         | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador   |   | Intervalo cada 60 minutos  |   |
| EM.C   | Contador eléctrico 3<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 4   | Modbus RS485 |                 |          |                         | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador   |   | Intervalo cada 60 minutos  |   |
| EM.D   | Contador eléctrico 4<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 4   | Modbus RS485 |                 |          |                         | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador   |   | Intervalo cada 60 minutos  |   |
| EM.E   | Contador eléctrico 5<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 4   | Modbus RS485 |                 |          |                         | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador   |   | Intervalo cada 60 minutos  |   |
| EM.F   | Contador eléctrico 6<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 4   | Modbus RS485 |                 |          |                         | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador   |   | Intervalo cada 60 minutos  |   |
| EM.G   | Contador eléctrico 7<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 4   | Modbus RS485 |                 |          |                         | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador   |   | Intervalo cada 60 minutos  |   |
| EM.H   | Contador eléctrico 8<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 4   | Modbus RS485 |                 |          |                         | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador   |   | Intervalo cada 60 minutos  |   |
| EM.I   | Contador eléctrico 9<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 4   | Modbus RS485 |                 |          |                         | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador   |   | Intervalo cada 60 minutos  |   |





| Ref                 | Description<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA        | ET        | ED         | SA        | SD         | INT        | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Accion Software<br>Enclavamientos<br>Calculos       | Interaccion operador<br>Cambio de parametros<br>Visualización operador                   | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro  | Notas |
|---------------------|--|-----------|-----------|------------|-----------|------------|------------|--------------|-----------------|----------|-----------------------|---|--|--|---|-------|
| EMJ                 | Contador electrico 10<br>Variable de programacion  |           |           |            |           |            | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                       | Informacion   | Mostrar todos los parametros indicados para la integracion del contador                  |  | Intervalo cada 60 minutos   |       |
| C                   | Contactador electrico con confirmacion de estado<br>Mando remoto sobre un circuito de alumbrado<br>Rango de señal: Libre de potencia<br>20 circuitos alumbrado |           |           | 20         |           | 20         |            |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Encendido/apagado alumbrado<br>On/Off según horario | Encendido/apagado alumbrado<br>Monitorización de estado                                  | Alarma si el estado del interruptor no coincide con la orden (0) |   |       |
| <b>FOTOVOLTAICA</b> |  |           |           |            |           |            |            |              |                 |          |                       |   |  |  |   |       |
| INV1                | INVERSOR FOTOVOLTAICA 1  |           |           |            |           |            |            |              |                 |          |                       |   |  |  |   |       |
| INV1.INT            | Tarjeta de comunicacion<br>Lectura de estados y alarmas<br>Variable de programacion  |           |           |            |           |            | 14         | Modbus RS485 |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS |   | Mostrar el estado de dispositivos y centrales según el listado de señales de integración | Mostrar alarma si fallo equipo (3)                               | Registro de parametros de integración indicados<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |       |
| INV2                | INVERSOR FOTOVOLTAICA 2  |           |           |            |           |            |            |              |                 |          |                       |   |  |  |   |       |
| INV1.INT            | Tarjeta de comunicacion<br>Lectura de estados y alarmas<br>Variable de programacion  |           |           |            |           |            | 14         | Modbus RS485 |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS |   | Mostrar el estado de dispositivos y centrales según el listado de señales de integración | Mostrar alarma si fallo equipo (3)                               | Registro de parametros de integración indicados<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |       |
| INV3                | INVERSOR FOTOVOLTAICA 3  |           |           |            |           |            |            |              |                 |          |                       |   |  |  |   |       |
| INV1.INT            | Tarjeta de comunicacion<br>Lectura de estados y alarmas<br>Variable de programacion  |           |           |            |           |            | 14         | Modbus RS485 |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS |   | Mostrar el estado de dispositivos y centrales según el listado de señales de integración | Mostrar alarma si fallo equipo (3)                               | Registro de parametros de integración indicados<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |       |
| INV4                | INVERSOR FOTOVOLTAICA 4  |           |           |            |           |            |            |              |                 |          |                       |   |  |  |   |       |
| INV1.INT            | Tarjeta de comunicacion<br>Lectura de estados y alarmas<br>Variable de programacion  |           |           |            |           |            | 14         | Modbus RS485 |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS |   | Mostrar el estado de dispositivos y centrales según el listado de señales de integración | Mostrar alarma si fallo equipo (3)                               | Registro de parametros de integración indicados<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |       |
| <b>TOTAL</b>        |  | <b>98</b> | <b>37</b> | <b>304</b> | <b>90</b> | <b>111</b> | <b>471</b> |              |                 |          |                       |   |  |  |   |       |
|                     |  | <b>EA</b> | <b>ET</b> | <b>ED</b>  | <b>SA</b> | <b>SD</b>  | <b>INT</b> |              |                 |          |                       |   |  |  |   |       |



| Ref   | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo | Equipo de Campo | Cantidad | Cable              | Acción software<br>Enciavamientos<br>Cálculos                       | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador   | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                                       | Notas  |   |
|---|--|----|----|----|----|----|-----|-----------|-----------------|----------|--------------------|---|--|--|--|--|---|
| <b>SUBESTACION 05 (PLANTA CUBIERTA NORTE)</b>               |  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                    |   |  |  |  |  |   |
| <b>SUB 05.0</b>   |  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                    |   |  |  |  |  |   |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL23 CHILL OUT ESTE</b> |  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                    |   |  |  |  |  |   |
| EUCL18  | UNIDAD EXTERIOR  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                    |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor  | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(0)  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas       |   |
| EUCL18.CONT   | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                               |    |    |    |    |    |     |           |                 | 1        | (2x1,5mm2) 5h LGHF | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                               |  |   |
| EUCL18.M.1  | Estado del modo de funcionamiento frigorífico unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial         |    |    |    |    |    |     |           |                 | 2        | 3x1 mm2 5h/TP      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa |  |  |  |  |   |
| EUCL18.O.1  | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                       |    |    |    |    |    |     |           |                 | 1        | (2x1mm2) 5h LGHF   | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa |  |  |  |  |   |
| EUCL18.AL.1   | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    |    |    |    |     |           |                 | 1        | (2x1mm2) 5h LGHF   | Información   |  | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(2)  |  |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CL23 CHILL OUT ESTE</b>                     |  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                    |   |  |  |  |  |   |
| TAE   | Sonda de temperatura exterior<br>Lectura de temperatura de aire de exterior<br>Rango de señal: 4...20mA                          |    |    |    |    |    |     |           |                 | 1        | HTSOBB1060         | 3x1,5 mm2 5h/TP   | Información  | Mostrar temperatura  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                           | A comparar para los diferentes equipos de la sala        |   |
| HRE   | Sonda de humedad relativa exterior<br>Lectura de humedad relativa exterior<br>Rango de señal: 4...20mA                           |    |    |    |    |    |     |           |                 | 1        |                    | 3x1,5 mm2 5h/TP   | Información  | Mostrar lectura humedad relativa   | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos                                  | A comparar para los diferentes equipos de la sala        |   |
| CO2E  | Sonda de CO2 exterior<br>Lectura de concentración de CO2 en aire exterior<br>Rango de señal: 0...10v                             |    |    |    |    |    |     |           |                 | 1        | AGS-KAM-10         | 3x1,5 mm2 5h/TP   | Información  | Mostrar lectura CO2 aire exterior  | Registro CO2 aire exterior<br>Intervalo cada 15 minutos                        | A comparar para los diferentes equipos de la sala        |   |
| CTRL  | CONTROLADOR  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                    | BACNETiP  | Según definición sistema cableado estructurado   |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante. |   |
| AHU#  | CLIMATIZADOR   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                    |   | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento.<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores. Cierre compuertas. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento                                 |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas       |   |
| AHU#HRC   | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v               |    |    |    |    |    |     |           |                 | 1        | HCHTDTF1VX-EU      | 3x1 mm2 5h/TP   | Información  | Mostrar lectura humedad relativa   | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos                                  |  |   |
| AHU#CO2   | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                    |    |    |    |    |    |     |           |                 | 1        |                    | 3x1,5 mm2 5h/TP   | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo caudal de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPII<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2                                       | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |   |
| AHU#OPDA.1  | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    |    |    |     |           |                 | 1        | DPTE1002           | 3x1 mm2 5h/TP   | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno   | Mostrar caudal de aire de retorno  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                |  |   |
| AHU#TAC.1   | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...max.Ω                     |    |    |    |    |    |     |           |                 | 1        |                    | (2x1mm2) 5h/TP LGHF   | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |  |   |
| AHU#P6CD.1  | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    |    |    |    |     |           |                 | 1        | DP6400             | 2x1 mm2 TP LGHF   | Información  |  | Mostrar alarma si filtro sucio<br>(0)  | Registro al cambio de estado                             |   |
| AHU#VEC.1   | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    |    |    |     |           |                 | 1        |                    | 3x1,5 mm2 5h/TP   | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda OPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                              |  |   |
| AHU#INT.1   | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    |     |           |                 | 6        | BACnet M8/TP       | Bus 2x2x0,352 mm2 5h/TP   | Información  |  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador      | Intervalo cada 15 minutos                                | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#AL.1  | Alarma de ventilador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    |    |    |    |     |           |                 | 1        |                    | (2x1mm2) 5h LGHF  | Información  |  | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(2)  |  |   |
| AHU#ACP.1   | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    |    |    |     |           |                 | 1        | N25010-0W2         | 3x1,5 mm2 5h/TP   | Modulación de la compuerta de aire<br>Enciavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enciavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido.<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                     |  |   |



| Ref        | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Adición software   | Interacción operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas  |
|------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|--|---|--|--|--|
|            |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Envolavientos<br>Cálculos  | Cambio de parámetros<br>Visualización operador  |  |  |  |
| AHU#IFC.1  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial               |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LGHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| AHU#AC.2   | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v                 |    |    |    |    | 1  |     |              | NDS024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) 0h LGHF    | Modulación de la compuerta de aire<br>Encavamiento con el Marcha/Paro del equipo   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Marcha/Paro Recuperador  |  | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos  |  |
| AHU#CONT   | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                                      |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) 0h LGHF    | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entáptico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpa exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entáptico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpa y temperatura exterior y la consigna de impulsión   | Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entáptico o Entáptico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos           |  |
| AHU#EST    | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LGHF       | Información  | Mostrar estado del contactor  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |  |
| AHU#IFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LGHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| AHU#ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LGHF       | Información  | Mostrar estado del contactor  | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                           | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |  |
| AHU#VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                           | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDXX-EU       | 1        | 2x1 mm2 0h/TP         | Información  | Mostrar caudal de aire de ventilación   | Alarma de fuera de rango (>25% transcurrido 15 min, valor ajustable) (0)             | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |  |
| AHU#PDC.2  | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                    |    |    | 1  |    |    |     |              | DPG400          | 1        | 2x1 mm2 TP LGHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado<br>(0)                        |  |
| AHU#ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v     |    |    |    |    | 1  |     |              | NDS10-0W2       | 1        | 2x1,5 mm2 0h/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Encavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Encavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entáptico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpa exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entáptico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpa y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entáptico o Entáptico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| AHU#ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                      |    |    |    |    | 1  |     |              | NDS10-0W2       | 1        | 3x1,5 mm2 0h/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Encavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Encavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| AHU#IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LGHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| AHU#POD.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                                      | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LGHF       | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| AHU#TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: mín...máx.0             | 1  |    |    |    |    |     |              | TB/TH-0         | 1        | (2x1mm2) 0h/TP LGHF   | Información  | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |  |
| AHU#ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v                           |    |    |    |    | 1  |     |              | NDS10-0W2       | 1        | 3x1,5 mm2 0h/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Encavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Encavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| AHU#IFC.5  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                                    |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LGHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |  |
| AHU#SPDA.2 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 0h/TP         | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |  |
| AHU#VEO.2  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v                         |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 0h/TP       | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |  |
| AHU#INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet/Mod/T |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas. |
| AHU#VX.1   | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 0h/TP       | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |  |
| AHU#AL.2   | Alarma de ventilador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial                                  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) 0h LGHF      | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |  |



| Ref   | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Adición software<br>Envolavientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro             | Notas   |
|---|--|----|----|----|----|----|-----|-----------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|--|--|---|
| AHU# M.1  | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    |    | 2   |           |                 |          | 3x1 mm2 5h/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU# O.1  | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1mm2) 5h LGHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU#AL.4  | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |           |                 |          | (2x1mm2) 5h LGHF        | Información  | Mostrar alarma si fallo equipo  | (2)  |  |   |
| AHU#PACA  | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |           | DPE1002         | 1        | 3x1 mm2 5h/TP           | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del ventilador de frecuencia del ventilador de impulsión   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos     |   |
| AHU#PQCD.3  | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |           | DP9400          | 1        | 2x1 mm2 TP LGHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio   | (0)  | Registro al cambio de estado                                      |
| AHU#TAC.3   | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...max.Ω   | 1  | 1  |    |    |    |     |           | LPH10-2865      | 1        | (2x1mm2) 5h/TP LGHF     | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa   | Modificación de los siguientes parámetros solo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL11 SALÓN 11</b> |  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                         |  |   |  |  |   |
| EUxx  | UNIDAD EXTERIOR  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                         |  | Detector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Detección de horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor  | Mostrar alarma si fallo equipo   | (0)  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCL17.CONT   | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: TN con alimentación a 230v  |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1,5mm2) 5h LGHF      | Marcha/Paro unidad exterior  | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos     |   |
| EUCL17.M.1  | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    |    | 2   |           |                 |          | 3x1 mm2 5h/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| EUCL17.O.1  | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1mm2) 5h LGHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| EUCL17.AL.1   | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 1  |    |     |           |                 |          | (2x1mm2) 5h LGHF        | Información  | Mostrar alarma si fallo equipo  | (2)  |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CL11 SALÓN 11</b>                     |  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                         |  |   |  |  |   |
| CTRL  | CONTROLADOR  |    |    |    |    |    |     |           | BACNET/IP       |          |                         | Según definición sistema cableado estructurado   |   |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.          |
| AHU#  | CLIMATIZADOR   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                         | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br>Cierre compuertas. | Detector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Detección de horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento   |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas   |   |
| AHU#HRC   | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |           | HCHTDTF1VX/EU   | 1        | 3x1 mm2 5h/TP           | Información  | Mostrar lectura humedad relativa  |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos        |   |
| AHU#CO2   | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |           |                 |          | 3x1,5 mm2 5h/TP         | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2<br>Mostrar caudal de aire de retorno  | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |  |   |
| AHU#SPDA.1  | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |           | DPE1002         | 1        | 3x1 mm2 5h/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  |   | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                |  |   |
| AHU#TAC.1   | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...max.Ω   |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1mm2) 5h/TP LGHF     | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#PQCD.1  | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |           | DP9400          | 1        | 2x1 mm2 TP LGHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio   | (0)  | Registro al cambio de estado                                      |
| AHU#VEC.1   | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          | 3x1,5 mm2 5h/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos    |   |
| AHU#INT.1   | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    |     | 6         | BACnet/MQ/TP    |          | Bus 2x2x0,352 mm2 5h/TP | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                            | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |



| Ref        | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo | Equipo de Campo | Cantidad | Cable               | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas |
|------------|--|----|----|----|----|----|-----|-----------|-----------------|----------|---------------------|--|---|---|--|-------|
| AHU#AL.1   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                      |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF    | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(2)   |  |       |
| AHU#ACP.1  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v      |    |    |    | 1  |    |     |           | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP     | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |   | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |       |
| AHU#IFC.1  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial               |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos<br>(0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |       |
| AHU#AC.2   | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v                 |    |    |    |    | 1  |     |           | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF  | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |   | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos  |       |
| AHU#CONT   | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                                      |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF  | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación  |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos           |       |
| AHU#EST    | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información  | Mostrar estado del contactor  |   | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |       |
| AHU#IFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos<br>(0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |       |
| AHU#ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información  |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                              | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |       |
| AHU#VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                           | 1  |    |    |    |    |     |           | HAVDTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP       | Información  | Mostrar caudal de aire de ventilación   | Alarma de fuera de rango (±25%; transcurrido 15 min. valor ajustable) (0)               | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |       |
| AHU#FSCD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                    |    |    | 1  |    |    |     |           | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio<br>(0)   | Registro al cambio de estado                               |       |
| AHU#ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v     |    |    |    | 1  |    |     |           | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP     | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta |   | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |       |
| AHU#ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                      |    |    |    | 1  |    |     |           | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP     | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |   | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |       |
| AHU#IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos<br>(0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |       |
| AHU#POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                                      | 1  |    |    |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos<br>(0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |       |
| AHU#TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: mín...máx.Ω             |    |    | 1  |    |    |     |           | TB/TI-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF | Información  | Mostrar temperatura   |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |       |
| AHU#ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v                           |    |    |    | 1  |    |     |           | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP     | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |   | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |       |
| AHU#IFC.5  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                                    |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF     | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos<br>(0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |       |
| AHU#SPDA.2 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |           | DPTE 1002       | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP       | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |   | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |       |
| AHU#VEC.2  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v                         |    |    |    | 1  |    |     |           |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP     | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |       |





| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro   | Notas   |
|--|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|---|---|---|--|---|
| AHU#INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS   | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |   | Intervalo cada 15 minutos  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#VX.1   | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión  | Mostrar consigna de regulación  |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#AL.2   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |   |  |   |
| AHU#M.1  | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    |    | 2   |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |   |  |   |
| AHU#O.1  | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |   |  |   |
| AHU#AL.4   | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |   |  |   |
| AHU#PACA   | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |   | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#PSCD.3   | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |              | DP9400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)  |   | Registro al cambio de estado   |   |
| AHU#TAC.3  | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...máx.Ω   | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2865      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura técnica de impulsión |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| <b>DIFUSION GEOMETRIA VARIABLE CL11 SALÓN 11</b>             |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |   |   |   |  |   |
| SD#  | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD#INT   | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 0   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#  | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD#INT   | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 0   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| DG#  | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG#CONT  | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG#CONT  | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    |    | 2   |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| DG#  | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG#CONT  | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG#CONT  | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    |    | 2   |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL12 DEAMBULATORIO 5</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |   |   |   |  |   |
| EUxx   | UNIDAD EXTERIOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor   | Mostrar alarma si fallo equipo (0)  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCL25.CONT  | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |



| Ref                                      | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador   | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro   | Notas  |
|--|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|--|--|--|--|
| EUCI25.M.1                               | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial          |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |  |  |  |  |
| EUCI25.O.1                               | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                       |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |  |  |  |  |
| EUCI25.AL.1                              | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)                         |  |  |
| <b>CLIMATIZADOR CL12 DEAMBULATORIO 5</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |  |  |  |  |  |
| CTRL                                     | CONTROLADOR  |    |    |    |    |    |     | BACNET/IP    |                 |          |                         | Según definición sistema cableado estructurado   |  |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.                                       |
| AHU#                                     | CLIMATIZADOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas, Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br><b>Cierre compuertas</b> | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo usuario<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento                         |  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas   |
| AHU#HRC                                  | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v               | 1  |    |    |    |    |     |              | HCHTDTF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  | Mostrar lectura humedad relativa   |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos  |  |
| AHU#CO2                                  | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                    | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con consigna de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2  |  | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos       |  |
| AHU#SPDA.1                               | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTTE1002       | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con consigna de ventilación<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de retorno  |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                      |  |
| AHU#TAC.1                                | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...máx.Ω                     |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura  | Mostrar consigna usuario                                   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                                 |  |
| AHU#PSCD.1                               | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)                         | Registro al cambio de estado   |  |
| AHU#VEC.1                                | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                                    |  |
| AHU#INT.1                                | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información  |  |  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador            | Intervalo cada 15 minutos<br>Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#AL.1                                 | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)                         |  |  |
| AHU#ACP.1                                | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |  |
| AHU#IFC.1                                | Interruptor final de cámara<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial            |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)                 | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                                     |
| AHU#AC.2                                 | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v             |    |    |    | 1  |    |     |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos                            |  |
| AHU#CONT                                 | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                                  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión   | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación                   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                                     |  |
| AHU#EST                                  | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |  | Mostrar estado del contactor                               |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos   |
| AHU#IFC.2                                | Interruptor final de cámara<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)                 | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                                     |
| AHU#ESTT                                 | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |  | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1) | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                       |  |
| AHU#VELA.1                               | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                       | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDXX-EU       | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  |  | Mostrar caudal de aire de ventilación                      | Alarma de fuera de rango (±25%, transcurrido 15 min, valor ajustable) (0)            | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos  |





| Ref         | Descripcion<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Accion Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interaccion operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|-------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|---|---|--|--|---|
| AHU# PSCD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU# ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión. | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...máx.Ω   |    | 1  |    |    |    |     |              | TB/TI-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Información   | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU# ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación   | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# IFC.5  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# SPDA.2 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de impulsión   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU# VEC.2  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU# INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BAcnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU# VX.1   | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión  | Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU# AL.2   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU# M.1    | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |  |  |   |
| AHU# O.1    | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |  |  |   |
| AHU# AL.4   | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU# PACA   | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos           |   |
| AHU# PSCD.3 | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU# TAC.3  | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...máx.Ω   | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2B65      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |

UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL02 SALÓN 2



| Ref                              | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|----------------------------------|--|----|----|----|----|----|-----|-----------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|--|--|---|
| EUxx                             | UNIDAD EXTERIOR  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                         |  | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor | Mostrar alarma si fallo equipo (0)   |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCL01 CONT                      | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                               |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro unidad exterior  | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos           |   |
| EUCL01.M.1                       | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial          |    |    |    |    |    | 2   |           |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| EUCL01.O.1                       | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                       |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| EUCL01.AL.1                      | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CL02 SALÓN 2</b> |  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                         |  |   |  |  |   |
| CTRL                             | CONTROLADOR  |    |    |    |    |    |     |           | BACNET/IP       |          |                         | Según definición sistema cableado estructurado   |   |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.          |
| AHU#                             | CLIMATIZADOR   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                         | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores. Cierre compuertas | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| AHU# HRC                         | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v               | 1  |    |    |    |    |     |           | HCHTDTF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  | Mostrar lectura humedad relativa  |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos              |   |
| AHU# CO2                         | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                    | 1  |    |    |    |    |     |           |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2   | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos       |  |   |
| AHU# SPDA.1                      | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |           | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de retorno   | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                      |  |   |
| AHU# TAC.1                       | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...máx.Ω                     |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                                 |  |   |
| AHU# PSCD.1                      | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    |    |    |    | 1   |           | DP5400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU# VEC.1                       | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                                    |  |   |
| AHU# INT.1                       | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   |           | BACnet MS/TP    |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU# AL.1                        | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                  |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU# ACP.1                       | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    |    |    | 1   |           | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta                                | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |  |   |
| AHU# IFC.1                       | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial           |    |    |    |    |    | 2   |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# AC.2                        | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v             |    |    |    |    |    | 1   |           | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta                                | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos                            |  |   |
| AHU# CONT                        | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                                  |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión   | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                                     |  |   |
| AHU# EST                         | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    |    | 1   |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado del contactor  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |



| Ref         | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|-------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|--|---|--|--|---|
| AHU# IFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                       | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU# VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información  | Mostrar caudal de aire de ventilación   | Alarma de fuera de rango (±25%, transcurrido 15 min, valor ajustable) (0)        | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU# PSCD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU# ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...máx.Ω   | 1  |    |    |    |    |     |              | TB/TI-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Información  | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU# ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# IFC.5  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# SPOA.2 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU# VEC.2  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU# INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU# VX.1   | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU# AL.2   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU# M.1    | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU# O.1    | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU# AL.4   | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU# PACA   | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos           |   |
| AHU# PSCD.3 | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |



| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                      | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro   | Notas   |
|--|---|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|----------------------------|---|---|---|--|---|
| AHU# TAC.3   | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...máx.Ω  | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2B05      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF        | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| <b>DIFUSION GEOMETRIA VARIABLE CL02 SALÓN 2</b>              |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            |   |   |   |  |   |
| SD#  | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD# INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 0   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0.352 mm2<br>Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#  | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD# INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 0   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0.352 mm2<br>Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#  | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD# INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 0   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0.352 mm2<br>Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| DG#  | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG# CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometria variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1.5mm2) Sh LSHF         | Cambio de posición de geometria variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG# CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    |    | 2   |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información   | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| DG#  | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG# CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometria variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1.5mm2) Sh LSHF         | Cambio de posición de geometria variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG# CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    |    | 2   |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información   | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| DG#  | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG# CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometria variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1.5mm2) Sh LSHF         | Cambio de posición de geometria variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG# CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    |    | 2   |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información   | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL13 DEAMBULATORIO 6</b> |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            |   |   |   |  |   |
| EUCL19   | UNIDAD EXTERIOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor   | Mostrar alarma si fallo equipo (0)  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCL19 CONT  | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1.5mm2) Sh LSHF         | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| EUCL19 M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    |    | 2   |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP              | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |   |  |   |





| Ref                                      | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador   | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|--|--|----|----|----|----|----|-----|-----------|-----------------|----------|-------------------------|---|--|--|--|---|
|  |  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                         |   |  |  |  |   |
| EUCL19.O.1                               | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                       |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |  |  |  |   |
| EUCL19.AL.1                              | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información   |  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CL13 DEAMBULATORIO 6</b> |  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                         |   |  |  |  |   |
| CTRL                                     | CONTROLADOR  |    |    |    |    |    |     |           | BACNET/IP       |          |                         | Según definición sistema cableado estructurado  |  |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.          |
| AHU#                                     | CLIMATIZADOR   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                         | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br>Cierre compuertas | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento                                 |  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| AHU#HRC                                  | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v               | 1  |    |    |    |    |     |           | HCHTDTF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información   | Mostrar lectura humedad relativa   |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos              |   |
| AHU#CO2                                  | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                    | 1  |    |    |    |    |     |           |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2  | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos       |  |   |
| AHU#SPDA.1                               | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |           | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de retorno  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                      |  |   |
| AHU#TAC.1                                | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...máx.Ω                     |    | 1  |    |    |    |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario                            | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                                 |  |   |
| AHU#PSCD.1                               | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |           | DP5400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   |  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU#VEC.1                                | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    | 1  |    |     |           |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal coincidan  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                                    |  |   |
| AHU#INT.1                                | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    | 0  |     |           | BACnet MS/TP    |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador  |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#AL.1                                 | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                  |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información   |  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#ACP.1                                | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |           | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |  |   |
| AHU#IFC.1                                | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial           |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#AC.2                                 | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v             |    |    |    | 1  |    |     |           | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos                            |  |   |
| AHU#CONT                                 | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                                     |    |    |    | 1  |    |     |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión  | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación                   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                                     |  |   |
| AHU#EST                                  | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   | Mostrar estado del contactor   |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#IFC.2                                | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                               |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ESTT                                 | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)   | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                       |  |   |
| AHU#VELA.1                               | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                       | 1  |    |    |    |    |     |           | HA/DTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información   | Mostrar caudal de aire de ventilación  | Alarma de fuera de rango (±25%, transcurrido 15 min. valor ajustable) (0)            | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU#PSCD.2                               | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |           | DP5400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   |  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |



| Ref         | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|-------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|--|---|--|--|---|
| AHU# ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...máx.Ω   |    | 1  |    |    |    |     |              | TB/TI-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Información  | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU# ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# IFC.5  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# SPOA.2 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU# VEC.2  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Mostrar consigna usuario  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU# INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU# VX.1   | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU# AL.2   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU# M.1    | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU# O.1    | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU# AL.4   | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU# PACA   | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos           |   |
| AHU# PSCD.3 | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU# TAC.3  | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...máx.Ω   | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2B85      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa   | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |

UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL04 SALÓN 4



| Ref                              | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|----------------------------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|--|--|---|
| EUxx                             | UNIDAD EXTERIOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |  | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor | Mostrar alarma si fallo equipo (0)   |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCL03.CONT                      | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                               |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro unidad exterior  | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos           |   |
| EUCL03.M.1                       | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial          |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| EUCL03.O.1                       | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                       |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| EUCL03.AL.1                      | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CL04 SALÓN 4</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |  |   |  |  |   |
| CTRL                             | CONTROLADOR  |    |    |    |    |    |     |              | BACNET/IP       |          |                         | Según definición sistema cableado estructurado   |   |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.          |
| AHU#                             | CLIMATIZADOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br>Cierre compuertas. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| AHU#HRC                          | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v               | 1  |    |    |    |    |     |              | HCHTDTF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  | Mostrar lectura humedad relativa  |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos              |   |
| AHU#CO2                          | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                    | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2   | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos       |  |   |
| AHU#SPDA.1                       | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de retorno   | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                      |  |   |
| AHU#TAC.1                        | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...máx.Ω                     |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                                 |  |   |
| AHU#PSCD.1                       | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU#VEC.1                        | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajen   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                                    |  |   |
| AHU#INT.1                        | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#AL.1                         | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#ACP.1                        | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta                                | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |  |   |
| AHU#JFC.1                        | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial           |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#AC.2                         | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v             |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta                                | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos                            |  |   |
| AHU#CONT                         | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                                  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión   | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                                     |  |   |
| AHU#EST                          | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado del contactor  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |





| Ref        | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|--|---|--|--|---|
| AHU#JFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                           | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | HA/DTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información  | Mostrar caudal de aire de ventilación   | Alarma de fuera de rango (±2%, transcurrido 15 min. valor ajustable) (0)             | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU#PSCD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              | DP5400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado<br>(0)                        |   |
| AHU#ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#JFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...max.Ω   | 1  |    |    |    |    |     |              | TB/IT-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Información  | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU#ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#JFC.5  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#SPDA.2 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU#VEC.2  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajen   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU#INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 0   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#VX.1   | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   |   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU#AL.2   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#M.1    | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU#O.1    | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU#AL.4   | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#PACA   | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos           |   |
| AHU#PSCD.3 | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              | DP5400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado<br>(0)                        |   |



| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                      | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro   | Notas   |
|--|---|----|----|----|----|----|-----|-----------|-----------------|----------|----------------------------|---|---|---|--|---|
| AHU# TAC.3   | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: mín...máx.Ω  | 1  | 1  |    |    |    |     |           | LFH10-2B05      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF        | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| <b>DIFUSION GEOMETRIA VARIABLE CL04 SALÓN 4</b>              |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                            |   |   |   |  |   |
| SD#  | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD# INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 0   |           | BACNET MS/TP    |          | Bus 2x2x0,352 mm2<br>Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#  | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD# INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 0   |           | BACNET MS/TP    |          | Bus 2x2x0,352 mm2<br>Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#  | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD# INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 0   |           | BACNET MS/TP    |          | Bus 2x2x0,352 mm2<br>Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| DG#  | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG# CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometria variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    |     | 1         |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Cambio de posición de geometria variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG# CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información   | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| DG#  | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG# CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometria variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    |     | 1         |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Cambio de posición de geometria variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG# CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información   | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| DG#  | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG# CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometria variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    |     | 1         |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Cambio de posición de geometria variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG# CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información   | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL14 DEAMBULATORIO 7</b> |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                            |   |   |   |  |   |
| EUCL20   | UNIDAD EXTERIOR   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                            |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor   | Mostrar alarma si fallo equipo (0)  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCL20 CONT  | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    |     | 1         |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| EUCL20.M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP              | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |   |  |   |



| Ref                                      | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador   | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                                       | Notas   |  |
|--|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|--|--|--|---|--|
| EUCL20.O.1                               | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                       |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |  |  |  |   |  |
| EUCL20.AL.1                              | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |  |
| <b>CLIMATIZADOR CL14 DEAMBULATORIO 7</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |  |  |  |  |   |  |
| CTRL                                     | CONTROLADOR  |    |    |    |    |    |     |              | BACNET/IP       |          |                         | Según definición sistema cableado estructurado   |  |  |  |   | El controlador y su programación a cargo del fabricante. |
| AHU#                                     | CLIMATIZADOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de recuperador.<br>Cierre compuertas | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento                                 |  |  |   | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas       |
| AHU#HRC                                  | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v               | 1  |    |    |    |    |     |              | HCHTDTF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  | Mostrar lectura humedad relativa   |  |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos                     |  |
| AHU#CO2                                  | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                    | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2  |  | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |   |  |
| AHU#SPDA.1                               | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de retorno  |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                |   |  |
| AHU#TAC.1                                | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...máx.Ω                     |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario                            |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |   |  |
| AHU#PSCD.1                               | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   |  | Registro al cambio de estado                                      |  |
| AHU#VEC.1                                | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal coincidan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                              |   |  |
| AHU#INT.1                                | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 0   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador  |  | Intervalo cada 15 minutos  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |  |
| AHU#AL.1                                 | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |  |
| AHU#ACP.1                                | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SIW2     | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                     |   |  |
| AHU#IFC.1                                | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial           |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                     |   |  |
| AHU#AC.2                                 | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v             |    |    |    | 1  |    |     |              | N05024-SIW2     | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos                      |   |  |
| AHU#CONT                                 | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                                  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión   | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación                   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                               |   |  |
| AHU#EST                                  | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado del contactor   |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                 |   |  |
| AHU#IFC.2                                | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                               |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                     |   |  |
| AHU#ESTT                                 | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado del contactor   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                           | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                 |   |  |
| AHU#VELA.1                               | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                       | 1  |    |    |    |    |     |              | HA/DTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  | Mostrar caudal de aire de ventilación  | Alarma de fuera de rango (±25%, transcurrido 15 min. valor ajustable) (0)            | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                |   |  |
| AHU#PSCD.2                               | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado   |   |  |



| Ref         | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|-------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|--|---|--|--|---|
| AHU# ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: mín...máx.Ω   |    | 1  |    |    |    |     |              | TB/IT-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Información  | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU# ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# IFC.5  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# SPDA.2 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU# VEC.2  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU# INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU# VX.1   | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU# AL.2   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |  |   |
| AHU# M.1    | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    | 2  |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU# O.1    | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU# AL.4   | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |  |   |
| AHU# PACA   | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos           |   |
| AHU# FSCD.3 | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)  |  | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU# TAC.3  | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: mín...máx.Ω   | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2865      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa   | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |

UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL06 SALÓN 6





| Ref                              | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|----------------------------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|---|---|---|--|---|
| EUXx                             | UNIDAD EXTERIOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(0)   |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCLO3.CONT                      | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                               |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos           |   |
| EUCLO3.M.1                       | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial          |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |   |  |   |
| EUCLO3.O.1                       | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                       |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |   |  |   |
| EUCLO3.AL.1                      | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(2)   |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CL06 SALÓN 6</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |   |   |   |  |   |
| CTRL                             | CONTROLADOR  |    |    |    |    |    |     |              | BACNET/IP       |          |                         | Según definición sistema cableado estructurado  |   |   |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.          |
| AHU#                             | CLIMATIZADOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br>Cierre compuertas | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |   |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| AHU#HRC                          | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v               | 1  |    |    |    |    |     |              | HCHTDTF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información   | Mostrar lectura humedad relativa  |   | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos              |   |
| AHU#CO2                          | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                    | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2   | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |  |   |
| AHU#SPDA.1                       | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de retorno   | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos   |  |   |
| AHU#TAC.1                        | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...máx.Ω                     |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                                    |  |   |
| AHU#PSCD.1                       | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   |   | Mostrar alarma si filtro sucio<br>(0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU#VEC.1                        | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                                       |  |   |
| AHU#INT.1                        | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACNet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |   | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#AL.1                         | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(2)   |  |   |
| AHU#ACP.1                        | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta                                | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                              |  |   |
| AHU#IFC.1                        | Interruptor final de cámara<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial            |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos<br>(0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#AC.2                         | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v             |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta                                | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos                               |  |   |
| AHU#CONT                         | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                                  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión  | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos  |  |   |
| AHU#EST                          | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   | Mostrar estado del contactor  |   | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |



| Ref        | Description<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|---|---|--|--|---|
| AHU#IFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                           | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información   | Mostrar caudal de aire de ventilación   | Alarma de fuera de rango ( $\pm 25\%$ ; transcurrido 15 min. valor ajustable) (0)    | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU#PSCD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado<br>(0)                        |   |
| AHU#ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito.<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#POG.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...máx.0   |    | 1  |    |    |    |     |              | TB/TI-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Información   | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU#ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación   | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.5  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#SPDA.2 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de impulsión   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU#VEC.2  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU#INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#VXL1   | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor  | Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU#AL.2   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#M.1    | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |  |  |   |
| AHU#O.1    | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |  |  |   |
| AHU#AL.4   | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#PACA   | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos           |   |
| AHU#PSCD.3 | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información   |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado<br>(0)                        |   |



| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                      | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro   | Notas   |
|--|---|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|----------------------------|---|---|---|--|---|
| AHU#TAC.3  | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...máx.Ω  | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2B85      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF        | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| <b>DIFUSION GEOMETRIA VARIABLE CL06 SALÓN 6</b>              |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            |   |   |   |  |   |
| SD#  | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSION  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD# INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 0   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2<br>Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#  | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSION  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD# INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 0   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2<br>Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#  | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSION  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD# INT  | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 0   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2<br>Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| DG#  | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG# CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG# CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información   | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| DG#  | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG# CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG# CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información   | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| DG#  | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG# CONT   | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG# CONT   | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información   | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL15 DEAMBULATORIO 8</b> |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            |   |   |   |  |   |
| EUCL21   | UNIDAD EXTERIOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor   | Mostrar alarma si fallo equipo (0)  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCL21.CONT  | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v  |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| EUCL21.M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP              | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |   |  |   |





| Ref                                      | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable  | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador   | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|--|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|--|---|--|--|--|---|
| EUCL21.O.1                               | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                       |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF                               | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |  |  |  |   |
| EUCL21.AL.1                              | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF                               | Información   |  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CL15 DEAMBULATORIO 8</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |  |   |  |  |  |   |
| CTRL                                     | CONTROLADOR  |    |    |    |    |    |     | BACNET/IP    |                 |          | Según definición sistema cableado estructurado |   |  |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.          |
| AHU#                                     | CLIMATIZADOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |  | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br>Cierre compuertas | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento   |  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| AHU#HRC                                  | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v               | 1  |    |    |    |    |     |              | HCHTDTF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP                                  | Información   | Mostrar lectura humedad relativa   |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos              |   |
| AHU#CO2                                  | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                    | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP                                | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2  | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos       |  |   |
| AHU#SPDA.1                               | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP                                  | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de retorno  |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU#TAC.1                                | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...máx.Ω                     |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF                            | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU#PSCD.1                               | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF                                | Información   |  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU#VEC.1                                | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP                                | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal coincidan  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                                    |  |   |
| AHU#INT.1                                | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP                        | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador  |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#AL.1                                 | Alarma de ventilador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF                               | Información   |  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#ACP.1                                | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP                                | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta<br>Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |  |   |
| AHU#IFC.1                                | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial           |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF                                | Información   |  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#AC.2                                 | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v             |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF                             | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos                            |  |   |
| AHU#CONT                                 | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                                     |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF                             | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión  | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                                     |  |   |
| AHU#EST                                  | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF                                | Información   | Mostrar estado del contactor   |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#IFC.2                                | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                               |    |    |    | 2  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF                                | Información   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ESTT                                 | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF                                | Información   |  | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                           | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#VELA.1                               | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                       | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDTX-EU       | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP                                  | Información   | Mostrar caudal de aire de ventilación  | Alarma de fuera de rango (>25%, transitorio 15 min, valor ajustable) (0)             | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU#PSCD.2                               | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF                                | Información   |  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |



# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles Santa Gertrudis Santa Eulària Jesús Puig d'en Valls



| Ref         | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Uso elemento de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|-------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|--|---|--|--|---|
| AHU# ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...máx.Ω   |    | 1  |    |    |    |     |              | TB/TI-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Información  | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU# ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# IFC.5  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# SPDA.2 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU# VEC.2  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajen   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU# INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU# VX.1   | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU# AL.2   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU# M.1    | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU# O.1    | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU# AL.4   | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU# PACA   | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos           |   |
| AHU# PSCD.3 | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DP5400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU# TAC.3  | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...máx.Ω   | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2B05      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa   | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |

UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL08 SALÓN 8



| Ref                              | Description<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|----------------------------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|---|---|---|--|---|
| EUXx                             | UNIDAD EXTERIOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(0)   |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCLO3.CONT                      | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                               |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos           |   |
| EUCLO3.M.1                       | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial          |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |   |  |   |
| EUCLO3.O.1                       | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                       |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |   |  |   |
| EUCLO3.AL.1                      | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(2)   |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CL08 SALÓN 8</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |   |   |   |  |   |
| CTRL                             | CONTROLADOR  |    |    |    |    |    |     |              | BACNET/IP       |          |                         | Según definición sistema cableado estructurado  |   |   |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.          |
| AHU#                             | CLIMATIZADOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br>Cierre compuertas | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |   |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| AHU#HRC                          | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v               | 1  |    |    |    |    |     |              | HCHTDTF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información   | Mostrar lectura humedad relativa  |   | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos              |   |
| AHU#CO2                          | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                    | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2   | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |  |   |
| AHU#SPDA.1                       | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de retorno   | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos   |  |   |
| AHU#TAC.1                        | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: mín...máx.Ω                     |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                                    |  |   |
| AHU#PSCD.1                       | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   |   | Mostrar alarma si filtro sucio<br>(0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU#VEC.1                        | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                                       |  |   |
| AHU#INT.1                        | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |   | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#AL.1                         | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(2)   |  |   |
| AHU#ACP.1                        | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta   | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                              |  |   |
| AHU#IFC.1                        | Interruptor final de cámara<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial            |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos<br>(0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#AC.2                         | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v             |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta                                | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos                               |  |   |
| AHU#CONT                         | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                                  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión  | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos  |  |   |
| AHU#EST                          | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   | Mostrar estado del contactor  |   | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |



| Ref         | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|-------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|--|---|--|--|---|
| AHU# IFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos     | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                           | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU# VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información  | Mostrar caudal de aire de ventilación   | Alarma de fuera de rango (±25%, transcurrido 15 min, valor ajustable) (0)            | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU# PSCD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU# ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...máx.Ω   | 1  |    |    |    |    |     |              | TB/TI-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Información  | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU# ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# IFC.5  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# SPDA.2 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU# VEC.2  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU# INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 0   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU# VX.1   | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU# AL.2   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU# M.1    | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU# O.1    | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU# AL.4   | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU# PACA   | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos           |   |
| AHU# PSCD.3 | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |





| Ref   | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                      | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro   | Notas   |
|---|---|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|----------------------------|---|---|---|--|---|
| AHU#TAC.3   | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...máx.Ω  | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2B65      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF        | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| <b>DIFUSION GEOMETRIA VARIABLE CL08 SALÓN 8</b>       |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            |   |   |   |  |   |
| SD#   | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD#   | INT Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 0   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2<br>Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 0 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#   | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD#   | INT Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 0   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2<br>Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#   | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD#   | INT Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 0   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2<br>Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| DG#   | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG#   | CONT Actuador para actuador de difusor de geometria variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v  |    |    |    |    |    |     | 1            |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Cambio de posición de geometria variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG#   | CONT Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información   | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| DG#   | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG#   | CONT Actuador para actuador de difusor de geometria variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v  |    |    |    |    |    |     | 1            |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Cambio de posición de geometria variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG#   | CONT Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información   | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| DG#   | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.  | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |
| DG#   | CONT Actuador para actuador de difusor de geometria variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v  |    |    |    |    |    |     | 1            |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Cambio de posición de geometria variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG#   | CONT Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información   | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL16 SALÓN 17</b> |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            |   |   |   |  |   |
| EUCL09  | UNIDAD EXTERIOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor   | Mostrar alarma si fallo equipo (0)  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCL09  | CONT Contactor eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    |     | 1            |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| EUCL09  | M.1 Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP              | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |   |  |   |



| Ref                               | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable  | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador   | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|-----------------------------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|--|---|--|--|--|---|
| EUCL09.O.1                        | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                       |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF                               | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |  |  |  |   |
| EUCL09.AL.1                       | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF                               | Información   |  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CL16 SALÓN 17</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |  |   |  |  |  |   |
| CTRL                              | CONTROLADOR  |    |    |    |    |    |     |              | BACNET/IP       |          | Según definición sistema cableado estructurado |   |  |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.          |
| AHU#                              | CLIMATIZADOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |  | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br>Cierre compuertas | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento                                 |  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| AHU#HRC                           | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v               | 1  |    |    |    |    |     |              | HCHTDTF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP                                  | Información   | Mostrar lectura humedad relativa   |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos              |   |
| AHU#CO2                           | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                    | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP                                | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2  | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos       |  |   |
| AHU#SPDA.1                        | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP                                  | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de retorno  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                      |  |   |
| AHU#TAC.1                         | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...máx.Ω                     |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF                            | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario                            | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                                 |  |   |
| AHU#PSCD.1                        | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF                                | Información   |  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU#VEC.1                         | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP                                | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                                    |  |   |
| AHU#INT.1                         | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP                        | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador  |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#AL.1                          | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF                               | Información   |  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#ACP.1                         | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP                                | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |  |   |
| AHU#IFC.1                         | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial           |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF                                | Información   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#AC.2                          | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v             |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF                             | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos                            |  |   |
| AHU#CONT                          | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                                     |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF                             | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión  | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación                   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                                     |  |   |
| AHU#EST                           | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF                                | Información   | Mostrar estado del contactor   |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#IFC.2                         | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                               |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF                                | Información   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ESTT                          | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF                                | Información   |  | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                           | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#VELA.1                        | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                       | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP                                  | Información   | Mostrar caudal de aire de ventilación  | Alarma de fuera de rango (±25%, transcurrido 15 min, valor ajustable) (0)            | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU#PSCD.2                        | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF                                | Información   |  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |



| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|--|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|--|---|--|--|---|
| AHU#ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...máx.Ω   |    | 1  |    |    |    |     |              | TB/TI-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Información  | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU#ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.5  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#SPDA.2                                       | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU#VEEC.2                                       | Ventilador EQ<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Marcha/Paro ventilador<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU#INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    | 6  |     | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#VX.1   | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU#AL.2   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#M.1  | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU#O.1  | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU#AL.4   | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#PACA   | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos           |   |
| AHU#PSCD.3                                       | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DP5400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU#TAC.3  | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...máx.Ω   | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2B65      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa   | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| <b>DIFUSION GEOMETRIA VARIABLE CL16 SALÓN 17</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |   |  |  |   |
| SD#  | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |  |  |   |





| Ref   | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                      | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro   | Notas   |
|---|---|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|----------------------------|---|---|---|--|---|
| SD# INT   | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 0   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2<br>Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta     | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#   | <b>REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSION</b>   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            |   |   |   |  |   |
| SD# INT   | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación |    |    |    |    |    | 0   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2<br>Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta     | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| DG#   | <b>CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            |   |   |   |  |   |
| DG# CONT  | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/I de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG# CONT  | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información   | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| DG#   | <b>CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            |   |   |   |  |   |
| DG# CONT  | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/I de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal.   | Cambio de posición actuador del difusor   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| DG# CONT  | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF            | Información   | Mostrar estado actuador   |   | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL10 SALÓN 10</b> |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            |   |   |   |  |   |
| EUCL22  | UNIDAD EXTERIOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor | Mostrar alarma si fallo equipo (0)  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCL22 CONT   | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF         | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos   |   |
| EUCL22.M.1  | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP              | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |   |  |   |
| EUCL22.O.1  | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |   |  |   |
| EUCL22.AL.1   | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF           | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CL10 SALÓN 10</b>                     |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            |   |   |   |  |   |
| CTRL  | CONTROLADOR   |    |    |    |    |    |     | BACNET/TP    |                 |          |                            | Según definición sistema cableado estructurado  |   |   |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.          |
| AH#   | CLIMATIZADOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                            | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento.<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br>Cierre compuertas. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |   |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| AH# HRC   | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              | HCHTDTF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP              | Información   | Mostrar lectura humedad relativa  |   | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AH# CO2   | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP            | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2   | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                                |  |   |
| AH# SPDA.1  | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                                    | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTTE1002       | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP              | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de retorno   | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos   |  |   |



| Ref        | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|--|--|---|
| AHU#TAC.1  | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...máx.Ω                     |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU#PSCD.1 | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU#VEC.1  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encañan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU#INT.1  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#AL.1   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#ACP.1  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.1  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial           |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#AC.2   | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v             |    |    |    | 1  |    |     |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#CONT   | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                                  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión   | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos           |   |
| AHU#EST    | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado del contactor  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#IFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                               |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado del contactor  | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                           | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |
| AHU#VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                       | 1  |    |    |    |    |     |              | HAVDTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  | Mostrar caudal de aire de ventilación   | Alarma de fuera de rango (±2%; transcurrido 15 min, valor ajustable) (0)             | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU#PSCD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU#ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpía exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpía y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial          |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                                  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...máx.Ω         |    | 1  |    |    |    |     |              | TB/TI-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información  | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU#ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |



| Ref  | Description<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas   | Registro historial<br>Intervalo registro   | Notas   |
|--|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|---|---|--|---|
| AHU#IFC.5  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0)                          | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#SPDA.2                                       | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPE1002         | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |   | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#VEC.2  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario  |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS   | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |   | Intervalo cada 15 minutos  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#VX.1   | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación  |   | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#AL.2   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |   |
| AHU#M.1  | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |   |  |   |
| AHU#O.1  | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |   |  |   |
| AHU#AL.4   | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |   |
| AHU#PACA   | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPE1002         | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |   | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| AHU#PSCD.3                                       | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DP9400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)  | Registro al cambio de estado   |   |
| AHU#TAC.3  | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...máx.Ω   | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2B65      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa   | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura técnica de impulsión |   | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos   |   |
| <b>DIFUSION GEOMETRIA VARIABLE CL10 SALÓN 10</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |  |   |   |  |   |
| SD#  | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD#INT   | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#  | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD#INT   | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| SD#  | REGULADOR DE CAUDAL DIFUSORES DE IMPULSIÓN   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado  |   |  |   |
| SD#INT   | Regulador de compuerta de aire variable por temperatura<br>Modulación de la compuerta de aire<br>Compuerta de caudal variable impulsión<br>Variable de programación              |    |    |    |    |    | 9   | BACNET MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Apertura proporcional, para mantener caudal de consigna<br>Información<br>Lazo PID con sonda de temperatura<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Cálculo caudal de aire en compuerta  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer caudal mínimo / máximo compuerta<br>Establecer consigna de temperatura<br>Mostrar todos los parámetros indicados para la integración de la compuerta   | Alarma de discrepancia de funcionamiento entre la orden y el estado (transcurrido 1 min, valor ajustable) (0) | Registro de consigna<br>Registro de caudal<br>Registro temperatura aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| DG#  | CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.   | Configuración de horarios de funcionamiento   |   |  |   |



| Ref   | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA        | ET        | ED         | SA        | SD         | INT        | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                           | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos                                 | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro         | Notas |
|---|---|-----------|-----------|------------|-----------|------------|------------|--------------|-----------------|----------|---------------------------------|---|---|--|--|-------|
| DG# CONT                                      | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v |           |           |            |           |            | 1          |              |                 |          | (2x1,5mm <sup>2</sup> ) Sh LSHF | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal. | Cambio de posición actuador del difusor                                 |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos |       |
| DG# CONT                                      | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |           |           | 2          |           |            |            |              |                 |          | 2x1 mm <sup>2</sup> TP LSHF     | Información   | Mostrar estado actuador   |  | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos    |       |
| DG#   | <b>CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR</b>  |           |           |            |           |            |            |              |                 |          |                                 | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.                        | Configuración de horarios de funcionamiento                             |  |  |       |
| DG# CONT                                      | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v |           |           |            |           |            | 1          |              |                 |          | (2x1,5mm <sup>2</sup> ) Sh LSHF | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal. | Cambio de posición actuador del difusor                                 |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos |       |
| DG# CONT                                      | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |           |           | 2          |           |            |            |              |                 |          | 2x1 mm <sup>2</sup> TP LSHF     | Información   | Mostrar estado actuador   |  | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos    |       |
| DG#   | <b>CAMBIO DE GEOMETRIA DIFUSOR</b>  |           |           |            |           |            |            |              |                 |          |                                 | Automático: Funcionamiento por horario en su conjunto.                        | Configuración de horarios de funcionamiento                             |  |  |       |
| DG# CONT                                      | Actuador para actuador de difusor de geometría variable, acción todo - nada<br>Posición 0/1 de actuador de difusor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v |           |           |            |           |            | 1          |              |                 |          | (2x1,5mm <sup>2</sup> ) Sh LSHF | Cambio de posición de geometría variable de difusor en vertical u horizontal. | Cambio de posición actuador del difusor                                 |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos |       |
| DG# CONT                                      | Interruptor final de carrera<br>Rango de señal: Libre de potencial  |           |           | 2          |           |            |            |              |                 |          | 2x1 mm <sup>2</sup> TP LSHF     | Información   | Mostrar estado actuador   |  | Registro posición<br>Intervalo cada 5 minutos    |       |
| <b>CUADRO ELÉCTRICO PLANTA CUBIERTA NORTE</b> |   |           |           |            |           |            |            |              |                 |          |                                 |   |   |  |  |       |
| EM.A  | Contador eléctrico 1<br>Variable de programación  |           |           |            |           |            | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                                 | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador |  | Intervalo cada 60 minutos                        |       |
| EM.B  | Contador eléctrico 2<br>Variable de programación  |           |           |            |           |            | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                                 | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador |  | Intervalo cada 60 minutos                        |       |
| EM.C  | Contador eléctrico 3<br>Variable de programación  |           |           |            |           |            | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                                 | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador |  | Intervalo cada 60 minutos                        |       |
| EM.D  | Contador eléctrico 4<br>Variable de programación  |           |           |            |           |            | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                                 | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador |  | Intervalo cada 60 minutos                        |       |
| EM.E  | Contador eléctrico 5<br>Variable de programación  |           |           |            |           |            | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                                 | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador |  | Intervalo cada 60 minutos                        |       |
| EM.F  | Contador eléctrico 6<br>Variable de programación  |           |           |            |           |            | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                                 | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador |  | Intervalo cada 60 minutos                        |       |
| EM.G  | Contador eléctrico 7<br>Variable de programación  |           |           |            |           |            | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                                 | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador |  | Intervalo cada 60 minutos                        |       |
| EM.H  | Contador eléctrico 8<br>Variable de programación  |           |           |            |           |            | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                                 | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador |  | Intervalo cada 60 minutos                        |       |
| EM.I  | Contador eléctrico 9<br>Variable de programación  |           |           |            |           |            | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                                 | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador |  | Intervalo cada 60 minutos                        |       |
| EM.J  | Contador eléctrico 10<br>Variable de programación   |           |           |            |           |            | 4          | Modbus RS485 |                 |          |                                 | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador |  | Intervalo cada 60 minutos                        |       |
| C   | Contactor eléctrico con confirmación de estado<br>Mando remoto sobre un circuito de alumbrado<br>Rango de señal: Libre de potencial<br>20 circuitos alumbrado     |           |           | 20         |           | 20         |            |              |                 |          | (2x1mm <sup>2</sup> ) Sh LSHF   | Encendido/apagado alumbrado<br>On/Off según horario                           | Encendido/apagado alumbrado<br>Monitorización de estado                 | Alarma si el estado del interruptor no coincide con la orden (0) |  |       |
| <b>TOTAL</b>                                  |   | <b>98</b> | <b>37</b> | <b>298</b> | <b>84</b> | <b>111</b> | <b>355</b> |              |                 |          |                                 |   |   |  |  |       |
|   |   | <b>EA</b> | <b>ET</b> | <b>ED</b>  | <b>SA</b> | <b>SD</b>  | <b>INT</b> |              |                 |          |                                 |   |   |  |  |       |



| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo | Equipo de Campo | Cantidad | Cable              | Modulo software<br>Enclavamientos<br>Cálculos                       | Interrupción operativa<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas                               | Registro historial<br>Intervalo registro         | Notas  |
|--|---|----|----|----|----|----|-----|-----------|-----------------|----------|--------------------|---|---|---------------------------------------|--|--|
| <b>SUBESTACIÓN 06 (PLANTA CUBIERTA OESTE)</b>                |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                    |   |   |                                       |  |  |
| <b>SUB 06.0</b>  |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                    |   |   |                                       |  |  |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV OFICINAS</b>                          |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                    |   |   |                                       |  |  |
| EUCL18   | UNIDAD EXTERIOR   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                    |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(0) |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| EUCL18.CONT  | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v  |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |                                       | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos |  |
| EUCL18.M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                         |    |    |    | 2  |    |     |           |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa |   |                                       |  |  |
| EUCL18.O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                                      |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF   | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa |   |                                       |  |  |
| EUCL18.AL.1  | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF   | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(2) |  |  |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV LOCAL</b>                             |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                    |   |   |                                       |  |  |
| EUCL18   | UNIDAD EXTERIOR   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                    |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(0) |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| EUCL18.CONT  | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v  |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |                                       | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos |  |
| EUCL18.M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                         |    |    |    | 2  |    |     |           |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa |   |                                       |  |  |
| EUCL18.O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                                      |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF   | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa |   |                                       |  |  |
| EUCL18.AL.1  | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF   | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(2) |  |  |
| <b>UNIDAD EXTERIOR EQUIPO AUTÓNOMO RACKS</b>                 |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                    |   |   |                                       |  |  |
| EUCL18   | UNIDAD EXTERIOR   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                    |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(0) |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| EUCL18.CONT  | Lectura temperatura Ambiente Cuarto Racks<br>Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v |    |    |    |    | 1  | 1   | Wallbus   | RS-WMB-T        | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |                                       | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos |  |
| EUCL18.M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                         |    |    |    | 2  |    |     |           |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa |   |                                       |  |  |
| EUCL18.O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                                      |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF   | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa |   |                                       |  |  |
| EUCL18.AL.1  | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF   | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(2) |  |  |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CL24 CHILL OUT OESTE</b> |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                    |   |   |                                       |  |  |
| EUCL18   | UNIDAD EXTERIOR   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                    |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(0) |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas |
| EUCL18.CONT  | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v  |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |                                       | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos |  |
| EUCL18.M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                         |    |    |    | 2  |    |     |           |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa |   |                                       |  |  |
| EUCL18.O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                                      |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF   | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa |   |                                       |  |  |
| EUCL18.AL.1  | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF   | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo<br>(2) |  |  |
| <b>CLIMATIZADOR CL24 CHILL OUT OESTE</b>                     |   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                    |   |   |                                       |  |  |





| Ref         | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Envolamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador   | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |  |
|-------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|--|--|--|---|--|
| TAE         | Sonda de temperatura exterior<br>Lectura de temperatura de aire de exterior<br>Rango de señal: 4...20mA                          |    | 1  |    |    |    |     |              | H7808B1000      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Información  | Mostrar temperatura  |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       | A compartir para los diferentes equipos de la sala                |  |
| HRE         | Sonda de humedad relativa exterior<br>Lectura de humedad relativa exterior<br>Rango de señal: 4...20mA                           |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Información  | Mostrar lectura humedad relativa   |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos              | A compartir para los diferentes equipos de la sala                |  |
| CO2E        | Sonda de CO2 exterior<br>Lectura de concentración de CO2 en aire exterior<br>Rango de señal: 0...10v                             |    | 1  |    |    |    |     |              | AQ5-KAM-10      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Información  | Mostrar lectura CO2 aire exterior  |  | Registro CO2 aire exterior<br>Intervalo cada 15 minutos    | A compartir para los diferentes equipos de la sala                |  |
| CTRL        | CONTROLADOR  |    |    |    |    |    |     | BACNET/IP    |                 |          |                         | Según definición sistema cableado estructurado   |  |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.          |  |
| AHU#        | CLIMATIZADOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Modo funcionamiento (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura para conseguir las condiciones deseadas en ambiente, con renovación de aire exterior y ventiladores continuamente en funcionamiento<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas.<br>Secuencia de paro: Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores.<br><b>Cierre compuertas</b> | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento                                 |  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |  |
| AHU# HRC    | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v               |    | 1  |    |    |    |     |              | HCHTDTF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  | Mostrar lectura humedad relativa   |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos              |   |  |
| AHU# CO2    | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                    |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2  |  | Registro CO2 aire retorno<br>Intervalo cada 15 minutos     |   |  |
| AHU# SPDA.1 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v |    | 1  |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de retorno<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de retorno  |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |  |
| AHU# TAC.1  | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...máx.Ω                     |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información<br>Cálculo de la consigna de la temperatura de impulsión, en función de la banda muerta y la consigna de temperatura deseada   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de temperatura ambiente<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar consigna usuario                            |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |  |
| AHU# PSCD.1 | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tran de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   |  | Registro al cambio de estado                                      |  |
| AHU# VEC.1  | Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |  |
| AHU# INT.1  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador  |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |  |
| AHU# AL.1   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |  |
| AHU# ACP.1  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Modulación de la compuerta de aire<br>Envolamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Envolamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |  |
| AHU# IFC.1  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de enfriamiento gratuito en extracción<br>Rango de señal: Libre de potencial           |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 5 minutos  |   |  |
| AHU# AC.2   | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T1N con alimentación a 24v             |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Envolamiento con el Marcha/Paro del equipo   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro orden de regulación<br>Intervalo cada 15 minutos  |   |  |
| AHU# CONT   | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T1N con alimentación a 230v                                     |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro Recuperador<br>Modo sensible: Cálculo del paro/marcha en función de la temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo del paro/marcha en función de la entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo del paro/marcha en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión   | Marcha/Paro Recuperador<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar consigna de regulación                   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos           |   |  |
| AHU# EST    | Estado del contacto<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado del contacto  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |  |
| AHU# IFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                               |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |  |
| AHU# ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |  | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                           | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos             |   |  |
| AHU# VELA.1 | Sonda de velocidad en conducto de aire<br>Lectura de caudal de aire ventilación<br>Rango de señal: 0...10v                       |    | 1  |    |    |    |     |              | HAVDTXX-EU      | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información  | Mostrar caudal de aire de ventilación  | Alarma de fuera de rango (±25%, transcurrido 15 min. valor ajustable) (0)            | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |  |
| AHU# PSCD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |  |



| Ref         | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|-------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|--|---|--|--|---|
| AHU# ACP.4  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Modo sensible: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de temperatura exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia exterior y la consigna de impulsión<br>Modo entálpico + temperatura: Cálculo de la apertura de la compuerta en función de las condiciones de entalpia y temperatura exterior y la consigna de impulsión | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Establecer modo de funcionamiento y regulación: Sensible, Entálpico o Entálpico + Temperatura<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# ACP.3  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  |    |    |    | 1  |    |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Ajuste del aire de ventilación según CO2 en ambiente interior<br>Lazo PID con sonda de CO2<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# IFC.4  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta en impulsión para enfriamiento gratuito<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# POS.3  | Mostrar la posición del actuador<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar posición actuador Compuerta (feedback)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: mín...máx.Ω   |    | 1  |    |    |    |     |              | TB/TL-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Información  | Mostrar temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU# ACP.5  | Actuador compuerta de aire proporcional (0-100%)<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |              | N05010-SW2      | 1        | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con lazo de regulación de compuertas para enfriamiento gratuito<br>Enclavamiento con lazo de regulación de CO2 y compuerta de aire de ventilación  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta   |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# IFC.5  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de mezcla de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU# SPDA.2 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU# VEC.2  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión diferencial del ventilador<br>Mantener caudal constante mediante sonda SPDA<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan   | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de caudal<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU# INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU# VX.1   | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU# AL.2   | Alarma de variador de frecuencia<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |  |   |
| AHU# M.1    | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    | 2  |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP         | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU# O.1    | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |   |  |  |   |
| AHU# AL.4   | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Información  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)  |  |  |   |
| AHU# PACA   | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos           |   |
| AHU# PSCD.3 | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DP5400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)  |  | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU# TAC.3  | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: mín...máx.Ω   | 1  | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2B65      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa   | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo frío<br>Establecer consigna límite inferior temperatura modo calor<br>Establecer consigna límite superior temperatura modo calor<br>Mostrar lectura de temperatura<br>Mostrar temperatura teórica de impulsión |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |

UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CLAP26 SALÓN 26





| Ref                                 | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador  | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                                       | Notas   |
|-------------------------------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|---|---|--|--|---|
| EUCL22                              | UNIDAD EXTERIOR  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor | Mostrar alarma si fallo equipo (0)   |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCL22 CONT                         | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                               |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                               |   |
| EUCL22.M.1                          | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial          |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |  |  |   |
| EUCL22.O.1                          | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial                       |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |   |  |  |   |
| EUCL22.AL.1                         | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial                                   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CLAP26 OFICINAS</b> |  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         |   |   |  |  |   |
| CTRL                                | CONTROLADOR  |    |    |    |    |    |     |              | BACNET/IP       |          |                         | Según definición sistema cableado estructurado  |   |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.          |
| AHU#                                | CLIMATIZADOR   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                         | Funcionamiento aportación aire de ventilación (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura de impulsión para conseguir las condiciones de humedad y temperatura en el aire de ventilación<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Arranque recuperador. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas. Después de retraso de 30 minutos enciende humidificador.<br>Secuencia de paro: Apagado humidificador. Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores. Cierre compuertas | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento  |  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| AHU#HRC                             | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v               | 1  |    |    |    |    |     |              | HCHTDTF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información   | Mostrar lectura humedad relativa  |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos                                  |   |
| AHU#TAC.1                           | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...máx.Ω                     |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información   | Mostrar lectura de temperatura  |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |   |
| AHU#PSCD.1                          | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tren de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DP5400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   |  | Registro al cambio de estado                                      |
| AHU#CO2                             | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                    | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior   | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2   |  | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#SPDA.1                          | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTTE1002       | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de retorno   |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                |   |
| AHU#VEC.1                           | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v                       |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Enclavamiento con la consigna de caudal del ventilador de impulsión<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer caudal mínimo / máximo del ventilador<br>Mostrar consigna usuario permitido   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                              |   |
| AHU#INT.1                           | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador   |  | Intervalo cada 15 minutos  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#AL.1                            | Alarma de fallo ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información   |   | Mostrar alarma si fallo equipo (1)   |  |   |
| AHU#CONT                            | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v                                  |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro Recuperador   | Marcha/Paro Recuperador<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                               |   |
| AHU#EST                             | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   | Mostrar estado del contactor  |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                 |   |
| AHU#ESTT                            | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   |   | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                           | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                 |   |
| AHU#AC.1                            | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v             |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SIW2     | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta                                |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                     |   |
| AHU#IFC.1                           | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial                               |    |    | 2  |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)  | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                     |   |
| AHU#PSCD.2                          | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial                                |    |    | 1  |    |    |     |              | DP5400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   |   | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   |  | Registro al cambio de estado                                      |
| AHU#AC.2                            | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v         |    |    |    |    | 1  |     |              | N05024-SIW2     | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo   | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta                                |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                     |   |



| Ref  | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos   | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador   | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                   | Notas   |
|--|--|----|----|----|----|----|-----|-----------|-----------------|----------|-------------------------|---|--|--|--|---|
| AHU#_IFC.2   | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 2  |    |    |     |           |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#_TAC.2   | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...máx.Ω   |    | 1  |    |    |    |     |           | TB/IT-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información   | Mostrar temperatura  |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU#_VX.1  | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión  | Mostrar consigna de regulación   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos          |   |
| AHU#_M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    |    | 2   |           |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |  |  |  |   |
| AHU#_O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    |    |     | 1         |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |  |  |  |   |
| AHU#_AL.4  | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información   |  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#_VEC.2   | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan  | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer caudal mínimo / máximo del ventilador<br>Mostrar consigna usuario permitido  |  | Intervalo cada 15 minutos                                  |   |
| AHU#_AL.2  | Alarma de fallo ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información   |  | Mostrar alarma si fallo equipo (1)   |  |   |
| AHU#_SPDA.2  | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    | 1  |    |    |    |     |           |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  | Mostrar caudal de aire de impulsión  |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos            |   |
| AHU#_INT.2   | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    |     | 6         | BACnet MS/TP    |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información   | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador  |  | Intervalo cada 15 minutos                                  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#_PSCD.3  | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    |    | 1  |     |           | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información   |  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado                               |   |
| AHU#_TAC.3   | Sonda de temperatura y humedad en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...máx.Ω   | 1  | 1  |    |    |    |     |           | LFH10-2865      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa<br>Cálculo de temperatura de impulsión en función de la temperatura de aire exterior.  | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura impulsión aire ventilación<br>Establecer consigna límite superior temperatura impulsión aire ventilación<br>Mostrar temperatura<br>Mostrar consigna usuario |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos       |   |
| AHU#_PACA.1  | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    | 1  |    |    |    |     |           | DPT1002         | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos           |   |
| <b>UNIDAD EXTERIOR VRV CLIMATIZADOR CLAP27 LOCAL</b> |  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                         |   |  |  |  |   |
| EUCL22   | UNIDAD EXTERIOR  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                         |   | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento<br>Establecer modo funcionamiento bomba de calor: frío o calor  | Mostrar alarma si fallo equipo (0)   |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| EUCL22.CONT  | Contactador eléctrico<br>Marcha/Paro bomba de calor<br>Rango de señal: TN con alimentación a 230v  |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro unidad exterior   | Marcha/Paro unidad exterior<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos           |   |
| EUCL22.M.1   | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 2  |    |     |           |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |  |  |  |   |
| EUCL22.O.1   | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    |    | 1  |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa   |  |  |  |   |
| EUCL22.AL.1  | Alarma unidad exterior expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 1  |    |     |           |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información   |  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| <b>CLIMATIZADOR CLAP27 LOCAL</b>                     |  |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                         |   |  |  |  |   |
| CTRL   | CONTROLADOR  |    |    |    |    |    |     |           | BACNET/IP       |          |                         | Según definición sistema cableado estructurado  |  |  |  | El controlador y su programación a cargo del fabricante.          |
| AHU#   | CLIMATIZADOR   |    |    |    |    |    |     |           |                 |          |                         | Funcionamiento aportación aire de ventilación (caudal constante): el climatizador regulará la temperatura de impulsión para conseguir las condiciones de humedad y temperatura en el aire de ventilación<br>Secuencia arranque: Apertura compuertas. Arranque ventiladores. Arranque recuperador. Después de retraso de 30 segundos apertura de válvulas. Después de retraso de 30 minutos enciende humidificador<br>Secuencia de paro: Apagado humidificador. Cierre válvulas. Paro de recuperador. Después de retraso de 30 segundos paro de ventiladores. Cierre compuertas. | Selector: Marcha/Paro Automático/Manual para el equipo<br>Marcha/Paro por horario equipo<br>Selección del horario deseado<br>Configuración de horarios de funcionamiento   |  |  | Ver ficha técnica<br>Ver especificaciones técnicas                |
| AHU#_HRC   | Sonda de humedad relativa de conducto<br>Lectura de humedad relativa de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   |    | 1  |    |    |    |     |           | HCHTDTF1VX-EU   | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información   | Mostrar lectura humedad relativa   |  | Registro humedad<br>Intervalo cada 15 minutos              |   |



# Ajuntament de Santa Eulària des Riu

Sant Carles Santa Gertrudis Santa Eulària Jesús Puig d'en Valls



| Ref        | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo   | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                   | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador   | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro                                       | Notas   |
|------------|--|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-------------------------|--|--|--|--|---|
| AHU#TAC.1  | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de retorno<br>Rango de señal: min...máx.Ω   |    | 1  |    |    |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información  | Mostrar lectura de temperatura   |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |   |
| AHU#PSCD.1 | Presostato diferencial de aire<br>Filtro en tramo de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado   |   |
| AHU#CO2    | Sonda de CO2 de conducto<br>Lectura de concentración de CO2 en conducto de retorno<br>Rango de señal: 0...10v  | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Ajuste de caudal de aire de ventilación<br>Lazo PID con compuerta de ventilación<br>Cálculo cantidad de aire ventilación. Utilizar como referencia la lectura de la sonda de CO2 exterior                                | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2  |  | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos |   |
| AHU#SPDA.1 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de retorno<br>Lectura de caudal de aire de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Ajuste de caudal de aire del ventilador<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador  |  | Mostrar caudal de aire de retorno  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                |   |
| AHU#VEC.1  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Enclavamiento con la consigna de caudal del ventilador de impulsión<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer caudal mínimo / máximo del ventilador<br>Mostrar consigna usuario permitido                |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                              |   |
| AHU#INT.1  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de retorno<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador  |  | Intervalo cada 15 minutos  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#AL.1   | Alarma de fallo ventilador<br>Ventilador de retorno<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |  | Mostrar alarma si fallo equipo (1)   |  |   |
| AHU#CONT   | Contacto eléctrico<br>Marcha/Paro Recuperador<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 230v   |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Marcha/Paro Recuperador  | Marcha/Paro Recuperador<br>Mostrar consigna usuario  |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 5 minutos                               |   |
| AHU#EST    | Estado del contactor<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado del contactor   |  | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                 |   |
| AHU#ESTT   | Estado Térmico<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |  | Generar alarma si disparo de protección magnetotérmica (1)                           | Registro de estado<br>Intervalo cada 5 minutos                                 |   |
| AHU#AC.1   | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v   |    |    |    |    |    | 1   |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                     |   |
| AHU#IFC.1  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta extracción de aire<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 2  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                     |   |
| AHU#PSCD.2 | Presostato diferencial de aire<br>Primera etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    | 1  |    |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado   |   |
| AHU#AC.2   | Actuador compuerta de aire (Todo/Nada)<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v   |    |    |    |    |    | 1   |              | N05024-SW2      | 1        | (2x1,5mm2) Sh LSHF      | Modulación de la compuerta de aire<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo  | Apertura/Cierre de la compuerta de aire<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                     |   |
| AHU#IFC.2  | Interruptor final de carrera<br>Compuerta de aire de ventilación<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    |    | 2  |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierta)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                     |   |
| AHU#TAC.2  | Sonda de temperatura en climatizador<br>Lectura de temperatura de aire salida recuperador<br>Rango de señal: min...máx.Ω   | 1  |    |    |    |    |     |              | TB/IT-S         | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF     | Información  | Mostrar temperatura  |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                           |   |
| AHU#VX.1   | Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Apertura proporcional, si existe necesidad de frío o calor<br>Lazo PID con sonda de temperatura de impulsión   | Mostrar consigna de regulación   |  | Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos                              |   |
| AHU#M.1    | Estado del modo de funcionamiento frío/calor unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial |    |    |    |    |    | 2   |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |  |  |  |   |
| AHU#O.1    | Estado de funcionamiento ON/OFF unidad exterior de expansión directa<br>Kit de expansión directa en circuitos de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial              |    |    |    |    |    | 1   |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información sobre estado de la unidad exterior de expansión directa  |  |  |  |   |
| AHU#AL.4   | Alarma kit de expansión directa de refrigerante<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |  | Mostrar alarma si fallo equipo (2)   |  |   |
| AHU#VEC.2  | Ventilador EC<br>Modulación de velocidad de ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   |    |    |    |    | 1  |     |              |                 |          | 3x1,5 mm2 Sh/TP         | Marcha/Paro ventilador<br>Arranque por rampa<br>Ajuste frecuencia del ventilador<br>Lazo PID con sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Comprobación que caudal de consigna y sonda de caudal encajan             | Marcha/Paro ventilador<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer caudal mínimo / máximo del ventilador<br>Mostrar consigna usuario permitido                |  | Intervalo cada 15 minutos  |   |
| AHU#AL.2   | Alarma de fallo ventilador<br>Ventilador de impulsión<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF        | Información  |  | Mostrar alarma si fallo equipo (1)   |  |   |
| AHU#SPDA.2 | Sonda de presión diferencial de aire<br>Ventilador de impulsión<br>Lectura de caudal de aire de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v   | 1  |    |    |    |    |     |              |                 |          | 3x1 mm2 Sh/TP           | Información<br>Cálculo caudal aplicando K del ventilador   | Mostrar caudal de aire de impulsión  |  | Registro de caudal<br>Intervalo cada 15 minutos                                |   |
| AHU#INT.2  | Tarjeta de comunicación<br>Ventilador de impulsión<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 6   | BACnet MS/TP |                 |          | Bus 2x2x0,352 mm2 Sh/TP | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del ventilador  |  | Intervalo cada 15 minutos  | Se integrarán mediante protocolo todas las variables establecidas |
| AHU#PSCD.3 | Presostato diferencial de aire<br>Segunda etapa de filtrado<br>Rango de señal: Libre de potencial  |    |    |    | 1  |    |     |              | DPS400          | 1        | 2x1 mm2 TP LSHF         | Información  |  | Mostrar alarma si filtro sucio (0)   | Registro al cambio de estado   |   |



| Ref   | Descripción<br>Uso elemento de campo<br>Rango de trabajo  | EA | ET | ED | SA | SD | INT | Protocolo    | Equipo de Campo | Cantidad | Cable                 | Acción Software<br>Enclavamientos<br>Cálculos  | Interacción operador<br>Cambio de parámetros<br>Visualización operador   | Alarmas  | Registro historial<br>Intervalo registro  | Notas |
|---|---|----|----|----|----|----|-----|--------------|-----------------|----------|-----------------------|--|--|--|---|-------|
| AHU# TAC.3                                    | Sonda de temperatura en conducto<br>Lectura de temperatura de aire de impulsión<br>Rango de señal: min...máx.Ω  |    | 1  |    |    |    |     |              | LFH10-2B65      | 1        | (2x1mm2) Sh/TP LSHF   | Ajuste temperatura de impulsión para frío y calor<br>Lazo PID con kit de expansión directa<br>Cálculo de temperatura de impulsión en función de la temperatura de aire exterior. | Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer consigna límite inferior temperatura impulsión aire ventilación<br>Establecer consigna límite superior temperatura impulsión aire ventilación<br>Mostrar temperatura<br>Mostrar consigna usuario |  | Registro de temperatura<br>Intervalo cada 15 minutos                                      |       |
| AHU# PACA.1                                   | Sonda de presión absoluta conducto de aire<br>Lectura de presión estática en el conducto de impulsión<br>Rango de señal: 0...10v                              | 1  |    |    |    |    |     |              | DPTE1002        | 1        | 3x1 mm2 Sh/TP         | Ajuste a presión constante según consigna<br>Lazo PID con ventilador de impulsión<br>Modulación del variador de frecuencia del ventilador de impulsión                           | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de presión absoluta<br>Mostrar lectura de presión absoluta<br>Mostrar consigna usuario   |  | Registro de presión<br>Intervalo cada 15 minutos  |       |
| <b>EXUTORIOS (35 UNIDADES)</b>                |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |  |  |   |       |
| AHU# CO2                                      | Sonda de CO2<br>Lectura de concentración de CO2 ambiente<br>Rango de señal: 0...10v   | 35 |    |    |    |    |     |              | CO2/TIS         | 35       | 3x1,5 mm2 Sh/TP       | Lazo PID con exutorio  | Modificación de los siguientes parámetros por cualquier usuario:<br>Establecer consigna de nivel de CO2 en PPM<br>Mostrar consigna usuario<br>Mostrar lectura CO2  |  | Registro CO2 aire retorno<br>Registro de consigna<br>Intervalo cada 15 minutos            |       |
| AHU# AC.2                                     | Actuador exutorio (Todo/Nada)<br>Rango de señal: T/N con alimentación a 24v   |    |    |    |    | 35 |     |              | N05024-SW2      | 35       | (2x1,5mm2) Sh LSHF    | Modulación de la exutorio<br>Enclavamiento con el Marcha/Paro del equipo   | Apertura/Cierre de la exutorio<br>Modificación de los siguientes parámetros sólo por usuario permitido:<br>Establecer posición máxima y mínima compuerta<br>Mostrar orden de posición compuerta  |  | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                                |       |
| AHU# IFC.2                                    | Interruptor final de carrera exutorio<br>Rango de señal: Libre de potencial   |    |    | 70 |    |    |     |              |                 |          | 2x1 mm2 TP LSHF       | Información  | Mostrar estado compuerta (cerrada/abierto)   | Alarma si estado compuerta difiere de orden compuerta durante tiempo > 5 minutos (0) | Registro posición de apertura<br>Intervalo cada 15 minutos                                |       |
| <b>CUADRO ELÉCTRICO PLANTA CUBIERTA OESTE</b> |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |  |  |   |       |
| EMA   | Contador eléctrico 1<br>Variable de programación  |    |    |    |    |    | 4   | Modbus RS485 |                 |          |                       | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador  |  | Intervalo cada 60 minutos   |       |
| EMB   | Contador eléctrico 2<br>Variable de programación  |    |    |    |    |    | 4   | Modbus RS485 |                 |          |                       | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador  |  | Intervalo cada 60 minutos   |       |
| EMC   | Contador eléctrico 3<br>Variable de programación  |    |    |    |    |    | 4   | Modbus RS485 |                 |          |                       | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador  |  | Intervalo cada 60 minutos   |       |
| EMD   | Contador eléctrico 4<br>Variable de programación  |    |    |    |    |    | 4   | Modbus RS485 |                 |          |                       | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador  |  | Intervalo cada 60 minutos   |       |
| EME   | Contador eléctrico 5<br>Variable de programación  |    |    |    |    |    | 4   | Modbus RS485 |                 |          |                       | Información  | Mostrar todos los parámetros indicados para la integración del contador  |  | Intervalo cada 60 minutos   |       |
| C   | Contactor eléctrico con confirmación de estado<br>Mando remoto sobre un circuito de alumbrado<br>Rango de señal: Libre de potencial<br>20 circuitos alumbrado |    |    | 20 |    | 20 |     |              |                 |          | (2x1mm2) Sh LSHF      | Encendido/apagado alumbrado<br>Oni/Off según horario   | Encendido/apagado alumbrado<br>Monitorización de estado  | Alarma si el estado del interruptor no coincide con la orden (0)                     |   |       |
| <b>FOTOVOLTAICA</b>                           |   |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |  |  |   |       |
| INV1  | <b>INVERSOR FOTOVOLTAICA 1</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |  |  |   |       |
| INV1.INT                                      | Tarjeta de comunicación<br>Lectura de estados y alarmas<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 14  | Modbus RS485 |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Mostrar el estado de dispositivos y centrales según el listado de señales de integración   | Mostrar alarma si fallo equipo (3)   |  | Registro de parámetros de integración indicados<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |       |
| INV2  | <b>INVERSOR FOTOVOLTAICA 2</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |  |  |   |       |
| INV2.INT                                      | Tarjeta de comunicación<br>Lectura de estados y alarmas<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 14  | Modbus RS485 |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Mostrar el estado de dispositivos y centrales según el listado de señales de integración   | Mostrar alarma si fallo equipo (3)   |  | Registro de parámetros de integración indicados<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |       |
| INV3  | <b>INVERSOR FOTOVOLTAICA 3</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |  |  |   |       |
| INV3.INT                                      | Tarjeta de comunicación<br>Lectura de estados y alarmas<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 14  | Modbus RS485 |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Mostrar el estado de dispositivos y centrales según el listado de señales de integración   | Mostrar alarma si fallo equipo (3)   |  | Registro de parámetros de integración indicados<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |       |
| INV4  | <b>INVERSOR FOTOVOLTAICA 4</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |  |  |   |       |
| INV4.INT                                      | Tarjeta de comunicación<br>Lectura de estados y alarmas<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 14  | Modbus RS485 |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Mostrar el estado de dispositivos y centrales según el listado de señales de integración   | Mostrar alarma si fallo equipo (3)   |  | Registro de parámetros de integración indicados<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |       |
| INV5  | <b>INVERSOR FOTOVOLTAICA 5</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |  |  |   |       |
| INV5.INT                                      | Tarjeta de comunicación<br>Lectura de estados y alarmas<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 14  | Modbus RS485 |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Mostrar el estado de dispositivos y centrales según el listado de señales de integración   | Mostrar alarma si fallo equipo (3)   |  | Registro de parámetros de integración indicados<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |       |
| INV6  | <b>INVERSOR FOTOVOLTAICA 6</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |  |  |   |       |
| INV6.INT                                      | Tarjeta de comunicación<br>Lectura de estados y alarmas<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 14  | Modbus RS485 |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Mostrar el estado de dispositivos y centrales según el listado de señales de integración   | Mostrar alarma si fallo equipo (3)   |  | Registro de parámetros de integración indicados<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |       |
| INV7  | <b>INVERSOR FOTOVOLTAICA 7</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |  |  |   |       |
| INV7.INT                                      | Tarjeta de comunicación<br>Lectura de estados y alarmas<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 14  | Modbus RS485 |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Mostrar el estado de dispositivos y centrales según el listado de señales de integración   | Mostrar alarma si fallo equipo (3)   |  | Registro de parámetros de integración indicados<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |       |
| INV8  | <b>INVERSOR FOTOVOLTAICA 8</b>  |    |    |    |    |    |     |              |                 |          |                       |  |  |  |   |       |
| INV8.INT                                      | Tarjeta de comunicación<br>Lectura de estados y alarmas<br>Variable de programación   |    |    |    |    |    | 14  | Modbus RS485 |                 |          | Bus 2x0,8 mm TP M-BUS | Mostrar el estado de dispositivos y centrales según el listado de señales de integración   | Mostrar alarma si fallo equipo (3)   |  | Registro de parámetros de integración indicados<br>Intervalo por cambio de variable (COV) |       |



## ANEXO 9. PLIEGO DE CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES Y CONTROL DE CALIDAD

### ÍNDICE

#### PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1. DOCUMENTACIÓN GENERAL TÉCNICA
2. APARATOS AUTONOMOS PARTIDOS 1x1, 2x1
3. SISTEMA DE VOLUMEN DE REFRIGERANTE VARIABLE
4. UNIDAD CLIMATIZADORA Y VENTILADORA DE AIRE
5. SISTEMA DE CONTROL EN LAS UNIDADES CLIMATIZADORAS EN LOS SISTEMAS DE GESTION
6. VENTILADOR RESISTENTE AL FUEGO
7. VENTILADORES
8. CONDUCTOS RECTANGULARES EN CHAPA GALVANIZADA
9. CONDUCTOS EN PLANCHA DE FIBRA DE VIDRIO
10. CONDUCTOS DE AIRE RESISTENTES AL FUEGO
11. CONDUCTOS FLEXIBLES
12. DIFUSORES DE TECHO CIRCULARES
13. DIFUSORES LINEALES
14. DIFUSORES DE TECHO ROTACIONALES
15. REJILLAS DE IMPULSION Y RETORNO
16. REJAS DE TOMA Y DESCARGA DE AIRE EXTERIOR
17. TOBERAS
18. BOCAS CIRCULARES DE VENTILACION
19. DIFUSORES CIRCULARES DE SUELO
20. REGULADOR DE CAUDAL CONSTANTE
21. REGULADOR DE CAUDAL VARIABLE
22. COMPUERTA DE REGULACIÓN O CIERRE
23. COMPUERTA CORTAFUEGO
24. BOMBA ACELERADORA PARA CIRCUITO RETORNO AGUA CALIENTE
25. CÁMARA DE BOMBEO
26. GRUPOS DE PRESION CON VARIADOR DE FRECUENCIA
27. GRUPOS DE PRESION CONTRAINCENDIOS
28. SOPORTES PARA TUBERIAS
29. TUBERIAS DE ACERO NEGRO
30. TUBERÍAS DE COBRE PARA INSTALACIONES FRIGORÍFICAS
31. SISTEMAS DE SANEAMIENTO
32. SISTEMA DE CANALIZACION EN MATERIALES PLASTICOS PARA SANEAMIENTO ENTERRADO SIN PRESIÓN
33. TUBOS DE PVC Y POLIETILENO PARA DRENAJES
34. TUBERIAS DE POLIETILENO (PE) DE ALTA Y BAJA DENSIDAD
35. TUBERIAS DE POLIPROPILENO (PP) PARA FONTANERIA
36. VALVULAS DE MARIPOSA Y DE BOLA
37. BOCAS DE RIEGO
38. DEPOSITO ACUMULADOR E INTERACUMULADOR DE AGUA CALIENTE SANITARIA
39. ENTRADA ANALOGICA, DIGITAL, ESTADO Y ESTADO TERMICO
40. ACTUADORES PARA COMPUERTAS DE AIRE
41. ACTUADOR PARA VALVULA DE DOS Y TRES VIAS, ACCION TODO-NADA
42. Sonda de temperatura ambiente interior
43. Sonda de temperatura ambiente exterior
44. Sonda de temperatura para conductos de aire
45. Sonda de temperatura de inmersion para liquidos
46. Sonda de temperatura de contacto en pared
47. Sonda de humedad relativa y temperatura de aire interior





48. SONDA DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA DE AIRE EXTERIOR
49. SONDA DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA EN CONDUCTO
50. SONDA DE HUMEDAD RELATIVA EN CONDUCTO
51. TERMOSTATO AMBIENTE
52. SONDA DE PRESIÓN DIFERENCIAL DE CONDUCTO PARA AIRE
53. SONDA DE PRESION ABSOLUTA DE CONDUCTO PARA AIRE
54. PRESOSTATO DIFERENCIAL DE AIRE EN CONDUCTO
55. SONDA AMBIENTE PARA MEDICIÓN DE CO2 / CALIDAD DE AIRE
56. SONDA DE CONDUCTO PARA CALIDAD DE AIRE Y TEMPERATURA
57. DETECTOR DE PRESENCIA
58. INDICADOR DE NIVEL DIGITAL (X NIVELES)
59. CONTADORES DE AGUA
60. CONTAJE ELECTRONICO DE ELECTRICIDAD
61. SUBESTACIONES
62. SECUENCIADORES DE CENTRALES DE PRODUCCIÓN
63. MANDO Y CONTROL DESDE ENTORNO GRAFICO
- ddd) PANTALLAS TIPO GESTIÓN
64. SOFTWARE DEL SISTEMA DE GESTION
65. PLATAFORMA GESTIÓN EDIFICIO (BOS) - IRIS JG
66. SOFTWARE DEL SISTEMA DE SEGURIDAD
67. AISLAMIENTO TÉRMICO PARA CONDUCTOS
68. AISLAMIENTO TÉRMICO PARA TUBERÍAS
69. REGISTROS DE LA RED DE SANEAMIENTO
70. SUMIDEROS Y REJILLAS DESAGÜE
71. SIFONES SIMPLES
72. ARQUETAS PREFABRICADAS (SANEAMIENTO)
73. APARATOS SANITARIOS
74. GRIFERIA
75. DETECTORES
76. DETECTOR DE HUMOS FOTOELECTRICO ANALOGICO
77. DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO
78. DETECTOR DE CONDUCTO
79. DETECTOR DE ASPIRACIÓN
80. PULSADOR MANUAL DE ALARMA DE INCENDIOS
81. SIRENA DE ALARMA
82. DISPOSITIVO DE ALARMA VISUAL
83. MODULO DE ENTRADA ANALOGICO DEL SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS
84. MODULO DE SALIDA ANALOGICO DEL SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS
85. CENTRAL DE DETECCION DE INCENDIOS ANALOGICA
86. ARMARIO EQUIPO DE MANGUERA 25 mm
87. EXTINTORES POLVO SECO PRESION INCORPORADA
88. EXTINTORES DE ANHIDRIDO CARBONICO
89. INSTALACION DE EXTINCION AUTOMATICA POR AGENTES GASEOSOS
90. ROCIADORES AUTOMATICOS
91. CONTACTO MAGNETICO
92. DETECTOR BIVOLUMETRICO
93. CENTRAL DE CONTROL Y SEÑALIZACION DE LA INSTALACION DE SEGURIDAD CONTRA INTRUSION
94. LECTORA DE TARJETAS
95. TARJETAS MAGNETICAS
96. UNIDAD TRANSMISION DE DATOS Y CARGA DE BATERIAS
97. CENTRAL DE CONTROL DE ACCESOS
98. ABREPUERTAS ELECTRICOS
99. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
100. LOCALES TECNICOS PARA INSTALACIONES DE MEDIA TENSION



101. VENTILACION DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACION
102. CABINAS PREFABRICADAS MEDIA TENSION
103. TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN ENCAPSULADOS
104. CONDUCTORES DE COBRE Y ALUMINIO B.T.
105. CONDUCTORES DE COBRE Y ALUMINIO PARA BAJA TENSIÓN. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS
106. CONDUCTORES DE COBRE Y ALUMINIO CON AISLAMIENTO SECO PARA MEDIA TENSIÓN
107. CABLEADO PARA INTERCOMUNICACION
108. CABLE DE PARES TRENZADOS APANTALLADOS Y NO APANTALLADOS
109. CONEXION INFORMATICA
110. CABLES DE FIBRA OPTICA
111. CABLEADO PARA SEÑALES ANALOGICAS Y DIGITALES
112. CANALIZACIONES POR TUBERIA AISLANTE RÍGIDA
113. CANALIZACIONES POR TUBERIA AISLANTE FLEXIBLE
114. CANALIZACIONES POR BANDEJA METÁLICA
115. CANALES METÁLICOS BAJO PAVIMENTO
116. CONJUNTOS PORTAMECANISMOS EN PAVIMENTO
117. CUADROS ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCIÓN
118. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS COMPACTOS
119. APARAMENTA MODULAR
120. BATERIAS AUTOMATICAS DE CONDENSADORES
121. SISTEMAS DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA
122. POTENCIA NOMINAL A PARTIR DE 10 KVA
123. LOCALES TECNICOS PARA SAI's
124. SISTEMA DE CONTROL DE ALUMBRADO GENERAL
125. SISTEMAS DE RECARGA DE VEHICULO ELÉCTRICO
126. PEQUEÑO MATERIAL ELÉCTRICO
127. LUMINARIAS LED ESTANCAS
128. LUMINARIAS LED TIPO PANEL
129. LUMINARIAS LED TIPO DOWNLIGHT
130. APARATOS AUTÓNOMOS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN CON FUENTE LED
131. DETECTOR DE PRESENCIA Y LUZ NATURAL
132. SISTEMA DE MEGAFONÍA PARA EVACUACIÓN
133. PUESTO DE CONTROL CCTV
134. VIDEOGRABADOR DE VIDEO DE RED PARA CCTV IP
135. ETIQUETADO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO
136. ARMARIO DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO
137. TOMAS PARA SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO APANTALLADO (FTP) Y NO APANTALLADO (UTP)
138. CERTIFICACIÓN DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO
139. LOCALES TECNICOS PARA GRUPOS ELECTROGENOS
140. INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS
141. GRUPOS ELECTROGENOS REFRIGERADOS POR AGUA
142. PUESTA A TIERRA
143. PARARRAYOS
144. CRITERIOS GENERALES DE PREVENCIÓN DE LEGIONELOSIS EN INSTALACIONES

## PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1. CONTENIDO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
2. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA
3. MUESTRA DE MATERIALES
4. ACEPTACION DE MATERIALES
5. PLANOS DE COORDINACIÓN Y MONTAJE
6. REPLANTEO DE LAS OBRAS
7. DESARROLLO DE LAS OBRAS
8. INSPECCIONES





9. SUMINISTROS AUXILIARES
10. RIESGO DE LA OBRA
11. SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA
12. GESTION MEDIOAMBIENTAL EN LA OBRA
13. PERSONAL EN LA OBRA
14. SUBCONTRATISTAS
15. JORNADA LABORAL
16. COORDINACION CON OTROS OFICIOS
17. NORMAS GENERALES DE MONTAJE
18. CONTROL DE CALIDAD
19. PRUEBAS
20. DIRECCIÓN TÉCNICA DE LA PUESTA EN MARCHA
21. DOCUMENTACIÓN FINAL
22. PROYECTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
23. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS
24. GARANTÍA DE FUNCIONAMIENTO
25. GARANTÍA DE DOCUMENTACIÓN
26. PERMISOS Y LEGALIZACIONES
27. CRITERIOS DE MEDICIÓN DE LAS INSTALACIONES
28. VALORACIÓN DE UNIDADES DE OBRA
29. TRABAJOS ADICIONALES Y VARIANTES POR PRECIOS UNITARIOS
30. TRABAJOS ADICIONALES POR ADMINISTRACIÓN
31. CERTIFICACIONES
32. FORMA DE PAGO
33. LIQUIDACIÓN DE OBRAS
34. FIANZA
35. LIBERACIÓN DE FIANZA
36. PENALIZACIONES
37. SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS
38. RESOLUCIÓN Y RESCISIÓN
39. RÉGIMEN JURÍDICO

## **PROTOCOLO DE CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS**

1. PROTOCOLO DE CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS
  - 1.1. DESCRIPCION
  - 1.2. PORCENTAJES MÍNIMOS DE MUESTREO
  - 1.3. CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES UTILIZADOS
  - 1.4. CONTROL DE EJECUCION
  - 1.5. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO
  - 1.6. VARIOS

## **INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO**

1. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO



## PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Incluye descripción de las condiciones técnicas que deben cumplir los diferentes elementos de la instalación en lo que hace referencia a las características propias de los diferentes equipos y su correcta forma de montaje.

### 1. DOCUMENTACIÓN GENERAL TÉCNICA

#### PROCESO DE OBRA, PLANOS DE COORDINACIÓN, MONTAJE Y REGULACIÓN DE PUESTA EN MARCHA

Con la documentación del proyecto y la información adicional, en su caso, el Contratista elaborará antes del inicio de la obra una lista de los planos de coordinación y montaje que va a realizar, que será aprobada por la Dirección Facultativa. También presentará un programa de producción de estos planos de acuerdo con el programa general de la obra.

Los planos de coordinación y montaje son los que complementan a los planos del proyecto en aquellos aspectos propios de la ejecución de la instalación, y que permiten detectar y resolver problemas de ejecución y coordinación con otras instalaciones antes de que se presenten en la obra.

Sin ser exhaustivos, los planos de montaje deben incluir: coordinación en falsos techos e interferencias entre instalaciones, detalles de patios de instalaciones, relación de las instalaciones con la estructura, solución de salas de máquinas, ejecución de bancadas y soportes, etc.

El Contratista realizará y presentará a la Dirección Facultativa los planos de coordinación y montaje, con tiempo suficiente para que puedan ser revisados antes de su ejecución.

De acuerdo con los planos de coordinación y montaje conformados y en el momento oportuno según el plan de obra, el Contratista marcará de forma visible la instalación con puntos de anclaje, rozas, taladros, etc. lo cual deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes de empezar su ejecución.

Las instalaciones se realizarán siguiendo las prácticas normales para obtener un buen funcionamiento, por lo que se respetarán las especificaciones e instrucciones de las empresas suministradoras de los materiales a montar.

El montaje de la instalación se realizará ajustándose a las indicaciones y planos del proyecto y a los planos de montaje realizados por el Contratista y aprobados por la Dirección Facultativa.

Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones en estos planos o sustituir los materiales aprobados por otros, se solicitará permiso a la Dirección Facultativa en la forma por ella establecida.

En los proyectos desarrollados en Revit/BIM, en el proceso de la obra se seguirán los mismos procedimientos indicados en los apartados anteriores, adaptados a los proyectos en Revit, estando los contratistas obligados a desarrollar la obra en la plataforma BIM. Sin ser exhaustivos ni limitativos como mínimo se seguirá el siguiente proceso:

- El contratista revisará el modelo original y lo complementará para poder ejecutar convenientemente la obra. En los casos en que el contratista tenga, según contrato, que aumentar el nivel de definición LOD, realizará los cambios para conseguir el nivel LOD requerido adoptando por defecto los estándares BSRIA o los de contrato en caso de que se especifique. Se considera un mínimo de LOD350.
- Para realizar la adaptación a obra y generación de los planos de montaje se realizarán escaneados por plantas y zonas según la estructura ejecutada, por nube puntos en color y con una resolución de distancia entre



puntos inferior a 2 cm y con el procesado de los solapes de escaneados. Los escaneados se realizarán por parte y con coste a asumir por el contratista. Las nubes de puntos se utilizarán para verificar que los elementos a instalar son compatibles con los ejecutados, desviaciones de forjados, pasos disponibles, etc.

- El modelo Revit complementado por el contratista, al que le adjuntará un listado exhaustivo de las modificaciones efectuadas en el modelo original, será entregado a la Dirección Facultativa (DF) para su aprobación. Una vez aceptadas las modificaciones por la DF el documento será clasificado apto para la obra, será el "Modelo de Obra".
- El contratista, para toda la duración de la obra, incorporará y asumirá los costes de la figura del modelador Gestor del Modelo BIM y la dotará de los equipos y software necesarios. Esta figura tendrá los conocimientos de BIM suficientes y necesarios para desarrollar su labor. En caso de que los costes de esta figura no deban ser asumidos por el contratista, se indicará específicamente en contrato.
- El Gestor de Modelo BIM trabajará bajo las órdenes de la Dirección Facultativa y será la figura encargada, y única habilitada para incorporar al Modelo de Obra modificaciones, sean originadas por el contratista o desde la DF y siempre que estén validadas según este procedimiento. Se partirá del último Revit revisado por el contratista y validado por la DF, Modelo de Obra. El Gestor del Modelo BIM incorporará las modificaciones, registrará y distribuirá cada última versión validada del Revit a los distintos integrantes de la obra, contratistas, dirección facultativa, PM y propiedad. La plataforma de distribución de la información se definirá en cada caso.
- Cualquier modificación que el contratista considere que se deba incorporar al modelo, para poder ser llevada a obra, el contratista la incorporará a la última versión validada y distribuida de Revit, le adjuntará listado preciso de todo lo que se ha modificado y remitirá todo ello a la DF para su revisión y validación por escrito. Solo una vez se disponga de la validación por escrito de la DF, el Gestor de Proyecto BIM incorporará la modificación al modelo para poder ser distribuida, conjuntamente con el listado validado de cambios efectuados. Los ahorros o costes de las modificaciones se gestionarán según proceso de obra. En el modelo de obra no se permitirá ninguna modificación que no está previamente validada por escrito por la DF.
- En el proceso se validan solo las modificaciones indicadas y registradas en los listados. En caso de que con posterioridad a una revisión se detecte que se introdujeron modificaciones no indicadas en los listados, estas no se consideran aprobadas y se deberá proceder a su corrección en el modelo y su desmontaje de obra, con los costes de todo ello a asumir por el contratista.
- Cualquier modificación que la DF considere que se deba incorporar al modelo para poder ser llevada a obra, esta se incorporará a la última versión validada de Revit, se le adjuntará listado preciso de todo lo que se ha modificado y remitirá todo ello al contratista y al Gestor de Proyecto BIM. El Gestor de Proyecto incorporará la modificación al modelo para poder ser distribuida, conjuntamente con el listado validado de cambios efectuados.
- Previo a la instalación de los falsos techos es obligada la realización, por parte y con coste a asumir por el contratista, de los escaneados de nube de puntos en color y con una resolución de distancia entre puntos inferior a 1 cm, con el procesado de los solapes de escaneados. Las nubes de puntos se utilizarán para verificar que los elementos instalados corresponden con los proyectados, actualizando el modelo en caso de no ser coincidentes. Los modelos de nube de puntos se agregarán a la documentación final de obra.

En todos los equipos se dispondrán las protecciones pertinentes para evitar accidentes. Aquellas partes móviles de las máquinas y motores dispondrán de envolventes o rejillas metálicas de protección.

Durante el proceso de instalación se protegerán debidamente todos los aparatos, colocándose tapones o cubiertas en las tuberías o conductos que vayan a quedar abiertos durante algún tiempo.



Todos los elementos de la instalación se montarán de forma que sean fácilmente accesibles para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución.

Todas las ayudas tales como cualquier ayuda de peonaje o elementos mecánicos para transporte y colocación de material, descarga de camiones, suministros de anclajes, soportes, andamios, etc., sin que sea esta relación limitativa, corren por cuenta del Contratista de la instalación, ya que debe prever una instalación completa, perfectamente terminada y entregada en completo y buen orden de marcha.

El Contratista coordinará perfectamente con el Contratista general, si lo hubiese, o con quién haga sus veces y con los demás Contratistas. Si surgen dificultades se someterán a la Dirección Facultativa, cuya decisión acatarán.

En el caso concreto de utilizar soportes, bancadas o elementos auxiliares comunes, se pondrán de acuerdo en el reparto de costes. De no haber avenencia entre ellos, acatarán la decisión de la Dirección Facultativa.

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Contratista está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas de funcionamiento, rendimiento y seguridad de los diferentes equipos de la instalación. El Contratista cumplimentará las fichas del protocolo de pruebas de proyecto en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación).

En un plazo suficiente, el Control de Calidad, comprobará la documentación entregada y emitirá un plan de comprobaciones y pruebas que deberán ser realizadas por el Contratista en presencia de la Dirección Facultativa o personal de la empresa de Control de Calidad.

Caso de resultar negativas, aunque sea en parte, se propondrá otro día para efectuar las pruebas, cuando el Contratista considere pueda tener resueltas las anomalías observadas y corregidos los planos no concordantes.

Si en esta segunda revisión se observan de nuevo anomalías que impidan, a juicio de la Dirección Facultativa, proceder a la Recepción, los gastos ocasionados por las siguientes revisiones correrán por cuenta del Contratista, con cargo a la liquidación.

## CRITERIOS DE MEDICIÓN DE LAS INSTALACIONES, TRABAJOS INCLUIDOS EN LAS UNIDADES DE OBRA

Toda medición deberá ser reproducible admitiendo márgenes de error tolerables. Se emplearán los instrumentos de medición de uso normal en una obra (reglas rígidas o cintas métricas) en aquellos casos en que sea posible hacerlo.

La unidad de medida será la que se exprese en el estado de mediciones o la que la Dirección Facultativa dictamine, en caso de duda.

Los elementos discretos se medirán por unidades instaladas.

Las tuberías se medirán por su eje, según el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas, sin descontar de la medición la longitud ocupada por válvulas y demás accesorios. No se admitirán suplementos por injertos, derivaciones, mermas, etc.

El aislamiento de tuberías se medirá según el mismo criterio que las tuberías, e incluirá la valvulería, curvas y accesorios. No se admitirán suplementos por estos conceptos ni por mermas de material.

La medición de conductos se realizará normalmente en metros cuadrados, en base a sus dimensiones nominales, midiendo sobre el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y curvas se medirán por su parte



exterior. Las reducciones se medirán en su longitud real y aplicando la mayor de las secciones. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, embocaduras, derivaciones, etc. o por mermas de material.

Los conductos de fibra, paneles fenólicos o similares se medirán con los mismos criterios del apartado anterior pero tomando como base de medición las dimensiones exteriores de conducto.

Los conductos resistentes al fuego con paneles de fibrosilicatos, lana de roca de alta densidad y similares se consideran siempre con conducto de chapa por su interior, aislado o sin aislar según uso y la protección exterior resistente al fuego con panel, los cuales se medirán en base a sus dimensiones exteriores de las caras que se protegen, midiendo sobre el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y curvas se medirán por su parte exterior. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, embocaduras, derivaciones, etc. o por mermas de material.

El aislamiento de conductos se medirá siguiendo los mismos criterios indicados para los conductos, pero tomando como base las dimensiones nominales del conducto que se aísla.

Los tubos para cableado eléctrico se medirán por su eje, siguiendo su recorrido real, incluyendo tramos rectos, sin descontar de la medición la longitud ocupada por cajas de empalme y derivación. No se admitirán suplementos por curvas, derivaciones, empalmes, etc. ni por mermas de material.

Las bandejas para cableado eléctrico se medirán por su eje, siguiendo su recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y las curvas se medirán por su parte exterior. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, derivaciones, etc. ni por mermas de material.

Las partidas de punto de conexionado de cableado eléctrico incluyen la parte proporcional de la totalidad de las canalizaciones desde cuadro secundario hasta punto de alumbrado o fuerza, e incluyendo la parte proporcional de interruptor de encendido si lo hubiera. No se admiten suplementos de medición por estas canalizaciones, tubo o bandeja.

El cableado eléctrico y de comunicaciones (que no esté incluido en conceptos como punto de conexionado) se medirá por su recorrido real desde borna a borna de conexión. No se admitirán suplementos de medición por derivaciones, empalmes, reservas o mermas de material.

En el caso de que la extracción de la medición se realice sobre plataforma Revit, Navisworks o similares, la medición de bandejas, de tubos eléctricos o de fluidos y de su aislamiento se considerará sobre la suma de los tramos rectos a eje, incrementando su longitud en un 5% para compensar la parte proporcional de curvas y accesorios considerados también como medición longitudinal a eje.

En el caso de que la extracción de la medición de conductos o aislamiento se realice sobre plataforma Revit, Navisworks o similares, la medición se considerará sobre la suma de la superficie de los tramos rectos a eje, incrementando su superficie total por codos, derivaciones y accesorios en uno de los dos sistemas: a) Suma de las superficies de los accesorios considerando la medición a eje por su parte exterior y sección más desfavorable, b) Incrementando la medición de superficie de tramos rectos en un 20% para compensar la parte proporcional de curvas, injertos y accesorios. Se adoptará solo uno de los dos sistemas. No se admitirán suplementos de medición por mermas de material.

Todos los precios unitarios de los elementos del proyecto se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra



correspondientes, así como su regulación, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento, a menos que específicamente se excluyan algunos de ellos en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos, accesorios, transportes, herramientas, gastos generales y toda clase de operaciones, directas o accidentales, necesarias para dejar las unidades de obra terminadas y en funcionamiento con arreglo a las condiciones especificadas en el proyecto.

Se entiende pues, que la expresión "completamente instalado/a", se refiere a unidades de obra totalmente montadas, conectadas y en perfecto funcionamiento.

En el caso que no exista una partida específica para la realización de ensayos y pruebas en fábrica y finales, se entiende que también queda incluido en el precio unitario la parte proporcional para la realización de dichos ensayos y pruebas.

La descripción de las operaciones y materiales necesarios para ejecutar las unidades de obra que figuran en el proyecto no es exhaustivo. Por lo tanto, cualquier operación o material no descrito o relacionado, pero necesario para ejecutar una unidad de obra, se considera siempre incluido en los precios.

## DOCUMENTACIÓN FINAL

El Contratista preparará la siguiente documentación que denominamos Documentación Final de Obra y que se integrará en la Documentación de Obra Ejecutada que exige el artículo 8. 1 del la Parte I del Código Técnico de la Edificación:

- 1) Memoria actualizada con todos sus apartados.
- 2) Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el protocolo de proyecto y/o Reglamentación vigente.
- 3) Proyecto de mantenimiento preventivo (según artículo 8.1 de la Parte I del Código Técnico de la Edificación. Ver apartado "Proyecto de mantenimiento" de este pliego).
- 4) Planos de la instalación terminada.
  - Los planos se entregarán en papel y en formato pdf y dwg, estos reflejarán fehacientemente la instalación realizada.
  - Si el proyecto se ha realizado utilizando BIM, Revit o equivalentes, la entrega de la documentación final de obra, además de los planos as-built del apartado anterior, se deberá entregar el fichero Revit que incorpore la totalidad de cambios y/o modificaciones que se han realizado en el transcurso de la obra, sin interferencias y con el nivel LOD de contrato. Dentro de este modelo Revit, para cada una de las familias y tipos de Revit, el contratista deberá incorporar nuevos parámetros con los datos de los equipos instalados, marca, modelo, características técnicas, operaciones de mantenimiento necesarias, parámetros y datos COBIE, contactos de los suministradores y toda documentación que se considere necesaria para el mantenimiento y la explotación del edificio. Se adjuntará además los escaneados de nube de puntos a color de todas las plantas previos al montaje de los falsos techos y con el procesamiento de solapes.
- 5) Lista de materiales empleados y catálogos.
- 6) Relación de suministradores y teléfonos.



7) Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (Boletines de la instalación, etc.).

De la documentación anterior se entregará una primera copia sin aprobar a la Dirección Facultativa o a la empresa de Control de Calidad.

Al mismo tiempo el Contratista aclarará a los servicios de mantenimiento de la Propiedad cuantas dudas encuentren.

Al resultar positivas las pruebas y aclaradas las dudas al Servicio de Mantenimiento se procederá a formalizar la Recepción de la obra que será firmada por la Propiedad y el Contratista, y, caso de que así lo decida la Propiedad, lo firmarán también su servicio de mantenimiento y la Dirección Facultativa.

Para formalizar la Recepción será necesario que el Contratista haya entregado previamente en soporte informático de la Documentación Final de Obra corregidas con las observaciones correspondientes.

## PERMISOS Y LEGALIZACIONES

En los documentos de proyecto y de contrato se establecerán una de las dos modalidades siguientes. En caso de que no se indique nada en contrato, se considerará la modalidad a):

### a) Permisos y legalizaciones por cuenta del Contratista

Corre por cuenta del Contratista la confección y presentación de los boletines de la instalación, así como el resto de los documentos que reglamentariamente deben ser preparados y aportados por el Contratista.

Corre por cuenta del Contratista la redacción, visado y tramitación ante organismos oficiales (Delegación de Industria, Ayuntamiento, etc.) de los documentos técnicos necesarios para obtener todos los permisos oficiales para la construcción, puesta en marcha y conexión de las instalaciones objeto del pliego.

Asimismo, el Contratista es el responsable de la confección, visado y tramitación de los certificados finales de obra necesarios.

Los costes de las tasas de visado y tramitación corren por cuenta del Contratista.

### b) Permisos y legalizaciones por cuenta de la Propiedad.

Corre por cuenta del Contratista la confección y presentación de los boletines de la instalación y manual de instrucciones y mantenimiento, así como el resto de los documentos que reglamentariamente deben ser preparados y aportados por el Contratista.

La obtención del resto de permisos oficiales para la construcción, puesta en marcha y conexión de las instalaciones objeto de este pliego es responsabilidad de la Dirección Facultativa y la Propiedad.

## 2. APARATOS AUTONOMOS PARTIDOS 1x1, 2x1

En esta sección se incluyen las unidades de aire acondicionado partidas tipo bomba de calor o sólo frío, que tienen en la unidad interior el evaporador-ventilador y en la exterior el compresor-condensador.

El equipo debe estar fabricado, ensamblado y probado en fábrica, incluido los controles de temperatura. Solamente se debe cargar el gas y el aceite en la obra.





## Unidades interiores

Baterías: Tubo de cobre, con aletas de aluminio unidas mecánicamente y válvula de expansión térmica.

Ventiladores: Dobles rodillos de acero galvanizado con álabes hacia delante acoplados al motor directamente.

Filtro: Extraíble y limpiable.

Bandeja de condensados: Instalado con una pendiente del uno por ciento en al menos dos planos para recolectar los condensados de las baterías de frío para dirigir el agua hacia la conexión del drenaje. El punto de conexión entre tubería plástica y bandeja se ejecutará en el punto más bajo de la bandeja que estará dimensionada para evitar el desbordamiento.

## Unidades exteriores

Carcasa: De acero, acabada con esmalte horneado, con paneles extraíbles para operaciones de mantenimiento, orificios de drenaje de agua. Las válvulas y accesorios serán externos a la carcasa.

Compresor: Sellado herméticamente con calentador de cárter y montado en un sistema de aislamiento de vibración. El motor del compresor debe tener dispositivos de sobrecarga sensibles térmicos y de corriente, el relé, el contactor, etc. El compresor será tipo Scroll Inverter con refrigerante R-32.

Batería exterior: Tubos de cobre con aletas de aluminio unidas mecánicamente. Las unidades tipo bomba de calor, deberán incluir válvula de inversión y termostato de corte de aire a baja temperatura.

Ventilador: Axial de aluminio unido al motor, que será lubricado permanentemente, e incorporará protección integral contra sobrecargas térmicas.

## Control

El equipo tendrá una unidad de control con pantalla de pared o con mando a distancia que permitirá establecer temperaturas de consigna, horarios de funcionamiento, velocidades del ventilador.

El equipo deberá tener la opción de conectarse a BMS si el edificio lo requiere.

## Instalación

Para la instalación de estos equipos se debe seguir escrupulosamente las indicaciones del fabricante. Asegurar que la unidad interior esté bien sujeta a la estructura del edificio y totalmente equilibrada para favorecer el desagüe de condensados.

La unidad exterior se montará, preferiblemente en el suelo, siempre que sea posible, con tacos antivibratorios.

Instalar y conectar las tuberías de refrigerante. Las tuberías seguirán los diámetros de la ficha técnica, esquemas y las recomendaciones del fabricante.

Se deben dejar las distancias exigidas y recomendadas por el fabricante.

Un técnico autorizado del fabricante deberá comprobar la correcta instalación del sistema, se ajustarán los parámetros de temperatura y se comprobará que todo esté bien lubricado (compresor y ventiladores) y conectado,



tanto frigoríficamente como eléctricamente. Se comprobará que los ventiladores giran correctamente, sin vibraciones ni rozaduras.

### 3. SISTEMA DE VOLUMEN DE REFRIGERANTE VARIABLE

Los sistemas de volumen de refrigerante variable deben incorporar toda la documentación referente a:

- A. Unidad exterior/condensadora
- B. Unidad interior /evaporadora
- C. Módulo de recuperación
- D. Derivadores
- E. Tubería de refrigerante
- F. Central de control
- G. Cableado de control

El diseño y agrupación de los sistemas debe contemplar orientaciones diferentes en el caso de los módulos de recuperación, además de simultaneidades de cargas térmicas para la elección de la unidad exterior y asegurar un buen funcionamiento a cargas bajas.

Unidades exteriores: Unidades de refrigeración de expansión directa (DX) refrigeradas por aire, diseñadas específicamente para su uso con unidades interiores; deben estar montados en fábrica y cableado con todos los controles electrónicos y de refrigerante necesarios. Las unidades exteriores se basan en un diseño modular para agrupar unidades múltiples.

- A. Circuito de refrigeración: Formado por compresores de “scroll”, motores, ventiladores, bobina del condensador, válvulas de expansión electrónica, válvulas solenoides, válvulas de 4 vías, cabeceras de distribución, capilares, filtros, válvulas de cierre, separadores de aceite, puertos de servicio y regulador de refrigerante.
- B. Refrigerante: cargado de fábrica.
- C. Control de volumen variable: Modula la capacidad del compresor automáticamente para mantener presiones constantes de succión y condensación mientras se varía el volumen de refrigerante para adaptarse a las cargas de calefacción / refrigeración.
- D. La conexión de cables y tuberías debe poder ser flexible, es decir, hacia la izquierda, derecha, parte posterior o inferior.
- E. Capaz de funcionar en modo de calefacción con temperaturas exteriores bajas (sin necesidad de ser extremas), sin controles adicionales o fuentes de calor auxiliar; durante el modo calefacción, no está permitido revertir el ciclo para el retorno de aceite o el descongelamiento, ya que se podría producir una reducción de la temperatura del espacio.
- F. Nivel de presión sonora o potencia: según lo especificado en ficha técnica. En el caso de presión sonora, especificar la distancia de medición desde el frente de la unidad.
- G. Modo de fallo de alimentación: Se debe reiniciar automáticamente la operación después de un fallo de alimentación sin perder la configuración programada.



H. Dispositivos de seguridad: sensor e interruptor de alta presión, sensor/ interruptor de baja presión, fusibles del circuito de control, calentadores del cárter, tapón fusible, relé de sobrecarga, protector de sobrecarga del inversor, protectores térmicos para compresores y motores de ventilador, protección contra sobrecorriente para el inversor y anti temporizadores de reciclaje.

I. Capacidad de proporcionar un subenfriamiento de refrigerante para garantizar que el refrigerante líquido no se inflame cuando suministre unidades interiores.

J. Ciclo de recuperación de aceite: Automático. Mantener el calentamiento continuo durante la operación de retorno de aceite.

K. Carcasa resistente a la corrosión mediante paneles de acero

L. Ventiladores: uno o más ventiladores de transmisión directa, descarga vertical/horizontal, con velocidad variable a través de un inversor.

- Presión estática externa: ajustada en fábrica a 30Pa, como mínimo.
- Caudal de aire del ventilador: como se indica en ficha técnica de equipos.
- Motores del ventilador: instalado de fábrica; rodamientos lubricados permanentemente; protección inherente; protector de ventilador.

M. Batería del condensador: tubos de cobre expandidos con aletas de aluminio.

N. Compresores: tipo "scroll", sellado herméticamente, impulsado por variador de velocidad variable y velocidad fija en combinación para adaptarse a la capacidad total. Se utilizará un mínimo de dos compresores por unidad de condensación y podrán controlar la capacidad dentro del rango mínimo del 20% de la capacidad total.

- Cuando haya varios módulos en una misma unidad exterior, se equilibrarán las horas de funcionamiento de los compresores totales.
- En caso de fallo de un compresor, funcionarán los compresores restantes a una capacidad proporcionalmente reducida.
- Cada compresor tendrá un calentador de cárter.
- Habrá separadores de aceite y una gestión inteligente del mismo.
- Se instalarán muelles que aislen de vibraciones los compresores.

Unidades interiores: Todas las unidades de interiores serán ensambladas y probadas en fábrica, con válvula de expansión proporcional electrónica, placa de circuito de control, cableado y tubería de fábrica, autodiagnóstico, función de reinicio automático, demora de fusible de 3 minutos e interruptor de ejecución de prueba.

A. Refrigerante: Circuitos de refrigerante cargados en fábrica con aire deshidratado, para carga en obra.

B. Mecanismo de control de temperatura: Termistor de retorno de aire (se utilizará el termistor del comando en vez del de retorno) y control computarizado de Derivado Integral Integral (PID) del sobrecalentamiento.



- C. Bateria de expansión directa construida a partir de tubos de cobre expandidos en aletas de aluminio.
- D. Ventiladores: transmisión directa, con impulsores equilibrados estática y dinámicamente; velocidades altas y bajas a menos que se indique lo contrario; Motor protegido térmicamente.
- E. Filtro de aire de retorno: filtro de larga duración lavable con resina resistente al moho, a menos que se indique lo contrario. Si se especifica en proyecto se instalará en cajón portafiltros.
- F. Drenaje del condensado: Bandeja de drenaje de condensado incorporada con conexión de drenaje de PVC.
- G. Aislamiento de la carcasa: aislamiento de poliestireno espumado y polietileno que absorbe el ruido.

Se instalarán todos los equipos según las indicaciones del fabricante. También se instalarán las tuberías según los requisitos del fabricante (lo descrito en la especificación correspondiente) y la instalación eléctrica cumplirá con el Reglamento de Baja Tensión.

Además, las unidades interiores se alimentarán desde el mismo cuadro eléctrico que su unidad exterior para evitar que se pare todo el sistema cuando una unidad interior se quede sin alimentación.

Se dejarán configurados todos los parámetros de cada equipo según lo indicado en la ficha técnica, y el fabricante hará una supervisión de la instalación para hacer las pruebas correspondientes. Después de todas las pruebas de funcionamiento hechas y su puesta en marcha se cambiarán los filtros de aire.

Todas las unidades interiores se deberán dejar configuradas durante la puesta en marcha de modo que se ajusten a las necesidades de cada espacio:

- Se configurará el equipo para que funcione con control de temperatura de evaporación variable
- En ningún caso se utilizarán temperaturas de impulsión inferiores a 11°C
- Para el control de la temperatura ambiente se utilizará la sonda del mando de control situado en sala.
- En modo calor, para una correcta regulación se limitará el ancho de banda de la sonda de temperatura a  $\pm 1^\circ\text{C}$
- Se establecerá una velocidad mínima del ventilador para que la difusión del aire en la sala sea óptima en frío y calor.
- Se ajustará la presión disponible de cada unidad interior según las pérdidas de carga de cada instalación

#### 4. UNIDAD CLIMATIZADORA Y VENTILADORA DE AIRE

Las unidades climatizadoras de aire cumplen las funciones de acondicionamiento del aire interior de diferentes espacios. Pueden realizar todas o algunas de las siguientes funciones: filtraje, calentamiento, enfriamiento, recuperación de calor, humectación, deshumectación y renovación del aire.

La presente especificación también se aplica a unidades ventiladoras y extractores de aire que sean con ventiladores del tipo centrífugo o plugfan, en las partes que les correspondan.

A efectos de esta especificación, se distinguen los climatizadores/ventiladores en tres grupos:

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| Pequeños climatizadores: de 280 a 1.000 l/s   | (1.000 - 3.600 m <sup>3</sup> /h)  |
| Climatizadores medianos: de 1.000 a 5.000 l/s | (3.600 - 18.000 m <sup>3</sup> /h) |
| Grandes climatizadores: más de 5.000 l/s      | (más de 18.000 m <sup>3</sup> /h)  |

Los climatizadores estarán formados por la unión de diferentes secciones, todas de la misma sección transversal, contruidos con panel sándwich de chapa de acero galvanizada, como se describe a continuación.



## Envolvente del climatizador

Las secciones del climatizador se formarán a partir de paneles sándwich que se irán fijando a un bastidor:

a) Bastidor: Formado por perfiles de chapa de acero galvanizada o de aluminio, de 2 mm de espesor. Las cantoneras de los perfiles serán de fundición de aluminio. La geometría de los perfiles será tal que no existirán puentes térmicos para que no haya condensaciones en el exterior de los mismos.

b) Paneles: Paneles tipo sándwich con la siguiente composición:

Exterior: Chapa de acero galvanizada y pintada de color a especificar por la Dirección Facultativa.

Espesor mínimo: 0,6 mm

Aislamiento: Manta de fibra de vidrio de alta densidad, de los siguientes espesores:

|                  |                    |       |
|------------------|--------------------|-------|
| Para interior:   | Clim. peq. y med.: | 25 mm |
|                  | Clim. grandes:     | 40 mm |
| Para intemperie: | Clim. peq. y med.: | 50 mm |
|                  | Clim. grandes:     | 50 mm |

El material del aislamiento de los climatizadores debe ser de clasificación al fuego A1 o A2-s1 d0 (No Combustible). No obstante, se aceptarán aislamientos del tipo clase A2, B, C-s3 d2 siempre que tengan una compuerta cortafuegos instalada en pared que actúe como barrera contra el fuego aguas abajo del climatizador para que impida la expansión del fuego y humos a espacios ventilados.

Interior: Chapa de acero galvanizada lisa, con los siguientes espesores:

|                  |        |
|------------------|--------|
| Suelo (pisable): | 1 mm   |
| Paredes y techo: | 0,6 mm |

c) Ejecución para intemperie:

Los climatizadores para ser instalados en intemperie deberán estar contruidos con consideraciones especiales respecto a las inclemencias climatológicas: espesores de aislamiento, posibilidad de heladas, caída de rayos, protección para la radiación solar directa o la lluvia. En particular, el diseño del climatizador debe impedir la entrada y acumulación de agua de lluvia en la unidad. Para ello, los climatizadores de intemperie adoptarán las siguientes configuraciones:

Clim. pequeños: Cubiertos con una lámina plástica continua y sin juntas, o con lámina asfáltica protegida por chapa galvanizada o de aluminio, de 0,6 mm de espesor.

Clim. med. y gra.: Los paneles de techo de las diferentes secciones serán en tejadillo a dos aguas de igual construcción a los del resto del climatizador.

d) Coeficientes de transmisión y atenuación acústica:

Los paneles cumplen una doble función de aislamiento térmico y acústico de la unidad. Los valores máximos del coeficiente de transmisión térmica del panel y de los puentes térmicos provocados por la estructura se limitan en la ficha técnica. Además, en las mismas fichas también se indica la atenuación acústica de la envolvente para disminuir la potencia sonora radiada por la unidad.



e) Resistencia mecánica:

Los suelos de las unidades tendrán la rigidez suficiente para soportar las tareas de mantenimiento, y los paneles serán en general rígidos y no deformables. Debe tener una resistencia mecánica inferior a lo especificado en la ficha técnica.

f) Estanqueidad:

Los paneles se fijarán al bastidor firmemente atornillado o ensamblados, con juntas de goma entre paneles y bastidor para garantizar la estanqueidad. Las pérdidas (fugas) o entradas de aire por los paneles del climatizador no deben superar los valores establecidos en la ficha técnica.

En climatizadores higiénicos se sellarán las juntas entre módulos tanto por el interior como por el exterior, con el fin de asegurar una mayor estanqueidad.

El fabricante se encargará de la supervisión in situ del montaje del climatizador o de la propia ejecución de dicho montaje.

g) Acabado interior:

En los climatizadores higiénicos se utilizará un acabado totalmente liso con pintura apropiada para este uso y que facilite la limpieza interior. En caso de requerir unas exigencias higiénicas extremas se podría recurrir al uso de un acabado de acero inoxidable.

Se evitarán los ángulos rectos y se redondearán las esquinas de manera que se evite la acumulación de suciedad y se facilite la limpieza del climatizador.

Los tornillos y elementos de sujeción interiores serán de acero inoxidable para evitar la corrosión.

### Accesos al interior del climatizador

Los paneles de la unidad deberán incorporar sistemas de acceso para realizar operaciones de verificación y mantenimiento en el interior de los climatizadores. Los accesos mínimos obligatorios serán:

Ventiladores: cambio motor/ ventilador

Filtros: cambio filtros

Baterías: limpieza, peinado, bandeja condensados

Humectadores: limpieza, cubetas

Recuperadores: limpieza, peinado, bandeja condensados

La dimensión de los accesos será tal que permita realizar fácilmente las operaciones anteriormente descritas. En el caso de los climatizadores grandes, permitirá el acceso de personal al interior de la unidad.

Para climatizadores pequeños, los accesos se realizarán con paneles extraíbles en su totalidad, con cierres de tipo rápido, sin herramientas, con junta de estanqueidad.

Para climatizadores medianos y grandes, se dispondrán puertas con bisagras y cierres tipo rápido, sin herramientas ni cerraduras, con cierre accionable también desde el interior (para evitar quedarse encerrado).

En los climatizadores grandes se practicarán mirillas de inspección en accesos, con cristal transparente de seguridad, de 10 mm de espesor. La mirilla será circular, de diámetro mínimo 25 cm.



Todos los climatizadores higiénicos dispondrán de mirillas en las secciones de ventilador independientemente del tamaño.

En los climatizadores grandes se instalará luz interior en las zonas de acceso, accionable desde un solo interruptor para todo el climatizador, situado en un panel lateral del mismo (lado de accesos). Los apliques se fijarán a paredes interiores de los paneles, serán estancos, IP 65, en fundición de aluminio, lámpara LED a 220 V. La instalación eléctrica asociada a esta iluminación será estanca.

### Placa de características de la unidad

La unidad deberá incorporar en lugar bien visible una placa metálica de características, remachada al climatizador y con las características grabadas de forma indeleble en la misma. Los datos mínimos que deben figurar son:

- a) Marca, modelo y número de serie del climatizador
- b) Fecha de fabricación
- c) Caudal de aire ventilador/es
- d) Potencia eléctrica motor/es ventilador/es
- e) Presión disponible ventilador/es
- f) Potencia térmica batería/s

### Ventilador (impulsión - retorno)

Todos los ventiladores cumplirán con la directiva ErP y se seleccionará siguiendo los criterios de: máximo rendimiento (al menos un 70 %), mínimo nivel sonoro y mínimo coste; y por este orden.

Para los diferentes tipos de ventiladores se cumplirán las condiciones siguientes:

### Ventilador Plugfan / Plugfan EC:

Ventiladores plugfan de acoplamiento directo de estructura de acero de alta resistencia, con soldadura robótica, anticorrosivo, desengrasado y fosfatado. El ventilador se entregará equilibrado estático y dinámicamente según DIN 1940.

Módulo completo optimizado sobre bastidor único preparado para montaje con eje horizontal/vertical.

En el caso del Plugfan, éste deberá ser adecuado para operación mediante variador de frecuencia comandado por una señal analógica de 0 - 10 V. Además, el variador limitará la corriente de arranque del motor a un 120 % de la nominal. El variador tendrá protección térmica incorporada.

La electrónica del ventilador Plugfan con motor EC está integrada en el propio motor con rotor externo y deberá ser compatible con el sistema de gestión para obtener y controlar el giro del propio ventilador.

La instalación del ventilador dentro del climatizador intentará favorecer el paso del aire en todo su recorrido y colocar deflectores a 45º en aquellos tramos donde tengamos cambios de dirección a 90º. La zona de aspiración del ventilador ha de estar libre de elementos que interfieran la entrada de aire (perfiles de sujeción, otros elementos del climatizador, etc.) y se deberán mantener las distancias mínimas recomendadas por el fabricante del ventilador. En el caso de montar ventiladores en paralelo se deberá colocar una separación en medio de los flujos de los ventiladores para evitar interferencias que afecten al rendimiento del sistema y dificulten la lectura de presión diferencial.





Las sondas de presión diferencial deben de estar calculadas correctamente en función del caudal previsto y el fabricante debe proporcionar los datos necesarios del ventilador para poder ajustar correctamente el caudal a partir de la lectura de la presión diferencial. La toma de presión (-) se tomará de la tobera de aspiración en el rodete del ventilador y la toma de presión (+) del plenum de aspiración, perpendicular al flujo de aire para evitar interferencias que puedan provocar errores de lectura

Además de las especificaciones anteriores, todos los tipos de ventiladores deben cumplir lo siguiente

- a) Bancada: Bancada metálica de chapa galvanizada, apoya sobre amortiguadores de vibración tipo muelle. Para los pequeños climatizadores, los amortiguadores podrán ser del tipo tacos de goma.
- b) Embocadura: La posición de descarga del ventilador puede ser horizontal frontal, vertical ascendente y vertical descendente. La conexión de la embocadura del ventilador a la envolvente se realizará con junta flexible.
- c) V.A.V.: Para los sistemas de Volumen de Aire Variable en ventiladores con correas o Plugfan, se emplearán variadores electrónicos de frecuencia, mandados por señal analógica de 0 - 10 V.
- d) Distancias: La cámara del ventilador deberá dimensionarse de modo que el ventilador mantenga las distancias mínimas recomendadas por el fabricante de modo que se garantice el correcto funcionamiento del ventilador sin alterar las prestaciones nominales del mismo.

## Compuertas

La sección de compuertas sirve para regular la cantidad de aspiración, descarga y mezcla de aire. Las compuertas se construirán con lamas de chapa de acero galvanizada, de accionamiento opuesto, con perfil aerodinámico, cojinetes plásticos y bielas y accionamientos fuera del flujo del aire.

El accionamiento de las compuertas puede ser manual (para fijar en una posición) o motorizado (para regulación, con actuadores todo-nada o proporcionales). Los actuadores se instalarán en el interior del climatizador, y serán del par adecuado a la resistencia de las compuertas.

En climatizadores de intemperie, las compuertas de toma y descarga de aire se situarán en posición vertical (en los laterales del climatizador) para evitar entrada de agua en caso de lluvia. Para evitar cortocircuitos del aire, se instalarán en lados opuestos del climatizador. Incorporarán malla antipájaros y lamas exteriores con perfil antilluvia.

Las compuertas de aspiración y mezcla deberían estar preferentemente a 90 grados para optimizar el rendimiento de la sección de compuertas, consiguiendo una buena homogeneidad en la mezcla de aire.

Las compuertas deberán poder estar taradas para mantener un mínimo paso de aire. La posición de apertura de las compuertas deberá poder verse desde el exterior con un indicador mecánico.

Cuando haya compuertas de regulación motorizadas, se deben seleccionar para que su característica de control sea lineal. La compuerta de regulación debe producir un incremento de presión equivalente a la diferencia de presión entre las cámaras de descarga y aire exterior, y deberá complementar a la compuerta de toma de aire exterior, para asegurar el caudal de aire constante a través del climatizador.

La velocidad de paso considerada como máxima para las compuertas es de 6m/s.

## Baterías

En la sección de baterías se produce el tratamiento del aire, enfriándolo (por agua fría o expansión directa de refrigerante) o calentándolo (por agua caliente o resistencias eléctricas).



## a) Enfriamiento por agua:

Bastidor en chapa acero galvanizada. Tubos de cobre y aletas de aluminio, unión por expansión mecánica del cobre. En ejecución especial (ambientes marinos y muy agresivos), las aletas serán de cobre. Colectores de acero galvanizado. La batería incorporará purgador de aire y desagüe, conducido hasta bajante.

En la parte inferior de la batería se instalará una bandeja para recogida de condensados, construida en acero inoxidable, aislada interiormente con lámina asfáltica para evitar condensaciones en el exterior de la bandeja. No se aceptará la utilización de pintura asfáltica como aislante. La bandeja tendrá conexión para desagüe en su parte inferior. En grandes climatizadores, se instalará una bandeja de condensados adicional a media altura de la batería, para evitar el arrastre de condensados por el aire. La conexión de bandeja a desagües se realizará a través de un sifón. Las conexiones serán resistentes a la corrosión. La bandeja tendrá una pendiente mínima del 3 % hacia el desagüe, y la altura mínima del borde será de 5 cm.

La circulación de agua por la batería será a contracorriente respecto al flujo de aire, esto es, el agua entrará a la batería por la parte inferior de la última fila y saldrá por la parte superior de la primera fila.

Para garantizar un mínimo tiempo de contacto del aire con la batería, el número mínimo de filas de la batería será de 6 a no ser que se especifique claramente otra configuración.

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Velocidad máxima de paso de aire por batería: | 2,50 m/s              |
| Presión de prueba:                            | 30 kg/cm <sup>2</sup> |
| Presión de trabajo:                           | 15 kg/cm <sup>2</sup> |
| Velocidad de agua en batería:                 | 1,5 m/s               |

En el caso de un climatizador higiénico se deberá separar la batería de frío en dos baterías de 4 filas cada una (4+4).

## b) Enfriamiento por expansión directa:

Bastidor en chapa acero galvanizada. Tubos de cobre y aletas de aluminio, unión por expansión mecánica del cobre. En ejecución especial (ambientes marinos y muy agresivos), las aletas serán de cobre. Colectores de cobre.

En la parte inferior de la batería se instalará una bandeja para recogida de condensados, construida en acero inoxidable, aislada interiormente con lámina asfáltica para evitar condensaciones en el exterior de la bandeja. No se aceptará la utilización de pintura asfáltica como aislante. La bandeja tendrá conexión para desagüe en su parte inferior. En grandes climatizadores, se instalará una bandeja de condensados adicional a media altura de la batería, para evitar el arrastre de condensados por el aire. La conexión de bandeja a desagües se realizará a través de un sifón. Las conexiones serán resistentes a la corrosión. La bandeja tendrá una pendiente mínima del 3 % hacia el desagüe, y la altura mínima del borde será de 5 cm.

|   |          |
|---|----------|
| Velocidad máxima de paso de aire por batería: | 2,50 m/s |
|---|----------|

## c) Calentamiento por agua:

Bastidor en chapa acero galvanizada. Tubos de cobre y aletas de aluminio, unión por expansión mecánica del cobre. En ejecución especial (ambientes marinos y muy agresivos), las aletas serán de cobre. Colectores de acero galvanizado. La batería incorporará purgador de aire y desagüe, conducido hasta bajante.



La circulación de agua por la batería será a contracorriente respecto al flujo de aire, esto es, el agua entrará a la batería por la parte inferior de la última fila, y saldrá por la parte superior de la primera fila.

Para garantizar un mínimo tiempo de contacto del aire con la batería, el número mínimo de filas será de 2.

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Velocidad máxima de paso de aire por batería: | 3,5 m/s               |
| Presión de prueba:                            | 30 kg/cm <sup>2</sup> |
| Presión de trabajo:                           | 15 kg/cm <sup>2</sup> |
| Velocidad de agua en batería:                 | 1,5 m/s               |

d) Calentamiento por resistencias eléctricas:

Bastidor en chapa acero galvanizada. Resistencias monofásicas bajo tubo de acero y aletas acero galvanizado. Las resistencias estarán escalonadas en etapas, con un máximo de 5 kW por etapa. Esta batería incorporará un termostato de seguridad para limitar temperatura máxima de aire a 40 grados, y un interruptor de caudal para detectar la falta de circulación de aire.

|                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| Velocidad máxima de paso por batería: | 3,5 m/s |
|---------------------------------------|---------|

## Filtros

La sección de filtraje estará formada por módulos de dimensiones máximas 600x600 mm y ocuparán toda la sección del climatizador. Marco del módulo de acero galvanizado. Fijación al climatizador con sistema rápido (tipo clips) y con junta de estanqueidad para evitar by-pass de aire. El material de los filtros será no inflamable. Los diferentes tipos de filtros que se pueden especificar son:

a) Prefiltros planos o en V:

Se utilizarán como prefiltros de otros filtros de más rendimiento.

|                   |  |
|-------------------|--|
| Material:         | Fibra de vidrio o sintética (lavable)                                    |
| Clase de filtro:  | EU4  |
| Rendimiento:      | 90 % polvo sintético (tamaño medio partículas: 4 µm) % polvo atmosférico |
| Pérdida de carga: | 60 - 150 Pa (limpio - sucio)   |

b) Filtros de bolsas:

Filtros de alta eficacia, con marco frontal y bolsas en V instaladas verticalmente.

|                   |   |
|-------------------|---|
| Material:         | Fibra de vidrio (desechable)  |
| Clase de filtro:  | EU7   |
| Rendimiento:      | 98 % polvo sintético (tamaño medio partículas: 4 µm) 85 % polvo atmosférico |
| Pérdida de carga: | 90 - 300 Pa (limpio - sucio)  |

c) Filtros absolutos:

Filtros para aplicaciones especiales (laboratorios, quirófanos, salas blancas) de muy alta eficacia. Estos filtros se ensayarán individualmente y exhaustivamente para comprobar la calidad de su ejecución y su eficacia.

|                  |  |
|------------------|--|
| Material:        | Fibra de vidrio con distanciadores de aluminio |
| Clase de filtro: | --   |



Rendimiento: 99,99 % polvo sintético (tamaño medio partículas: 4 µm) -- % polvo atmosférico

Pérdida de carga: 250 - 600 Pa (limpio - sucio)

d) Filtros de carbón activo:

Filtros específicos para la absorción de gases y olores presentes en el aire (SOx, NOx, etc.). Formado por gránulos de carbón activado alojados en paneles que se instalan horizontalmente en el filtro.

Uno de los paneles será registrable para realizar el análisis de colmatación del carbón activo en laboratorio, sin parar el sistema de filtrado.

Material: Carbón activo

Pérdida de carga: 100 Pa

Se instalarán prefiltros planos para proteger los de carbón activo, y post-filtros planos para captar los posibles gránulos de carbón activo que pudieran ser arrastrados por el aire.

Para la selección de los climatizadores se utilizarán los valores máximos siguientes calculados según la tabla 3 del documento "Operational Manual for the Certification of Air handling units" EUROVENT, guía publicada en enero 2019.

| Parámetro   | G3-G4 | M5-F7 | F8-F9 |
|---|-------|-------|-------|
| Pérdida carga inicial de referencia*  | 60    | 80    | 90    |
| Pérdida carga sucio según Eurovent  | 110   | 180   | 190   |
| Pérdida carga de diseño (calculado según EN13053: promedio entre mínimo y máximo) | 85    | 130   | 140   |

\*Los valores de pérdida de carga inicial pueden variar ligeramente (tolerancia ± 15%)

### Humectación

La sección de humectación permite aumentar la humedad relativa del aire tratado hasta los niveles necesarios según el proyecto. En cualquier caso, precisará alimentación de corriente, toma de agua y desagüe. El humectador debe estar preparado para funcionar correctamente con agua corriente, sin ningún especial tratamiento. Existen dos posibles sistemas:

a) Humectación celular:

El aire pasa por paneles de celulosa saturados de agua, y absorbe parte de este agua en forma de vapor de agua. El sistema se compone de la bomba de circulación de agua, los paneles de celulosa y la cubeta de recogida de agua.

La bomba de circulación de agua se encuentra sumergida en la cubeta, en la que hay una alimentación de agua a través de una válvula de flotador. La cubeta incorporará un rebosadero y un grifo de vaciado, y estará construida en acero inoxidable y aislada con lámina asfáltica para evitar condensaciones en su parte exterior. La bomba impulsa el agua a los paneles de celulosa higroscópica, que están tratados con sales anti- incrustantes y que quedan saturados de agua. El agua sobrante de los paneles va a parar a la cubeta.



Con este sistema se garantiza un mínimo nivel de humedad, pero el aire se humecta siempre hasta su saturación. La humectación es adiabática, y el aire se enfría al captar humedad. El sistema de control es todo/nada, actuando sobre la bomba.

b) Humectación por vapor:

Es el sistema que se utilizará preferentemente.

En los humectadores de vapor se genera vapor de agua por calentamiento de un depósito de agua por resistencias eléctricas o por circulación de corriente eléctrica. El vapor de agua así generado es inyectado en el climatizador (o el conducto) a través de unas lanzas de inyección de vapor. La dimensión de las lanzas será tal que ocuparán al menos el 75 % de la dimensión horizontal del conducto en el que están instaladas.

La conexión del humectador a la lanza de inyección de vapor se realizará con manguera flexible especial para vapor (hasta 2 m de longitud) o con tubo de acero galvanizado aislado térmicamente, para distancias hasta 5 m. En ambos casos la conexión debe tener pendiente mínima de un 5 % hacia el humectador. Siempre que sea posible, se instalará el humectador por debajo de la lanza de vapor. Si no es posible, deberá preverse una evacuación adicional de agua en la conexión del humectador a la lanza de inyección.

Para garantizar una correcta absorción del vapor de agua en la corriente de aire, la lanza de vapor debe ser instalada en un tramo de climatizador o conducto recto y sin obstáculos, de un mínimo de 1 m (a partir de la posición de la lanza).

Si el humectador se encuentra en intemperie, deberá estar instalado en un armario metálico de protección.

Con este sistema se puede garantizar un nivel de humedad controlado. La humectación es prácticamente isotérmica. El control puede ser modulante del 0 al 100 %, o por etapas.

El sistema de control del humectador debe permitir, al menos, las siguientes señales de entrada: conexión/desconexión general y nivel de producción de vapor; y las siguientes señales de salida: humectación y avería general.

Se colocará una sonda limitadora de humedad en la impulsión para evitar que se sature el aire de impulsión y haya condensación en el conducto o climatizador.

En el caso de climatizadores higiénicos solamente se podrá utilizar la humectación por vapor.

## Recuperación de calor

Las secciones de recuperación de calor sirven para aprovechar parte de la energía del aire viciado que se descarga para precalentar o preenfriar el aire fresco de ventilación. Todos los recuperadores deben cumplir la directiva ErP vigente. Existen tres posibles sistemas:

a) Recuperadores estáticos o de placas:



Envolvente en acero galvanizado tipo sandwich, como el resto del climatizador. Bloque intercambiador en chapas de aluminio de 0,2 mm de espesor, espaciadas entre 3,0 y 8,0 mm. El flujo de aire debe ser cruzado. La velocidad máxima de paso de aire es 3,0 m/s. La presión máxima diferencial entre los dos flujos que debe poder soportar es 1.200 Pa. El rendimiento mínimo debe ser del 73 % del calor disponible en modo calor.

Opcionalmente, si el intercambiador realiza intercambio latente, deberá incorporar bandeja aislada de recogida de condensados y sifón para desagüe.

El climatizador debe incorporar un sistema para by-pasar el recuperador estático cuando no interese el intercambio de calor (por ejemplo, para realizar free-cooling).

b) Recuperadores rotativos o entálpicos:

Envolvente en acero galvanizado tipo sándwich, como el resto del climatizador. Rueda intercambiadora formada por chapas de aluminio tipo nido de abeja. El flujo de aire debe ser cruzado. El rendimiento mínimo debe ser del 73 % del calor disponible en modo calor.

La rueda intercambiadora gira accionada por un motor eléctrico, de velocidad variable, para controlar la capacidad de intercambio de la rueda.

El intercambiador dispondrá de una bandeja aislada de recogida de condensados y sifón para desagüe, así como una purga de aire en el lado de extracción para minimizar en lo posible la entrada de contaminantes en el aire nuevo.

c) Recuperadores por baterías:

Sistema de recuperación de calor basado en la instalación de una batería de intercambio en cada uno de los flujos de aire, y circulación de agua-glycol entre ambas baterías.

Las baterías de recuperación serán de la misma construcción que las baterías principales de intercambio agua-aire. El circuito hidráulico de conexión de las baterías comprenderá las tuberías de interconexión (en acero negro estirado aislado), la bomba de circulación, purga manual, llenado del circuito, grifo de vaciado, válvula de seguridad, vaso de expansión, manómetro, válvulas de corte en baterías y bomba, y válvula de tres vías de regulación.

El control del funcionamiento y capacidad del conjunto se realizará modulando sobre la válvula de tres vías. El rendimiento mínimo debe ser del 68 % del calor total disponible.

En las baterías de recuperación que pueda haber condensados se instalará una bandeja aislada para recogida de los mismos y sifón para desagüe.

## Silenciadores

El ruido generado por los ventiladores del climatizador y por otros elementos del mismo se transmite de dos modos al exterior:

Radiante: Las ondas sonoras son radiadas al exterior a través de la envolvente del climatizador. El ruido radiante se reduce con el aislamiento térmico-acústico de las paredes de la envolvente del climatizador.



En conducto: Las ondas sonoras son transportadas en el aire de climatización. Para reducir este ruido, se pueden instalar silenciadores de aire en los climatizadores.

Los silenciadores estarán formados por paneles con marco de chapa de acero galvanizada y rellenos de lana mineral con un velo de fibra de vidrio para impedir el arrastre de partículas (abrasión) y evitar que sea afectado por variaciones de humedad. El material del silenciador será incombustible. El conjunto de paneles formará una sección uniforme con una envolvente de acero galvanizada.

El silenciador puede ir instalado en el conducto, y en este caso irá convenientemente aislado como el resto del conducto. También puede estar alojado en el climatizador, dentro de una sección del mismo.

El nivel de atenuación del silenciador será el indicado en el proyecto, con un mínimo de 20 dB a 250 Hz. La máxima pérdida de carga admisible es de 60 Pa.

## Instalación eléctrica

Se realizará con cable tipo RZ 0,6/1 kV, manguera, continuo desde el cuadro eléctrico hasta el elemento alimentado. La canalización será bajo tubo o bandeja. La conexión final a la unidad se realizará con tubo aislante flexible reforzado (IP67) y racord de conexión.

En climatizadores medianos y grandes, se instalará un interruptor de seccionamiento de seguridad, para cada acometida eléctrica, colocado en el propio climatizador, para realizar operaciones de mantenimiento en el climatizador.

Cuando los climatizadores se instalen en intemperie, se conectarán a la red de protección contra descargas atmosféricas del edificio, a base de cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección.

## Instalación de control

Los diferentes elementos captadores (sondas) y actuadores se instalarán en el climatizador de modo que no provoquen puentes térmicos.

Las sondas de humedad, temperatura y presión deben penetrar en el climatizador al menos un 25 % de la dimensión lateral del mismo, para poder medir valores significativos.

En el caso de un climatizador tipo V.A.V. en el que se instale una sonda de temperatura en la batería de frío y antes de la batería de calor, se deberá espaciar ambas baterías al menos 20 cm, para garantizar que la lectura de temperatura de frío no está afectada por la radiación de la batería de calor.

La instalación de los diferentes elementos se realizará de acuerdo con sus especificaciones. En el caso de climatizadores en intemperie, los elementos deberán estar adecuadamente protegidos.

## Equipos que incorporan el control desde fábrica (plug & play)

Los equipos que incorporen el control dentro del suministro del fabricante del climatizador incluirán la totalidad de las sondas y actuadores indicadas en los planos, esquemas y fichas técnicas, los controladores, cableado y protecciones, así como se suministraran con las programaciones realizadas desde fábrica. El fabricante del climatizador deberá incluir la puesta en marcha en obra, para realizar todos los ajustes necesarios en obra, sin límite de visitas.





La integración de estos controladores con el control general del edificio se realizará con todo el soporte del fabricante del climatizador, facilitando este el mapeado del bus y toda la información necesaria para que el integrador general pueda comunicar correctamente con los diferentes climatizadores, modificar consignas, horarios, recoger alarmas, puntos de trabajo, históricos, etc. En caso de ser necesaria asistencia en obra para la comprobación conjunta de la comunicación entre climatizadores y sistema de gestión general, se realizarán todas las visitas necesarias a obra, considerando este apartado como puesta en marcha en obra, hasta que el funcionamiento global del sistema sea el óptimo.

Por cada climatizador se incluirá cableado de control de forma que se pueda parar el funcionamiento de los ventiladores directamente desde la instalación de detección de incendios, mediante contacto libre de tensión (abierto ventiladores parados).

### Equipos que incorporan las protecciones eléctricas desde fábrica (plug & play)

Los equipos que incorporen las protecciones eléctricas dentro del alcance del suministro del fabricante del climatizador, estas se dispondrán dentro de armario o cofret, del tipo superficie o integrado en las paredes del equipo y cumpliendo con grado de estanqueidad IP55. Estas protecciones cumplirán la normativa de aplicación y se seleccionarán para un poder de corte mínimo de 10 kA. En el caso de incorporar variadores de frecuencia, estos se instalarán de manera que el grado de estanqueidad sea equivalente al indicado para el cofret, así como el cableado entre los variadores de frecuencia y los ventiladores será del tipo apantallado con las mallas a tierra en los extremos para evitar interferencias de armónicos.

### Repuestos

Con la recepción de la instalación se proporcionará a la Propiedad los siguientes repuestos, para cada climatizador, y perfectamente referenciados:

- a) Un juego completo de filtros de cada ventilador
- b) Un juego completo de correas para cada ventilador Selección y fabricación del climatizador

Los ventiladores se seleccionarán para proporcionar el caudal y presión disponible necesaria considerando los filtros sucios al 75 %.

Se establecerá un margen de velocidad de giro del ventilador según indicado en ficha técnica y con un mínimo en cualquier caso del 10%

Antes de confirmar el pedido y la construcción de los climatizadores, el Instalador remitirá a la Dirección Facultativa la ficha de características completas del climatizador, para ser revisada y aprobada.

Esta ficha deberá incluir, al menos, los siguientes datos:

- a) Marca y modelo de ventiladores, curvas de selección, presiones, caudales, nivel sonoro, rendimientos.
- b) Cálculo y dimensionamiento de baterías.
- c) Características de filtros, silenciadores y demás elementos.
- d) Características constructivas y dimensionales: cerramientos, dimensiones, pesos, etc.



- e) Tamaño de las conexiones para conductos.
- f) Plazo de fabricación y entrega.

Antes de enviar los climatizadores fabricados a obra, el Instalador informará a la Dirección Facultativa de su disponibilidad, por si la Dirección Facultativa desea probar el rendimiento de los climatizadores en el taller de fabricación.

## Instalación, bancada y apoyos

Los climatizadores se deberán instalar correctamente en las zonas previstas en proyecto, permitiendo espacio suficiente para acceso y mantenimiento general de la unidad.

El climatizador se instalará sobre una bancada, que podrá ser de hormigón o metálica.

La bancada de inercia de hormigón será la normalmente empleada, tendrá un canto mínimo de 10 cm, y se apoyará elásticamente sobre el forjado, a través de lámina de corcho.

Cuando no pueda emplearse este sistema, se preverán bancadas metálicas formadas por vigas de canto adecuado al peso del climatizador, y con apoyos elásticos (como pastillas de neopreno).

## Desagües

Los sifones y desagües se conducirán hasta la red de bajantes del edificio, preferentemente a bajantes pluviales, para evitar la posibilidad de desfonajes y malos olores. Se conectarán de modo discontinuo, para que pueda observarse a simple vista si se está produciendo condensados o no. El diámetro de las tuberías de desagües dependerá de las dimensiones del climatizador y de la batería.

El sifón de desagüe debe llenarse de agua antes de la puesta en marcha de la instalación y después de paradas prolongadas.

## Conexión de tuberías y conductos

La conexión de tuberías a las baterías debe hacerse poniendo especial cuidado en no obstaculizar el acceso a otras secciones del climatizador (puertas de acceso).

La conexión de los conductos al climatizador debe realizarse con una conexión flexible para evitar transmitir vibraciones. Esta embocadura flexible debe estar también aislada térmicamente.

## Protección contra heladas

Si el climatizador está instalado en intemperie y en climas muy fríos, deben tomarse medidas especiales para evitar el riesgo de heladas:

- a) Deberán aislarse térmicamente los sifones de desagüe.
- b) Deberán vaciarse aquellas baterías que tengan un funcionamiento estacional y no se utilicen en invierno. Si esto no es posible, deberá contemplarse la posibilidad de hacer circular el agua de estas baterías cuando hay riesgo de congelación.



c) Deberán adoptarse medidas para cerrar las tomas de descarga y aire exterior cuando el climatizador esté parado. Si las compuertas de aire exterior están motorizadas, se programarán para estar cerradas cuando el climatizador esté parado. Si son compuertas manuales y fijas, se dispondrán compuertas de sobrepresión adicionales, que cierren cuando no haya paso de aire.

d) Se instalarán resistencias eléctricas en las cubetas de los humectadores celulares.

Además, deberá cumplir con la norma EN-1886:2007 y UNE 100180:2004

## 5. SISTEMA DE CONTROL EN LAS UNIDADES CLIMATIZADORAS EN LOS SISTEMAS DE GESTION

### 5.1. GENERALES

Para la puesta en marcha automática de la unidad climatizadora se utilizará un programa de arranque óptimo, que fije el tiempo de arranque en base a las condiciones térmicas exteriores al edificio, a los datos históricos (datos históricos almacenados) y el horario programado.

El sistema de gestión controlará y evitará que se pongan en funcionamiento o paren los ventiladores de impulsión y retorno de unidad climatizadora, al mismo tiempo

Las unidades climatizadoras funcionarán normalmente según horario programado, que podrá ser cambiado por el operador del sistema.

Si la temperatura de la sala, sonda ambiente (TAI) o sonda en retorno de aire (TAC), es superior (verano) o inferior (invierno) al punto de consigna a la hora óptima de arranque calculada, el climatizador funcionará en modo de "puesta a régimen" hasta que se alcance el punto de consigna o que llegue la hora de ocupación (lo que ocurra antes). La modalidad de "puesta a régimen" también se mantendrá durante las horas de no ocupación, si la temperatura de la sala cae por debajo de los 15°C.

Al parar la unidad climatizadora, se desconectarán eléctricamente los motores de los ventiladores, el recuperador de energía (entálpico) y el humectador, se cerrarán las válvulas de regulación en los circuitos de agua fría y caliente y también se cerrarán las compuertas de salida de aire, by-pass de aire y entrada de aire.

Se utilizará la información de temperatura, humedad relativa y calidad de aire, obtenida a partir de cualquiera de las sondas exteriores (TAE), (HRE) y (CO2), instaladas en el conducto de aportación de aire o entrada de aire a la sala de climatizadores, para todas las unidades climatizadoras de la sala.

Las alarmas se generarán a partir de las siguientes situaciones:

- Cuando se detecta un valor que exceda de los límites prefijados.
- Cuando exista lectura directa de un valor que indica anomalía mediante entrada digital.
- Cuando exista una disfunción entre la orden de marcha y el estado correspondiente de un dispositivo.
- Cuando es secuencia lógica de una secuencia de programación donde participan varios parámetros.

Las alarmas se reflejarán en las estaciones de trabajo mediante cambios de color en los iconos de alarma. Las alarmas se archivarán en un fichero de disco en la unidad central.



Las alarmas se clasificarán por tres niveles según su importancia dependiendo del nivel, se podrá elegir donde se reflejan y como se archivan.

Los equipos que incorporen el control dentro del suministro del fabricante del climatizador incluirán la totalidad de las sondas y actuadores indicadas en los planos, esquemas y fichas técnicas, los controladores, cableado y protecciones, se suministrarán con las programaciones realizadas desde fábrica. El fabricante del climatizador deberá incluir la puesta en marcha en obra, para realizar todos los ajustes necesarios en obra, sin límite de visitas.

La integración de estos controladores con el control general del edificio se realizará con todo el soporte del fabricante del climatizador, facilitando este el mapeado del bus y toda la información necesaria para que el integrador general pueda comunicar correctamente con los diferentes climatizadores, modificar consignas, horarios, recoger alarmas, puntos de trabajo, históricos, etc. En caso de ser necesaria asistencia en obra para la comprobación conjunta de la comunicación entre climatizadores y sistema de gestión general, se realizarán todas las visitas necesarias a obra, considerando este apartado como puesta en marcha en obra, hasta que el funcionamiento global del sistema sea el óptimo.

## 5.2. CAUDAL DE AIRE

### 5.2.1. Ventiladores

Los interruptores, para el paro o la puesta en marcha de las unidades climatizadoras (ventiladores), situados en el cuadro eléctrico de climatización de la zona tendrán tres posiciones LOCAL (MANUAL), PARO, DISTANCIA (AUTOMÁTICO), las cuales tendrán las siguientes funciones:

- LOCAL: Los ventiladores se pararán o pondrán en funcionamiento desde el cuadro eléctrico de climatización.
- PARO: Los ventiladores están parados y no se pueden poner en funcionamiento, bajo ningún concepto.
- DISTANCIA: Los ventiladores se pararán o pondrán en funcionamiento desde el sistema de gestión centralizada.

El paro o la puesta en marcha de los ventiladores de impulsión y retorno de aire de la unidad climatizadora se realiza a través de los contactores (CONT), variadores de frecuencia, o directamente para el caso de los motores EC.

Para registrar las acciones de los ventiladores con contactor se establecerá un registro horario para mantenimiento mediante los contactos auxiliares respectivos (EST) y una alarma por disparo del térmico en caso de sobre intensidad en el motor (ESTT).

Para registrar las acciones de ventiladores con variador de frecuencia o ventiladores EC se integrarán (INT) mediante protocolo a BMS las señales detalladas en proyecto.

Si se decide no integrar a BMS todas las señales, se establecerá un registro mediante los datos a integrar del variador (INT) y de alarma (AL).

Los ventiladores para impulsión y retorno de aire dispondrán de tomas de presión, para determinar el caudal de aire en que trabajan.

Las sondas de presión diferencial de aire (SPDA), estarán instaladas junto a los ventiladores de las unidades climatizadoras y conectadas a las tomas de presión previstas por los fabricantes de las unidades ventiladoras.



El sistema de gestión calculará e indicará el caudal de aire del ventilador en función de la presión diferencial medida por la sonda (SPDA), según la siguiente fórmula:

$$Q_v = K \cdot \sqrt{\frac{2}{d} \cdot \Delta p}, \text{ donde}$$

$Q_v$  = Caudal de aire en m<sup>3</sup>/h

$K$  = Factor de calibración m<sup>2</sup>s/h

$d$  = Densidad del aire Kg/m<sup>3</sup>

$\Delta p$  = Presión diferencial en tobera pa.

Esta fórmula puede ser modificada según las características del ventilador indicadas por el fabricante.

### 5.2.2. Sistemas de volumen de aire constante

En los sistemas de caudal de aire constante, las sondas de presión diferencial de aire del ventilador (SPDA), actuarán sobre el variador de frecuencia del motor del ventilador o sobre el ventilador EC, para mantener el caudal de aire previsto, evitando su disminución según el ensuciamiento de los filtros de aire de la unidad climatizadora (UTA). Estos valores serán transmitidos al sistema de gestión del edificio, se establecerá un registro histórico horario de dichos caudales de aire.

### 5.2.3. Sistemas de volumen de aire variable.

En los sistemas de volumen de aire variable, el sistema determinará el caudal de aire necesario, según las necesidades térmicas del edificio para cada uno de los ventiladores de la unidad climatizadora (UTA). Estos valores serán transmitidos al sistema de gestión de edificio, se establecerá un registro histórico horario de dichos caudales de aire.

Existen dos sistemas principales de caudal variable: por presión o por temperatura

- Por presión: Este sistema se basa en la instalación de compuertas de caudal variable que modulan el caudal en función de una consigna externa. En el climatizador se instala una sonda de presión absoluta (PACA) para leer estas variaciones y ajustar la velocidad. Este ajuste se detalla en apartados posteriores.
- Por temperatura: El climatizador regula la velocidad del ventilador mediante lazo con la sonda de temperatura en el conducto de retorno. Se establecerá el caudal mínimo/máximo a impulsar para un correcto funcionamiento y comportamiento de los elementos de difusión terminales.

## 5.3. FILTROS DE AIRE

### 5.3.1. Presostatos

Los presostatos de presión diferencial filtros de aire (PSCD), estarán instaladas en la unidad climatizadora, en cada una de las secciones de filtros de la unidad y servirán para detectar el ensuciamiento de estos filtros, cuando su grado de ensuciamiento es elevado, se generará una alarma (filtro colmatado), para que se proceda a su sustitución.

Se instalarán presostatos diferencial de aire en los filtros de aire (PSCD) de la unidad climatizadora (UTA) y servirán como lectura del aumento de presión por ensuciamiento de estos filtros, cuando su grado de ensuciamiento sea



elevado, se generará una alarma (filtro colmatado), para que se proceda a su sustitución, los valores del aumento de presión, serán transmitidos al sistema de gestión centralizado del edificio, para cada una de las secciones de filtros de la unidad climatizadora (UTA), se establecerá un registro histórico diario de dichas pérdidas de presión.

Pérdida de presión recomendada, a filtro limpio y filtro colmatado (máxima permitida), según diferentes tipos de filtros. Estas pérdidas de presión pueden variar según el fabricante de filtros

| Tipo de filtro | Pérdida de presión |                  |
|----------------|--------------------|------------------|
|                | Filtro Limpio      | Filtro Colmatado |
| G4             | 60 Pa              | 150 Pa           |
| F-5            | 70 Pa              | 200 Pa           |
| F-6            | 100 Pa             | 200 Pa           |
| F-7            | 110 Pa             | 200 Pa           |
| F-8            | 130 Pa             | 300 Pa           |
| F-9            | 160 Pa             | 300 Pa           |

Para que el Sistema considere la alarma de colmatación de filtro, deberá recibirse de manera continuada durante 5 minutos. Una vez activada se mantendrá así hasta que el climatizador se pare, así que se evitarán repetidas alarmas durante el funcionamiento del climatizador. Este bucle de regulación funciona exclusivamente si el climatizador tiene la orden de marcha (horario o mediante instrucción manual desde el Sistema de Gestión) y se encuentra en funcionamiento.

### 5.3.2. Sonda de presión diferencial

En los filtros absolutos se instalará una sonda de presión diferencial que indicará el nivel de obturación a través de una señal analógica 0-10v.

## 5.4. CONTROL DE PRESIÓN

### 5.4.1. Sondas de presión absoluta (sistemas de volumen variable)

Las sondas de presión absoluta, estarán instaladas en el conducto (PACA) de impulsión de aire junto a la unidad climatizadora (UTA) y servirán como lectura de la presión en el sistema de distribución de aire, en el sistema de gestión centralizado del edificio, se establecerá un registro histórico horario de dicha presión.

Cuando la presión en el sistema de distribución de aire aumente o disminuya (debido a la variación en la cantidad de aire que dejan pasar las compuertas), se comparará esta presión con la predeterminada en el punto de consigna, si se crea un aumento o disminución de la presión, se transmitirá mediante salida analógica al variador de frecuencia, en forma de variación de tensión de 0...10 Voltios modulando la velocidad de giro del ventilador para asegurar la presión predeterminada.

La presión en las sondas (PACA) se ajustará, según las pérdidas de presión finales de la red de conductos y elementos singulares del sistema, determinadas con el caudal de aire nominal del sistema.



Esta sonda se instalará en conducto a 2 metros de distancia del climatizador. La instalación se deberá hacer en un tramo recto con una distancia previa a la sonda de 1,5 metros de manera que la distribución del aire dentro el conducto sea lo más estable posible.

#### 5.4.2. Sondas de velocidad de aire

La sonda de velocidad de aire (VELA) instalada en el conducto de impulsión se utiliza para mantener el caudal de aire constante en la red cuando los filtros absolutos situados en los elementos terminales se van colmatando, mediante la modulación del ventilador.

Por otra parte, también se utilizan sondas de velocidad de aire para el control del caudal de aire exterior en las UTAS. En este caso las sondas solamente son informativas.

#### 5.4.3. Sondas de presión diferencial en salas

Para mantener la presión diferencial positiva/negativa entre espacios, se instalará una sonda de presión diferencial entre ambos espacios.

En caso de que la presión deseada sea positiva se debe modular la velocidad del ventilador de retorno para asegurar el valor deseado. Esto se puede llevar a cabo mediante un lazo PID con el ventilador de retorno. El caudal de impulsión se mantiene totalmente fijo.

En caso de precisar una presión negativa respecto el espacio colindante, será el ventilador de extracción/retorno el que se mantendrá fijo y se adaptará el caudal de impulsión para conseguir la depresión necesaria en la sala.

### 5.5. RECUPERADORES DE ENERGIA

Los recuperadores de energía sirven para traspasar la energía frigorífica y calorífica del aire de extracción evacuado al exterior de los locales climatizados, al aire tomado del exterior.

#### 5.5.1. Tipo de recuperadores

Los recuperadores pueden estar dimensionados para el 100% del caudal del climatizador (como es el caso del de aire primario) o para únicamente el caudal de ventilación. Existen diferentes tipos de recuperadores y cada uno tiene características diferentes.

- Recuperadores de energía estáticos: Los recuperadores de energía estáticos, sirven para recuperar del aire de extracción, el calor sensible (refrigeración) y energía calorífica (calefacción), no necesitan suministros adicionales de energía (electricidad) para su funcionamiento. Normalmente están instalados en la unidad climatizadora (UTA), formando un solo conjunto. Las sondas de temperatura (TAE), (TAC) y (TAI), estarán instaladas en el conducto de toma de aire exterior, en el conducto de retorno de aire, junto a la unidad climatizadora (UTA) o en el ambiente del local y servirán como lectura de las temperaturas exteriores, de retorno de aire o de ambiente, en el sistema de gestión centralizada del edificio, se establecerá un registro histórico horario de dichas temperaturas. También se instalará una sonda de temperatura a la salida del recuperador para conocer su eficiencia.
- Recuperadores de energía entálpicos: Los recuperadores de energía entálpicos, sirven para recuperar del aire de extracción, el calor sensible el calor latente (refrigeración) y la energía calorífica (calefacción), para su funcionamiento hay que suministrarle los siguientes elementos:





- Potencia eléctrica
- Señal de control (mediante variador o contactor)
- Estados de alarma

Los recuperadores con rueda variable contienen un variador de frecuencia que modula la velocidad de la rueda en función del desvío entre la temperatura exterior y la deseada en el conducto de impulsión. Cuanto más alejado esté del punto de consigna, más energía se deberá recuperar. De esta manera se intenta minimizar la demanda energética en las válvulas de frío o calor.

Normalmente están instalados en la unidad climatizadora (UTA), formando un solo conjunto. Las sondas de temperatura y humedad relativa (TAE), (TAC), (HRC) o (TAI), (HRI) estarán instaladas en el conducto de toma de aire exterior, en el conducto de retorno de aire, junto a la unidad climatizadora (UTA) o en el ambiente del local y servirán como lectura de las temperaturas y humedades relativas exteriores, de retorno de aire o ambiente, en el sistema de gestión centralizada del edificio, se establecerá un registro histórico horario de dichas temperaturas y humedades.

## 5.5.2. Humectadores adiabáticos

Si se especifica en proyecto los humectadores adiabáticos pueden estar instalados en el retorno o extracción de aire para mejorar la eficiencia del recuperador.

Para el funcionamiento de los humectadores adiabáticos hay que suministrar los siguientes elementos:

- Potencia eléctrica.
- Gestión de alarmas.
- Orden de marcha.
- Señal de control.
- Estado de funcionamiento del humectador.

Los humectadores (grupos electrobombas) estarán en funcionamiento, durante los periodos de recuperación de energía (recuperadores estáticos) cuando no se realice la acción de recuperación de energía los humectadores (grupo electro-bomba) permanecerán apagados.

## 5.5.3. Modo de funcionamiento recuperadores

El recuperador debe ser capaz de optimizar el ahorro energético sobre el aire exterior entrante en el climatizador de manera que la potencia necesaria en las baterías de frío y calor en cada momento sea mínima. Para ello, se debe adecuar el funcionamiento según si se debe recuperar energía o utilizar compuertas que permitan el "by-pass" del recuperador e introducirlo directamente a las baterías, sin pasar por el recuperador. Para gestionar esta estrategia, se disponen de tres modos de funcionamiento que se detallan a continuación y los cuales están definidos en la documentación de los climatizadores:

### Por temperatura seca: Sensible

Existirá recuperación de energía cuando se cumplan las siguientes condiciones:

$$\text{Modo refrigeración: Si } \left\{ \begin{array}{l} \text{Temperatura aire exterior} > \text{Temperatura consigna aire impulsión} \\ \text{y} \\ \text{Temperatura aire exterior} + 1^{\circ}\text{C} > \text{Temperatura aire retorno o ambiente} \end{array} \right.$$



$$\text{Modo calefacción: Si } \left\{ \begin{array}{l} \text{Temperatura aire exterior} < \text{Temperatura aire consigna impulsión} \\ \text{y} \\ \text{Temperatura aire exterior} - 1^\circ\text{C} < \text{Temperatura aire retorno o ambiente} \end{array} \right.$$

Cuando no se cumplan las condiciones anteriores, se eliminará la acción de recuperación de energía, mediante la actuación sobre las compuertas de aire, “by-pasando” todo el aire, es decir el aire de extracción será enviado al exterior sin pasar por el recuperador de energía y se introducirá aire fresco sin ser pre-calentado o pre-enfriado.

### Por temperatura y humedad: Entálpico

Existirá recuperación de energía, cuando se cumplan las siguientes condiciones:

$$\text{Modo refrigeración: Si } \left\{ \begin{array}{l} \text{Entalpía exterior} > \text{Entalpía según consigna de Temp y HR de impulsión} \\ \text{y} \\ \text{Entalpía exterior} > \text{Entalpía retorno o ambiente} \end{array} \right.$$

$$\text{Modo calefacción: Si } \left\{ \begin{array}{l} \text{Entalpía exterior} < \text{Entalpía consigna impulsión} \\ \text{y} \\ \text{Entalpía exterior} < \text{Entalpía retorno o ambiente} \end{array} \right.$$

Las correspondientes entalpías se calcularán a partir de las señales de la sonda de temperatura y la de humedad relativa.

Cuando no se cumplan las condiciones anteriores, se eliminará la acción de recuperación de energía, mediante la actuación sobre las compuertas de aire, by-pasando todo el aire, es decir el aire de extracción será enviado al exterior sin pasar por el recuperador de energía y se introducirá aire fresco sin ser pre-calentado o pre-enfriado.

### Por temperatura y humedad: Entálpico mejorado

El control entalpía mejorado permite optimizar el control entálpico mediante restricciones en la temperatura seca exterior, que en casos con climas secos puede tener entalpías muy pequeñas para temperaturas muy altas.

Por consiguiente, existirá recuperación de energía, cuando se cumplan las siguientes condiciones (que resultan iguales que en el caso anterior, pero incluyendo la restricción de la temperatura seca):

$$\text{Modo refrigeración: Si } \left\{ \begin{array}{l} \text{Entalpía exterior} > \text{Entalpía según consigna de Temp y HR de impulsión} \\ \text{y} \\ \text{Entalpía exterior} > \text{Entalpía retorno o ambiente} \end{array} \right.$$

$$\text{Modo calefacción: Si } \left\{ \begin{array}{l} \text{Entalpía exterior} < \text{Entalpía según consigna de Temp y HR de impulsión} \\ \text{y} \\ \text{Entalpía exterior} < \text{Entalpía retorno o ambiente} \end{array} \right.$$

Las correspondientes entalpías se calcularán a partir de las señales de la sonda de temperatura y la de humedad relativa.

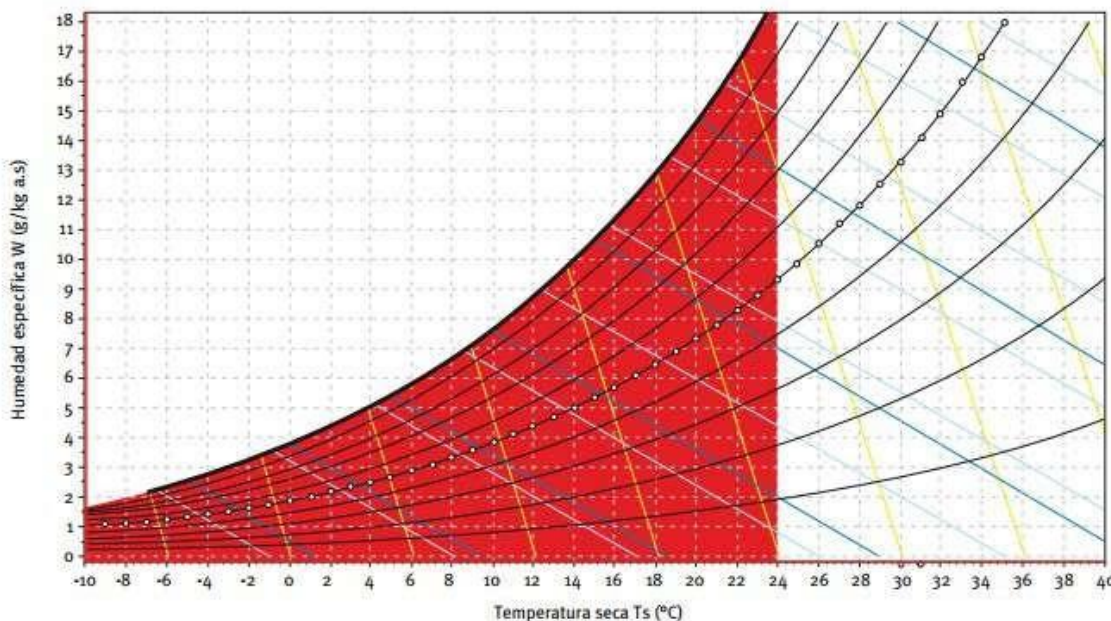
Cuando no se cumplan las condiciones anteriores, se eliminará la acción de recuperación de energía, mediante la actuación sobre las compuertas de aire, by-pasando todo el aire, es decir el aire de extracción será enviado al exterior sin pasar por el recuperador de energía y se introducirá aire fresco sin ser pre-calentado o pre-enfriado.



## 5.6. FREE-COOLING

Por su parte, el free-cooling, que representa el proceso opuesto a la recuperación de calor, ahorra energía mediante la introducción de aire exterior cuando sus condiciones son favorables para el ahorro en refrigeración. Por consiguiente, los climatizadores con recirculación de aire deberán funcionar de la siguiente manera:

Free-cooling por control por temperatura: Este modo compara únicamente la temperatura seca exterior con la temperatura de retorno o aire ambiente. El siguiente gráfico muestra en rojo las condiciones del aire exterior que se podrán aprovechar mediante este control.



Fuente: IDAE. Ahorro y recuperación de energía en instalaciones de climatización

El control de un sistema basado en la comparación de temperaturas es el siguiente:

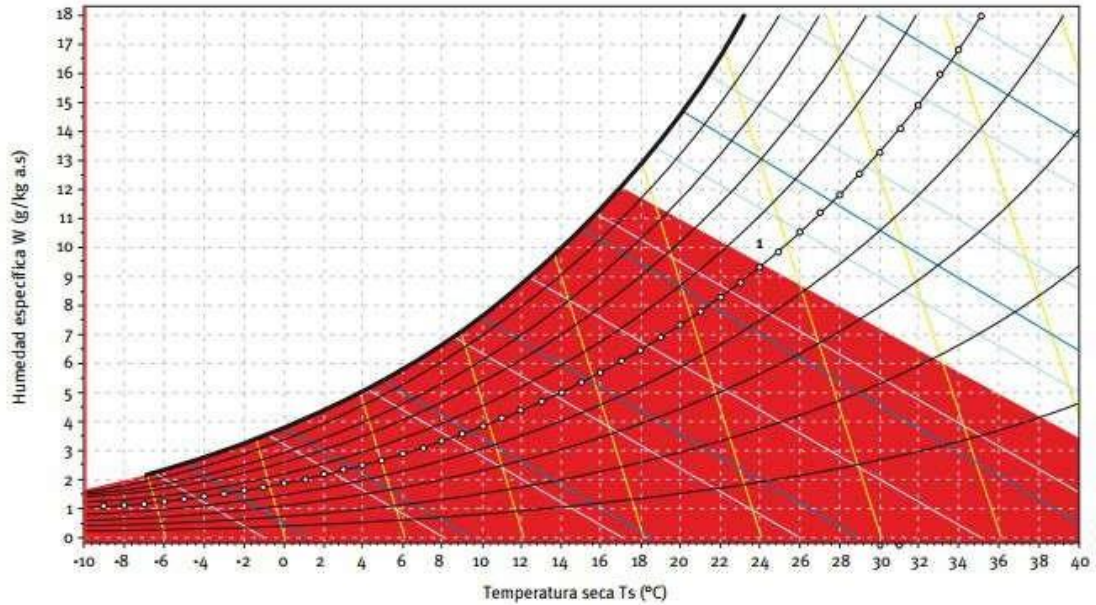
$$1) \quad \text{Si} \begin{cases} \text{Temperatura aire exterior} > \text{Temperatura consigna aire impulsión} \\ \text{y} \\ \text{Temperatura aire exterior} < \text{Temperatura aire retorno o ambiente} \end{cases}$$

Abren compuertas aire exterior al 100%. La válvula de frío ajusta temperatura de consigna de impulsión.

$$2) \quad \text{Si} \begin{cases} \text{Temperatura aire exterior} < \text{Temperatura consigna aire impulsión} \\ \text{y} \\ \text{Temperatura aire exterior} < \text{Temperatura aire retorno o ambiente} \end{cases}$$

Se cierra la válvula de frío. Abre la compuerta de aportación de aire exterior y la de extracción de aire proporcionalmente; cierra, también de manera proporcional, la compuerta de recirculación para dejar entrar el aire exacto para mezclar aire fresco y retorno hasta que la lectura de la temperatura en conducto de impulsión es igual a la consigna.

Free-cooling por control por entalpía: Este modo compara la entalpía exterior con la entalpía de retorno o aire ambiente (ambas entalpías se calculan a partir de la sonda de humedad y temperatura). El siguiente gráfico muestra en rojo las condiciones del aire exterior que se podrán aprovechar mediante este control.



Fuente: IDAE. Ahorro y recuperación de energía en instalaciones de climatización

El control de un sistema basado en la comparación de entalpías es el siguiente:

$$\text{Si} \left\{ \begin{array}{l} \text{Entalpía exterior} > \text{Entalpía según consigna de Temp y HR de impulsión} \\ \text{y} \\ \text{Entalpía exterior} < \text{Entalpía retorno o ambiente} \end{array} \right.$$

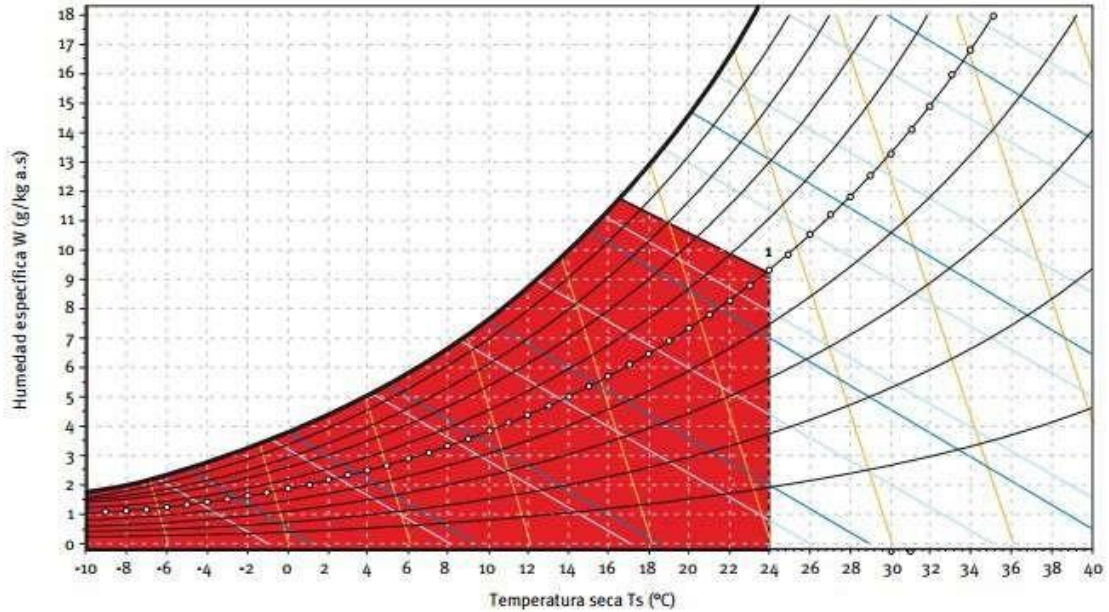
Abren compuertas aire exterior al 100%. La válvula de frío ajusta temperatura de consigna de impulsión

$$\text{Si} \left\{ \begin{array}{l} \text{Entalpía exterior} < \text{Entalpía según consigna de Temp y HR de impulsión} \\ \text{y} \\ \text{Entalpía exterior} < \text{Entalpía retorno o ambiente} \end{array} \right.$$

Se cierra la válvula de frío. Abre la compuerta de aportación de aire exterior y la de extracción de aire proporcionalmente; cierra, también de manera proporcional, la compuerta de recirculación para dejar entrar el aire exacto para mezclar aire fresco y retorno hasta que la lectura de la temperatura en conducto de impulsión es igual a la consigna.

Free-cooling por control por entalpía mejorado: Este modo compara la entalpía exterior con la entalpía de retorno o aire ambiente (ambas entalpías se calculan a partir de la sonda de humedad y temperatura) y le añade la restricción por temperatura seca. El siguiente gráfico muestra las condiciones del aire exterior que se podrán aprovechar mediante este control.





Fuente: IDAE. Ahorro y recuperación de energía en instalaciones de climatización

El control de un sistema basado en la comparación de entalpías y temperaturas es el siguiente:

$$\text{Si} \left\{ \begin{array}{l} \text{Entalpía exterior} > \text{Entalpía según consigna de Temp y HR de impulsión} \\ \text{y} \\ \text{Entalpía exterior} > \text{Entalpía retorno o ambiente} \\ \text{y} \\ \text{Temperatura exterior} < \text{Temperatura retorno o ambiente} \end{array} \right.$$

Abren compuertas aire exterior al 100%. La válvula de frío ajusta temperatura de consigna de impulsión

$$\text{Si} \left\{ \begin{array}{l} \text{Entalpía exterior} < \text{Entalpía según consigna de Temp y HR de impulsión} \\ \text{y} \\ \text{Entalpía exterior} < \text{Entalpía retorno o ambiente} \\ \text{y} \\ \text{Temperatura exterior} < \text{Temperatura retorno o ambiente} \end{array} \right.$$

Se cierra la válvula de frío. Abre la compuerta de aportación de aire exterior y la de extracción de aire proporcionalmente; cierra, también de manera proporcional, la compuerta de recirculación para dejar entrar el aire exacto para mezclar aire fresco y retorno hasta que la lectura de la temperatura en conducto de impulsión es igual a la consigna.

## 5.7. CONTROL TEMPERATURA DE IMPULSIÓN

### 5.7.1. Control de temperatura de impulsión climatizadores caudal constante

Para el control de temperatura de impulsión se necesitan 2 sondas de temperatura de aire: Una en el conducto de retorno de aire (TAC) o en el ambiente del local a climatizar (TAI), y la otra en el conducto de impulsión (TAC).

(Cuando la sonda de temperatura esté instalada en el conducto de retorno de aire, en la puesta en marcha hay que comprobar la desviación (+/-) de temperatura, que existe entre el ambiente y el conducto de aire, para fijar el punto de consigna de temperatura)



El control de temperatura se vertebrará sobre un lazo de control en cascada de temperatura ambiente o retorno vs temperatura de impulsión: A partir de la lectura efectuada en la sonda de retorno o ambiente se calculará la temperatura de consigna en la impulsión de manera que el aire impulsado mantenga unas condiciones estables y se eviten grandes oscilaciones de temperatura. Es decir, en función de cuán lejos esté la lectura de la sonda de retorno o ambiente de la consigna deseada se ajustará grado a grado la temperatura de impulsión.

Por su parte, la sonda de temperatura en el conducto de impulsión tiene las funciones siguientes: indicar la temperatura de impulsión del aire en la salida de la de la unidad climatizadora, ajusta la posición de la válvula de frío/calor y, a su vez, sirve como limitación de la temperatura de impulsión (valor predeterminado en la ficha técnica de climatizadores).

Es decir, cuando exista demanda de refrigeración o calefacción detectada por la sonda de retorno o ambiente, se calculará la temperatura de consigna de impulsión, y será la sonda de temperatura de impulsión la que transmitirá una salida analógica en forma de variación de tensión de 0-10V que abrirá o cerrará las válvulas de control de frío/calor mediante lazos PID. De esta manera se intenta conseguir una mayor estabilidad en la temperatura de impulsión.

Modo frío: Cuando la temperatura detectada por la sonda de retorno o ambiente (TAC) o (TAI), está por encima de la temperatura fijada en el punto de consigna (valor predeterminado en proyecto), se calculará la temperatura de impulsión que ajustará la posición de la válvula.

En caso de que el climatizador no disponga de una batería de post-calentamiento, se podría dar el caso que, al impulsar a temperaturas elevadas, la humedad relativa interior aumente. Para controlar que este incremento de humedad no supere el  $60\% \pm 5\%$  (o la correspondiente humedad absoluta), se asegurará que una vez la sonda de humedad relativa situada en el conducto de retorno alcance este nivel de humedad, la temperatura de impulsión baje progresivamente hasta la consigna límite inferior, con el objetivo de alcanzar la humedad absoluta correspondiente a una humedad relativa a temperatura ambiente consignada del  $45\% \pm 5\%$ . Posteriormente, ya dentro de este rango, se volverá a calcular la temperatura de impulsión necesaria.

Modo calor: Cuando la temperatura detectada por la sonda de retorno o ambiente (TAC) o (TAI), está por debajo de la temperatura fijada en el punto de consigna (valor predeterminado en proyecto), se calculará la temperatura de impulsión que ajustará la posición de la válvula.

La impulsión de calor a elevadas temperaturas favorece la estratificación del aire y, por consiguiente, el desconfort en la zona habitada de la estancia. Por este motivo se limitará la temperatura de impulsión de los climatizadores a 3-4°C por encima de la temperatura ambiente, siempre acorde con la selección de la difusión. En casos de espacios con grandes alturas, la diferencia de temperatura entre sala e impulsión debe ser inferior a estos valores.

## 5.7.2. Control de temperatura de impulsión climatizadores caudal variable

La temperatura de impulsión de aire en los climatizadores de aire variable se establecerá a un valor fijo. El valor de la temperatura difícilmente se modificará, pero se ajustará cuando haya subenfriamientos/sobrecalentamientos en los espacios; es decir, cuando la compuerta de un espacio esté en su posición mínima y el termostato se aleje de su punto de consigna. Es en este punto cuando se subirá grado a grado hasta que se consiga el confort mínimo en todas las salas.

Para ajustar la temperatura de impulsión en frío y calor se establecerán lazos PID con las respectivas válvulas.

## 5.7.3. Control de temperatura de impulsión climatizadores aire primario (ventilación)



La sonda de temperatura de aire (TAC), está instalada en el conducto de impulsión de aire de la unidad climatizadora (UTA), se establecerá un registro histórico horario de los valores detectados por la sonda de temperatura (TAC).

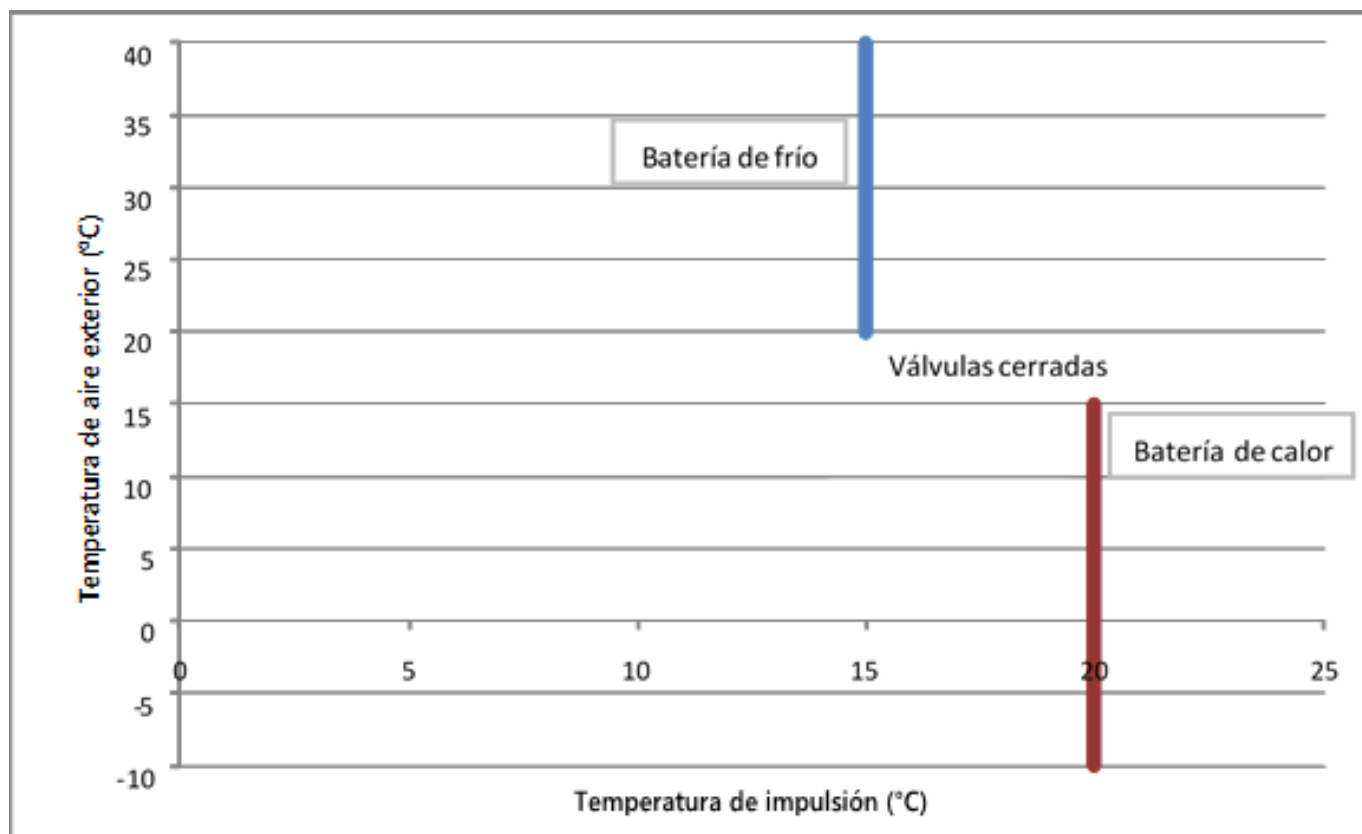
La sonda de temperatura de aire exterior (TAE), está instalada en el conducto de toma de aire exterior, o en el ambiente exterior del edificio. Se establecerá un registro horario de los valores detectados en la sonda de temperatura (TAE).

El control de la temperatura se realizará a partir de la lectura efectuada en las sondas (TAE) y (TAC), comparada con el valor predeterminado en el punto de consigna, si se crea una demanda de refrigeración o calefacción, se transmitirá mediante una salida analógica (función proporcional integral), al sistema de control y en forma de variación de tensión de 0-10Volts, abrirá o cerrará las válvulas de control de dos o tres vías.

Modo de funcionamiento: El climatizador regulará la temperatura de impulsión en función de la temperatura exterior y la consigna de temperatura de impulsión superior e inferior establecidas en la documentación de los equipos diseñados:

- Si la temperatura exterior (TAE) es superior a la temperatura de consigna (TAC) +1°C. Impulsar a la temperatura establecida de consigna inferior (por ejemplo: 15°C).
- Si la temperatura exterior (TAE) es inferior a la temperatura de consigna (TAC) -1°C. Impulsar a la temperatura establecida de consigna superior (por ejemplo: 20°C).
- Si temperatura exterior (TAE) comprendida entre la temperatura de consigna superior e inferior (TAC-2) (entre 15 y 20°C). Válvulas no actúan.

\* Estos valores se deben extraer de la ficha técnica de los equipos adjunta en proyecto.







## 5.8. PROCESO DE DESHUMIDIFICACIÓN

El proceso de deshumidificación del aire que se introduce a una sala consta de dos pasos esenciales: enfriamiento o subenfriamiento hasta conseguir la humedad absoluta necesaria y postcalentamiento para impulsar a la temperatura deseada. Por consiguiente, este proceso precisa una batería de frío y una de calor.

El primer paso se realiza a partir de la lectura de la sonda de humedad relativa (HRC o HRI) situada en el conducto de retorno o en ambiente, que mediante lazo PID con señal 0-10v modulará la válvula de frío de manera que se enfríe el aire hasta condensar gran parte del agua contenida en el aire.

Paralelamente, la batería de calor destinada a recalentar el aire aumentará la temperatura de impulsión para que se obtenga la temperatura de confort en sala. Eso se llevará a cabo mediante un lazo PID con señal 0-10V entre la válvula de calor y la sonda de temperatura de impulsión situada en conducto (TAC). Tal y como se ha especificado en el apartado de control de temperatura de impulsión en climatizadores, se establecerá un lazo de control en cascada de temperatura ambiente o retorno vs temperatura de impulsión: A partir de la lectura efectuada en la sonda de retorno o ambiente se calculará la temperatura de consigna en la impulsión de manera que el aire impulsado mantenga unas condiciones estables y se eviten grandes oscilaciones de temperatura. Es decir, en función de cuán lejos esté la lectura de la sonda de retorno o ambiente de la consigna deseada se ajustará grado a grado la temperatura de impulsión.

## 5.9. PROCESO DE HUMIDIFICACIÓN

Existen varios sistemas para humectación del ambiente a través de los sistemas de aire acondicionado, los más utilizados son, los sistemas de vaporización (humectadores de vapor) y los sistemas adiabáticos con sistemas de pulverización y evaporación del agua, todos sirven para proporcionar humedad al aire ambiente, normalmente en épocas intermedias y de invierno.

### 5.9.1. Humectadores de vapor

Los humectadores de vapor normalmente constan de dos partes:

- Aparatos de producción
- Lanzas para distribución de vapor.

Los aparatos de producción sirven para calentar agua hasta su evaporación para producción de vapor, están instalados al exterior de la unidad climatizadora (UTA).

Las lanzas para distribución de vapor están insertadas en secciones propias de la unidad climatizadora (UTA) o en los conductos de impulsión de aire.

Para el funcionamiento de los humectadores de vapor hay que suministrarles las siguientes señales y potencias:

- Potencia eléctrica.
- Gestión de alarmas.
- Orden de marcha.
- Señal de control.
- Estado de funcionamiento del humectador.



Las sondas de humedad relativa (HRE), (HRC) y/o (HRI), estarán instaladas en el conducto de toma de aire exterior, en el conducto de retorno de aire, junto a la unidad climatizadora (UTA), o en el ambiente del local. Se comparará la humedad relativa en el conducto de retorno o en el ambiente del local con la humedad predeterminada en el punto de consigna, si se crea una demanda o disminución de humedad, se transmitirá mediante una salida analógica (función proporcional integral derivativa), al sistema de control y en forma de variación de tensión de 0...10 Voltios, modulará la producción de vapor en el humectador. En resumen, el cálculo de la humedad teórica de impulsión en función de la lectura de la humedad relativa en el conducto de retorno y de la desviación respecto al punto de consigna.

Siempre se instalará una sonda en el conducto de impulsión, a 1,5 metros del humidificador como mínimo, que actúe como limitadora y evite la saturación del aire.

Destacar que el humectador podrá funcionar siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

Si { **Humedad absoluta aire exterior inferior a 9 (g vapor/kg aire seco)**  
y  
**Temperatura del aire de impulsión > 17°C**

Cuando la regulación de la producción de vapor es externa y modulante se efectuará mediante una señal 0-10V.

Si el humectador funciona de manera autónoma, éste se parará o pondrá en funcionamiento a través de los contactores (CONT) instalados en el cuadro eléctrico de climatización correspondiente. De esta acción se recibirá en el sistema de gestión la confirmación de paro marcha, se establecerá un registro horario para mantenimiento mediante el contacto auxiliar respectivo (EST). En este caso se deberá contar con las señales de la sonda de regulación (HRC o HRI) y la limitadora para el conducto de impulsión.

Cuando no existe sistema de humectación las sondas de humedad relativa (HRC) y (HRI), servirán como lectura de la humedad relativa en el sistema de gestión centralizado.

## 5.10. CONTROL CALIDAD DE AIRE

Para el control de calidad de aire se necesitan 2 sondas de CO<sub>2</sub>: la de aire exterior y la de aire interior:

La sonda de calidad de aire exterior, instalada en el conducto de aportación de aire o en la entrada de aire a la sala de climatizadores, servirá como lectura de la calidad de aire exterior en el sistema de gestión centralizado. Se establecerá un registro histórico horario de los valores detectados por la sonda de calidad de aire.

La sonda de calidad de aire, instalada en el conducto de retorno de aire o en el ambiente del local a climatizar, servirá como lectura de la calidad de aire ambiente en el sistema de gestión centralizado, se establecerá un registro histórico horario de los valores detectados por la sonda de calidad de aire.

Cuando la concentración de CO<sub>2</sub> ambiente supere el aumento de concentración según los valores indicados en la tabla-1, el sistema de gestión aumentará el caudal de aire exterior actuando sobre las compuertas de aire exterior (impulsión y extracción) y cerrando la compuerta de recirculación de aire hasta obtener que la concentración de CO<sub>2</sub> ambiente esté dentro de los límites indicados en la tabla-1. Esta actuación no se realizará en épocas punta de demanda energética (frio-calor) o si la humedad absoluta es extremadamente baja ya que la humedad interior se podría ver seriamente afectada.

Cuando la concentración de CO<sub>2</sub> ambiente este por debajo del aumento de concentración según los valores indicados en la siguiente tabla. El sistema de gestión disminuirá el caudal de aire exterior actuando sobre las



compuertas de aire exterior (impulsión y extracción) y abriendo la compuerta de recirculación de aire hasta obtener que la concentración de CO2 ambiente esté dentro de los límites indicados en la tabla siguiente.

$(\text{ppm exterior}) + (\text{ppm consigna}) < (\text{ppm retorno})$  Abrimos compuerta de entrada

$(\text{ppm exterior}) + (\text{ppm consigna}) > (\text{ppm retorno})$  Cerramos compuerta de entrada

Tabla-1 Aumento de concentración CO2 máxima ambiente permitida respecto al exterior.

| Categoría | ppm* |
|-----------|------|
| IDA 1     | 350  |
| IDA 2     | 500  |
| IDA 3     | 800  |
| IDA 4     | 1200 |

\*Concentración de CO2 en partes por millón

El caudal de ventilación mínimo a garantizar en el climatizador es de 0,85 l/s·m2 en cada sala que sirve el equipo.

## 6. VENTILADOR RESISTENTE AL FUEGO

Ventiladores centrífugos de tejado: Deben estar capacitados para trasegar aire a 400°C/2h ó 300°C/2h, de descarga horizontal, base de chapa de acero galvanizada, cubierta de aluminio, rodete centrífugo de álabes hacia atrás protegido por reja de seguridad antipájaros, soportes y tornillos cincados, mínimo IP55, Clase F, autorrefrigerado, con rodamientos a bolas de engrase permanente.

Cajas de ventilación helicoidales: Deben estar capacitadas para trabajar inmersas a 400°C/2h ó 300°C/2h, fabricadas en chapa galvanizada, con aislamiento interior ignífugo (A1-A2) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, hélice de aluminio tipo "aerofoil", con casquillo de arrastre de acero y motor trifásico, mínimo IP55, Clase H para funcionar en uso continuo o emergencia.

En ambos casos deben ser:

- Ventiladores homologados según norma EN 12101-3 (F400(120) y F300(60))
- Los motores de 400°C/2h están homologados para funcionar en uso continuo y/o en caso de emergencia.
- Resistencia a la corrosión. Cajas fabricadas en chapa galvanizada. Incorporarán puertas de inspección a ambos lados, para facilitar el acceso a las conexiones internas.
- Hélice equilibrada dinámicamente. Según norma ISO 1940, para reducir el ruido y evitar vibraciones.
- Álabes anchos: mayor presión. Álabes anchos que dan robustez y proporcionan mayor presión.
- Incluir reja de seguridad antipájaros.
- Se deberá describir: Número de polos, Diámetros, Número de palas, Inclinación de palas Sentido del aire, Potencia del motor.

La instalación de los equipos debe considerar lo siguiente:

- Los equipos se deben instalar totalmente nivelados, manteniendo los espacios recomendados por el fabricante. Se deben incluir tacos antivibratorios de goma o amortiguadores metálicos que eviten las vibraciones.
- Se debe ajustar al caudal y presión disponible seleccionada en proyecto



- C. Se ejecutará la estanqueidad del equipo en cubierta, evitando cualquier infiltración de agua por el hueco destinado al conducto de aire.

La alimentación eléctrica y de control se debe efectuar mediante cableado resistente al fuego 2 horas (PH120). En el caso del cable de control también debe ser apantallado.

Los ventiladores estarán marcados con los siguientes datos:

- A. Marca/modelo,
- B. Clases de aplicación,
- C. Categoría por temperatura/tiempo,
- D. Temperatura de extracción máxima en °C,
- E. Tiempo de funcionamiento en minutos,
- F. Año de fabricación
- G. Datos técnicos tales como potencia, corriente eléctrica, tensión, presión y caudal volumétrico
- H. Clase de aislamiento del motor
- I. La Clase de carga de nieve
- J. El número y el año de la norma europea EN 12101-3

## 7. VENTILADORES

Esta especificación es válida para diferentes tipos de ventiladores no resistentes a altas temperaturas: Axiales, centrífugos y helicocentrífugos

Cajas: Estos ventiladores, según la ficha técnica, normalmente van dentro de cajas que proporcionan estanqueidad, aislamiento acústico y posibilidad de acoplar los soportes anti vibratorios. Por consiguiente, las cajas incorporarán:

- Aislamiento antiinflamable mínimo de 25mm de fibra de vidrio o espuma de melamina
- Caja estanca con juntas de goma
- Carcasa de chapa de acero galvanizada
- Puertas de inspección.
- Pies para acoplar los soportes

Ventiladores: Los ventiladores se suministrarán equilibrados tanto estática como dinámicamente para evitar transmisiones de ruido innecesarias.

Los ventiladores con funcionamiento a volumen de aire variable se seleccionarán con la máxima eficiencia al caudal máximo de diseño del sistema. Si el ventilador seleccionado no se encuentra dentro del rango recomendado por el fabricante a la velocidad mínima del ventilador y la resistencia del sistema resultante, se debe elegir el tamaño de ventilador más cercano para satisfacer este requisito.

Motor: Incorporarán interruptor de paro en el propio ventilador y estará preparado para ser instalado en el exterior. Los rodamientos serán del tipo bola y deberán presentarse debidamente alineados y engrasados. En la ficha técnica se especifica las fases y la tensión.

Accesorios:

- Variadores: Los ventiladores pueden incorporar variadores de frecuencia que reduzcan la velocidad al menos hasta el 30% del caudal.



- Regulador de tensión: Irán protegidos con fusible y cumplirán la Directiva de Compatibilidad Electromagnética 89/336/CEE.
- Interruptor de desconexión: tipo no fusible, con protección contra sobrecarga térmica montada dentro de la caja del ventilador, cableada de fábrica a través de un conducto interno de aluminio.
- Pantallas para pájaros: desmontable, malla de 13 mm, alambre de aluminio o latón.
- Compuertas sobrepresión: Compuesta de álabes paralelos y acoplada al ventilador. Configurada de fábrica para cerrar cuando el ventilador se detiene.
- Sonda de presión diferencial: Permiten la lectura de la diferencia de presiones entre dos puntos y la transforman en una señal analógica apta para los diferentes equipos de control. Su rango dependerá de la aplicación, pero oscilará entre: 0...1000Pa, 0...1500Pa y 0...3000Pa con una precisión de  $\pm 3\%$ .

Corrosión: Cuando los equipos estén situados en una zona expuesta a la corrosión se hará un tratamiento del equipo según lo especificado en la especificación de conducto de chapa. La instalación de los equipos debe considerar lo siguiente:

- Los equipos se deben instalar totalmente nivelados, manteniendo los espacios recomendados por el fabricante. Se deben incluir tacos antivibratorios de goma o amortiguadores metálicos que eviten las vibraciones.
- Se debe ajustar al caudal y presión disponible seleccionada en proyecto
- Se ejecutará la estanqueidad del equipo en cubierta, evitando cualquier infiltración de agua por el hueco destinado al conducto de aire.

### Normativa de cumplimiento

Los ventiladores incorporaran una placa con los datos siguientes:

- Nombre del fabricante,
- Datos técnicos tales como potencia, corriente eléctrica, tensión, presión, caudal volumétrico y velocidad de giro
- Año de fabricación

Una vez puesto en servicio, el aparato debe cumplir con las siguientes Directivas:

- Directiva de Baja Tensión 2014/35/UE
- Directiva de Máquinas 2006/42/CE
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE

## 8. CONDUCTOS RECTANGULARES EN CHAPA GALVANIZADA

### Generalidades

Los conductos se situarán en lugares que permitan la accesibilidad e inspección de sus accesorios, compuertas, instrumentos de regulación y medida y del aislamiento térmico si existe.

### Dimensiones



Las dimensiones de los conductos de chapa galvanizada se ajustarán a los indicados en la norma UNE-EN 1506 con sección circular y UNE-EN 1505 con sección rectangular.

## Clasificación y Estanqueidad

La resistencia estructural de un conducto y su estanqueidad a las fugas de aire dependen de la presión del aire en el conducto. El ruido, las vibraciones y las pérdidas por fricción dependen de la velocidad del aire en el conducto.

Los conductos se clasifican según su estanqueidad. La estanqueidad de la red de conductos se determina mediante las fugas obtenidas al aplicar una presión estática máxima.

La estanqueidad de la red de conductos se determinará mediante la siguiente ecuación:

$$f = c \cdot p_s^{0.65}$$

en la que:

f: representa las fugas de aire, en  $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$

$p_s$ : es la presión estática, en Pa

c: es un coeficiente que define la clase de estanqueidad

Se definen las siguientes clases de conductos:

| Clases de estanqueidad | Límite de presión estática ( $p_s$ ) (Pa) |          | Límite del factor de fuga de aire ( $f_{\text{máx}}$ ) $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ |
|------------------------|---|----------|---|
|                        | Positiva                                  | Negativa |   |
| ATC 5                  | 500                                       | 500      | $0.027 \cdot p_s^{0.65} \cdot 10^{-3}$  |
| ATC 4                  | 1000                                      | 750      | $0.009 \cdot p_s^{0.65} \cdot 10^{-3}$  |
| ATC 3                  | 2000                                      | 750      | $0.003 \cdot p_s^{0.65} \cdot 10^{-3}$  |
| ATC 2                  | 2000                                      | 750      | $0.001 \cdot p_s^{0.65} \cdot 10^{-3}$  |

\* Conducto para aplicaciones especiales

Las redes de conductos tendrán una estanqueidad correspondiente a la clase ATC 4 o superior, según la aplicación, especificado en la documentación adjunta del proyecto.

Para la obtención de la estanqueidad de los conductos es necesario sellar las uniones en la forma indicada a continuación, según tipo de exigencia de los espacios a tratar:

- Sistema Normal: Sellar uniones transversales y longitudinales.
- Sistema Higiénico: Sellar las uniones transversales y las uniones longitudinales, las esquinas, los tornillos, etc.

La silicona de sellado será antibacteriana.

## Conductos rectangulares: espesores de chapa, uniones y refuerzos

Los espesores nominales de chapa y los tipos y distancias de refuerzos transversales, incluidas las uniones transversales cuando éstas constituyen un refuerzo, están dados en función de la clase de conducto y de su dimensión máxima transversal, basándose en las siguientes limitaciones:



- la deflexión máxima permitida para los refuerzos transversales o sus uniones transversales, cuando éstas actúan como refuerzos, no será nunca superior a 6 mm.
- las uniones transversales deben ser capaces de resistir una presión igual a 1,5 veces la máxima presión de trabajo que define la clase, sin deformarse permanentemente o ceder,
- la deflexión máxima permitida para las chapas de los conductos rectangulares es la siguiente:
  - 10 mm para conductos de hasta 300 mm de lado,
  - 12 mm para conductos de hasta 450 mm de lado,
  - 16 mm para conductos de hasta 600 mm de lado,
  - 20 mm para conductos de más de 600 mm de lado,

Los espesores, uniones y refuerzos permitidos se especifican en la documentación adjunta del proyecto.

El matrizado a punta de diamante o con ondulación transversal se prescribe para conductos con un lado mayor o igual a 500 mm, a menos que tengan un aislamiento interior o exterior del tipo rígido, sólidamente anclado a las chapas del conducto.

El matrizado a punta de diamante o con ondulación transversal no afecta los requerimientos de refuerzos transversales y, por lo tanto, no puede considerarse sustitutivo de los refuerzos.

Se recomienda que los conductos con presión negativa no tengan matrizado; si lo tienen, la deflexión debe estar hacia el interior.

Los refuerzos hechos por medio de chapas de acero de espesor nominal igual o inferior a 1,5 mm, deberán ser galvanizados; los refuerzos hechos por medio de perfiles normalizados de espesor superior al citado anteriormente podrán ser de acero negro.

En la documentación adjunta del proyecto se especifica el tipo de uniones transversales, con o sin refuerzo, puertas y paneles de acceso, conexiones, baterías en conductos, cambios de sección, álabes, derivaciones y curvas.

Las uniones de conductos con el climatizador, se realizarán con lona anti vibratoria ignífuga de ejecución intemperie.

En el paso de conductos junto a elementos metálicos o de obra que ofrezcan la posibilidad de un contacto fortuito, se dispondrá un aislamiento entre conducto y elemento para evitar la transmisión de vibraciones.

Todas las curvas en conductos con un lado de más de 800 mm llevarán aletas direccionales.

### Soportes de los conductos horizontales

Los soportes de conductos en chapa galvanizada se ajustarán a lo indicado en la norma UNE-EN 12236

El sistema de soporte de un conducto tendrá las dimensiones de los elementos que le constituyen y estará espaciado de tal manera que sea capaz de soportar, sin ceder, el peso del conducto y de su aislamiento térmico así como su propio peso.

El sistema de soporte se compone de anclaje, tirantes y fijación del conducto al soporte.





El sistema de anclaje adoptado no deberá debilitar la estructura del edificio y la relación entre la carga que grava sobre el elemento de anclaje y la carga que determina el arrancamiento del mismo, no deberá ser nunca inferior a 1:4.

Los tirantes serán flejes de chapa de acero galvanizado, o bien pletinas o varillas de acero no tratado superficialmente. Las varillas serán galvanizadas si trabajan en ambientes corrosivos, protegiéndose con pintura anticorrosiva aquellas partes del soporte que hayan perdido el galvanizado a consecuencia de su mecanización. El ángulo máximo entre la vertical y el tirante es de 10°. No se utilizarán alambres como soportes definitivos o permanentes.

Para la fijación del conducto a los tirantes podrán utilizarse tornillos rosca-chapa o remaches, solamente para conductos de la clase ATC 5. En este caso, la penetración en el conducto debe ser evitada en lo posible. Los conductos de clase ATC 4, ATC 3 y ATC 2 deberán fijarse a los tirantes a través de sus elementos de refuerzo o se apoyarán en un perfil que se une a los tirantes mediante elementos roscados. En ningún caso se admitirá la unión del soporte por medio de tornillos o remaches a los conductos de estas clases.

Para conductos rectangulares, el espaciamiento máximo entre soportes contiguos y la sección de las varillas o pletinas, en función del perímetro del conducto rectangular y de la sección de los tirantes se establece en la tabla 5-1 de la norma SMACNA. Siempre que sea posible se emplazarán los soportes cerca de las uniones transversales del conducto. Cuando la máxima suma de lados o semiperímetro sea superior a 4,8 m es necesario realizar un estudio de pesos.

### Soportes de los conductos verticales

Los conductos verticales se soportarán por medio de perfiles a un forjado o a una pared vertical.

La distancia máxima permitida entre soportes verticales será de 3.5 metros.

La fijación del conducto al soporte se efectuará por medio de tornillos rosca-chapa o remaches para conductos de clase ATC 5 y cuando las dimensiones no rebasan los 750 mm en lado.

Para dimensiones superiores o para las clases ATC 4, ATC 3 y ATC 2, la fijación se hará por medio de soldaduras a puntos o a través de sus refuerzos transversales por medio de varillas o perfiles.

### Aberturas de servicio

Deben instalarse aberturas de servicio en las redes de conductos para facilitar su limpieza y desinfección; Las trampillas, paneles de acceso y puertas deben ser fáciles de abrir.

Todos los componentes de acceso deben construirse e instalarse para adaptarse al funcionamiento del sistema, incluida la estanquidad al aire y la resistencia, y para facilitar el proceso de limpieza.

A estos efectos pueden emplearse las aberturas para el acoplamiento a unidades terminales.

Las aberturas se realizarán según lo indicado en la norma UNE-EN 12097. Debe preverse el número suficiente de componentes de acceso para garantizar que puede limpiarse la totalidad de la red de conductos, garantizado que ninguna parte de la red de conducto tenga:

- más de una modificación de diámetro a partir del panel de acceso;



- más de un cambio de dirección de más de 45º a partir de un panel de acceso;
- más de 7,5 m de conducto a partir del panel de acceso;

Las partes superiores e inferiores de los conductos montantes deberán incorporar paneles de acceso.

Para los componentes montados sobre el conducto y que no pueden limpiarse sin obstrucciones, debe asegurarse el acceso por ambos lados o debe poderse retirar el componente para el mantenimiento.

Los elementos instalados en una red de conductos deben ser desmontables y tener una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento o puesta a punto.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

### Tornillos y remaches:

Se admite que los tornillos o preferentemente remaches utilizados durante la instalación penetren en la red de conductos siempre que no impidan ni la limpieza ni el mantenimiento. La longitud máxima de los tornillos será de 13 mm. No deben utilizarse tornillos puntiagudos en la proximidad de las aberturas donde pueden herir a las personas. Por tanto, no han de utilizarse a menos de 1m de los dispositivos terminales de aire o de los paneles de acceso.

### Pruebas:

La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.

Una vez terminada la red de conductos pero antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica. Estas pruebas se realizarán tal como indica la antigua norma UNE 100- 104.

Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

### Proceso de galvanizado:

La chapa de acero debe pasar por un proceso de galvanizado en caliente según UNE EN ISO 1461 que permite una protección ambiental anticorrosiva.

La siguiente tabla permite clasificar los ambientes a los que se someterá el conducto.

La clasificación mínima considerada será C1 para conductos interiores y C2 conductos exteriores siendo modificable en función de la ubicación del edificio y de las condiciones de las salas interiores.

| Definición de ambientes en las estructuras galvanizadas según la norma UNE EN ISO 14713 –1.999 |                 |
|--|-----------------|
| Categoría de la corrosión  |                 |
| Velocidad de corrosión del Zinc ( $\mu\text{m}$ / año)   |                 |
| C1   | Interior - Seco |
|  | $\leq 0,1$      |



|    |   |           |
|----|---|-----------|
| C2 | Interior - Condensación ocasional Exterior – Rural en el interior del país.   | 0,1 a 0,7 |
| C3 | Interior – Humedad elevada aire ligeramente contaminado<br><br>Exterior – Urbano (interior del país) o costero de baja salinidad. | 0,7 a 2   |
| C4 | Interior – Piscinas, plantas químicas, etc.   | 2 a 4     |
| C5 | Exterior – Industrial muy húmedo o costero de elevada salinidad.  | 4 a 8     |

Una vez clasificado el ambiente se puede obtener la galvanización en caliente mínima.

| Protección mínima frente a la corrosión en función del tipo de ambiente según la Norma UNE EN ISO 14713 -1999 |         |         |         |         |           |
|---|---------|---------|---------|---------|-----------|
| Categoría de corrosión  | C1      | C2      | C3      | C4      | C5        |
| Pérdida media de masa de zinc.<br>(gr/m <sup>2</sup> / año)   | < 5     | 5 a 15  | 15 a 30 | 30 a 40 | 40 a 60   |
| Sistema de protección / Espesor   | µm      | µm      | µm      | µm      | µm        |
| Galvanización en caliente conforme a la Norma UNE EN ISO 1461.  | 28 – 85 | 45 – 85 | 85      | 115     | 150 - 200 |

Las normas que especifican las características de las chapas galvanizadas en continuo son la UNE EN 10142 y la UNE EN 10147 (o ASTM653). En ellas, y como se recoge en la siguiente tabla, se establecen varias posibles calidades de los recubrimientos de zinc de las chapas, que van desde 100g/m<sup>2</sup> de chapa (equivalente a 7µm por cada cara, 14µm en total) hasta 600g/m<sup>2</sup> (equivalente a 42µm por cara, 84µm en total).

| SI UNITS                                |  |   | IP UNITS                                 |
|---|--|---|--|
| Designación del recubrimiento según UNE | Masa mínima del recubrimiento en g/m <sup>2</sup> , incluyendo ambas caras | Masa mínima del recubrimiento en µm, incluyendo ambas caras | Designación del recubrimiento según ASTM |
| Z100                                    | 100  | 14  | G30                                      |
| Z140                                    | 140  | 20  | G40                                      |
| Z200                                    | 200  | 28  | G60                                      |
| Z225                                    | 225  | 32  | G70                                      |
| Z275                                    | 275  | 39  | G90                                      |
| Z350                                    | 350  | 49  | G115                                     |
| Z450                                    | 450  | 63  | G140                                     |
| Z600                                    | 600  | 84  | G210                                     |
| Z700                                    | 700  | 98  | G235                                     |
| Z900                                    | 900  | 126   | G300                                     |
| Z1100                                   | 1100   | 154   | G360                                     |



En resumen, los conductos de chapa deberán ser Z275 como mínimo para cumplir con la clase C1 mínima considerada para interiores y Z350 para la clase C2 en conductos exteriores.

La evolución para las siguientes clases sería: Z600 para clase C3, Z900 para clase C4 y Z1100 para clase C5.

## Conducto estable al humo

Los conductos estables al humo E300 60 o E600 120, según especificado en proyecto, cumplirán las características indicadas en el RD 842/2013 (Establece la clasificación de los productos de construcción en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego; ver Anexo 3 tabla 7)

El ensayo para la clasificación del conducto se efectuará según las normas UNE EN 1366-9 y UNE EN 1363-1 y se deberá presentar el certificado de ensayo.

Los conductos adecuados para este uso tendrán lo siguiente:

- Conducto rectangular de chapa galvanizada de espesor 0,8mm.
- Unión longitudinal tipo Pittsburgh
- Masilla refractaria en las esquinas
- Junta cerámica autoadhesiva resistente 1000°C en continuo

De forma general los conductos de aire se situarán en lugares que permitan la accesibilidad e inspección de sus accesorios, compuertas e instrumentos de regulación y medida. En los conductos no podrán alojarse conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas, ni ser atravesados por ellas.

La alineación de los conductos en las uniones, los cambios de dirección o de sección y las derivaciones se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales normalizadas, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, conservando la forma de la sección transversal y sin forzar los conductos.

Las unidades de tratamiento de aire, las unidades terminales y las cajas de ventilación y los ventiladores se acoplarán a la red de conductos mediante conexiones antivibratorias.

Al finalizar los trabajos de montaje se deberá limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las redes de distribución de aire dejándolas en perfecto estado de funcionamiento.

Para evitar la proliferación del ruido en el montaje de las instalaciones de climatización y ventilación, se tendrá en cuenta el apartado 3.3 DB HR. A continuación se muestran las condiciones de montaje:

- Conducciones y equipamiento de las instalaciones aire acondicionado: Los conductos de aire acondicionado deben estar revestidos de un material absorbente acústico y deben utilizarse silenciadores específicos.

Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

- Conducciones y equipamiento de las instalaciones ventilación: Deben aislarse acústicamente los conductos y conducciones verticales de ventilación que discurran por recintos habitables y protegidos dentro de una unidad de uso, especialmente los conductos de extracción de humos de los garajes, que se considerarán recintos de instalaciones, siempre que los patios donde transcurran estos no estén adecuados a las condiciones acústicas necesarias.



## 9. CONDUCTOS EN PLANCHA DE FIBRA DE VIDRIO

### Dimensiones

Las dimensiones de los conductos de plancha de fibra de vidrio se ajustarán a los indicados en la norma UNE-EN 1505.

### Campo de aplicación de los conductos de fibra de vidrio

La red de conductos construidos con planchas de material aislante cumplirá con los requisitos y las características especificados en la norma UNE-EN 13403.

Sólo se permitirá montar sistemas con conductos rectangulares en fibra de vidrio, para la circulación forzada de aire con velocidades de hasta 10 m/s, temperaturas máximas en el exterior del conducto de 60 oC y de 90 oC en el interior.

No está permitido utilizar planchas de fibra de vidrio (fibra mineral (MW)) para las siguientes aplicaciones:

- Conductos de extracción de campanas o cabinas de humos (cocinas, laboratorios, ...),
- Conductos de extracción de aire conteniendo gases corrosivos o sólidos en suspensión,
- Conductos instalados en el exterior del edificio, sin protección adicional,
- Conductos enterrados, sin protección adicional,
- Como elementos para formar climatizadores,
- Cerca de baterías de calentamiento con temperatura superficial superior a 50oC, a menos que la distancia mínima entre la batería y la plancha sea de 200 mm,
- Para conductos verticales de más de 10 m de altura, sin soporte adicional.

No se deben utilizar cintas de aluminio que incumplan los siguientes requisitos:

- La anchura mínima nominal de la cinta será de 65 mm.
- La resistencia a la tracción será igual o superior a 45 N/cm.
- La resistencia al despegue será de, al menos, 6,7 N/cm a 82°C y tras 15 min. de prueba

### Características de la plancha de fibra de vidrio

La plancha está constituida por fibras de vidrio inertes e inorgánicas, ligadas por una resina sintética termoindurente.

La cara de la plancha que constituirá el exterior del conducto tendrá un revestimiento que tiene la función de barrera de vapor y protección de las fibras. La cara interior está terminada con una combinación de aluminio con papel o vinilo, o tejido de vidrio reforzado de gran resistencia mecánica cuando se requieran buenas prestaciones acústicas.

De acuerdo con la IT 1.3.4.2.10.1 del RITE el revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

Las características de rigidez, resistencia al fuego y a la fatiga deberán cumplir lo indicado en la norma EN 13403.



La clasificación sobre reacción al fuego (Euroclases) se determinará de acuerdo con la Norma EN 13501-1. El límite será B-s1,d0.

La plancha de fibra de vidrio y sus acabados interior y exterior, deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- La absorción de humedad no excederá el 2 % en peso o el 0,18 % en volumen, el menor entre los dos, a una temperatura seca de 50 oC y una humedad relativa del 95 % durante 96 horas.
- La resistencia al paso del vapor del acabado exterior deberá ser tal que nunca puedan producirse condensaciones en el interior de la estructura de la plancha y en todo caso mayor a 140 m<sup>2</sup>·h·Pa/mg según EN 12086
- Los metales en contacto con la plancha no deben corroerse de forma apreciable.
- La erosión de las fibras por efecto del paso del aire debe ser nula.
- La absorción o formación de esporas o bacterias debe ser nula.
- La conductividad térmica a la temperatura media de 0oC deberá ser igual o inferior a 0,035 W/m<sup>2</sup>K, para una densidad de 60 kg/m<sup>3</sup>.
- En los conductos donde la cara interior sea de tejido de vidrio reforzado, los coeficientes de absorción acústica Sabine de la plancha deberán cumplir, como mínimo, los siguientes valores: 0,35 a 125 Hz, 0,65 a 250 Hz, 0,75 a 500 Hz, 0,85 a 1000 Hz, 0,90 a 2000 Hz y 0,90 a 4000 Hz.

## Uniones

La longitud máxima de un tramo de conducto es de 1,2 m, menos lo que se necesita para las uniones, cuando el perímetro interior de la sección transversal es superior a 1 m. Si es inferior a este valor, es posible construir tramos de hasta 3 m de longitud en una sola pieza.

Para encajar un lado en el sentido longitudinal del conducto puede realizarse o bien por acanaladura sobrepuesta o con acanaladura en V. En el primer caso, la protección exterior de la plancha deberá solaparse sobre la cara exterior del lado contiguo por una dimensión igual a 1,4 veces el espesor de la plancha y se fijará por medio de grapas. La conexión transversal se hará con acanaladura sobrepuesta, la protección exterior de la pieza macho se solapará sobre la pieza hembra y se fijará por medio de grapas.

## Cierre, sellado y registros

Para el cierre y sellado de las uniones longitudinales y transversales de la red de conductos, se utilizarán cintas adhesivas a la presión o al calor. Las superficies sobre las que se aplicarán las cintas estarán perfectamente limpias y secas. La anchura mínima de las cintas será de 65 mm.

De acuerdo con la IT 1.1.4.3.4 del RITE deben instalarse aberturas de servicio en las redes de conductos para facilitar su limpieza y desinfección. Las aberturas o registros se situarán según lo indicado en la norma UNE-EN 12097, por lo que ninguna parte de la red del conducto tendrá:

- más de una modificación de diámetro a partir del panel de acceso;
- más de un cambio de dirección de más de 45° a partir de un panel de acceso;
- más de 7,5 m de conducto a partir del panel de acceso

A estos efectos pueden emplearse las aberturas para el acoplamiento a uniones terminales.



Los conductos de aire y las uniones y juntas se ejecutarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante, y deben aguantar, sin ruptura, una presión de aire interna de 2,5 veces la presión positiva especificada por el fabricante, pero no inferior a 200 Pa.

Los conductos deben cumplir los valores de fuga máximos descritos en la norma EN 13403 y EN 1507 para una clase de estanqueidad tipo ATC 3.

## Refuerzos

Para los refuerzos de los conductos se utilizarán los elementos especificados por el fabricante. La distancia entre refuerzos vendrá dada por el fabricante según la sección del conducto y las presiones de trabajo, siempre con el objetivo de no alcanzar la deflexión máxima permitida.

## Soportes y apoyos

La red de conductos debe cumplir los requisitos especificados en la Norma EN 12236. Soportes horizontales en conductos sin refuerzo

La máxima distancia entre soportes de conductos horizontales será:

- 2,4 m para una dimensión interior < 900 mm
- 1,8 m para una dimensión interior entre 900 y 1500 mm
- 1,2 m para una dimensión interior > 1500 mm

Sólo puede haber una unión transversal entre dos soportes, excepto si el perímetro del conducto es inferior a 2 m, en cuyo caso podrán existir dos uniones.

Los elementos verticales de fijación pueden ser:

- dos pletinas de 25 mm de anchura y de 0,8 mm de espesor nominal,
- dos varillas de 6 mm de diámetro.

Cuando el conducto tenga una dimensión superior a 1,5 m deberá instalarse un soporte adicional para evitar que el conducto se curve hacia el interior cuando no esté presurizado.

Soportes horizontales en conductos reforzados

El soporte coincidirá con el refuerzo. Los elementos verticales estarán unidos mediante tornillos al mismo soporte a una distancia máxima de 150 mm y estarán constituidos por dos pletinas de 12/10 mm de espesor nominal.

Cuando el conducto tenga el lado mayor inferior a 600 mm, los soportes que no coincidan con elementos de refuerzo podrán hacerse utilizando una pletina de, al menos, 8/10 mm de espesor nominal y 25 mm de anchura. Entre los ángulos del conducto y la pletina, se instalarán dos chapas de espesor nominal de 8/10 mm de 100 x 100 mm, en forma de ángulo.

Para todos los soportes deberán utilizarse elementos galvanizados.

Soportes verticales





Los soportes verticales se pondrán a una distancia máxima de 3,5 m.

Cuando un conducto se soporta a una pared vertical, es necesario que el anclaje tenga lugar en correspondencia de un refuerzo del conducto. Del mismo modo en el interior del conducto se instalará un manguito de 150 mm y espesor apropiado, y el soporte será de 30 x 30 x 3 mínimo.

## General

De forma general los conductos de aire se situarán en lugares que permitan la accesibilidad e inspección de sus accesorios, compuertas e instrumentos de regulación y medida. En los conductos no podrán alojarse conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas, ni ser atravesados por ellas.

La alineación de los conductos en las uniones, los cambios de dirección o de sección y las derivaciones se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales normalizadas, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, conservando la forma de la sección transversal y sin forzar los conductos.

Al finalizar los trabajos de montaje se deberá limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las redes de distribución de aire dejándolas en perfecto estado de funcionamiento.

Para evitar la proliferación del ruido en el montaje de las instalaciones de climatización y ventilación, se tendrá en cuenta el apartado 3.3 DB HR.

## Marcado, etiquetado y embalaje

Los productos deben estar claramente marcados bien en el producto o en una etiqueta, con la siguiente información:

- nombre, o marca de identificación, del fabricante y la fábrica
- identidad del producto (marca comercial)
- código de designación del producto de aislamiento, indicado en la respectiva norma CEN
- año de fabricación (los dos últimos dígitos)
- lote o serie o fecha de fabricación
- dimensiones y número de unidades del paquete

## 10. CONDUCTOS DE AIRE RESISTENTES AL FUEGO

Los conductos estarán realizados con paneles de fibrosilicatos, incombustibles según UNE- EN ISO 1182, de una densidad mínima de 450 kg/m<sup>3</sup> y con un coeficiente de conductividad térmica de 0,071 kcal/h<sup>o</sup>Cm<sup>2</sup>.

El espesor de los paneles será el adecuado según ensayos oficiales realizados para obtener resistencia al fuego en minutos determinada en proyecto. En Europa la norma de ensayo será la EN 1366-1 para conductos de ventilación (expuestos al fuego tanto desde el exterior como con fuego en el interior) y la EN 1366-8 para conductos de extracción de humo (estos deben haber pasado, anteriormente, el ensayo según la norma EN 1366-1).

Las juntas y uniones entre placas deben tratarse en toda la superficie a unir con adhesivo específico del fabricante aplicado en ambas superficies, posteriormente se unirá con tornillos. Los tornillos serán del tipo de los usados para madera, con cabeza cónica.



En las juntas y uniones transversales se instalarán tiras del espesor y ancho de acuerdo con las especificaciones del fabricante según ensayos realizados. Las tiras se fijarán con adhesivo y grapas o tornillos.

Los conductos serán suspendidos del techo por medio de perfiles angulares de 50x50x5 mm, abrazando el conducto por su parte inferior y suspendido al techo mediante varilla roscada mínimo M14 fijada al forjado con taco de acero expansivo (nunca tacos químicos o de plástico), tuerca y arandela. Tanto las varillas como los angulares llevarán tratamiento anticorrosivo.

El sistema de soporte quedará expuesto, no necesitará protección alguna, y estará ensayado para ello. La distancia máxima entre soportes será de acuerdo con las especificaciones del fabricante según el tamaño de la sección de los tramos.

Según el uso del conducto y el ensayo previsto en las esquinas del conducto se montarán ángulos de protección, a base de angulares galvanizados.

En caso de que no exista conducto de chapa interior, en los codos y curvas, siempre que las cargas de aire lo permitan, será preferible realizar los giros de 90º en ángulo recto. Cuando el ángulo sea distinto, o deba simularse una curvatura suave, las piezas superior e inferior (conductos horizontales) o laterales (verticales) se deben cortar con la forma prevista del giro, fijándose después las piezas laterales cortadas a inglete en el ángulo correcto. Todas las juntas deben tratarse con adhesivo. Se instalará por la parte interna del ángulo una tira de placa cortada especialmente en las juntas entre placas cortadas en inglete.

En el paso de los conductos por los elementos estructurales, se tendrá especial atención en sellar las juntas, con material resistente al fuego de la misma composición del conducto.

En los tramos verticales se tendrán en cuenta los desplazamientos verticales y transversales, para ello se preverán soportes especiales para repartir cargas y evitar movimientos.

Cuando el conducto vaya a instalarse en un entorno agresivo (laboratorios, piscinas...) será necesario un tratamiento de la superficie. Pinturas tipo epoxi o poliuretano son adecuadas en estos casos.

El material deberá poseer los certificados de los ensayos de comportamiento al fuego según las condiciones establecidas y el uso previsto. Deberá aportarse certificado de ensayo realizado por laboratorio homologado.

En los paneles irán marcados los siguientes datos:

- Identificación del fabricante.
- Nombre del producto.
- Resistencia al fuego.
- Año de fabricación.
- Referencia a la norma de fabricación.

## 11. CONDUCTOS FLEXIBLES

Los conductos flexibles solamente se utilizarán para las conexiones con elementos de difusión, nunca como elemento de transporte de energía.



Los conductos serán metálicos con estructura alámbrica y múltiples láminas de aluminio de las siguientes características:

- Presión máxima 1.500Pa
- Temperatura de funcionamiento: 0... 100°C
- Velocidad máxima de paso permisible: 25 m/s
- Fabricado según norma UNE-EN 13180
- Clasificación Euroclase "B-s1,d0" según norma UNE-EN 13501-1

Los conductos podrán ser sin aislamiento, aislados y aislados fonoabsorbentes, según especificado en el proyecto.

El aislamiento será de fibra de vidrio y con una densidad mínima de 15 kg/m<sup>3</sup> y grosor mínimo necesario para cumplir el aislamiento térmico requerido por el Reglamento de instalaciones térmicas de edificios.

En el caso de los conductos fonoabsorbentes, además de cumplir con lo anterior, tendrán un conducto interno microperforado formado por dos capas de 7µ de aluminio cada una y 2 capas de 12 µ de poliéster cada una.

La distancia máxima permisible es de 1,2 metros de longitud y se permitirá un pandeo máximo de 41,7mm por metro de separación entre soportes. La unión con el conducto principal se ejecutará manteniendo un tramo recto antes de cualquier curvatura.

Este tipo de conducto no será apto para utilizar en aplicaciones higiénicas, tampoco en elementos terminales con filtros absolutos ni en tramos de conducto que operen a más de 250 Pa.

## 12. DIFUSORES DE TECHO CIRCULARES

Los difusores de techo circulares son adecuados para instalación en falsos techos de alturas entre 2,5 y 3,5 m, con temperaturas de impulsión de  $\pm 10$  °C sobre la temperatura ambiente. La impulsión de aire es horizontal, y se componen de difusor y plénium de conexión:

### Difusor

Circular, de lamas deflectoras fijas para impulsión de aire horizontal, construido en aluminio. Acabado con pintura al horno o anodizado de color a elegir. No se aceptarán difusores en plástico.

### Plénium de conexión

El difusor estará fijado a un plénium de conexión construido en chapa galvanizada, aislado interiormente con espuma ignífuga de 12 mm de espesor. El plénium incorporará una compuerta de regulación circular, de una hoja, accionable desde el frontal del difusor. La alimentación al plénium se realizará a través de una conexión circular en un lateral del plénium o vertical si es especificado.

El plénium del difusor garantizará la uniformidad de distribución del aire en toda la superficie del difusor.

### Criterios de instalación



- a) Unión difusor-plénium: Se realizará por un tornillo en el centro de la parte frontal del difusor, fijado al plénium. La cabecera del tornillo irá disimulada por un embellecedor. Se colocará una junta de estanqueidad perimetral para garantizar el sellado de la unión.
- b) Sujeción del conjunto: El conjunto plénium-difusor se fijará al forjado del techo independientemente del falso techo. No podrá apoyarse en el falso techo. El sistema de sujeción deberá permitir la nivelación de los difusores respecto al falso techo. Se instalarán varillas roscadas tipo M4, que se fijarán a pestañas del plénium con tuerca y contratuerca, y se fijarán en su parte superior al forjado con tacos para roscar.
- c) a conexión del conducto principal de aire al plénium del difusor se realizará con conducto circular flexible aislado, de no más de 1,2 m de recorrido, instalado sin curvas bruscas ni estrangulamientos, y con un punto de soporte a techo intermedio si la longitud del flexible es superior a 1,0 m. No se aceptarán conexiones directas de conducto a difusor (esto es, sin plénium).
- d) Aplicación de difusores para retorno: Cuando se empleen difusores circulares para retorno de aire al plénium del falso techo, se instalarán sin plénium de conexión ni compuerta de regulación. No se suspenderán directamente del falso techo, sino del forjado con varillas roscadas o a los perfiles del falso techo a través de travesaños.
- e) Selección de difusores: Según indicaciones del fabricante, asegurando una velocidad media del aire de 0,18 m/s en zona ocupada y seleccionando a una velocidad máxima del aire de 0,25m/s a 1,8 metros de altura, una velocidad mínima de salida de aire de 3m/s y con los siguientes criterios:

Sistemas de caudal constante: Dado que en este tipo de sistemas el caudal de aire no variará, se debe seleccionar la difusión para que la distribución de aire sea óptima y el ruido mínimo; por este motivo los elementos de difusión en el circuito de impulsión se seleccionarán par que la potencia sonora esté alrededor de los 35-37 dBA. Además, la pérdida de carga del elemento no será superior a 30 Pa.

Sistemas de caudal variable: Estos sistemas aportan la cantidad de aire necesaria para conseguir las condiciones de confort en la sala. El diseño del sistema se lleva a cabo para la situación más desfavorable, de manera que la mayor parte de horas el caudal de aire a través del elemento de difusión diferirá del punto de selección. Para asegurar que el funcionamiento es correcto a cargas parciales, se seleccionarán dichos elementos de difusión a una potencia sonora entre 40-42 dBA y una pérdida de carga inferior a 37 Pa. De esta manera se asegura que el elemento de difusión funcione perfectamente durante la mayor parte de las horas, a cargas parciales.

Además, en sistemas de caudal variable, se tendrá en consideración el caudal mínimo del difusor para evitar el "descuelgue" de la vena de aire, con las correspondientes molestias ocasionadas, mediante el ajuste conveniente del caudal mínimo del sistema por cada difusor.

En cualquier caso, la presión sonora en zona ocupada no superará el límite permitido por la normativa correspondiente aplicable en cada espacio.

- a) Los difusores deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán difusores fabricados sin referencias fiables.
- b) El acabado (color) y modelo de los difusores deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

### 13. DIFUSORES LINEALES



Los difusores de aire lineales pueden ser usados para impulsión y retorno de aire, se instalan en techos de locales entre 2,5 y 4,0 m de altura, con temperaturas de impulsión de

$\pm 10$  °C sobre la temperatura ambiente. Son difusores de alta inducción de aire, adaptables a sistemas de Volumen de Aire Variable. Se componen del difusor y el plenum de conexión:

## Difusor

Está formado por perfiles lineales de aluminio, con diferentes tipos de bordes laterales y finales según el tipo de montaje en techo y el tipo de techo. El acabado de los perfiles será con pintura al horno o anodizado de color a elegir.

Los difusores podrán ser de 1 a 4 vías. Cada una de las vías incorporarán elementos para la guía de aire, de modo que pueda orientar la salida de aire: horizontal (0° y 180°) o inclinada (45° y 135°). Los elementos de guía de aire serán de plástico negro o de aluminio negro, y serán posicionables desde el frontal del difusor.

## Plénium de conexión

El difusor estará fijado a un plenum de conexión construido en chapa galvanizada, aislado interiormente con espuma ignífuga de 12 mm de espesor. El plenum incorporará una compuerta de regulación circular, de una hoja, accionable desde el frontal del difusor. La alimentación al plenum se realizará a través de conexiones circulares laterales. Se dispondrá una conexión cada 1.500 mm de difusor o fracción.

## Criterios de instalación

- a) Unión difusor-plenum: Se realizará por medio de tornillos o remaches, y con junta de estanqueidad para garantizar el sellado de la unión.
- b) Sujeción del conjunto: El conjunto plenum-difusor se fijará al forjado del techo de forma independiente al falso techo. No podrá apoyarse en el falso techo. El sistema de sujeción deberá permitir la nivelación y alineación de los difusores entre si y respecto al falso techo. Se instalarán varillas roscadas tipo M4, que se fijarán a pestañas del plenum con tuerca y contratuerca, y se fijarán en su parte superior a unos perfiles tipo omega invertidos, adosados al forjado, colocados transversalmente al difusor. Las varillas se fijarán al perfil omega con tuerca y contratuerca.
- c) La nivelación y alineación longitudinal del difusor se realizará en las pestañas del plenum. La alineación transversal del difusor se realizará en los perfiles omega adosados al forjado.
- d) La conexión del conducto principal de aire al plenum del difusor se realizará con conducto circular flexible aislado, de no más de 1,2 m de recorrido, instalado sin curvas bruscas ni estrangulamientos, y con un punto de soporte a techo intermedio si la longitud del flexible es superior a 1,0 m.
- e) Selección de difusores (se realizará mediante la variación el nº de vías o la longitud de impulsión de aire): Según indicaciones del fabricante, asegurando una velocidad media del aire de 0,18 m/s en zona ocupada y seleccionando a una velocidad máxima del aire de 0,25m/s a 1,8 metros de altura, una velocidad mínima de salida de aire de 3m/s y con los siguientes criterios:

Sistemas de caudal constante: Dado que en este tipo de sistemas el caudal de aire no variará, se debe seleccionar la difusión para que la distribución de aire sea óptima y el ruido mínimo; por este motivo los elementos de difusión en el circuito de impulsión se seleccionarán par que la potencia sonora esté alrededor de los 35-37 dBA. Además, la pérdida de carga del elemento no será superior a 30 Pa.



Sistemas de caudal variable: Estos sistemas aportan la cantidad de aire necesaria para conseguir las condiciones de confort en la sala. El diseño del sistema se lleva a cabo para la situación más desfavorable, de manera que la mayor parte de horas el caudal de aire a través del elemento de difusión diferirá del punto de selección. Para asegurar que el funcionamiento es correcto a cargas parciales, se seleccionarán dichos elementos de difusión a una potencia sonora entre 40-42 dBA y una pérdida de carga inferior a 37 Pa. De esta manera se asegura que el elemento de difusión funcione perfectamente durante la mayor parte de las horas, a cargas parciales. Además, en sistemas de caudal variable, se tendrá en consideración el caudal mínimo del difusor para evitar el “descuelgue” de la vena de aire, con las correspondientes molestias ocasionadas, mediante el ajuste conveniente del caudal mínimo del sistema por cada difusor.

En cualquier caso la presión sonora en zona ocupada no superará el límite permitido por la normativa correspondiente aplicable en cada espacio.

- a) Conjuntos difusor-luminarias: Cuando se especifiquen conjuntos integrados difusor- luminaria, será misión del suministrador de la luminaria el integrar los difusores en la misma, y soportar el conjunto.

El instalador de climatización deberá revisar y aprobar el montaje, y será responsable del buen comportamiento del difusor.

- b) Aplicación de difusores para retorno/extracción: Cuando se empleen difusores lineales para retorno/extracción, estos se dimensionarán acorde al caudal de retorno requerido y dispondrán de plenum y conexión a la red de retorno/extracción. No se requiere que el plenum sea aislado interiormente. No se fijarán directamente al falso techo, sino del forjado con varillas roscadas o a los perfiles del falso techo a través de travesaños.
- c) Los difusores deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán difusores fabricados sin referencias fiables.
- d) El acabado (color) y modelo de los difusores deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

## Difusores para Volumen de Aire Variable

En general, se utilizarán difusores normales si la regulación de aire variable se mantiene entre el 100 % y el 70 %. Si se prevé que el caudal de aire puede oscilar entre el 100 % y el 25 %, se instalarán difusores específicos para mantener la buena difusión de aire a cargas parciales.

Estos difusores específicos para V.A.V. incorporarán una compuerta de reducción de la sección libre de impulsión de aire por el difusor en función del caudal de aire a impulsar. De esta manera se deberá mantener constante la velocidad de salida de aire del difusor, y garantizar el efecto "techo" (efecto Coanda) aún a cargas parciales.

## 14. DIFUSORES DE TECHO ROTACIONALES

Los difusores de techo rotacionales consiguen una elevada inducción del aire del local, con temperaturas de impulsión de  $\pm 10$  °C sobre la temperatura ambiente. Se compone de plenum de conexión y difusor, que puede ser de 3 tipos: lamas fijas, lamas ajustables manualmente y lamas motorizadas.

## Plenum de conexión



El plénum de conexión será de chapa galvanizada, aislado interiormente con espuma ignífuga de 12 mm de espesor, con compuerta de regulación circular de una hoja, accionable desde el frontal del difusor. La alimentación al plénum se realizará a través de una conexión circular en un lateral del plénum o vertical si es especificado.

El plénum del difusor garantizará la uniformidad de distribución del aire en toda la superficie del difusor.

Además, el plénum incorporará un punto de medición para la lectura de caudal de aire.

Todos los difusores dispondrán de plénum, sean para los difusores de impulsión o sean de retorno. En el caso de los de retorno no se requiere que el plénum esté aislado interiormente.

### Difusor lamas fijas

Difusor de efecto rotativo, para locales de altura entre 2,5 y 4,0 m, con lamas fijas para impulsión horizontal, con frontal cuadrado o circular. Construido en chapa metálica pintada de color a elegir.

### Difusor lamas ajustables manualmente

Difusor de efecto rotativo y vertical, para locales de altura entre 2,5 y 4,0 m, con frontal cuadrado o circular. Construido en chapa metálica pintada de color a elegir. Las lamas del difusor son ajustables manualmente en 3 posiciones: rotación horizontal centrífuga, rotación horizontal centrípeta, impulsión vertical sin rotación.

### Difusor lamas ajustables motorizadas

Difusor de efecto rotativo y vertical, para impulsar elevados caudales desde más de 4 m de altura, construido en chapa de acero pintada al horno de color a elegir. Las lamas están motorizadas, y pueden adquirir varias posiciones: rotación horizontal (para impulsar aire frío), rotación a 45º (para aire isoterma) e impulsión vertical sin rotación (aire caliente). La motorización de las lamas se realizará con motores eléctricos del tipo todo/nada (a 220 V o 24 V) o del tipo proporcional (a 24 V), según se especifique en el proyecto.

### Criterios de instalación

- a) Unión difusor-plénum: Se realizará por un tornillo en el centro de la parte frontal del difusor, fijado al plénum. La cabecera del tornillo irá disimulada por un embellecedor. Se colocará una junta de estanqueidad perimetral para garantizar el sellado de la unión.
- b) Sujeción del conjunto: El conjunto plénum-difusor se fijará al forjado del techo independientemente del falso techo. No podrá apoyarse en el falso techo. El sistema de sujeción deberá permitir la nivelación de los difusores respecto al falso techo. Se instalarán varillas roscadas tipo M4, que se fijarán a pestañas del plénum con tuerca y contratuerca, y se fijarán en su parte superior al forjado con tacos para roscar.
- c) La conexión del conducto principal de aire al plénum del difusor se realizará con conducto circular flexible aislado, de no más de 1,2 m de recorrido, instalado sin curvas bruscas ni estrangulamientos, y con un punto de soporte a techo intermedio si la longitud del flexible es superior a 1,0 m. No se aceptarán conexiones directas de conducto a difusor (esto es, sin plénum).





- d) Selección de difusores: Según indicaciones del fabricante, asegurando una velocidad media del aire de 0,18 m/s en zona ocupada y seleccionando a una velocidad máxima del aire de 0,25m/s a 1,8 metros de altura, una velocidad mínima de salida de aire de 3m/s y con los siguientes criterios:

Sistemas de caudal constante: Dado que en este tipo de sistemas el caudal de aire no variará, se debe seleccionar la difusión para que la distribución de aire sea óptima y el ruido mínimo; por este motivo los elementos de difusión en el circuito de impulsión se seleccionarán par que la potencia sonora esté alrededor de los 35-37 dBA. Además, la pérdida de carga del elemento no será superior a 30 Pa.

Sistemas de caudal variable: Estos sistemas aportan la cantidad de aire necesaria para conseguir las condiciones de confort en la sala. El diseño del sistema se lleva a cabo para la situación más desfavorable, de manera que la mayor parte de horas el caudal de aire a través del elemento de difusión diferirá del punto de selección. Para asegurar que el funcionamiento es correcto a cargas parciales, se seleccionarán dichos elementos de difusión a una potencia sonora entre 40-42 dBA y una pérdida de carga inferior a 37 Pa. De esta manera se asegura que el elemento de difusión funcione perfectamente durante la mayor parte de las horas, a cargas parciales. Además, en sistemas de caudal variable, se tendrá en consideración el caudal mínimo del difusor para evitar el “descuelgue” de la vena de aire, con las correspondientes molestias ocasionadas, mediante el ajuste conveniente del caudal mínimo del sistema por cada difusor.

En cualquier caso, la presión sonora en zona ocupada no superará el límite permitido por la normativa correspondiente aplicable en cada espacio.

Los espacios de gran altura se deberán estudiar exhaustivamente con el fabricante para que la difusión, tanto en frío como calor, sea óptima, siempre asegurando un nivel de presión sonora en espacio habitado que cumpla con las exigencias normativas.

- e) Los difusores deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán difusores fabricados sin referencias fiables.
- f) El acabado (color) y modelo de los difusores deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

## 15. REJILLAS DE IMPULSION Y RETORNO

Las rejillas para impulsión y retorno de aire pueden ir instaladas en paramentos (paredes, techos o suelos) o directamente sobre conductos. Están formadas por parte frontal, marco y accesorios:

### Parte frontal

El frontal de la rejilla estará formado por lamas horizontales, que pueden ser ajustables de forma individual o fijas. Las lamas serán de aluminio o chapa de acero, acabadas con pintura al horno o lacadas. No se aceptarán rejillas en plástico.

### Marco y premarco

Cuando así se especifique en el proyecto, las rejillas dispondrán de marco del mismo material y acabados que la parte frontal. El marco se realizará con perfiles a inglete y unidos de forma estanca, con junta perimetral. Cuando las rejillas



se instalen sobre paramentos, se colocará un premarco en el paramento, al que se fijará la rejilla. El premarco será de chapa galvanizada, excepto cuando se fije sobre yeso, que será de madera (para evitar oxidaciones).

## Accesorios

aa) Las rejillas de impulsión incorporarán en su parte posterior un rectificador de dirección de aire, formado por lamas deflectoras verticales ajustables individualmente desde el frontal de la rejilla.

bb) Si se especifica en proyecto, las rejillas de impulsión y retorno incorporarán en su parte posterior una compuerta de regulación de caudal del tipo de lamas opuestas o corredera, regulable desde el frontal de la rejilla.

cc) Opcionalmente, la rejilla puede incorporar un filtro de aire en su parte posterior. El filtro será del tipo plano, lavable, con marco metálico, accesible al retirar la rejilla. El material del filtro deberá ser de clasificación al fuego M1, y su eficacia mínima será EU4. No se aceptarán filtros del tipo desechable y/o con marco de cartón.

## Criterios de instalación

aa) Las rejillas pueden ser montadas directamente sobre conducto o a través de un premarco sobre paramentos. No se aceptará la fijación de rejillas directamente a placas de falso techo, pues podría provocar pandeos de las placas. Las rejillas en falso techo se fijarán con soportes hasta forjado o con travesaños a los perfiles del falso techo. No se aceptará la fijación de rejillas con tornillos vistos en el frontal.

bb) Conexión de rejillas: en el caso de rejillas de tipo lineal continua, se dispondrá una conexión cada 1.500 mm de rejilla o fracción. La conexión normal será a conducto a través de una embocadura del mismo material que el conducto. La abertura de la embocadura desde el conducto a la rejilla no será en principio mayor de 60º (30º por cada lado).

Si no es posible limitar el ángulo de abertura de la embocadura, se admitirán embocaduras con aberturas mayores (hasta 120º) si se instalan guías deflectoras de aire en la embocadura para garantizar un buen reparto del aire por toda la rejilla. Como alternativa a esta solución, se admitirán conexiones con plenum de chapa galvanizada aislada interiormente y chapa interior perforada equalizadora del aire, con conexión a conducto principal a través de conducto flexible circular.

cc) Selección de rejillas de impulsión: Según indicaciones del fabricante, asegurando una velocidad máxima del aire en zona ocupada de 0,25 m/s, una velocidad mínima de salida de aire de 4 m/s y con los siguientes criterios:

Sistemas de caudal constante: Dado que en este tipo de sistemas el caudal de aire no variará, se debe seleccionar la difusión para que la distribución de aire sea óptima y el ruido mínimo; por este motivo los elementos de difusión en el circuito de impulsión se seleccionarán par que la potencia sonora esté alrededor de los 35-37 dBA. Además, la pérdida de carga del elemento no será superior a 30 Pa.

Sistemas de caudal variable: Estos sistemas aportan la cantidad de aire necesaria para conseguir las condiciones de confort en la sala. El diseño del sistema se lleva a cabo para la situación más desfavorable, de manera que la mayor parte de horas el caudal de aire a través del elemento de difusión diferirá del punto de selección. Para asegurar que el funcionamiento es correcto a cargas parciales, se seleccionarán dichos elementos de difusión a una potencia sonora entre 40-42 dBA y una pérdida de carga inferior a 37 Pa. De esta manera se asegura que el elemento de difusión funcione perfectamente durante la mayor parte de las horas, a cargas parciales. Además, en sistemas de caudal variable, se tendrá en consideración el caudal mínimo del elemento para evitar el “descuelgue” de la vena de



aire, con las correspondientes molestias ocasionadas, mediante el ajuste conveniente del caudal mínimo del sistema por cada difusor.

En cualquier caso la presión sonora en zona ocupada no superará el límite permitido por la normativa correspondiente aplicable en cada espacio.

dd) Selección de rejillas de retorno: La selección de los elementos de difusión en los circuitos de retorno se efectuará de tal manera que la pérdida de carga sea siempre inferior a 20 Pa y la potencia sonora inferior a 35 dBA, intentando que ambos valores se sitúen en 13 Pa y 25 dBA. En sistemas con ventilador con presión disponible reducida (por ejemplo, fancoils) el elemento de retorno será inferior a 10 Pa.

ee) Las rejillas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán rejillas fabricadas sin referencias fiables.

ff) El acabado (color) y modelo de las rejillas deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

## 16. REJAS DE TOMA Y DESCARGA DE AIRE EXTERIOR

Las rejillas de intemperie para toma y descarga de aire exterior irán normalmente instaladas sobre paramentos. Están formadas por parte frontal, marco y premarco.

### Parte frontal

El frontal de la rejilla estará formado por lamas horizontales con perfil especial antilluvia construidas en chapa de acero galvanizado, acabadas con pintura al horno o lacadas. No se aceptarán rejillas en plástico.

En la parte posterior incorporarán una malla antipájaros formada por tela metálica de acero galvanizado, con malla de 20x20 mm.

### Marco y premarco

Cuando así se especifique en el proyecto, las rejas dispondrán de marco de chapa galvanizada, con perfiles a inglete y unidos de forma estanca, con junta perimetral. Se colocará también un premarco de fijación en el paramento, también de chapa galvanizada.

### Criterios de instalación

aa) Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

Velocidad máxima efectiva de paso de aire:

2,5 m/s

bb) Las rejillas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán rejas sin referencias fiables.

cc) El acabado (color) y modelo de las rejillas deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.



dd) Cuando las rejillas se conecten a embocadura o a conducto, el interior de la embocadura deberá ser pintado de negro para que no pueda verse el conducto desde el exterior de la reja.

## 17. TOBERAS

Las toberas de impulsión de aire están concebidas para obtener grandes alcances de aire (entre 10 y 30 m). Pueden ser orientables o fijas. Las toberas y el aro de montaje serán de aluminio pintado al horno, o lacadas. No se aceptarán toberas en plástico, salvo que específicamente se indique lo contrario en otros documentos del proyecto.

### Toberas orientables

Cuando así se especifique en el proyecto, las toberas serán orientables y con giro. La orientación de la tobera se podrá variar desde  $-30^\circ$  hasta  $+30^\circ$  respecto a su horizontal, de forma manual o motorizada. La motorización de la tobera se realizará con motores eléctricos del tipo todo/nada (a 220 V o a 24 V) o del tipo proporcional (a 24 V), según se especifique en el proyecto.

Las toberas orientables podrán además girar sobre su eje en  $360^\circ$ , de forma manual. Criterios de instalación

aa) Las toberas se fijarán directamente a conductos rectangulares o circulares a través de tornillos o remaches. Se instalará una junta de estanqueidad entre la tobera y el conducto, para garantizar el sellado de la unión.

bb) Las toberas orientables manualmente dispondrán de un sistema de orientación que permita el ajuste de la tobera y su posterior fijación en la posición deseada, por medio de palomillas.

cc) Cuando se instalen toberas orientables motorizadas se deberán considerar los registros necesarios en paramentos para el mantenimiento de los motores. La instalación de acometida eléctrica y control de los motores se realizará según las especificaciones técnicas pertinentes.

dd) Si es necesario regular el caudal de aire por tobera, se instalarán compuertas circulares de regulación de una hoja. Se podrán agrupar toberas en conjuntos de hasta 3 unidades con una sola compuerta de regulación común.

ee) Selección de toberas: Según indicaciones del fabricante y los siguientes criterios:

Velocidad mínima salida de aire: 3 m/s

Nivel sonoro máximo:  
50 dBA Velocidad máxima aire en zona ocupada: 0,25 m/s

ee) Las toberas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán toberas fabricadas sin referencias fiables.

ff) El acabado (color) y modelo de las toberas deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

## 18. BOCAS CIRCULARES DE VENTILACIÓN



Las bocas circulares de ventilación tienen su aplicación para retorno y extracción de pequeños caudales de aire. Están formadas por un aro circular perimetral y un disco central. El material de ambos elementos será la chapa de acero pintada al horno. No se aceptarán bocas en plástico.

El aro circular se fijará a paramento (pared o techo) con fijación oculta. Para garantizar un asiento correcto, el aro circular incorporará una junta de estanqueidad. No se aceptarán fijaciones con tornillos vistos en la parte frontal de la boca de ventilación. El disco central se fijará a un puente de montaje del aro circular a través de un espárrago central.

La regulación de caudal de la boca de ventilación se realiza por rotación del disco central, y fijando una tuerca en el espárrago para hacer de tope.

La conexión de la boca de ventilación al conducto principal se realizará con conducto flexible circular.

Las bocas de ventilación deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán bocas de ventilación fabricadas sin referencias fiables.

El acabado (color) y modelo de las bocas de ventilación deberá ser sometido a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

## 19. DIFUSORES CIRCULARES DE SUELO

Difusores circulares para instalar en falsos suelos, con efecto rotacional, con temperaturas de impulsión de  $\pm 6$  °C sobre la temperatura ambiente.

Componentes del difusor

aa) Difusor: circular, construido en aluminio color natural, de resistencia mecánica mínima de 125 kg/cm<sup>2</sup>. No se aceptarán difusores en plástico.

bb) Premarco de montaje: para fijar al falso suelo y recibir el difusor, construido en aluminio natural.

cc) Deflector de rotación: puede ir incorporado en el propio difusor, según el diseño del mismo, o ser un accesorio independiente. Sirve para aumentar el efecto de rotación, y es metálico o plástico, de color negro.

dd) Cesta de recogida de suciedad con regulación de caudal incorporada, de color negro. yy) Plenum de conexión. Se construirá en chapa galvanizada aislada interiormente con espuma ignífuga de 12 mm y con acabado interior en negro. Dispondrá de conexión circular lateral.

Criterios de instalación

aa) Fijación del difusor: El premarco de montaje se fijará al falso suelo con fijaciones ocultas, y el difusor descansará sobre el premarco. Deberá cuidarse especialmente la realización de los orificios en el falso suelo.

bb) La conexión del conducto principal de aire al plenum del difusor (si existe), se realizará con conducto circular flexible aislado, de no más de 1,5 m de recorrido, instalado sin curvas bruscas ni estrangulamientos, y con un punto de soporte intermedio si la longitud del flexible es superior a 1,0 m.



cc) Los difusores del suelo deberán instalarse a no menos de 0,4 m de distancia de un puesto fijo de trabajo.

dd) Los difusores de suelo deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán difusores de suelo fabricados sin referencias fiables.

## 20. REGULADOR DE CAUDAL CONSTANTE

Para ajustar el caudal de los locales o espacios, se instalarán reguladores de caudal de aire constante independientes de presión de sección circular o rectangular, según queda indicado en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas).

Los reguladores de caudal constante serán controlados por un actuador automecánico y tendrán las siguientes características:

- a. Los reguladores de caudal volumétrico con o sin actuadores se ajustarán en fábrica a un caudal volumétrico de referencia. Sin embargo, la puesta en marcha puede establecer el caudal volumétrico requerido en cada caso.
- b. Fuga de aire de la carcasa según EN 1751, clase C.
- c. Materiales y superficies.
  - Carcasa y piezas interiores en chapa de acero galvanizado.
  - Muelle de retorno acero inoxidable.
  - Membrana de poliuretano.
  - Casquillos de PTFE
  - Las compuertas pueden tener variante de acero galvanizado, acero inoxidable y aluminio.
- d. Si se especifica, revestimiento acústico de chapa de acero galvanizado.
  - Perfil de goma para el aislamiento mediante sellado del ruido de la estructura.
  - Recubrimiento mediante lana mineral.

Se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad e inspección de sus accesorios, instrumentos de regulación y medida y del aislamiento térmico y/o acústico, si existe, según lo siguiente:

- a. Se instalarán los elementos de acuerdo con las instrucciones del fabricante
- b. La instalación puede ser en cualquier orientación. Con bridas de conexión a ambos extremos para conexión a conducto de aire.
- c. Se mantendrán las distancias de instalación para estabilización de caudal que requiere el fabricante.

Cuando se especifiquen reguladores de caudal de plástico para integración en redes de conductos circulares, en cumplimiento con EN 1506 o EN 13180, estos serán:

- a. Membrana de poliuretano
- b. Muelle de retorno de acero inoxidable



- c. Carcasa y lama de compuerta de plástico de elevada calidad, UL 94, V1; en cumplimiento con DIN 4102, clasificación B2.
- d. Junta de goma
- e. Presión de trabajo desde 30 hasta 300 Pa.
- f. Temperatura hasta 50°C
- g. Precisión de  $\pm 10\%$  en el caudal máximo.

Su instalación en el interior del conducto no necesita mantenimiento, pero se deberá indicar su ubicación mediante un adhesivo visible desde el punto de acceso a zona de mantenimiento

### Selección:

Para la selección de cada uno de ellos en función del caudal se deberá tener en consideración que estos equipos mantienen el caudal constante aunque haya variaciones de presión en el conducto. La tabla de selección indica tanto valor máximo como mínimo, que representan los valores extremos a los que puede funcionar el equipo, pero no su punto de selección. El caudal que debe pasar por este elemento será aproximadamente el promedio entre estos dos valores (mínimo y máximo); esto representa entre el 40-70% del caudal máximo y nunca sobrepasar este 70% salvo en casos especiales.

## 21. REGULADOR DE CAUDAL VARIABLE

Para ajustar el caudal de los locales o espacios, se instalarán reguladores de caudal de aire variable independientes de presión de sección circular o rectangular, según queda indicado en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas).

Los reguladores de caudal variable serán controlados por un actuador eléctrico y un controlador, que recibirá la señal de lectura de una sonda de presión diferencial y tendrán las siguientes características:

- A. Los reguladores de caudal variable volumétrico se ajustarán en fábrica a un caudal volumétrico de referencia. Sin embargo, la puesta en marcha puede establecer el caudal volumétrico requerido en cada caso.
- B. Fuga de aire de la carcasa según EN 1751, clase B o C para rectangulares y circulares respectivamente.
- C. Materiales y superficies.
  - Carcasa y piezas interiores en chapa de acero galvanizado.
  - Junta de la compuerta en plástico.
  - Casquillos de plástico.
  - Las compuertas pueden tener variante de acero galvanizado, acero inoxidable y aluminio.
- D. Si se especifica, revestimiento acústico de chapa de acero galvanizado.
  - Perfil de goma para el aislamiento mediante sellado del ruido de la estructura.
  - Recubrimiento mediante lana mineral.





- E. Sensor de presión diferencial integrado con orificios de 3 mm (resistente al polvo y a la contaminación)
- F. Posición de la compuerta de regulación visible desde el exterior

Se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad e inspección de sus accesorios, instrumentos de regulación y medida y del aislamiento térmico y/o acústico, si existe, según lo siguiente:

- A. Se instalarán los elementos de acuerdo con las instrucciones del fabricante
- B. La instalación puede ser en cualquier orientación (a excepción de las unidades con transductor de presión diferencial estática). Con bridas de conexión a ambos extremos para conexión a conducto de aire.
- C. Instalar los controladores de las compuertas en los lugares cercanos a las compuertas dibujadas en los planos, teniendo en cuenta su accesibilidad. Montaje coordinado de operadores de compuerta y dispositivos de control.
- D. Se mantendrán las distancias de instalación para estabilización de caudal que requiere el fabricante.

Cada regulador puede disponer de múltiples sistemas de control, pero todos ellos dispondrán de doble bucle de control. Bucle de control entre lectura (temperatura, presión o calidad de aire) y consigna, que genera una demanda de caudal y bucle de control entre lectura de caudal y demanda.

Para la selección de cada uno de ellos en función del caudal se deberá tener en consideración que estos equipos regulan el caudal de aire de impulsión/retorno en función de una consigna. El caudal de selección debe ser aproximadamente entre el 65-85% del caudal máximo. Estas compuertas se pueden ajustar a su caudal máximo ya que la situación de máxima demanda, es decir de caudal máximo, ocurre pocas veces a lo largo de un año.

## 22. COMPUERTA DE REGULACIÓN O CIERRE

Las compuertas de regulación permiten generar pérdida de carga para regulación de sistemas de distribución de aire, o cerrar/abrir circuitos. Pueden ser de sección circular o rectangular, según queda indicado en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas).

Tendrán las siguientes características:

- A. Fuga de aire de la carcasa según EN 1751, clase C.
- B. En el caso de las compuertas estancas el cierre de la lama será clase 4 según EN 1751
- C. AA. Resistirá a temperaturas hasta 100°C para aplicaciones
- D. BB. En redes de conducto normales de climatización resistirán hasta 50°C, pero en aplicaciones especiales de evacuación de vapor o humos hasta 100°C.
- E. CC. Materiales y superficies.
  - Carcasa y lamas en chapa de acero galvanizado.
  - Junta de la compuerta de plástico
  - Las compuertas pueden tener variante de acero galvanizado, acero inoxidable y aluminio.

Se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad e inspección de sus accesorios, instrumentos de regulación y medida y del aislamiento térmico y/o acústico, si existe, según lo siguiente:



- F. DD. Se instalarán los elementos de acuerdo con las instrucciones del fabricante
- G. EE. La instalación puede ser en cualquier orientación. Con bridas de conexión a ambos extremos para conexión a conducto de aire.
- H. FF. Se mantendrán las distancias de instalación para estabilización de caudal que requiere el fabricante.

## 23. COMPUERTA CORTAFUEGO

Para separar los distintos sectores de incendio se instalarán en los conductos de aire compuertas cortafuegos de cierre automático de resistencia al fuego EI-120 o EI-180, según lo exigido por el sector. Pueden ser de sección circular o rectangular, según queda indicado en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas).

La compuerta debe estar ensayada para cumplir con EN 1366-2, EN 15650 y EN 13501 y tendrá las siguientes características:

- Carcasa de chapa de acero galvanizada, con aislamiento de poliuretano y juntas intumescentes
- La clapeta de cierre será de material aislante especial, preferiblemente fibrosilicato.
- Las compuertas cortafuegos estarán dotadas de fusible térmico bimetálico o de botellín tarado a 72 °C. Estará situado en el flujo del aire para detectar los humos calientes que pasen por el interior del conducto.
- Estanqueidad de la lama de la compuerta en cumplimiento con EN 1751, clase 2.
- Los actuadores de la compuerta no tendrán un tiempo de cierre superior a 16 segundos y en caso de rearme, éste no excederá los 140 segundos.

Se seleccionarán siempre con un tamaño por lado superior al del conducto. Es decir, añadiendo 50mm en altura y 50mm en anchura para las compuertas rectangulares, y el siguiente tamaño para las circulares. En cualquier caso, nunca se excederán 50 Pa de pérdida de carga.

Se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad e inspección de sus accesorios, instrumentos de regulación y medida según lo siguiente:

- Se instalarán los elementos de acuerdo con las instrucciones del fabricante
- La instalación puede ser en cualquier orientación vertical u horizontal. Con bridas de conexión a ambos extremos para conexión a conducto de aire.
- Se podrá montar en paredes macizas como por ejemplo hormigón, mampostería según EN 1996 o DIN 1053, paneles de yeso macizos según EN 12859 o DIN 18163.
- Montaje en forjado macizo de por ejemplo hormigón, hormigón poroso, con densidad aparente  $\geq 500$  kg/m<sup>3</sup> y grosor de techo  $W \geq 150$  mm.
- Deben permitir relleno perimetral de mortero resistente al fuego.
- Cuando se requieran más de una compuerta cortafuegos debido a limitaciones de caudal, estas se instalarán a una distancia mínima de 200mm.
- Los tacos de anclaje metálicos con aprobación técnica europea (ETA) sin resistencia al fuego certificada: se instalarán tacos de anclaje con diámetro mínimo M8 con una profundidad doble a la indicada en el certificado de aprobación. Sin embargo, dicha profundidad debe ser al menos de 60 mm, y el anclaje no debe soportar cargas superiores a 50 kg.



## 24. BOMBA ACELERADORA PARA CIRCUITO RETORNO AGUA CALIENTE

Se pondrá lo mas cerca del acumulador para favorecer la circulación del agua de retorno.

Estará construida de fundición, bronce, latón, materiales sintéticos o acero inoxidable y teniendo en cuenta que todos los elementos serán inalterables al agua caliente sanitaria.

En edificios de grandes dimensiones o donde el tratamiento térmico para la prevención y control de la legionela se realice a 70°C durante más de 2 horas, los materiales de la bomba deberán estar diseñados para una temperatura de trabajo de 80°C.

Irà embridada o roscada al tubo con elemento de estanqueidad también inalterable al agua caliente y el eje motriz de la bomba quedará en posición horizontal.

Su velocidad de régimen será menor de 1.450 r.p.m. y el equipo de fácil revisión antisedimentaria llevará prensaestopas y llaves de compuertas antes y después de la bomba.

Estará homologada por la Delegación de Industria. Instalación

El motor nunca debe estar orientado hacia abajo e instalado de manera que las tensiones de las tuberías no pasen al cuerpo de la bomba.

Las bombas podrán instalarse colgadas en las tuberías o bien en una consola o bancada, con el motor en posición vertical. Cuando se instale una bomba doble en una tubería horizontal, se montará un purgador automático de aire en la cámara superior de la bomba.

Para asegurar la refrigeración del motor y componente electrónico y el mantenimiento de esta, se respetarán las distancias de montaje del fabricante. En instalación exterior se protegerán contra la lluvia y agentes exteriores.

Para evitar ruidos y vibraciones se montarán juntas de expansión y amortiguadores en el caso de instalación sobre bancada.

La conexión eléctrica y protección se realizará según la normativa correspondiente y según especificaciones del fabricante. El conexionado de control se realizará mediante cableado apantallado (min. 0,5 mm<sup>2</sup>).

## 25. CÁMARA DE BOMBEO

El recinto estará construido por hormigón armado, sin grietas e impermeabilizado totalmente en su interior.

Irà provisto de tapas rectangulares estancas con cierre hidráulico de dimensiones específicas según el modelo de la bomba a determinar por el fabricante, de chapa de acero estriada de 0,5 cm mínimo de espesor, provistas de enganches para la cadena de izado de la bomba.

Las bombas serán de igual potencia y caudal provistas de motor asíncrono trifásico, acoplados en paralelo, sumergibles y extraíbles a depósito lleno. El funcionamiento será alternativo automático mediante interruptores de nivel susceptible de regulación manual.



En el cuadro eléctrico próximo a las bombas se preverá una alarma acústica y visual de parada e interruptores de arranque y parada para cada bomba.

A la salida de bombas se colocarán válvulas de corte y retención. El depósito dispondrá de ventilación al exterior. Todos los elementos metálicos estarán protegidos contra la corrosión.

El volumen útil del depósito estará directamente en función del caudal de las bombas simultáneas en funcionamiento y el número de arranque/horario admitido por el motor de las bombas.

El número de arranques máximo admitido por hora será de:

10 a 12 para motores de 0,5 a 5,5 kW

8 a 10 para motores de 7,5 a 1,1 kW

6 a 8 para motores de 15 a 22 kW

El caudal de agua en la entrada del pozo deberá dirigirse hacia las aspiraciones de las bombas, de modo que la corriente llegue a ellas sin vórtices y con pérdidas de energía mínimas.

Para evitar la formación de torbellinos superficiales que permitan la penetración de aire en el pozo, las paredes deberán construirse de modo que se eviten zonas muertas. Un tabique correctamente colocado en la entrada puede reducir la tendencia a la formación de vórtices y torbellinos puntuales. La profundidad del agua deberá ser lo suficientemente grande como para impedir la formación de torbellinos.

Un suelo con pendiente y chaflanes o escalones contribuyen a evitar sedimentaciones.

Periódicamente el nivel de agua debería bajarse lo más posible para incrementar la velocidad y la turbulencia.

## 26. GRUPOS DE PRESION CON VARIADOR DE FRECUENCIA

Las bombas de los grupos de presión serán centrífugas multiturbina de las características (caudal, presión y potencia motor) indicadas en proyecto. Las bombas se instalarán en cascada con un módulo de control.

El montaje de las bombas y depósitos dispondrá de los siguientes accesorios:

- Válvulas en la entrada a cada depósito.
- Válvulas de pie en caso de aspiración de agua de depósito.
- Nivel o presostato para parada del grupo en caso de falta de agua.
- Válvula en la aspiración de cada bomba.
- Manguito antivibratorio en impulsión y aspiración de cada bomba.
- Conos reductores en aspiración e impulsión de bomba.
- Válvulas de retención en la impulsión de cada bomba.
- Filtros en la aspiración de cada bomba.
- Válvula de salida de cada bomba.
- Colector de impulsión de todos los circuitos.



- Presostatos regulables.
- Módulo de control de bombas.
- Sistema de cebado cuando trabaje en aspiración mediante un depósito elevado con entrada de agua controlada por electroválvula o válvula de flotador automática, niveles y conexasión a cada impulsión de bomba antes de las válvulas de retención de cada bomba.
- Traductor de presión.
- Convertidor de frecuencia.
- Protecciones contra: sobrecargas, derivaciones a masa, sobretensión, sobrealimentación, cortes instantáneos de alimentación, sobrecorrientes y cortacircuitos.
- Indicador visual y ajustes de las siguientes funciones; presión de consigna, presión mínima, RPM máxima, RPM mínima, tensión máxima, potenciómetros, presión colector impulsión y marcha del convertidor.
- Cuadro eléctrico del grupo de presión incorporando los siguientes elementos: magnetotérmico general, interruptor diferencial, juego de fusibles para cada bomba, relés térmicos para cada bomba, contactores para cada bomba e interruptores manual - automático.
- Los equipos de presión con accionamiento regulable accionarán las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado disponible. Una de las bombas mantendrá la parte del caudal necesario para el mantenimiento de la presión necesaria.

## 27. GRUPOS DE PRESION CONTRA INCENDIOS

### 1. EQUIPO DE BOMBEO

Está formado por un grupo de bombeo principal o por varios con capacidad total igual a la de éste.

#### 1.1. GENERALIDADES

Los grupos de bombeo principales deben ser de arranque automático y manual, con parada únicamente manual. La bomba jockey será la encargada de mantener la presión con arranque y parada automática.

Las bombas principales tendrán características compatibles y serán capaces de funcionar en paralelo a cualquier caudal, independientemente de su régimen de revoluciones.

Cuando para formar doble equipo de bombeo se instalan dos bombas, cada una será capaz independientemente de suministrar los caudales y presiones requeridos. Cuando se instalen tres bombas, cada bomba será capaz de suministrar al menos el 50% del caudal requerido a la presión requerida.

#### 1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA PRINCIPAL

Los elementos que estén en contacto con el agua bombeada y estén sometidos a fricción serán de material apropiado para impedir la oxidación o corrosión de las partes móviles. El impulsor será de bronce o acero inoxidable, fundido en una sola pieza.

El tipo de bomba o el sistema de montaje de los grupos de bombeo permitirá la reparación y mantenimiento de la bomba sin que sea preciso desmontarla, ni desmontar el motor, excepto las que tienen potencia inferior a 5 kW y las verticales sumergidas.



El caudal nominal de la bomba (Q) será el especificado o calculado para el sistema.

La presión a caudal cero no debe superar el 120 por 100 de la presión nominal con un máximo de 12 bar.

El grupo de bombeo debe ser capaz de impulsar como mínimo el 140 por 100 del caudal nominal (Q) a una presión no inferior al 70 por 100 de la presión nominal (P).

### 1.3. INSTALACIÓN

Los grupos de bombeo contra incendios se instalarán en un recinto de fácil acceso, dotado de un sistema de drenaje.

La temperatura del agua suministrada no superará los 40 °C.

Se instalarán válvulas de cierre en las tuberías de aspiración e impulsión y una válvula de retención en la tubería de impulsión.

Si se instala una reducción en la aspiración de la bomba, será excéntrica y se instalará con la parte superior horizontal. La parte inferior tendrá un ángulo no superior a los 15° y una longitud no inferior a dos veces el diámetro de la tubería de aspiración. Si se instala una reducción en la impulsión de la bomba, será concéntrica y se abrirá en la dirección del flujo con un ángulo no superior a los 15°. En el caso de emplear reducciones normalizadas, no se admitirá que una pieza reduzca en más de un diámetro nominal.

Las válvulas de impulsión se instalarán aguas abajo de la reducción.

Se instalará una válvula de pie cuando más de la sexta parte de la capacidad efectiva del agua almacenada esté contenida entre el eje de la bomba y el nivel más abajo de agua.

Se mantendrán libres de aire la tubería de aspiración y el cuerpo de bomba.

En el caso de bombas verticales, dispondrá, aguas abajo de la brida de impulsión y antes de la válvula de retención, de un purgador automático de aire de diámetro mínimo DN25 para caudales nominales hasta 2.500 l/m y DN40 para caudales superiores.

Se instalará un sistema automático de circulación de agua para mantener un caudal mínimo que impida el sobrecalentamiento de la bomba al funcionar contra válvula cerrada. Se aceptará como tal la conexión en la impulsión, entre la bomba y su válvula de retención, de una válvula de alivio, de diámetro máximo 1", tarada y de escape conducido hacia un drenaje.

Deberán usarse bombas centrífugas horizontales instaladas en carga, de acuerdo con lo siguiente:

- al menos 2/3 de la capacidad efectiva del depósito de aspiración se situarán por encima del eje de la bomba;
- el eje de la bomba estará situado a no más de 2 m por encima del nivel más bajo del depósito de aspiración;
- en el caso de fuentes inagotables, el eje de la bomba estará como mínimo a 850 mm por debajo del nivel más bajo de agua conocido.



## 1.3.1. Tubería de aspiración

No se instalará directamente ninguna válvula en la brida de aspiración de la bomba.

La tubería de aspiración, incluyendo las válvulas y los accesorios, será diseñada de manera que asegure que el NPSH disponible en la entrada de la bomba supera el NPSH requerido en al menos 1 m, con el 135% del caudal nominal de demanda y con el nivel mínimo de agua.

En el caso de bombas no en carga, se instalará horizontalmente o con una pequeña subida continua hacia la bomba para evitar la posibilidad de formación de bolsas de aire en la tubería.

El diámetro de la tubería de aspiración se adecuará de manera que, con el caudal nominal (Q), la velocidad no sea superior a 1,8 m/s para bombas en carga y 1,5 m/s para bombas no en carga.

Se debe instalar una válvula de cierre en la tubería de aspiración de cada bomba y otra en cada salida de depósito, excepto si depósito y bomba son colindantes, en cuyo caso bastará con una sola válvula de cierre.

## 1.3.2. Circuito de pruebas

Se conectará al colector de impulsión de las bombas un circuito de pruebas, aguas abajo de las válvulas de cierre y retención. Retornará a la fuente de agua.

Dicho circuito incorporará un equipo de medición de caudal para verificar las curvas características de cada grupo o equipo de bombeo.

El equipo de medición de caudal estará situado entre dos válvulas de cierre, de un tipo adecuado que permita la regulación gradual del flujo de agua.

## 1.3.3. Sistema de cebado

Cada bomba dispondrá de un sistema independiente de cebado.

El sistema comprenderá un depósito situado a un nivel más alto que la bomba, con una tubería de conexión con pendiente desde el depósito hasta la impulsión de la bomba. Se instalará una válvula de retención en esta conexión.

El depósito, la bomba y la tubería de aspiración se mantendrán permanentemente llenos de agua, incluso cuando haya una fuga de agua en la válvula de pie.

El depósito de cebado se abastecerá automáticamente y tendrá un volumen mínimo 4 veces superior al del agua contenida en la tubería de aspiración y su tubería de cebado será como mínimo de 25 mm de diámetro.

## 1.3.4. Presostatos

Se instalarán dos presostatos para el arranque de cada grupo de bombeo principal, conectados en serie con contactos cerrados por encima de la presión de arranque.

El grupo de bombeo principal arrancará automáticamente cuando la presión en el colector principal desciende a un valor no inferior a 0,8 P, siendo P la presión a caudal cero. Cuando haya instalados más de un grupo, los restantes arrancarán antes de que la presión descienda a un valor no inferior a 0,6 P.





Cualquier válvula de cierre instalada en la conexión entre el colector principal y el presostato de arranque, tendrá una válvula de retención instalada en paralelo, de manera que una caída de la presión en el colector principal se transmitirá al presostato, incluso cuando la válvula de cierre esté cerrada.

## 1.4. MOTORES

Los motores de los grupos de bombeo podrán ser eléctricos o Diesel.

La potencia nominal de los motores debe ser igual o superior a la potencia máxima absorbida por la bomba en cualquier punto de su curva característica incluso cuando dicho punto corresponde a un caudal superior al de sobrecarga.

### 1.4.1. Motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en los grupos de bombeo habrán de ser asíncronos, de rotor bobinado o en jaula de ardilla.

La potencia nominal de los motores eléctricos vendrá determinada para un aislamiento Clase F y como mínimo para un calentamiento Clase F.

Protección mínima IP54.

En el caso que exista grupo de bombeo eléctrico, la alimentación al cuadro de arranque y control será exclusiva para el sistema de bombeo contra incendios e independiente de cualquier otra conexión.

Todos los cables estarán protegidos contra el fuego y los daños mecánicos.

Cada seleccionador principal que suministre potencia a los grupos de bombeo llevará una etiqueta que indique:

*ALIMENTACIÓN DE BOMBA CONTRA INCENDIOS NO DESCONECTAR EN CASO DE INCENDIO*

Cada grupo de bombeo será probado en banco por el fabricante, el cual expedirá una certificación en la que constará que el grupo ha funcionado ininterrumpidamente durante un mínimo de 30 minutos al 140 por 100 de su caudal nominal.

### 1.4.2. Motores Diesel

Un motor diesel será capaz de funcionar continuamente a plena carga, a la altitud a la que esté instalado, con una potencia neta nominal de acuerdo con ISO 3046-1:1986, epígrafe 7.3.2.-"Fuel Stop Power".

La bomba estará en pleno funcionamiento antes de que hayan transcurrido 30 segundos desde el principio de la secuencia de arranque válida.

Las bombas tendrán accionamiento directo, no admitiéndose embragues ni poleas.

El arranque automático y funcionamiento del grupo de bombeo no dependerán de ninguna fuente de energía que no sean el motor y sus baterías.

El motor será capaz de arrancar con una temperatura de 5 °C en la sala de bombas. Serán aceptables los siguientes sistemas de refrigeración:



- a) Un intercambiador de calor, con agua tomada de la bomba contra incendios, (mediante un dispositivo de reducción de presión si es preciso), de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- b) Un radiador de agua con su ventilador de aire accionado directamente por el motor o mediante correas.
- c) Refrigeración directa por aire con ventilador accionado mediante correas múltiples por el motor.
- d) Refrigeración por agua tomada de la bomba contra incendios e inyectada directamente en las camisas de cilindro del motor y de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

La aspiración de aire del motor estará provista de un filtro adecuado.

La tubería de escape estará provista de un silencioso adecuado, con conexión flexible al motor, y la presión de escape no superará la recomendada por el fabricante del motor. En el caso de varios motores diesel cada motor tendrá tubería de escape independiente.

El depósito de combustible tendrá capacidad suficiente para que el motor pueda funcionar a plena carga durante 4 veces el tiempo de autonomía requerido por el sistema más exigente y en ningún caso durante menos de 3 horas y estará destinado para el uso exclusivo de dicho motor.

El depósito de combustible será de acero soldado.

Cada motor diesel dispondrá, para su uso exclusivo, de dos conjuntos de baterías acumuladoras para alimentación a los sistemas de arranque y control.

Se dispondrá de un hidrómetro para comprobar la densidad del electrolito, en aquellas que lo permitan.

Cada juego de baterías tendrá un cargador independiente, continuamente conectado y de funcionamiento totalmente automático. Será posible retirar uno de los cargadores sin afectar la operación del otro.

En caso de ausencia de la batería o caída de tensión en la misma se accionará la alarma de batería correspondiente.

Las baterías estarán montadas sobre soportes o bancadas.

Los cargadores podrán estar situados junto a las baterías, situados en posiciones de fácil acceso.

Arranque de emergencia

Destinado a garantizar el arranque del motor aún cuando el armario de control esté fuera de servicio.

No existirá ningún tipo de enclavamiento entre los dos contactores que impida el cierre simultáneo de ambos.

La parada será manual. Instrumentación

El motor debe estar provisto de:

- Tacómetro.
- Cuenta-horas.



- Termómetro de temperatura del motor.
- Manómetro de presión de aceite.

Se suministrarán los juegos normales de herramientas recomendados por los fabricantes del motor y la bomba.

Cada grupo de bombeo será probado en banco por el fabricante el cual expedirá una certificación en la que constará que el grupo ha funcionado durante un mínimo de 30 minutos el 140% de su caudal nominal.

### 1.4.3. Cuadros de arranque y control de Bombas General

Todo cuadro de arranque y control de bombas deberá cumplir los siguientes requisitos:

- No se admitirá que en un mismo armario se instale el control de más de un grupo de bombeo principal.
- Construcción en chapa metálica con protección frente a goteos verticales y accesible por puerta frontal con manecillas sin llave.
- Pintado en color rojo o con rótulo indicativo de CONTROL BOMBA ELÉCTRICA o CONTROL BOMBA DIESEL según corresponda.
- Se situará de forma que no pueda verse afectado por inundaciones, golpes directos de agua, vibraciones o focos de temperatura excesiva.
- Estará montado, cableado y probado en fábrica.
- El cableado interno se realizará conforme a esquemas, con terminales y manguitos numerados en todas las conexiones.
- Dispondrá de tornillo de conexión de todas las partes metálicas a tierra.
- Todos los cables de mando con motores o equipos externos estarán cableados a bornas claramente identificadas, no admitiéndose conexiones directas a ningún componente. Los cables de potencia pueden estar conectados a las bornas de los dispositivos a los cuales está prevista la conexión.
- En su interior se dispondrá permanentemente del conjunto de esquemas eléctricos correspondientes, que deberán incluir una descripción detallada de la función de cada componente que integra el armario, identificando la correspondencia entre estos esquemas y el cuadro.
- Mediante diodos luminosos o pilotos con lámparas de larga duración, se presentarán en el frente del armario los estados y alarmas del grupo motobomba.

Los grupos de presión contra incendios deberán estar fabricados según norma UNE 23500 para red de BIES o según norma UNE-EN 12845 y RT2 ABA de CEPREVEN para red de rociadores.

### 28. SOPORTES PARA TUBERIAS

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los parámetros se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.



Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos. Todas las conexiones a la estructura se dimensionarán de acuerdo con la carga aplicada real más cualquier aumento de componente sísmico vertical. No dimensionar la conexión a la estructura de acuerdo con el tamaño de la varilla de suspensión roscada.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

Los soportes de las columnas y bajantes abrazarán enteramente el tubo mediante pletina curvada en forma de semicírculos con orejas taladradas para unir los dos semicírculos mediante tornillos y tuercas, fijados a elementos de la propia construcción si es posible o a perfiles metálicos dispuestos al efecto.

Los soportes de las distribuciones horizontales se realizarán mediante un elemento formado por dos perfiles en L unidos entre sí por los extremos con pletinas, dejando entre ambos perfiles una rendija de 2 cm aproximadamente soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox. Las tuberías se apoyarán en el soporte mediante cañas soldadas al perfil y de diámetro inmediatamente superior al de la tubería que soporta y disponiendo una abrazadera para sujetar el tubo. De esta forma el tubo puede dilatar libremente excepto en los puntos que se determinen como fijos. Entre la media caña, abrazadera y el tubo se dispondrá una junta de goma y se cuidará que entre el soporte en V, la varilla roscada y la tuerca haya algún elemento antivibratorio.

Los soportes de los colectores de los bajantes se realizarán con perfiles en U soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox. La sujeción del colector al perfil se realizará mediante pletina adaptada al tubo y atornillada al perfil.

Los soportes de las tuberías de fontanería y climatización llevarán una junta de goma que abrace enteramente el tubo para evitar el contacto directo del tubo con el soporte. En las tuberías de las instalaciones de extinción de incendios la junta de goma se sustituirá por tres capas de cinta adhesiva plástica para cumplir las especificaciones de las compañías de seguros.

Se debe instalar el soporte en la tubería de manera que no dañe el aislamiento. Se deben utilizar accesorios de sujeción de tubería de acero según sea necesario para proteger el recubrimiento de la tubería. Los colgadores de tuberías en tuberías aisladas deben instalarse en el exterior del aislamiento y no en contacto con la tubería (excepto en el refuerzo de tuberías sísmicas cuando sea necesario) o utilizar soportes con el aislamiento incluido para que se mantenga rígido. El aislamiento debe estar protegido por una pantalla de acero galvanizado de calibre 18.

Todos los elementos metálicos montados en la intemperie serán construidos en perfiles laminados de acero y posteriormente galvanizados, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán construidos en acero inoxidable.

Todos los elementos metálicos montados en el interior del edificio serán construidos en perfiles laminados de acero y recubiertos con pintura anticorrosiva, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán construidos en acero y posteriormente "pavonados".



La distancia máxima entre soportes, para tuberías de acero negro y acero galvanizado, cobre, será la indicada en la tabla de los detalles correspondientes.

## 29. TUBERIAS DE ACERO NEGRO

Las tuberías de acero negro pueden ser sin soldadura o con soldadura longitudinal según UNE-EN 10.255.

Se empleará tubería de acero negro sin soldadura en las siguientes aplicaciones:

- Instalación de climatización.
- Instalación de gas natural.
- Instalación de equipos de manguera y rociadores.

Se empleará tubería de acero negro con soldadura en las siguientes aplicaciones:

- Instalación de climatización.
- Instalación de equipos de manguera y rociadores.

Todas las tuberías irán debidamente marcadas con el cumplimiento de la norma correspondiente.

Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

Para climatización la unión de las tuberías será soldada y, la unión de los accesorios, se realizará roscada para diámetros hasta DN 50 y con bridas para diámetros superiores. Se utilizarán accesorios adecuados en cambios de dirección y derivaciones. No se admitirán los tubos curvados en caliente.

Los cambios de sección en las tuberías deberán hacerse siempre mediante reducciones tronco-cónicas normalizadas. Siempre que no existan restricciones de espacio, se utilizarán curvas de radio amplio normalizados.

Las tuberías deberán cortarse utilizando herramientas adecuadas y con precisión para evitar sobreesfuerzos. Las uniones, tanto roscadas como soldadas presentarán un corte limpio, exentos de rebabas. Los extremos de las tuberías para soldar se limarán en chaflán para facilitar y dar robustez al cordón de soldadura. En las uniones embridadas se montará una junta flexible de goma klingerit o del elemento adecuado al fluido trasegado. Las uniones roscadas deberán hacerse aplicando un lubricante solo a la rosca macho, realizándose el sellado mediante cáñamo o esparto enrollado en el sentido de la rosca.

Para compensar en las redes de tuberías los efectos debidos a cambios de temperatura se instalarán compensadores de dilatación. Los dilatadores serán de acero al carbono o de acero inoxidable y sus presiones de trabajo serán como mínimo las mismas que las de los sistemas en que se encuentran instalados.

Las tuberías deberán instalarse, previo replanteo, de forma limpia, nivelada y siguiendo un paralelismo con los parámetros del edificio a menos que se indique lo contrario. Toda la tubería, valvulería y accesorios asociados, deberán instalarse con separación suficiente de otros materiales para permitir su fácil acceso y manipulación y evitar todo tipo de interferencias.

Las tuberías se cortarán exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin forzarlas o flexearlas.



Las tuberías y las soldaduras se deben pintar con dos capas de pintura antioxidante; se deben preparar limpiando y eliminando completamente el óxido, la grasa, el aceite, la suciedad y la corrosión de la superficie, utilizando un cepillo de alambre, papel de lija y / o medio desengrasante según sea necesario. La pintura se debe aplicar de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Las capas de pintura se realizarán con dos colores diferentes.

El pintado del tubo debe ser uniforme a lo largo de toda la superficie. No debe haber fisuras, bolsas ni otros defectos.

Las tuberías se almacenarán en lugares donde están protegidas contra los agentes atmosféricos. En su manipulación se evitarán roces, rozaduras y arrastres que pudieran dañar la resistencia mecánica y las superficies calibradas de las extremidades o las protecciones anticorrosión.

Las tuberías ya sean aisladas o no, deberán identificarse mediante bandas de colores, de acuerdo con las Normas UNE 100100 o UNE 1063, añadiendo texto rotulado identificando el fluido. Igualmente deberán exhibir flechas indicativas del sentido del flujo.

Para climatización se señalarán con cinta adhesiva de colores y flechas dispuestas sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 100100, en tramos no superiores a 5 metros de separación y coincidiendo siempre en lugares visibles, puntos de registro, en la proximidad de válvulas y aparatos o elementos de regulación. La anchura de las franjas debe ser igual o superior a 100 mm y, en caso de franjas múltiples, la distancia entre bordes será igual a su anchura. Así mismo se utilizarán flechas adhesivas para señalar los sentidos de circulación de los flujos dentro de las tuberías, a distancias no superiores a 5 metros, preferiblemente del mismo color básico de las franjas o, alternativamente, de color blanco o negro.

El contacto entre la conducción y el elemento de soporte no deberá nunca realizarse directamente, sino a través de un elemento elástico no metálico que impida el paso de vibraciones hacia la estructura y, reduzca el peligro de corrosión por corrientes galvánicas y puentes térmicos. Cuando la conducción esté térmicamente aislada el aislamiento nunca deberá estar interrumpido y en ese caso la abrazadera deberá tener una superficie de contacto suficientemente amplia para que el material aislante resista sin aplastarse. Si está especificado en proyecto, se podrán utilizar soportes aislados que eviten deformaciones del aislamiento.

Todo paso por forjados o paramentos se realizará protegido por un pasamuros plástico que permita la libre dilatación del tubo.

Los tramos empotrados de tuberías en muros o tabiques se protegerán con tubo flexible de PVC para proteger los tubos y permitir su dilatación. Las tuberías no deberán ponerse nunca en contacto con yeso húmedo, oxiclóruos y escorias.

La colocación de las redes de distribución del fluido caloportador se hará siempre de manera que se evite la formación de bolsas de aire. En los tramos horizontales las tuberías tendrán una pendiente ascendente hacia el purgador más cercano y preferentemente, en el sentido de circulación del fluido.

Para las tuberías de climatización, se preverán purgadores en los puntos altos y grifos de vaciado en los puntos bajos. El tendido horizontal de tuberías se realizará con una mínima pendiente desde los purgadores hacia los elementos terminales.

Los dispositivos de soporte tienen que estar de tal manera que garanticen la estabilidad y la alineación del tubo.

Distancia entre soportes (tomando de referencia los valores de la norma UNE 100152) indicado en los detalles constructivos.



Las conexiones de los equipos y los aparatos a las tuberías se realizarán de tal forma que entre la tubería y el equipo o aparato no se transmita ningún esfuerzo, debido al peso propio y a las vibraciones. Las conexiones deben ser fácilmente desmontables a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución. Los elementos accesorios del equipo, tales como válvulas de corte y de regulación, instrumentos de medida y control, manguitos amortiguadores de vibración, filtros, etc., deberán instalarse antes de la parte desmontable de la conexión, hacia la red de distribución.

Para evitar la proliferación del ruido en el montaje de las instalaciones de climatización y ventilación, se tendrá en cuenta el apartado 3.3 DB HR. A continuación se muestran las condiciones de montaje.

- Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre la bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y la bomba.
- En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.
- Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.
- Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.
- Las conducciones colectivas del edificio deben ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes.
- En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.
- El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que  $150 \text{ kg/m}^2$ .
- La velocidad de circulación del agua se limitará a  $1 \text{ m/s}$  en las tuberías de calefacción y los radiadores de las viviendas.
- No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente

Una vez finalizada la instalación de las tuberías se realizará una prueba de estanqueidad para comprobar la ausencia de fugas y exudaciones, a una presión que dependerá del tipo de fluido transportado e instalación, según IT.2 del RITE o según reglamento específico para cada instalación.

Todas las pruebas serán efectuadas en presencia de persona delegada por la Dirección Facultativa que deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

Al finalizar los trabajos de montaje se deberá limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las redes de distribución de agua dejándolas en perfecto estado de funcionamiento.

### 30. TUBERÍAS DE COBRE PARA INSTALACIONES FRIGORÍFICAS





Las canalizaciones serán de cobre no arsenical y deshidratados, desoxidado, recocidas y pulidas interiormente, capaces de soportar presiones 42 kg/cm<sup>2</sup>. Éstas podrán ser del tipo en barras (R290), semirrígido (R250) y en rollos (R220) según la UNE-EN 12.735-1 para estas instalaciones.

Tanto diámetros como espesores de las canalizaciones de cobre tendrán las siguientes características técnicas, y deben quedar marcadas con la denominación, norma Europea, designación del estado de tratamiento y dimensiones nominales de la sección transversal en milímetros.

| Diámetro exterior nominal |                |       | Espesor nominal de pared |     |      |     |      |
|---------------------------|----------------|-------|--------------------------|-----|------|-----|------|
| Serie métrica (mm)        | Serie imperial |       | 0,8                      | 1,0 | 1,25 | 1,5 | 1,65 |
|                           | mm             | in    |                          |     |      |     |      |
|                           | 3,18           | 1/8   | r                        |     |      |     |      |
|                           | 3,97           | 5/32  | r                        | r   |      |     |      |
|                           | 4,76           | 3/16  | r                        |     |      |     |      |
| 6                         |                |       | R/r                      | r   |      |     |      |
|                           | 6,35           | ¼     | r                        | r   |      |     |      |
|                           | 7,94           | 5/16  | r                        | r   |      |     |      |
| 8                         |                |       | R/r                      | r   |      |     |      |
|                           | 9,52           | 3/8   | r                        | r   |      |     |      |
| 10                        |                |       | R/r                      | R/r |      |     |      |
| 12                        |                |       |                          | R/r |      |     |      |
|                           | 12,7           | 1/2   | r                        | R/r |      |     |      |
| 15                        |                |       |                          | R/r |      |     |      |
|                           | 15,87          | 5/8   |                          | R/r |      |     |      |
| 18                        |                |       |                          | R/r |      |     |      |
|                           | 19,06          | 3/4   |                          | r   | R    |     |      |
| 22                        |                |       |                          | R/r |      |     |      |
|                           | 22,23          | 7/8   |                          | r   | R    |     |      |
|                           | 25,4           | 1     |                          | R   |      |     |      |
| 28                        |                |       |                          |     |      | R   |      |
|                           | 28,57          | 1 1/8 |                          | R   | R    |     |      |
|                           | 34,92          | 1 3/8 |                          |     | R    |     |      |
| 35                        |                |       |                          |     |      | R   |      |
|                           | 41,27          | 1 5/8 |                          |     | R    |     |      |
| 42                        |                |       |                          |     |      | R   |      |
|                           | 53,97          | 2 1/8 |                          |     | R    |     | R    |

Nota: R: Disponible en tubos rígidos; r: Disponible en rollos.



Las tuberías deberán instalarse de forma limpia, nivelada y siguiendo un paralelismo con los parámetros del edificio, a menos que se indique lo contrario.

Toda la tubería y accesorios asociados deberán instalarse con separación suficiente de otros materiales, para permitir su fácil acceso y manipulación.

Todas las uniones por soldadura a tope serán compatibles con el material de las tuberías, y estas deben quedar convenientemente protegidas. También deben tenerse en cuenta el tipo de gas refrigerante utilizado.

Los accesorios y elementos de cobre de unión con las canalizaciones se realizarán con soldadura de plata por capilaridad en un punto de fusión no inferior a 600°C.

En el caso de la utilización de accesorios flexibles para tuberías cumplirán con la norma UNE-EN 1736, y se prestará atención especial en la protección contra daños mecánicos, torsión y otros esfuerzos.

Los soldadores estarán homologados para la realización de estos trabajos.

Tanto en el transporte como en el acopio en obra todas las tuberías estarán cerradas por los extremos, antes de su instalación de forma que se mantenga la limpieza interna del tubo.

En el trazado de las tuberías deben tenerse en cuenta los requisitos generales siguientes:

- Todas las uniones deben ser sólidas y suficientemente resistentes y ser visibles para su inspección y reparación en condiciones.
- Se diseñarán los trazados para poder absorber los posibles golpes de ariete del sistema y que no se vea afectado el funcionamiento de los equipos.
- También se adecuarán los trazados con unas ciertas longitudes para las previsibles dilataciones.
- En todos los casos se protegerán en todo el recorrido para evitar deterioros tanto las adversidades medioambientales, congelación de la tubería de descarga, o acumulación de agua, suciedad o sedimentos.
- También debe diseñarse para que tanto equipos como canalizaciones queden protegidas en zonas de pasos para personas y vehículos.

Las suportaciones deberán evitar transmisión directa de ruidos y vibraciones a través de la estructura de los soportes, estos deben tener las siguientes separaciones máximas entre estos en función de los diámetros y tipo de material.

La fijación de la tubería a los soportes no debe realizarse directamente con abrazaderas de metal, para evitar las posibles condensaciones de agua y la corrosión galvánica de la abrazadera que se produciría en el contacto metal – cobre en presencia de agua de condensación.

La fijación de la tubería a los soportes no ha de tener una rigidez excesiva, sino que debe permitir la libre dilatación y contracción de la misma durante el funcionamiento normal del equipo. Más exactamente, en los distintos tramos debe haber como máximo un punto fijo, pues de otro modo se generarían tensiones térmicas en la tubería como consecuencia de la diferencia de longitud de la misma dependiendo de la temperatura del fluido que circule por ella. En determinados casos es recomendable la instalación de tiras y elementos capaces de absorber la dilatación de la tubería por deformación directa de la misma.



Los soportes de tuberías (tomando de referencia los valores de la norma UNE 100152) se situarán a la distancia máximas indicadas a continuación:

Distancias horizontales:

| DISTANCIA ENTRE SOPORTES |                     |
|--------------------------|---------------------|
| Diámetro                 | Distancia en metros |
| 6.35 mm (¼")             | 1.0                 |
| 9.52 mm (3/8")           | 1.0                 |
| 12.7 mm (1/2")           | 1.2                 |
| 15.87 mm (5/8")          | 1.3                 |
| 19.06 mm (3/4")          | 1.4                 |
| 22.23 mm (7/8")          | 1.6                 |
| 25.4 mm (1")             | 1.6                 |
| 28.57 mm (1 1/8")        | 1.7                 |
| 34.92 mm (1 3/8")        | 1.7                 |
| 41.27 mm (1 5/8")        | 1.9                 |

Distancias verticales:

Se situarán 2 soportes cada planta para tuberías de diámetros hasta 25 mm inclusive y 1 soporte por planta para diámetros mayores.

Las tuberías que tengan un recorrido común pueden ser soportadas conjuntamente; la máxima distancia estará determinada por la tubería de menor diámetro.

Antes del montaje de la coquilla de espuma elastomérica para el aislamiento de las tuberías frigoríficas, se realizarán previamente las correspondientes pruebas de estanqueidad. El tipo de coquilla como diámetros y espesores serán los reglamentarios, en función de las temperaturas de utilización, conductividad térmica, factor de permeabilidad, resistencia a la llama y compatibilidad alimentaria.

Una vez terminadas estas instalaciones frigoríficas deberán realizar sus pruebas de estanqueidad, según la IT IF – 09.

El sistema de refrigeración deberá ser sometido a una prueba de estanquidad bien como conjunto o por sectores. La presión de la prueba será la indicada en la tabla 2 de la IT IF-06 y podrá realizarse antes de salir el equipo de fábrica, si el montaje se realiza en ésta, o bien *in situ*, si el montaje o la carga de refrigerante se hacen en el lugar de emplazamiento. Para los sistemas compactos, semicompactos y de absorción herméticos, esta prueba de estanqueidad se efectuará en fábrica. Para la prueba de estanquidad se utilizarán varias técnicas dependiendo de las condiciones de producción, por ejemplo, gas inerte a presión, vacío, gases trazadores, etc. El método utilizado será supervisado por el instalador frigorista.



## Relaciones entre las diversas presiones y la máxima admisible (PS)

|   |  |
|---|--|
| Presión de diseño   | $\geq 1,0 \times PS$   |
| Presión de prueba de resistencia  | Para los componentes prueba hidráulica con $P_p=1,43 \times PS$ ó pruebas admitidas por UNE EN 378-2. Para los conjuntos según las categorías de tubería (véase 1.3 de MI-IF 09) |
| Presión de prueba de estanquidad  | $\geq 0,9 PS$ y $\leq 1,0 \times PS$   |
| Ajuste del dispositivo limitador de presión (instalación o sistema con dispositivo de alivio) | $\leq 0,9 \times PS$   |
| Ajuste del dispositivo limitador de presión (instalación o sistema sin dispositivo de alivio) | $\leq 1,0 \times PS$   |
| Ajuste del dispositivo de alivio de presión   | $\leq 1,0 \times PS$   |
| Presión máxima de descarga para la capacidad nominal de la válvula de seguridad               | $\leq 1,1 \times PS$   |

Deben realizarse ensayos parcialmente y total en las canalizaciones antes de su conexión definitiva a los equipos, y posteriormente con las unidades instaladas. Realizándose pruebas generales de seguridades y funcionamiento del sistema, para cumplimiento de los requisitos de rendimiento general de la instalación.

- Ensayos de estanqueidad/Prueba de fugas
- Ensayos de resistencia a la presión.
- Ensayos funcionales de todos los dispositivos de seguridad.
- Ensayos de conformidad del conjunto de la instalación.

De forma general las tuberías se situarán en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de todo su recorrido para facilitar la inspección de las mismas, especialmente en sus tramos principales, y de sus accesorios. Durante todos los ensayos las conexiones y uniones deben quedar accesibles a las inspecciones.

Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes oportunas que deben darse a los elementos horizontales.

Colocación de juntas de derivación/cajas de distribución: La distancia entre las dos juntas en la línea de líquido necesita ser respetada, para asegurar el flujo laminar de líquido.

- La derivación debe estar a 600 mm de cualquier curva
- Entre derivaciones se debe dejar al menos 1200 mm.
- Deberán respetarse todas las distancias y alturas límite entre unidades y derivaciones que establezca el fabricante



- Las cajas se instalarán en un lugar apartado del usuario y se protegerán acústicamente.

Una vez terminada la instalación de las tuberías, éstas se señalarán con cinta adhesiva de colores y flechas dispuestas sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 100100, en tramos no superiores a 5 metros de separación y coincidiendo siempre en lugares visibles, puntos de registro, en la proximidad de válvulas y aparatos o elementos de regulación. La anchura de las franjas debe ser igual o superior a 100 mm y, en caso de franjas múltiples, la distancia entre bordes será igual a su anchura. Así mismo se utilizarán flechas adhesivas para señalar los sentidos de circulación de los flujos dentro de las tuberías, a distancias no superiores a 5 metros, preferiblemente del mismo color básico de las franjas o, alternativamente, de color blanco o negro

Al finalizar los trabajos de montaje se deberán limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las redes de distribución de refrigerante dejándolas en perfecto estado de funcionamiento.

Todos los ensayos deben quedar registrados, así como la puesta en marcha por parte del industrial.

### Prueba de fuga y secado por vaciado

La comprobación de las tuberías de refrigerante implica:

- Comprobar si hay fugas en la tubería de refrigerante.
- Realizar un secado por vacío para eliminar toda la humedad, aire o nitrógeno en la tubería de refrigerante.

Si existe la posibilidad de humedad en las tuberías de refrigerante (por ejemplo, si ha entrado agua en los tubos), efectuar primero el procedimiento de secado por vacío descrito a continuación hasta eliminar toda la humedad.

Todas las tuberías del interior de la unidad deben haber sido sometidas en fábrica a prueba de fugas.

Ejecución de la prueba de fugas: La prueba de fugas debe ajustarse a la norma EN 378-2.

Comprobación de fugas: Prueba de fugas por vacío

1. Hacer el vacío en el sistema por las tuberías de líquido y de gas hasta alcanzar  $-100,7$  kPa ( $-1,007$  bar) (5 Torr absoluto) durante más de 2 horas.
2. Una vez alcanzado este vacío, parar la bomba de vacío y comprobar que la presión no aumenta durante, al menos, 1 minuto.
3. Si la presión aumenta, podría ser que el sistema contiene humedad o hay puntos de fuga.

Comprobación de fugas: Prueba de fugas por presión

1. Romper el vacío presurizando con nitrógeno a una presión mínima de 0,2 MPa (2 bar). Nunca se deberá establecer el manómetro a una presión superior a la máxima presión de trabajo de la unidad.
2. Comprobar si hay fugas aplicando una solución capaz de formar burbujas a las conexiones de las tuberías.
3. Descargar todo el nitrógeno.



## Ejecución de la prueba de secado:

Para eliminar la humedad del sistema, proceda de esta manera:

1. Hacer el vacío en el sistema durante al menos 2 horas hasta alcanzar el vacío objetivo de  $-100,7$  kPa ( $-1,007$  bar) (5 Torr absoluto).
2. Comprobar que, una vez parada la bomba de vacío, esta presión se mantiene durante al menos 1 hora.
3. Si no es posible alcanzar el vacío objetivo en un plazo de 2 horas o no puede mantenerse durante 1 hora, el sistema posiblemente contenga demasiada humedad. En ese caso, se debe romper el vacío presurizando con nitrógeno hasta una presión manométrica de  $0,05$  MPa ( $0,5$  bar) y repetir los pasos anteriores hasta eliminar toda la humedad.

Asegurar de usar el producto espumante para detección de fugas recomendado por el distribuidor. No se debe utilizar agua con jabón, ya que podría provocar la fractura de las tuercas abocardadas (el agua con jabón puede contener sal que absorbe la humedad que se congelará cuando baje la temperatura de la tubería), y/o causar corrosión de las uniones abocardadas (el agua con jabón puede contener amoníaco que produce un efecto corrosivo entre la tuerca abocardada de latón y el abocardado del tubo de cobre).

### 31. SISTEMAS DE SANEAMIENTO

Generalidades:

Se cumplirá los requerimientos del CTE HS5.

El material empleado para los desagües, bajantes, desplazamientos y colectores colgados de la red de saneamiento podrá ser tubo de polipropileno del tipo multicapa/ polietileno PE100 alta densidad según norma UNE-EN 13244-2 / PVC según norma UNE-EN 1329-1 tipo B para evacuación de aguas residuales a baja y alta temperatura, con accesorios de unión mediante junta elástica / encolados del mismo material.

Los tubos se designarán por su diámetro nominal y serán del tipo y espesor de paredes indicado en las mediciones.

Los tubos deberán presentar interior y exteriormente una superficie regular y lisa, estando los extremos y accesorios perfectamente limpios antes de realizar las uniones.

Para las uniones de tubos, derivaciones y cambios de dirección se emplearán siempre accesorios prefabricados normalizados, aceptándose los curvados en caliente y perforaciones en los tubos solamente en los casos autorizados por la D.F. Para los bajantes se emplearán copas o juntas de goma.

En toda instalación de tuberías debe tenerse en cuenta el sistema de fijación, que dependerá del tipo de instalación a realizar y se deberán seguir tanto las indicaciones del fabricante como del CTE.

Al atravesar los muros y suelos se utilizarán manguitos que reserven alrededor del tubo un espacio vacío anular de 10 a 15 mm sellado con masilla elástica y de ninguna forma deben quedar bloqueados por muros y forjados. En los lugares que sea necesario se colocarán piezas especiales de dilatación para dejar trabajar al tubo libremente.

Las uniones de los tubos con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico. La unión con piezas de cerámica se realizará con mortero. Se deberán tener en cuenta las indicaciones del fabricante.



En los extremos de cada tramo horizontal de gran longitud se dispondrá de un tapón de registro.

Asimismo, se dispondrá de tapón de registro a “pie de bajante”.

El material de los accesorios (codos, derivaciones, reducciones, etc.) y los elementos especiales (materiales de enlace entre tubos y accesorios), su calidad y características físicas, mecánicas y dimensionales serán compatibles con la del tubo.

El almacenamiento de los materiales se realizará en lugares protegidos contra los impactos, la lluvia, la humedad y el sol.

En el proceso de la instalación no se alterarán las características de los elementos empleados.

Ejecución de la red de desagües:

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

La instalación de las abrazaderas se divide en 2 grupos:

**Abrazaderas fijas:** soportan el peso de la instalación e impiden su movimiento. Se sitúan detrás de cada copa de la tubería y de los accesorios. Estas abrazaderas fijas/puntos fijos pueden ser soportadas por varillas roscadas solo en tubos horizontales cuanto la longitud de esta varilla no supere los 20 cm., a partir de esta longitud se debe utilizar material de fijación adecuado a los esfuerzos del punto fijo.

**Abrazaderas deslizantes:** permiten la dilatación longitudinal, pueden utilizarse con varillas roscadas, van colocadas solo en los tubos (no se admite en los accesorios).

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Las tuberías de desagüe siempre se ejecutarán sin reducción de sección y nunca en contrapendiente.





Se realizarán pruebas de estanqueidad según se especifica en CTE HS5, parciales o totales, mediante taponado y llenado de la instalación con un mínimo de 3 metros columna de agua hasta 10 metros columna de agua en las instalaciones que superen esta altura.

Ejecución de la red de bajantes:

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en configuración abrazadera fija en la zona de cada embocadura/copa, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

|                          |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Diámetro del tubo en mm: | 40  | 50  | 63  | 75  | 110 | 125 | 160 |
| Distancia en m:          | 0,4 | 0,8 | 1,0 | 1,1 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica. En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

La sujeción de los bajantes se realizará de forma que el peso de un tubo no gravite sobre el tubo inferior.

Se realizarán pruebas de estanqueidad según se especifica en CTE HS5, parciales de cada uno de los bajantes o totales, mediante taponado y llenado con agua la instalación, con un mínimo de 3 metros columna de agua, hasta 10 metros columna de agua en las instalaciones que superen esta altura.



Ejecución de red de drenaje embebida en losa de cimentación o de redes de colectores por interior de losa

1. Al estar embebida la red en interior de hormigón, en el momento del hormigonado y vibrado, las tuberías tenderán a flotar modificando su posición y con riesgo de perder su pendiente, por lo que las sujeciones deberán ser capaces de soportar los empujes del hormigonado.
2. El proceso constructivo será tal que permita la instalación de las tuberías durante el proceso de la preparación de toda la armadura de acero necesaria, en el interior de esta, así como el verificar el mantenimiento de la posición durante el hormigonado, por ello se deberán plantear dos estrategias de suportación: una para antes del proceso de hormigonado que permita la instalación según la pendiente necesaria mediante apoyos sobre la propia armadura o bien apoyados al hormigón de limpieza y otra para evitar el que flote en el proceso de hormigonado, la cual deberá ser solidaria a la armadura, y se realizará mediante atados flexibles o preferiblemente con barras de acero que atan la parte superior de la tubería con el mallazo inferior de la armadura de la losa. La distancia entre atados no deberá ser superior a un metro.
3. Las paredes del tubo plástico deberán soportar la presión del vibrado, por lo que su especificación será como mínimo SN4.
4. Las arquetas prefabricadas deberán ser también soportadas del mismo sistema que las tuberías y con los atados necesarios con barras de acero a mallazo inferior para evitar el que pueda flotar y perder su cota de instalación.
5. Cuando la losa esté en contacto con el freático, los tubos tendrán un espesor mínimo de hormigón armado de 10 cm en su parte inferior, así como en las arquetas prefabricadas el hormigón armado inferior tendrá un espesor mínimo de 20 cm. En caso necesario la losa se deberá diseñar para que la zona de tubos o arquetas tengan los mínimos espesores indicados o ampliados si lo indica el ingeniero de estructuras por cálculo, formando trincheras de hormigón armado en caso necesario.
6. En los pozos de bombeo, los espesores necesarios de las paredes y losa inferior serán definidos por el ingeniero de estructuras y acordes a la fuerza de empuje que deban resistir de freático.
7. Durante el proceso de hormigonado se realizará comprobación topográfica por muestreo de la cota superior del tubo en los puntos centrales de vanos, para verificar que no se ha modificado su cota, parando el proceso de hormigonado en caso de detectar variación, procediendo a retirar hormigón inferior y reforzar los perfiles de acero para no perder su cota.
8. Los sumideros del drenaje de la losa serán solidarios a la tubería, así como deberán ser solidarios a la armadura para que no pierdan su cota en el proceso de hormigonado, siendo verificada la cota de acabado por topógrafo antes del fraguado del hormigón.
9. Las tuberías que se dejen como espera vertical para conexiones de elementos, vaciados, etc. se ejecutarán de manera que la copa de enlace del tubo de espera quede enrasada con la cota del acabado de la losa, es decir toda la copa en interior de hormigón e incorporaran un tramo de tubo plástico tapado por su parte superior, sin encolar y que sobrepasará mínimo 40 cm la losa y será la protección a la entrada de hormigón y suciedad dentro de la tubería. En el momento de continuar con la instalación, este tramo se retirará e instalará la nueva tubería en su lugar.
10. Los sumideros y arquetas tendrán plásticos de protección para evitar la entrada de hormigón y suciedad en su interior. En el caso de sumideros, estos llevaran dos niveles de protección de plástico, uno por la parte superior de la rejilla del sumidero y otro por la parte inferior, entre rejilla y base sifónica, para garantizar la no entrada de líquidos. Las arquetas prefabricadas



llevaran tapa provisional plàstica, según fabricante, para evitar la entrada de hormigón o líquidos. En el caso de que el acabado sea alisado por "helicóptero", los plásticos de protección tendrán el espesor necesario para soportar el fresado.

## Ejecución de albañales y colectores

### a) Ejecución de la red horizontal colgada

1. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.
2. Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.
3. En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.
4. La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:
  - a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm;
  - b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.
5. Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de esta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. El criterio de puntos fijos será estrictamente el indicado por el fabricante.
6. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. No se admite las abrazaderas sustentadas con varilla roscada para estos casos.
7. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.
8. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.
9. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.
10. Se realizarán pruebas de estanqueidad según se especifica en CTE HS5, parciales de la totalidad de los ramales o totales de la red completa, mediante taponado y llenado de la instalación con un mínimo de 3 metros columna de agua hasta 10 metros columna de agua en las instalaciones que superen esta altura. Se verificará además la flecha máxima y el correcto desempeño de la sujeción/fijación.

### b) Ejecución de la red horizontal enterrada



1. La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.
2. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.
3. Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
  - a) para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;
  - b) para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.
4. Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

#### c) Ejecución de las zanjas

Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

#### 32. SISTEMA DE CANALIZACION EN MATERIALES PLASTICOS PARA SANEAMIENTO ENTERRADO SIN PRESIÓN

##### Material

La materia prima será de PVC-U, a la que se le añaden los aditivos necesarios para facilitar la fabricación de los componentes. El porcentaje de PVC determinado debe ser, al menos, el 80% en masa para los tubos y el 85% en masa para los accesorios moldeados por inyección.

El material del tubo y de los accesorios se ensayará según método de la norma UNE-EN ISO 1167-1/2:2006.

##### Características generales

Las superficies interna y externa de los tubos y accesorios deben ser lisas, limpias y estar ausentes de rayaduras, burbujas, impurezas y poros, y de cualquier otra imperfección de superficie.

Los extremos de los tubos deben ser cortados limpiamente y los extremos de los tubos y accesorios deben cortarse perpendicularmente a su eje.

Aunque pueden utilizarse otros colores, preferiblemente, debería ser marrón-naranja o gris claro.

##### Marcado

Los tubos deben ser marcados a intervalos máximos de 2 m, al menos una vez por tubo.



| Aspecto                                     | Marcado o símbolo   |
|---|---|
| Número de la norma                          | EN 1401   |
| Código del área de aplicación <sup>1)</sup> | U o UD, según el caso   |
| Nombre del fabricante y/o marca comercial   | XXX   |
| Dimensión nominal                           | Por ejemplo, 200  |
| Espesor mínimo de pared o SDR               | Por ejemplo sea 4,9 o SDR 41  |
| Material                                    | PVC-U o PVC   |
| Rigidez anular nominal                      | Por ejemplo, SN 4   |
| Información del fabricante                  | Período de fabricación en cifras o en código y nombre o código de la ciudad de fabricación. |

Código utilizado para el marcado de tubos y accesorios para indicar el área de aplicación a la que son destinados:

U: código para el área de aplicación que se sitúa a más de 1m del edificio al que se conecta el sistema de canalización enterrado.

D: código para el área de aplicación que se sitúa a menos de 1 m del edificio y donde los tubos y accesorios están enterrados y conectados a los sistemas de evacuación de las aguas residuales del edificio. (en las áreas de aplicación de este código, es corriente tener evacuaciones de agua caliente, además de las fuerzas producidas por cambios ambientales externos.

El marcado mínimo requerido a los accesorios debe estar de acuerdo con la tabla siguiente:

| Aspecto                                   | Marcado o símbolo   |
|---|---|
| Número de la norma                        | EN 1401 <sup>1)</sup>   |
| Código del área de aplicación             | U o UD, según el caso   |
| Nombre del fabricante y/o marca comercial | XXX   |
| Dimensión nominal                         | Por ejemplo, 200  |
| Ángulo nominal                            | Por ejemplo, 45º <sup>1)</sup>  |
| Espesor mínimo de pared o SDR             | Por ejemplo sea 4,9 o SDR 41 <sup>1)</sup>  |
| Material                                  | PVC-U o PVC   |
| Información del fabricante                | Período de fabricación en cifras o en código y nombre o código de la ciudad de fabricación. <sup>1)</sup> |

1) legible hasta que el sistema esté instalado Características geométricas

Los tubos se designarán por su diámetro nominal y serán del tipo y espesor de paredes indicado en las mediciones.

El espesor de pared, e, debe estar de acuerdo con la tabla siguiente. Se permite un espesor de pared máximo, en un punto cualquiera, de hasta 1,2emín, siempre que el valor medio de pared, em, sea inferior o igual al espesor especificado em,máx.



| Dimensión nominal<br>DN/OD | Diámetro exterior<br>nominal dn | SN 2                 |         | SN 4   |         | SN 8   |         |
|----------------------------|---------------------------------|----------------------|---------|--------|---------|--------|---------|
|                            |                                 | SDR 51 <sup>2)</sup> |         | SDR 41 |         | SDR 34 |         |
|                            |                                 | emin                 | em, max | emin   | em, max | emin   | em, max |
| 110                        | 110                             | -                    | -       | 3,2    | 3,8     | 3,2    | 3,8     |
| 125                        | 125                             | -                    | -       | 3,2    | 3,8     | 3,7    | 4,3     |
| 160                        | 160                             | 3,2                  | 3,8     | 4,0    | 4,6     | 4,7    | 5,4     |
| 200                        | 200                             | 3,9                  | 4,5     | 4,9    | 5,6     | 5,9    | 6,7     |
| 250                        | 250                             | 4,9                  | 5,6     | 6,2    | 7,1     | 7,3    | 8,3     |
| 315                        | 315                             | 6,2                  | 7,1     | 7,7    | 8,7     | 9,2    | 10,4    |
| 355 <sup>1)</sup>          | 355                             | 7,0                  | 7,9     | 8,7    | 9,8     | 10,4   | 11,7    |
| 400                        | 400                             | 7,9                  | 8,9     | 9,8    | 11,0    | 11,7   | 13,1    |
| 450 <sup>1)</sup>          | 450                             | 8,8                  | 9,9     | 11,0   | 12,3    | 13,2   | 14,8    |
| 500                        | 500                             | 9,8                  | 11,0    | 12,3   | 13,8    | 14,6   | 16,3    |
| 630                        | 630                             | 12,3                 | 13,8    | 15,4   | 17,2    | 18,4   | 20,5    |
| 710 <sup>1)</sup>          | 710                             | 13,9                 | 15,5    | 17,4   | 19,4    | -      | -       |
| 800                        | 800                             | 15,7                 | 17,5    | 19,6   | 21,8    | -      | -       |
| 900 <sup>1)</sup>          | 900                             | 17,6                 | 19,6    | 22,0   | 24,4    | -      | -       |
| 1000                       | 1000                            | 19,6                 | 21,8    | 24,5   | 27,2    | -      | -       |

dimensiones no preferentes

SDR 51 solamente es aplicable para el área de código de aplicación "U"

Relación de dimensiones nominales (SDR): Designación numérica de una serie de tubos, que es un número convenientemente redondeado, aproximadamente igual a la relación entre el diámetro exterior nominal, dn, y el espesor de pared nominal, en.

Rigidez anular nominal (SN): Designación numérica de la rigidez anular de un tubo o de un accesorio, que es un número convenientemente redondeado, relativa a la rigidez determinada en kilonewtons por metro cuadrado (KN/m<sup>2</sup>), que indica la rigidez anular mínima para un tubo o accesorio.

#### Requisitos de aptitud al uso

Cuando se realicen los ensayos de acuerdo con los métodos de ensayo de la tabla siguiente, utilizando los parámetros indicados, las juntas y el sistema deben tener unas características de aptitud al uso conformes a los requisitos descritos en dicha tabla.



| Características  | Requisitos  | Parámetros de ensayo                       |                          | Método de ensayo                           |   |
|--|---|--|--------------------------|--|---|
| Estanqueidad de las uniones con junta de estanqueidad elastomérica |   | Temperatura de ensayo                      | (23 ± 5 °C)              | Método 4 de la Norma EN 1277, Condición B. |   |
|  |   | Deformación del extremo macho              | ≥ 10%                    |  |   |
|  |   | Deformación de la embocadura               | ≥ 5%                     |  |   |
|  |   | Diferencia:                                | ≥ 5%                     |  |   |
|  |   | Sin fuga                                   | Presión de agua          | 0,05 bar                                   |   |
|  |   | Sin fuga                                   | Presión de agua          | 0,5 bar                                    |   |
|  |   | ≤ - 0,27 bar                               | Presión aire             | - 0,3 bar                                  |   |
|  |   |  | Temperatura de ensayo    | (23 ± 5 °C)                                | Método 4 de la Norma EN1277 Condición C |
|  |   |  | Desviación angular para: |  |   |
|  |   |  | dn ≤ 315 mm              | 2º 1,5º                                    |   |
|  |   | 315mm < dn ≤ 630 mm                        | 1º                       |  |   |
|  |   | dn > 630 mm                                |                          |  |   |
|  | Sin fuga  | Presión de agua                            | 0,05 bar                 |  |   |
|  | Sin fuga  | Presión de agua                            | 0,5 bar                  |  |   |
|  | ≤ - 0,27 bar  | Presión de aire                            | - 0,3 bar                |  |   |
| Ciclos de temperatura elevada <sup>1)</sup>                        | Sin fuga  | Debe estar de acuerdo con la Norma EN 1055 |                          | EN 1055,<br>utilizando el montaje b)       |   |
| Prestaciones a largo plazo de las juntas de TPE                    | Presión de estanqueidad:<br><br>1) a 90 días: 1,3 bar<br><br>2) por extrapolación a 100 años: ≥ 0,6 bar | Temperatura de ensayo                      | (23 ± 5 °C)              | UNE EN 1939                                |   |

1) Ensayo exigido solamente para los componentes destinados a ser empleados en la zona de aplicación con código del área "D" y con dn inferior o igual a 200 mm.

### Juntas de estanqueidad

La junta de estanqueidad no debe afectar a las propiedades del tubo o accesorio y no debe producir fallo cuando se apliquen los ensayos especificados en la tabla anterior.

Los materiales para las juntas de estanqueidad deben estar de acuerdo con la norma UNE EN 681-1 o el proyecto de norma UNE EN 681-2, según el caso.





Las juntas de estanqueidad de termoplásticos elastómeros (TPE) deben, además, estar de acuerdo con los requisitos de las prestaciones a largo plazo especificados en la tabla anterior.

## Adhesivos

Los adhesivos deben contener disolvente y deben estar especificados por el fabricante de tubos y de accesorios.

Los adhesivos no deben afectar a las propiedades del tubo o accesorio y no deben producir fallo cuando se apliquen los ensayos especificados en la tabla anterior.

### 33. TUBOS DE PVC Y POLIETILENO PARA DRENAJES

#### DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS:

Tubo ranurado de PVC no plastificado o polietileno, inyectado, para la recogida y el desguace de aguas subterráneas.

Se han considerado los tipos siguientes:

- Tubo de vuelta
- Tubo circular

Tanto el tubo como las piezas especiales deben tener sus extremos acabados en un corte perpendicular al eje y las embocaduras necesarias para su unión por encolado o junta elástica.

No debe tener rebabas, grietas, granos u otros defectos superficiales.

Debe tener un color uniforme en toda la superficie. La superficie interior debe ser lisa y regular.

Características en general cumplirán la UNE 53994. TUBO DE VUELTA:

El tubo debe disponer, en la parte inferior, de una zona sin ranuras para la recogida y conducción del agua, de forma trapezoidal.

Características del tubo:

| Diámetro (mm) | Grosor (mm) | Superficie filtrante (cm <sup>2</sup> /m) | Capacidad de filtración (l/s/m) |
|---------------|-------------|---|---------------------------------|
| 90            | $\geq 0,8$  | $\geq 65$                                 | $\geq 1,5$                      |
| 110           | $\geq 1,0$  | $\geq 75$                                 | $\geq 2,8$                      |
| 160           | $\geq 1,2$  | $\geq 100$                                | $\geq 5,2$                      |

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: A cada tubo y pieza especial o al albarán de entrega han de constar los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Material (PVC-U o PE)
- Diámetro nominal, DN, tipo y serie



- Fecha de fabricación
- Referencia a la norma o marca de identificación de los controles al que ha estado sometido el lote

Almacenamiento: Apoyados horizontalmente sobre superficies planas y al borde de la rasa con tal de evitar manipulaciones.

## UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición del elemento necesaria suministrada a la obra. **NORMATIVA DE COMPLIMIENTO OBLIGATORIO O DE REFERENCIA**

UNE 53994:2011 Plásticos. Tubos y accesorios termoplásticos y termoplásticos reforzados con fleje metálico para drenaje enterrado en obras de edificación e ingeniería civil.

### 34. TUBERIAS DE POLIETILENO (PE) DE ALTA Y BAJA DENSIDAD

#### Materiales

Estas tuberías se ajustarán en cuanto a medidas y características a la norma UNE EN 12201.

Los materiales empleados para la fabricación de los tubos comprendidos en esta norma estarán formados por:

- Polietileno de baja, media o alta densidad según se define en UNE-EN ISO 1872-1 y UNE-EN ISO 1872-2.
- Negro de carbono cuyas características serán las siguientes:

|                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| Densidad                   | 1,5 - 2,0 g/ml   |
| Materias volátiles, máxima | 9,0 % en peso    |
| Tamaño medio de partícula  | 0,010 - 0,025 µm |
| Extracto en tolueno        | 0,10 % en peso   |

- Antioxidantes Aspecto

Los tubos estarán exentos de burbujas y grietas, presentando sus superficies exterior e interior un aspecto liso libre de ondulaciones u otros defectos eventuales.

#### Medidas

Los diámetros y espesores nominales de los tubos se dan en la tabla siguiente:

|                            | Series de tubos |         |       |        |          |        |
|----------------------------|-----------------|---------|-------|--------|----------|--------|
|                            | SDR 6           | SDR 7,4 | SDR 9 | SDR 11 | SDR 13,6 | SDR 17 |
|                            | S 2,5           | S 3,2   | S 4   | S 5    | S 6,3    | S 8    |
| Presión nominal, PN en bar |                 |         |       |        |          |        |
| PE40                       | —               | PN10    | PN8   | —      | PN5      | PN4    |
| PE63                       | —               | —       | —     | PN10   | PN8      | —      |
| PE80                       | PN25            | PN20    | PN16  | PN12,5 | PN10     | PN8    |



| PE100          | —                               |      | PN25             |      | PN20             |      | PN16             |      | PN12,5           |      | PN10             |      |
|----------------|---------------------------------|------|------------------|------|------------------|------|------------------|------|------------------|------|------------------|------|
| Tamaño Nominal | Espesores de pared <sup>b</sup> |      |                  |      |                  |      |                  |      |                  |      |                  |      |
|                | emín                            | emáx | emín             | emáx | emín             | emáx | emín             | emáx | emín             | emáx | emín             | emáx |
| 16             | 3,0 <sup>c</sup>                | 3,4  | 2,3 <sup>c</sup> | 2,7  | 2,0 <sup>c</sup> | 2,3  | -                | -    | -                | -    | -                | -    |
| 20             | 3,4                             | 3,9  | 3,0 <sup>c</sup> | 3,4  | 2,3              | 2,7  | 2,0 <sup>c</sup> | 2,3  | -                | -    | -                | -    |
| 25             | 4,2                             | 4,8  | 3,5              | 4    | 3,0 <sup>c</sup> | 3,4  | 2,3              | 2,7  | 2,0 <sup>c</sup> | 2,3  | -                | -    |
| 32             | 5,4                             | 6,1  | 4,4              | 5    | 3,6              | 4,1  | 3,0 <sup>c</sup> | 3,4  | 2,4              | 2,8  | 2,0 <sup>c</sup> | 2,3  |
| 40             | 6,7                             | 7,5  | 5,5              | 6,2  | 4,5              | 5,1  | 3,7              | 4,2  | 3                | 3,5  | 2,4              | 2,8  |
| 50             | 8,3                             | 9,3  | 6,9              | 7,7  | 5,6              | 6,3  | 4,6              | 5,2  | 3,7              | 4,2  | 3                | 3,4  |
| 63             | 10,5                            | 11,7 | 8,6              | 9,6  | 7,1              | 8    | 5,8              | 6,5  | 4,7              | 5,3  | 3,8              | 4,3  |
| 75             | 12,5                            | 13,9 | 10,3             | 11,5 | 8,4              | 9,4  | 6,8              | 7,6  | 5,6              | 6,3  | 4,5              | 5,1  |
| 90             | 15                              | 16,7 | 12,3             | 13,7 | 10,1             | 11,3 | 8,2              | 9,2  | 6,7              | 7,5  | 5,4              | 6,1  |
| 110            | 18,3                            | 20,3 | 15,1             | 16,8 | 12,3             | 13,7 | 10               | 11,1 | 8,1              | 9,1  | 6,6              | 7,4  |
| 125            | 20,8                            | 23   | 17,1             | 19   | 14               | 15,6 | 11,4             | 12,7 | 9,2              | 10,3 | 7,4              | 8,3  |
| 140            | 23,3                            | 25,8 | 19,2             | 21,3 | 15,7             | 17,4 | 12,7             | 14,1 | 10,3             | 11,5 | 8,3              | 9,3  |
| 160            | 26,6                            | 29,4 | 21,9             | 24,2 | 17,9             | 19,8 | 14,6             | 16,2 | 11,8             | 13,1 | 9,5              | 10,6 |
| 180            | 29,9                            | 33   | 24,6             | 27,2 | 20,1             | 22,3 | 16,4             | 18,2 | 13,3             | 14,8 | 10,7             | 11,9 |
| 200            | 33,2                            | 36,7 | 27,4             | 30,3 | 22,4             | 24,8 | 18,2             | 20,2 | 14,7             | 16,3 | 11,9             | 13,2 |
| 225            | 37,4                            | 41,3 | 30,8             | 34   | 25,2             | 27,9 | 20,5             | 22,7 | 16,6             | 18,4 | 13,4             | 14,9 |
| 250            | 41,5                            | 45,8 | 34,2             | 37,8 | 27,9             | 30,8 | 22,7             | 25,1 | 18,4             | 20,4 | 14,8             | 16,4 |
| 280            | 46,5                            | 51,3 | 38,3             | 42,3 | 31,3             | 34,6 | 25,4             | 28,1 | 20,6             | 22,8 | 16,6             | 18,4 |
| 315            | 52,3                            | 57,7 | 43,1             | 47,6 | 35,2             | 38,9 | 28,6             | 31,6 | 23,2             | 25,7 | 18,7             | 20,7 |
| 355            | 59                              | 65   | 48,5             | 53,5 | 39,7             | 43,8 | 32,2             | 35,6 | 26,1             | 28,9 | 21,1             | 23,4 |
| 400            | -                               | -    | 54,7             | 60,3 | 44,7             | 49,3 | 36,3             | 40,1 | 29,4             | 32,5 | 23,7             | 26,2 |
| 450            | -                               | -    | 61,5             | 67,8 | 50,3             | 55,5 | 40,9             | 45,1 | 33,1             | 36,6 | 26,7             | 29,5 |
| 500            | -                               | -    | -                | -    | 55,8             | 61,5 | 45,4             | 50,1 | 36,8             | 40,6 | 29,7             | 32,8 |
| 560            | -                               | -    | -                | -    | -                | -    | 50,8             | 56   | 41,2             | 45,5 | 33,2             | 36,7 |
| 630            | -                               | -    | -                | -    | -                | -    | 57,2             | 63,1 | 46,3             | 51,1 | 37,4             | 41,3 |
| 710            | -                               | -    | -                | -    | -                | -    | -                | -    | 52,2             | 57,6 | 42,1             | 46,5 |
| 800            | -                               | -    | -                | -    | -                | -    | -                | -    | 58,8             | 64,8 | 47,4             | 52,3 |

<sup>a</sup> Los valores de PN están basados en  $C = 1,25$ .<sup>b</sup> Las tolerancias son conformes con el grado V de la Norma ISO 11922-1:1997 [1].

<sup>c</sup> El valor calculado de emín. (véase la Norma ISO 4065 [2]) se redondea hasta el valor más próximo de los siguientes: 2,0, 2,3 ó 3,0. Esto es para satisfacer ciertos requisitos nacionales.



## Designación

Un tubo de polietileno se designará como mínimo por:

- a) La referencia al material (PE 40,...).
- b) Su diámetro nominal.
- c) Su presión nominal.
- d) Norma que cumple.

## Marcado

Un tubo de polietileno se marcará de forma indeleble como mínimo cada metro de longitud, indicándose como mínimo:

Número de la Norma: EN 12201

Identificación del fabricante: Nombre o símbolo Dimensiones (dn x en), por ejemplo: 110 x 10 Serie SDR, por ejemplo: SDR 11

Material y designación, por ejemplo: PE 80 Presión en bar, por ejemplo: PN 12,5

Periodo de producción (fecha o código), por ejemplo: 9302<sup>a</sup>

Las bobinas deben ir marcadas, secuencialmente, con la longitud en metros, que indicará la longitud remanente sobre la bobina

<sup>a</sup> Cifras o código claro que proporcione la trazabilidad del periodo de producción, en términos de año y mes, y, si el fabricante está produciendo en diferentes lugares, el lugar de producción.

## Unión mediante accesorios resistentes a la tracción

Referente a este grupo e independientemente de la resistencia de la unión, para la unión de tuberías de polietileno de cualquier tipo (PE-40,...), se emplean tanto los accesorios fabricados en materiales plásticos como los de metal (generalmente bronce, latón y acero). La elección entre estas dos clases, dependerá normalmente del medio en el cual las tuberías vayan a ser usadas y el líquido a conducir, además de las consideraciones económicas. En medios corrosivos son preferibles los accesorios de material plástico, debido a su mejor resistencia química.

Los accesorios y uniones destinados a ser usados con tuberías de polietileno deben estar diseñados para prestar en la práctica, el mismo servicio de funcionamiento a largo plazo que las propias tuberías. En cada caso se deberá comprobar con las indicaciones del fabricante si la resistencia del accesorio se corresponde con la presión de trabajo de la instalación.

Las uniones con accesorios roscados, no deberán realizarse roscando directamente la tubería, sino a través de accesorios de transición.

Aparte de la función específica de todo accesorio, que es producir una unión estanca, determinados tipos permiten hacer trabajar la unión a tracción.



## Condiciones de instalación

Se cumplirán las técnicas recomendadas en la UNE EN 12201.

Las tuberías se suministrarán en obra en rollos de gran longitud en tuberías de hasta 90 mm de diámetro como fabricaciones normales, y sobre bobinas en diámetros superiores.

Referente al enterrado mediante zanja debe primeramente tenerse en cuenta que las tuberías de polietileno son consideradas como conducciones de material flexible, en donde una deformación ilimitada, no necesariamente puede producir una rotura sino una deformación permanente en razón de la carga y del tiempo de aplicación de la citada carga.

La anchura de las zanjas tendrá dos alternativas en función de si el tubo, por las condiciones locales particulares, puede ser soldado o unido fuera de la zanja o no. En el primer caso las zanjas pueden ser mucho más estrechas que en el segundo, en que la anchura no será inferior a la suma del diámetro más 30 cm con un mínimo de 40 cm en diámetros inferiores a 110 mm y de 60 cm en los diámetros superiores.

En cuanto a la profundidad mínima de la zanja es función de las cargas fijas y móviles que puedan existir, de la protección de las tuberías frente a las bajas temperaturas y del diámetro de la tubería y su espesor.

Se realizará un lecho de arena en la zanja con una altura de entre 0,15 a 0,30 m.

### 35. TUBERIAS DE POLIPROPILENO (PP) PARA FONTANERIA

Esta especificación tiene por objeto definir las características que han de reunir los tubos de polipropileno-copolímero (PP-R), para la conducción de agua a presión fría y caliente, según la norma UNE-EN ISO 15874.

Esta norma se aplica a los tubos de polipropileno-copolímero (PP-R) para uniones mediante soldadura y mecánicas tipo compresión destinados a la conducción de agua a presión y hasta una temperatura máxima de 95 °C.

Los valores de las presiones de diseño en función de la temperatura se dan en la tabla 1 de la UNE EN ISO 15874-1.

## CARACTERISTICAS

### Características del material

Las características físicas y químicas del tubo, tienen que cumplir con lo especificado en el apartado 8 de la norma UNE EN ISO 15874-2.

### Características de los tubos

Aspecto. Los tubos estarán exentos de burbujas y grietas, presentando sus superficies, exterior e interior, un aspecto liso, libre de ondulaciones u otros defectos eventuales.

Sistemas de unión. Los tubos podrán unirse mediante accesorios mecánicos o por termofusión.

## DESIGNACION

Los tubos definidos en esta norma se designarán como mínimo por:



- identificación del fabricante;
- la referencia del material (PP-R);
- un número que indica su diámetro nominal en milímetros;
- su espesor nominal;
- la temperatura máxima de utilización y la presión máxima de trabajo a dicha temperatura y a 20°C, indicando los años de utilización entre paréntesis;
- la referencia a la norma (UNE-EN ISO 15874) MARCADO

Un tubo de polipropileno-copolímero de bloque se marcará de forma indeleble, como mínimo cada metro de longitud, indicando al menos:

- identificación del fabricante;
- la referencia del material (PP-R);
- su diámetro nominal;
- su espesor nominal;
- la temperatura máxima de utilización y la presión máxima de trabajo a dicha temperatura y a 20°C, indicando los años de utilización entre paréntesis.
- la referencia a la norma (UNE-EN ISO 15874)
- año de fabricación.

## INDICACIONES PARA EL USO

Con el fin de no perjudicar la fiabilidad en el tiempo aconsejamos en el uso de este material tener en cuenta las siguientes advertencias:

- No trabajar el tubo con llamas para conseguir curvas o saltos en cuanto no pudiendo controlar la temperatura, se puede destruir la estructura molecular del polipropileno. El tubo se puede curvar en frío hasta un ángulo de 90°. El radio de curvatura no ha de ser inferior a 8 veces el diámetro del tubo.
- Utilizar el sistema en obra, tapado o protegido de los rayos UV directos para evitar la cristalización del material con el tiempo.
- Después de la soldadura no girar el tubo o los empalmes más de 30°.

Antes de tatar la instalación es aconsejable llenar totalmente de agua la instalación, asegurándose de que no existe aire en su interior.

Probar el tubo según el método A de la norma UNE ENV 12108, según indica el CTE HS4.

Al efectuar esta operación se tendrá en cuenta que las variaciones de temperatura, influyen en la presión (10 k de diferencia causan un aumento de presión de 0,5/1 Bar.)

- Evitar rigurosamente acoplar a los terminales hembras tapones cónicos de fundición o roscas cilíndricas no calibradas. Para la estanqueidad es apto el uso de teflón o cáñamo en una cantidad adecuada.



- Evitar golpes y cargas excesivas en condiciones de trabajo iguales o inferiores a 0 grados. Evitar el uso de tubos con incisiones o roturas evidentes.
- Emplear niveles para dejar los puntos de agua rectos y a la distancia deseada.

Evitar corrientes de aire durante la operación de la soldadura para prevenir tensiones en las soldaduras. Es aconsejable el empleo de manguitos eléctricos sobre todo si la temperatura es muy baja.

En el momento de la fusión mantener el soldador perpendicular al tubo y al racor a fin de evitar soldaduras parciales.

## DILATACION TERMICA

Para la instalación de la tubería de PP al exterior es esencial considerar que en función de la temperatura de los líquidos transportados tendremos dilataciones lineales según la siguiente fórmula:

$$0,15 \text{ mm} \times m \times ^\circ\text{C} \text{ (salto térmico)}$$

La solución más apropiada para absorber las dilataciones es:

### Instalaciones exteriores

Poner tubos en canaletas.

Realizar en obras compensadores de dilatación en U.

Los valores para el cálculo de los compensadores se obtienen con la fórmula:

$$L_c = 30 \times \sqrt{d \times \Delta l}$$

donde

$L_c$  = largo del compensador de dilatación

$d$  = diámetro exterior del tubo en mm.

$\Delta l$  = dilatación del tramo de tubo (0,15 mm x m x °C)

### Instalaciones en obra

Colocar el tubo con la funda aislante (si es la correcta resuelve las funciones de aislante termoacústico y evita la formación de condensación).

Dejar en la regata donde pasa el tubo trozos de porexpan o materiales similares comprimibles en los puntos de empalmes.

El tubo se puede colocar directamente en obra en contacto con hormigón, yeso y cemento.

### Abrazaderas para instalaciones exteriores





En las instalaciones horizontales exteriores, sino es posible la instalación de canaleta es necesaria la colocación de abrazadera para soportarlos según la siguiente tabla:

| Diámetro exterior del tubo | L1 (mm) <sup>1)</sup> |               |
|----------------------------|-----------------------|---------------|
|                            | Agua fría             | Agua caliente |
| de ≤16                     | 600                   | 250           |
| 16< de ≤20                 | 700                   | 300           |
| 20< de ≤25                 | 800                   | 350           |
| 25< de ≤32                 | 900                   | 400           |
| 32< de ≤40                 | 1100                  | 500           |
| 40< de ≤50                 | 1250                  | 600           |
| 50< de ≤63                 | 1400                  | 750           |
| 63< de ≤75                 | 1500                  | 900           |
| 75< de ≤90                 | 1650                  | 1100          |
| 90< de ≤110                | 1850                  | 1300          |
| 110< de ≤125               | 2000                  | 1400          |
| 125< de ≤140               | 2150                  | 1550          |
| 140< de ≤160               | 2500                  | 1800          |

<sup>1)</sup> Para los tubos verticales, L1 debería multiplicarse por 1,3.

También se colocarán abrazaderas rígidas en los siguientes casos:

- Para observar empujes hidráulicos en cambios de direcciones (tes o codos) y en reducciones.
- En la proximidad de válvulas, contador, etc.

### Protección contra el hielo

Las tuberías de distribución de agua fría, deben protegerse contra el hielo y contra el calor del exterior. Las conducciones que no se utilicen con continuidad y tengan riesgo de hielo deben ser seccionables y vaciarlas.

Las conducciones bajo el terreno para alimentación de edificios antiguos, establos casas de campo, talleres, etc., deben ser emplazadas a una profundidad tal que sea evitado el peligro de hielo. Esta profundidad que depende del clima y del tipo de terreno varía desde 0,8 hasta 1,5 m. No se deben instalar las tuberías en paredes exteriores. Deben por consiguiente ser instaladas de forma tal que el conjunto de las tuberías puedan calorifugarse para su protección contra el hielo o la dispersión de calor.

No deberán ser colocadas conducciones de agua fría y caliente en el interior de un único envolvente de calorifugado.

### 36. VALVULAS DE MARIPOSA Y DE BOLA

Las válvulas previstas en proyecto para interrupción del flujo del agua serán del tipo bola roscadas hasta 2" y de tipo mariposa con bridas para los diámetros superiores.



Deberán permitir una presión de prueba del 50 % superior a la de trabajo sin que se produzcan goteos durante la prueba, mínima pérdida de carga, estanqueidad absoluta a altas y bajas presiones.

Todas las válvulas se instalarán en lugares accesibles.

Cuando la tubería no vaya empotrada en el muro se colocará abrazadera a una distancia no mayor de 15 cm de la válvula para impedir todo movimiento de la tubería.

Ninguna válvula se instalará con su vástago por debajo de la horizontal.

Toda válvula llevará colgado un disco de PVC de 12 cm de diámetro en sala de máquinas y de 8 cm en el resto de los casos, de diferentes colores, con indicación del tipo de circuito y cuantas indicaciones sean precisas para el correcto funcionamiento de la instalación. El precio de estas señalizaciones debe estar incluido en el precio unitario de las válvulas.

## 37. BOCAS DE RIEGO

### DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Elementos de suministro y distribución de agua, destinados a la conexión de mangueras de riego o localización puntual de aspersores aéreos acoplados en la rosca de la llave de apertura.

Debe estar formada por:

- Carcasa.
- Tapa.
- Cuerpo con conexión por rosca.
- Sistema de cierre en forma de falca, de desplazamiento vertical y accionamiento por volante.
- Prensaestopas de estanqueidad sobre el eje de accionamiento del sistema de cierre.
- Salida tipo roscada o Racor Barcelona.

En el cuerpo debe tener grabada la presión de trabajo.

Presión nominal: 10 bar

Presión de prueba:  $\geq 15$  bar

### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: En cajas, con las correspondientes contrabridas, juntas y tornillos. Almacenaje: En lugares protegidos de la intemperie y de impactos.



## 38. DEPOSITO ACUMULADOR E INTERACUMULADOR DE AGUA CALIENTE SANITARIA

El depósito acumulador será cilíndrico, construido en chapa de acero soldada de acero con tratamientos especiales (resinas epoxi), o de acero con esmalte vitrificado o acero inoxidable según se indique en la ficha técnica de equipos.

La presión máxima de servicio (Pms) será de 8 bar. La presión de prueba será 1.5 veces la presión máxima de servicio.

La temperatura máxima de trabajo del depósito acumulador de ACS será de 90°C o 95°C, según modelo.

El acumulador debe disponer de conexiones para permitir el acoplamiento de un intercambiador de calor externo de otra fuente de energía y la incorporación de resistencias eléctricas de calentamiento como sistema de apoyo.

Dependiendo del modelo indicado en las fichas técnicas, el depósito podrá incorporar un sistema de serpentines desmontable (intercambiador tubular), fabricado en acero inoxidable como sistema de producción propia de ACS a través de una fuente calórica externa ya sea un circuito de caldera o paneles solares.

En modelos de poca capacidad  $\leq 500$  litros, según se especifique en la ficha técnica de equipo, el depósito de acumulación podrá ser de doble pared (doble envolvente) para producción y acumulación de agua caliente sanitaria, fabricado en acero inoxidable o acero vitrificado. Este sistema consiste que el agua contenida en el depósito envolvente o primario, se calienta por medio de una fuente energética externa (caldera, bomba de calor, colectores solares, etc.) circula a través de este recipiente y transmite su energía térmica al agua de consumo contenida en el depósito interior o acumulador ACS

Los depósitos irán equipados con protección catódica por ánodos de magnesio o con equipo de protección catódica permanente, según modelo.

Los depósitos  $\geq 750$  litros estarán preparados para la instalación de protección catódica por emisión de corriente, según norma UNE-EN 12499 y provisto de boca de hombre lateral, con diámetro mínimo de 400 mm.

Se suministrará con válvula de seguridad, regulada a una presión inferior a la presión máxima de servicio del depósito acumulador o del equipo/elemento más débil, grifo de vaciado con salida conducida al desagüe, válvula de retención, termómetro, tubuladores de entrada, salida y retorno y tubuladores ciegos de presión.

Los soportes de los acumuladores cuando sean horizontales serán metálicos galvanizados apoyados en el suelo y tendrán forma de cuna. Entre el soporte y el acumulador se colocará una plancha de material aislante. Cuando sean verticales dispondrán de propio soporte debajo del acumulador.

El encuentro o conexionado de las tubuladuras del acumulador con las tuberías será mediante bridas de unión, para facilitar las tareas de montaje y mantenimiento de la instalación.

Estará calorifugado externamente con espuma rígida de poliuretano inyectado libre de CFC y acabado con revestimiento de polipropileno acolchado desmontable.

### DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS DEFINICIÓN

Instalación de acumuladores colocados en posición vertical.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:



- Limpieza del interior de los conductos de conexión.
- Replanteo de la posición del elemento.
- Fijación del aparato
- Colocación de las juntas correspondientes al aparato.
- Conexión a la red eléctrica y de la tierra (en caso de incluir resistencia eléctrica de apoyo).
- Prueba de servicio.

## CONDICIONES GENERALES

La regulación de temperatura de ACS debe estar hecha mediante válvula de tres o cuatro vías (motorizadas o termostáticas) en la entrada de agua caliente o termostato que pare el aparato productor de agua caliente. El cuerpo de la válvula debe estar diseñado para trabajar con agua de consumo, siendo los materiales habituales acero inoxidable, bronce o aleaciones especiales.

EL aparato debe quedar apoyado sobre el soporte con dispositivos intermedios para su fijación.

Hace falta que quede suficientemente separado de los paramentos que le envuelven, de manera que se pueda instalar y manipular.

Las conexiones con los diferentes tubos no deben tener fugas, deben ser enroscadas y con junta de material elástico.

Antes y después del acumulador se debe instalar un grifo de paso, según las especificaciones de su pliego de condiciones.

Debe tener instalado:

- Un grifo de cierre.
- Un purgador del control de estanqueidad del dispositivo de retención.
- Una válvula de seguridad con tubo de evacuación con salida libre por encima del borde superior del elemento que recoja el agua.

Entre la válvula de seguridad y el acumulador no debe haber instalada ninguna válvula de cierre.

Todos los elementos de maniobra, control y conexión deben quedar visibles y accesibles para su mantenimiento.

Toda superficie calefactora accesible por el usuario debe estar protegida si su temperatura exterior es superior a 90°C.

Si el acumulador tiene resistencia eléctrica de apoyo el enlace a la red eléctrica debe llevar conexión a tierra.

La posición debe ser reflejada en la documentación gráfica o, en su defecto, será la indicada por la D.F.

Debe estar hecha la prueba de instalación.

El instalador debe aportar el acta de puesta en servicio.

Distancia del aparato a otros aparatos con llama

$\geq 40$  cm



---

|  |          |
|--|----------|
| Distancia a los paramentos laterales   | >= 50 cm |
| Tolerancia de instalación:             |          |
| - Posición                             | ± 20 mm  |
| - Aplomado                             | ± 5 mm   |
| - Horizontalidad (posición horizontal) | ± 5 mm   |

## CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las uniones roscadas se deben preparar con estopa, pasta o cintas de estanqueidad. La enroscada, en su caso, se debe hacer sin forzar ni malmeter la rosca.

La estanqueidad de las uniones se debe realizar mediante las juntas adecuadas.

Antes de la instalación del calentador acumulador se debe limpiar el interior de los tubos.

El largo del conducto de conexión debe ser suficiente como para hacer posible el roscado de las uniones.

## UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la documentación técnica.

## NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO

- RD 842/2002 REBT, Reglamento electrotécnico de Baja Tensión
- RD 1027/2007 RITE, Reglamento Instalaciones Térmicas en los edificios.
- RD 2060/2008, Reglamento equipos a Presión
- UNE 100030 IN Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico- sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- UNE 112076. Prevención de la corrosión en circuitos de agua.
- UNE-EN 12499. Protección catódica interna de estructuras metálicas.

### 39. ENTRADA ANALOGICA, DIGITAL, ESTADO Y ESTADO TERMICO

#### ENTRADA ANALOGICA

Señal para medir temperatura, presión, humedad, caudal o cualquier otra magnitud. Una señal analógica puede ser pasiva o activa.

Una señal analógica pasiva o resistiva, es aquella que mide basándose en principios puramente físicos. Son señales analógicas pasivas: Pt-100, Pt-1000, Ni-100, etc.

Una señal analógica activa es aquella que para ser medida requiere de una electrónica, alimentada por 24 V, generando una señal continua de 0 a 10 V ó una señal de corriente de 4 a 20 mA.

#### ENTRADA DIGITAL



Se define como una señal que sólo puede dar dos estados: ON-OFF, ALTO-BAJO... Dentro de las señales digitales, nos encontramos

## a) ESTADO

Se considera de una señal de estado a la entrada digital que nos informa del estado de funcionamiento de un equipo.

Una señal de estado provendrá esencialmente de un cuadro eléctrico o del cuadro de control de un equipo determinado a través del contacto auxiliar libre de tensión.

La señal de estado podrá indicar la avería del elemento o equipo conectado a la línea correspondiente a través del salto del térmico.

La señal de estado nos informará también del número de horas de funcionamiento de un equipo.

## b) ESTADO TERMICO

Se considerará como estado térmico a la señal que proporcione información respecto al disparo del térmico asociado al contactor del motor o máquina a controlar.

En consecuencia, la señal provendrá esencialmente del cuadro de control de un equipo determinado, precisando únicamente del cableado para transmitir a través de la conexión de un contacto auxiliar, indicando avería del térmico

De esta forma la señal podrá indicar la avería del elemento o equipo conectado a la línea correspondiente.

## 40. ACTUADORES PARA COMPUERTAS DE AIRE

Los actuadores de las compuertas de aire cumplen las funciones de mover las compuertas según el usuario desee para el funcionamiento correcto de la instalación.

Existen varios factores a tener en cuenta para la selección de cada actuador que influirán considerablemente en el comportamiento del sistema durante su vida útil, tales como, tipo de compuerta, tipo de movimiento, par de giro, ángulo de giro, fijación en la compuerta, tiempo de giro, sentido de giro, humedad y temperatura ambiente admisible, etc.

Por este motivo, la selección de los actuadores de cada elemento de la instalación debe estar aprobada y justificada por el fabricante de los mismo.

### Movimiento

Actuadores rotativos: Giro de 90°, pero se deben incorporar topes mecánicos que permitan reducir este ángulo en función de las necesidades.

Actuadores lineales: Carrera desde 60 hasta 300 mm, pero se deben incorporar topes mecánicos que permitan reducir este ángulo en función de las necesidades.

### Eje y fijación a la compuerta

La fijación de la compuerta se podrá llevar a cabo mediante brida universal para cualquier aplicación convencional.



Para aplicaciones contra-incendios o compuertas en salas blancas o espacios con requerimientos específicos se utilizarán ejes cuadrados o estrellados.

Una vez el actuador se ha fijado al eje, éste se debe anclar a la parte fija de la compuerta mediante pletina o directamente atornillados. Se dejará cierto margen de movimiento para que el actuador pueda desplazarse ligeramente (cabecear)

### Tiempo de actuación

El tiempo de actuación es lo que tarda el actuador en realizar su recorrido, desde un extremo hasta otro. En aplicaciones convencionales se utilizarán tiempos largos que no desestabilicen el control y pueda afectar a otras zonas.

*Actuadores normales:* Tiempo de actuación de 150 segundos aproximadamente

*Actuadores de respuesta rápida:* Tiempos entre 2,5 y 6 segundos para girar 90° aproximadamente.

### Consumo y alimentación

Los actuadores deben mantener un consumo mínimo cuando están parados de manera que se garantice el par de giro y evitar que el paso del aire pueda mover la compuerta.

La tensión de alimentación será 24V para los actuadores proporcionales y 230V o 24V para los actuadores todo-nada o de 3 puntos (flotante).

Los actuadores llevarán protección IP54 si están situados en el interior del edificio o IP66 (NEMA4) si se sitúan en el exterior del edificio.

Cuanto a la señal de control de los actuadores proporcionales se puede utilizar 0...10V o 2...10V, siendo preferible la segunda opción ya que permite saber si hay falta de tensión cuando se mide 0V.

### Contactos auxiliares

Si se indica en el proyecto que el actuador incorporará interruptores finales de carrera, se deben colocar dos, uno en cada extremo.

### Comportamiento por fallo de tensión

En aplicaciones convencionales no es necesario utilizar ningún elemento auxiliar. Es decir, cuando falta tensión el actuador mantendrá la compuerta en la posición que se encuentren.

Para aplicaciones contra-incendios o compuertas en salas blancas o espacios con requerimientos específicos se utilizarán compuertas con muelle de retorno ya que, por motivos de seguridad, puede ser necesario que si se va la tensión los actuadores se desplacen a una posición determinada (apertura o cierre total según la aplicación).

Es preferible utilizar condensadores que permitan seleccionar la posición de seguridad e ignorar pequeños cortes de alimentación.

### Temperatura y humedad





Todos los actuadores deben poder trabajar en las siguientes condiciones

Temperatura: -30°C .....+50°C

Humedad: menor que 95%. Para humedades superiores utilizar IP 67

#### 41. ACTUADOR PARA VALVULA DE DOS Y TRES VIAS, ACCION TODO-NADA

El actuador todo-nada para apertura y cierre de válvulas de dos y tres vías consta de un motor síncrono y un sistema de transmisión para el accionamiento de cuerpos de válvula de asiento. El motor deja de operar cuando la resistencia encontrada alcanza un valor prefijado.

La alimentación eléctrica de la válvula es a 24 V ó 220 V, y su control es de acción todo- nada.

Debe tener un par adecuado en función del tamaño de la válvula sobre la que actúa (mínimo de 400N), para asegurar la apertura y cierre de la válvula, que dependerá de la diferencia de presión diferencial.

Carrera mínima de 6 mm en Fan-coils y 20mm en el resto de válvulas. El tiempo de actuación de giro será como máximo de 140 segundos

El actuador deberá disponer de la posibilidad de accionar la válvula de forma manual.

Si el actuador se especifica con contactos auxiliares, éstos darán información sobre los estados "Abierto" y "Cerrado" de la válvula en forma de contactos libres de tensión.

Si el elemento debe ir instalado a la intemperie tendrá un grado de protección IP65 o IP54 con protección externa con un grado equivalente a IP65.

#### 42. SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE INTERIOR

Sonda para la medición de la temperatura ambiente en interiores, formada por un elemento sensor de temperatura integrado en una caja plástica de conexionado y protección. La caja deberá estar ranurada para permitir el paso de aire por el sensor, salvo indicación expresa del fabricante.

Según el nivel de precisión requerido, la sonda será activa o pasiva, siendo necesaria una sonda activa cuando sea requerido un control exacto y preciso de la temperatura. También, dependiendo de la distancia de la sonda al controlador, la sonda será activa para distancias mayores de 40 metros.

La sonda proporcionara una señal analógica entre 0 y 10 V si la sonda es activa ó una señal resistiva si la sonda es pasiva, con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo.

El rango mínimo de medida deberá estar entre 5 y 40°C.

La base de la sonda podrá ser empotrada o de superficie. La sonda se instalará en una pared vertical, a la altura acordada con la Dirección Facultativa. Se debe evitar su instalación en lugares donde puedan existir perturbaciones por movimientos bruscos de aire (cerca de puertas), o por nulo movimiento de aire (rincones), o por incidencia directa de la radiación solar (cerca de ventanas exteriores).

#### 43. SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE EXTERIOR



Sonda para la medición de la temperatura en exteriores, formada por un elemento sensor de temperatura integrado en una caja plástica de conexión y protección.

La sonda proporcionará una señal analógica si la sonda es activa o una señal resistiva si la sonda es pasiva, con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo.

El rango mínimo de medida deberá estar entre -40 y +50 °C.

La sonda se instalará en una pared vertical exterior fácilmente accesible a una altura mínima de 3 m del suelo y en la zona Norte, no soleada.

Cuando la regulación dependa de las condiciones exteriores para distintas zonas del edificio, las sondas se montarán en las fachadas de las zonas correspondientes.

Deberán evitarse los emplazamientos próximos a elementos de calefacción y conductos de chimeneas, encima de puertas, ventanas y compuertas de aire y lugares donde la circulación de aire sea insuficiente.

Si el elemento debe ir instalado a la intemperie tendrá un grado de protección IP65 o IP54 con protección externa con un grado equivalente a IP65.

#### 44. SONDA DE TEMPERATURA PARA CONDUCTOS DE AIRE

Sonda para la medición de la temperatura del aire en conductos de ventilación, formada por elemento sensor de temperatura en forma cilíndrica y caja de conexión.

Según el nivel de precisión requerido, la sonda será activa o pasiva, siendo necesaria una sonda activa cuando sea requerido un control exacto y preciso de la temperatura. También, dependiendo de la distancia de la sonda al controlador, la sonda será activa para distancias mayores de 40 metros.

La sonda proporcionará una señal analógica si la sonda es activa ó una señal resistiva si la sonda es pasiva, con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo.

El rango mínimo de medida deberá estar entre -0 y + 50 °C.

La longitud de la vaina deberá ser, como mínimo, igual a la mitad del lado menor del conducto donde vaya instalada; siempre que la sección del conducto no sobrepase los 0,64 m<sup>2</sup> (800x800 mm).

La sonda se instalará centrada en el lado largo del conducto, y el extremo de la vaina quedará centrado en el mismo.

Estas sondas no se podrán utilizar si la sección del conducto donde van instaladas es superior a 0,64 m<sup>2</sup> (800x800 mm).

La sonda deberá instalarse en tramos rectos y uniformes de conductos, alejada de puntos de posibles turbulencias (codos, tes, cambios de sección, compuertas, etc.).

El orificio de acceso de la vaina deberá realizarse con gran cuidado, ajustándose a las dimensiones de la misma, evitando fugas y restituyendo el aislamiento y barrera de vapor del conducto después de la instalación del sensor.

Si el elemento debe ir instalado a la intemperie tendrá un grado de protección IP65 o IP54 con protección externa con un grado equivalente a IP65.



## 45. SONDA DE TEMPERATURA DE INMERSION PARA LIQUIDOS

Sonda para la medición de la temperatura de líquidos, formada por vaina de protección, elemento sensor de temperatura en forma cilíndrica y caja de conexionado.

Según el nivel de precisión requerido, la sonda será activa o pasiva, siendo necesaria una sonda activa cuando sea requerido un control exacto y preciso de la temperatura. También, dependiendo de la distancia de la sonda al controlador, la sonda será activa para distancias mayores de 40 metros.

La sonda proporcionará una señal analógica si la sonda es activa o una señal resistiva si la sonda es pasiva, con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo.

El rango mínimo de medida deberá estar entre:

- 0 y +70 °C para agua fría
- 0 y +120 °C para agua caliente

La longitud de la vaina y elemento sensor será de 65 mm como mínimo.

La sonda puede ser montada en tuberías y depósitos de líquido. En tuberías de diámetro inferior a 150 mm (6"), la sonda deberá instalarse aprovechando un codo de 90º en la tubería, de modo que la vaina y el elemento sensor se sitúan longitudinalmente en la tubería. Si este montaje no es posible, deberá intercalarse en la tubería un pequeño depósito para medición, cilíndrico, de altura y diámetro no inferiores a 150 mm.

En tuberías de diámetro igual o superior a 150 mm, la sonda se podrá instalar perpendicularmente a la tubería.

Si la sonda se instala en depósitos, se montará en el punto en que pueda dar la lectura más fiable de la temperatura media en el depósito.

Si el elemento debe ir instalado a la intemperie tendrá un grado de protección IP65 o IP54 con protección externa con un grado equivalente a IP65.

## 46. SONDA DE TEMPERATURA DE CONTACTO EN PARED

Sonda para la medición de la temperatura superficial, formada por un elemento sensor de temperatura integrado en una caja plástica con base de acero para buena transmisión térmica garantizando el contacto entre la superficie y la parte sensible de la sonda.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V ó 4-20 mA, con variación lineal con la temperatura y coeficiente de temperatura positivo.

El rango mínimo de medida deberá estar entre 0/100, 0/60 ó -50 /+50 °C de acuerdo con la aplicación.

La precisión ha de ser +/-0.3°C a 25°C.

La sonda se situará en un lugar adecuado para la medida de la temperatura que se desee controlar.

## 47. SONDA DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA DE AIRE INTERIOR



Sonda para la medición de humedad relativa y temperatura del aire formada por elemento sensor de temperatura, elemento sensor de humedad relativa, convertidor electrónico, placa de fijación y caja de conexionado.

La sonda proporcionará una señal analógica pasiva (resistiva) o activa, de 0 a 10 V ó de 4 a 20 mA con variación lineal con la temperatura o resistiva, y una señal analógica de 0 a 10 V con variación lineal con la humedad. Lo normal, es que la humedad sea activa y la temperatura pasiva.

El rango máximo de medida en temperatura deberá estar entre +5 y +40°C como mínimo, y el de humedad entre el 10 y el 90 %.

Se exigirá una precisión como mínimo del 2% de la medición La histéresis será menor del 1% de la medida.

La sonda debe ir instalada a una altura del suelo de 1,5 m aproximadamente, evitando su instalación junto a puertas, ventanas o en lugares donde la circulación del aire sea desfavorable o se produzcan condensados.

#### 48. SONDA DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA DE AIRE EXTERIOR

Sonda para la medición de humedad relativa y la temperatura del aire formada por elemento sensor de temperatura, elemento sensor de humedad relativa, convertidor electrónico, placa de fijación y caja de conexionado.

La sonda debe ir protegida por una placa perforada para garantizar su integridad y el máximo flujo de aire.

La sonda proporcionará una señal analógica pasiva (resistiva) o activa, con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo y una señal analógica con variación lineal con la humedad.

El rango máximo de medida en temperatura deberá estar entre -40 y +50°C como mínimo, y el de humedad entre el 0 y el 90 %.

Se exigirá una precisión como mínimo del  $\pm 5\%$  de la medición de humedad y de  $\pm 1$  °C en la temperatura.

La histéresis será menor del 1% de la medida.

La sonda debe ir instalada de manera que se evite una condensación regular durante el arranque matinal, y debe estar situada en lugares alejados de la incidencia solar y posible existencia de humedad y niebla, ya sea producida por una máquina cercana o por los efectos atmosféricos.

Si el elemento debe ir instalado a la intemperie tendrá un grado de protección IP65 o IP54 con protección externa con un grado equivalente a IP65.

#### 49. SONDA DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA EN CONDUCTO

Sonda para la medición de la temperatura y humedad relativa formada por elemento sensor de temperatura, elemento sensor de humedad relativa, convertidor electrónico, placa de fijación y caja de conexionado.

La sonda proporcionará una señal analógica con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo y una señal analógica con variación lineal con la humedad.

El rango mínimo de medida en temperatura deberá estar entre 0 y +50 °C como mínimo, y el de humedad relativa entre el 0 y el 100 %.



Se exigirá una precisión como mínimo del  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  /  $\pm 5\%$  de la medición. La histéresis será menor del 1% de la medida.

La sonda puede ir instalada en el conducto en cualquier posición, evitando condensaciones sobre el elemento sensor. La distancia desde el punto de montaje hasta un lavador o humectador de aire debe ser lo suficientemente larga para que en ningún caso gotas de agua o niebla puedan alcanzar el sensor.

Si el elemento debe ir instalado a la intemperie tendrá un grado de protección IP65 o IP54 con protección externa con un grado equivalente a IP65.

## 50. SONDA DE HUMEDAD RELATIVA EN CONDUCTO

Sonda para la medición de la humedad relativa formada por elemento sensor de humedad relativa, convertidor electrónico, placa de fijación y caja de conexionado.

La sonda proporcionará una señal analógica con variación lineal con la humedad. El rango mínimo de medida deberá estar entre el 0 % y el 100 % de Hr.

Se exigirá una precisión como mínimo del  $\pm 3\%$  de la medición. La histéresis será menor del 1% de la medida.

La sonda debe montarse horizontal o verticalmente hacia abajo. La distancia desde el humidificador debe ser la suficiente para que en ningún caso, niebla, gotas o condensados puedan alcanzar a la sonda.

Si el elemento debe ir instalado a la intemperie tendrá un grado de protección IP65 o IP54 con protección externa con un grado equivalente a IP65.

## 51. TERMOSTATO AMBIENTE

Termostato ambiente formado por elemento sensor de temperatura incorporando una placa electrónica convertidor de señal, placa de fijación y caja de conexionado.

El sensor proporcionará una señal de actuación todo-nada

El rango máximo de medida en temperatura estará entre 5 y  $30^{\circ}\text{C}$ . La histéresis será de  $0,5^{\circ}\text{C}$

El termostato debe ir instalado a una altura de suelo de 1,5 m aproximadamente, evitando su instalación junto a puertas, ventanas o en lugares donde la circulación del aire sea desfavorable o se produzcan condensados.

## 52. SONDA DE PRESIÓN DIFERENCIAL DE CONDUCTO PARA AIRE

Sonda para la medición de la presión de aire, formada por crucetas de lectura, placa de fijación, membrana de silicona y caja de conexionado.

La sonda proporcionará una señal analógica con variación lineal positiva con la presión.

El rango mínimo de medida y la carga máxima de sobrepresión serán los adecuados según el proyecto (principalmente entre 0 y 1000 Pa).



La sonda puede ser montada en conductos de aire manteniendo la placa de fijación de forma que la membrana quede en posición horizontal. Debe fijarse al conducto las sondas de medida y se conectan mediante tubo de PVC a las conexiones de presión de la sonda.

El tubo de PVC debe llevarse continuamente de forma ascendente desde las sondas de medida a la sonda, para que pueda escurrir el agua de condensación.

Si el elemento debe ir instalado a la intemperie tendrá un grado de protección IP65 o IP54 con protección externa con un grado equivalente a IP65.

#### 53. SONDA DE PRESION ABSOLUTA DE CONDUCTO PARA AIRE

Sonda para la medición de la presión de aire, formada por crucetas de lectura, placa de fijación, membrana de silicona y caja de conexionado.

La sonda proporcionará una señal analógica con variación lineal positiva con la presión. El rango mínimo de medida será el adecuado.

La sonda puede ser montada en conductos de aire manteniendo la placa de fijación de forma que la membrana quede en posición horizontal. Debe fijarse al conducto la sonda de medida y se conecta mediante tubo de PVC a la conexión de presión de la sonda.

El tubo de PVC debe llevarse continuamente de forma ascendente desde la sonda de medida a la sonda, para que pueda escurrir el agua de condensación.

Si el elemento debe ir instalado a la intemperie tendrá un grado de protección IP65 o IP54 con protección externa con un grado equivalente a IP65.

#### 54. PRESOSTATO DIFERENCIAL DE AIRE EN CONDUCTO

Presostato para proporcionar indicación digital de presión límite diferencial entre dos puntos. Formado por tubos de medida de PVC en conducto, membrana captadora, caja de conexionado y potenciómetro de ajuste del punto de consigna.

La sonda cerrará un contacto libre de tensión (señal digital) cuando la diferencia de presión entre los dos puntos medidos sea superior al punto de consigna.

Rango de medida entre 100 Pa a 2500 Pa. Tiempo de respuesta menor o igual a 100 ms.

Histéresis menor o igual al 1% del rango de medida.

Si el elemento debe ir instalado a la intemperie tendrá un grado de protección IP65 o IP54 con protección externa con un grado equivalente a IP65.

#### 55. SONDA AMBIENTE PARA MEDICIÓN DE CO<sub>2</sub> / CALIDAD DE AIRE

Sonda para la medición en ambientes del contenido de CO<sub>2</sub>, formada por carcasa de plástico, convertidor electrónico y elemento de medición.



La sonda debe proporcionar una señal analógica de salida de 0 a 10 V ó 4 a 20 mA proporcional con la medición de 0 a 2.000 ó 0 a 6.000 ppm CO<sub>2</sub> mediante espectroscopia de infrarrojos controlada por microprocesador.

La sonda debe instalarse a una altura aproximada de 1,5 m aproximadamente, evitando su instalación junto a puertas, ventanas o en lugares donde la circulación del aire sea desfavorable y siguiendo las prescripciones de seguridad en vigor para mantenerse en los límites aceptables de CO<sub>2</sub>.

La sonda debe disponer de un determinado tiempo de calentamiento especificado por el fabricante para obtener las mediciones correctas en caso de interrumpirse la alimentación de esta.

Tiempo de respuesta 2 segundos

Precisión menor o igual del 1% del rango de medida

Alimentación a 24 V

## 56. SONDA DE CONDUCTO PARA CALIDAD DE AIRE Y TEMPERATURA

Sonda para la medición en conductos de la calidad de aire y de la temperatura, formada por carcasa de plástico con tapa, convertidor electrónico, tubo con elemento de medición y placa de fijación.

La sonda debe proporcionar una señal analógica de salida proporcional con la medición de 0 a 2.000 ppm CO<sub>2</sub> mediante espectroscopia de infrarrojos controlada por microprocesador, y entre 0 y 50 °C.

La sonda de medición de temperatura debe ser de coeficiente de temperatura positivo cuya tensión aumente linealmente con la temperatura.

La sonda puede ir instalada en cualquier posición en el conducto, observándose que la condensación no pueda llegar a través del tubo de la sonda hasta el sensor.

La sonda debe tener un determinado tiempo de calentamiento especificado por el fabricante para obtener las mediciones correctas en caso de interrumpirse la alimentación de esta.

Tiempo de respuesta mínimo de 20 segundos Precisión menor o igual del 1% del rango de medida

Si el elemento debe ir instalado a la intemperie tendrá un grado de protección IP65 o IP54 con protección externa con un grado equivalente a IP65.

## 57. DETECTOR DE PRESENCIA

Sonda que determina la ocupación o no de una sala, formada por carcasa de plástico, placa base con espejos, convertidor electrónico y bornes de conexión.

La sonda detecta la radiación de infrarrojos producida por cualquier superficie caliente o elemento radiante de calor.

Debe instalarse en lugares no accesibles a los rayos solares o fuentes de calor normales del local, a una altura entre 1, 2 y 3 m, y preferentemente en esquinas con el fin de evitar zonas muertas.





En función de la amplitud del local y de las características de la sonda, es posible el montaje en paralelo de varias sondas para cubrir la totalidad de la sala.

## 58. INDICADOR DE NIVEL DIGITAL (X NIVELES)

El indicador digital de X niveles constará de X interruptores alojados en una caja de conexiones y accionados por la posición de la boya respectiva de forma mecánica.

Un interruptor fijo en la boya, corta o cierra el circuito eléctrico según la boya flote o no sobre el líquido. Las boyas serán de chapa de acero o plastificadas según la agresividad del líquido en que se encuentre.

## 59. CONTADORES DE AGUA

El aparato registrador del gasto de agua permitirá medir el caudal de agua que pasa a través. Será del tipo especificado en las mediciones o en su defecto de cualquier otro tipo excepto el de cuadrante anegado o el de émbolo giratorio. Este último sólo se utilizará para aguas muy puras.

No tendrán ningún tipo de defecto mecánico que altere el funcionamiento o la calidad del aparato, ni fugas, exudaciones, muestras de corrosión u otros defectos superficiales.

En todos los casos la construcción será sencilla y los materiales empleados no se alterarán al contacto con el agua ni la contaminación. Cualquiera que sea su fabricación llevarán grabados su marca, año de fabricación, tipo, presión necesaria de servicio, dirección del agua y calibre en mm. Asimismo estará homologado por la Delegación de Industria y precintado.

Los contadores estarán equipados con un sistema eficaz que impida la entrada de humedad dentro de la esfera de lectura para poder comprobarlo sin desmontarlo.

Estarán equipados con tapa protectora y una flecha gravada de forma indeleble que indique la dirección del fluido y una válvula antiretorno a la salida

El contador irá roscado o embreado (para diámetro igual o superior a 50 mm) al tubo y quedará alojado en armario o cámara impermeabilizada y con desagüe, situado en el interior del inmueble en zona común fácilmente accesible y próxima a la entrada del edificio. Junto al contador irán las correspondientes llaves de compuerta y el grifo de comprobación. Todos ellos roscados o embreados al tubo. Los utilizados en los circuitos de agua caliente serán del tipo adecuado para este uso.

Los contadores volumétricos estarán formados por un cuerpo con mecanismo interior de pistón o rotativo y un totalizador de lectura.

Los contadores de velocidad estarán formados por un cuerpo y tapa, con mecanismo interior de turbina y un tren reductor que transmita el paso de fluido al totalizador

Se integra en el sistema de gestión centralizada con el objetivo de realizar un contaje remoto, mediante M-bus o bien mediante pulsos provenientes de un cabezal, tantos pulsos como m<sup>3</sup>/h mide el contador.

El tipo de integración dependerá del número de contadores, siendo recomendable la integración a través de M-bus cuando existan muchos contadores.



Normativa de obligado cumplimiento:

Código Técnico de la edificación. Documento Básico Salubridad. Suministro de Agua (CTE HS-4)

## 60. CONTAJE ELECTRONICO DE ELECTRICIDAD

Contador-registrador integrado en un solo equipo electrónico, con funciones de medida de energía eléctrica y analizador de red. Cumplirá con todas las normativas de la CEE y con las especificaciones impuestas para los Registradores de Tipo 2, Tipo 3, Tipo 4 y Tipo 5 (3 contratos tarifa de acceso, firma electrónica, 2 curvas de carga).

Medición de la energía en cuatro cuadrantes pudiendo funcionar en modo unidireccional o bidireccional. Medida de la energía reactiva en discriminación entre capacitiva o inductiva.

### NORMAS

Cumplirán con la norma de comunicación IEC 870-5-102 (EN 60870-5-102), adaptada por el Operador del Sistema, incluyendo las nuevas definiciones de la fase 2. Puerto de comunicaciones óptico de infrarrojos según norma EN 62056-21.

### CARACTERISTICAS TECNICAS

- Clase 1 energía activa y Clase 2 energía reactiva (Tipo 3, Tipo 4 y Tipo 5).
- Clase 0,5s energía activa y Clase 1 energía reactiva (Tipo 2).
- Sistema totalmente electrónico.
- Medida de corriente directa 10(80) A o a través de transformador de intensidad.
- Leds de verificación activa y reactiva.
- Salidas auxiliares configurables: 4 remisores de impulso (activa, dirección de activa, reactiva, dirección de reactiva) según la norma SO, (opcional para Tipo 3 e incluidos para Tipo 2). 1 relé de tarifa o 1 relé de máxímetro y 4 salidas digitales programables (opcional para Tipo 3 e incluidas para Tipo 2).
- Display LCD alfanumérico.
- Visualización energías/máximas en 8 dígitos. Programables de 1 a 3 decimales.
- Registros de máximas para los 12 últimos períodos, con indicación de fecha/hora y tarifa aplicada.
- Registros de los últimos 10 cortes de alimentación (mayores de 0,5 segundos).
- Cierre de períodos en modo automático o manual (por pulsador) o en modo remoto. Indicación de fecha/hora del cierre.
- Puerto de comunicaciones optoaislado, seleccionable (en fábrica), entre RS232 o RS485.
- Analizador de redes incorporado.
- 3 contratos simultáneos.
- Tarifa acceso 3 y 6 períodos.
- De acuerdo a la segunda fase del protocolo de medida.
- Discriminaciones horarias: dh, dh1, dh2, dh3 y dh4.

El sistema permitirá mediante cálculo digital obtener valores RMS de tensión, intensidad, potencia activa, potencia reactiva, factor de potencia y otros parámetros eléctricos. Incorporará emisores de impulsos y LED de calibración.

Los puertos de comunicaciones RS232 o RS485 serán de conexión rápida mediante conectores RJ11 que permitirán la comunicación a través de módem. La conexión remota cumplirá con la norma IEC 870-5-102.



El software permitirá la comunicación local o remota con el equipo incluso configurar la lectura a través de una dirección IP Ethernet.

| Precisión                            | Cliente | Características  |
|--------------------------------------|---------|--|
| Clase 0,5s activa / Clase 1 reactiva | Tipo 2  | V > 1000 V; 450 kW < PC < 10 MW;<br>x/110 V; x/5A        |
| Clase 1 activa / Clase 2 reactiva    | Tipo 3  | V > 1000 V; 50 kW < PC < 450 kW;<br>x/110 V; x/5A        |
| Clase 1 activa / Clase 2 reactiva    | Tipo 3  | V > 1000 V; 50 kW < PC < 450 kW; x/5A                    |
| Clase 1 activa / Clase 2 reactiva    | Tipo 4  | V < 1000 V; 15 kW < PC < 50 kW; x/5A                     |
| Clase 1 activa / Clase 2 reactiva    | Tipo 4  | V < 1000 V; 15 kW < PC < 50 kW;<br>Medida directa 10(80) |
| Clase 1 activa / Clase 2 reactiva    | Tipo 5  | V < 1000 V; PC < 15 kW; Medida<br>directa 10(80)         |

## ENSAYOS ELECTRICOS

Se realizarán en fábrica según el protocolo establecido. Se verificará la conformidad de construcción respecto a normativa: funcionamiento eléctrico y mecánico, grado de protección y acabado.

La declaración de conformidad del fabricante deberá aportar la totalidad de las pruebas y resultados obtenidos, de acuerdo con las normas de referencia.

## CONDICIONES DE INSTALACION

Todos los elementos que constituyen el equipo de medida deben haber sido homologados previamente por la compañía suministradora (transformadores de intensidad, transformadores de tensión, contador, módem externo, regleta de verificación, envolvente y conductores de unión entre los secundarios de los transformadores de medida y el contador).

El montaje en su conjunto, elementos principales y auxiliares, se realizará según condiciones establecidas por la compañía suministradora.

La instalación de los componentes del equipo de medida será tal que las condiciones ambientales no produzcan alteraciones en la medida superiores a los valores establecidos por los fabricantes de cada uno de los elementos que configuran el equipo.

El equipo contador estará verificado por un laboratorio homologado y el compartimento que contenga los bornes secundarios de contaje, tanto en los transformadores de intensidad como en los de tensión, deberá poderse cerrar y precintar.

## MANIPULACION Y TRANSPORTE

Se verificarán a la recepción las diferentes unidades para detectar posibles daños producidos durante el transporte. La manipulación se realizará de forma que evite exponer los componentes a roturas. Si las unidades no se instalan de inmediato se conservarán con el embalaje de fábrica y en un lugar adecuado y seco.

## MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO



Se seguirán obligatoriamente las recomendaciones del fabricante y de la compañía suministradora de acuerdo con el esquema de conexión previsto. En especial las referidas a la disposición y ensamble de los distintos elementos, la conexión eléctrica de los conductores activos y de protección y los sistemas de fijación.

## 61. SUBESTACIONES

Todas las subestaciones que tengan una función de orden o control deberán ser independientes, de forma que si se produce un fallo en el CPU permitan que la instalación y los controles relacionados con las subestaciones continúen funcionando normalmente y las subestaciones continúen comunicándose entre sí.

En el caso de fallo en la transmisión, las subestaciones deberán continuar funcionando con todos los enclavamientos secuenciales y estrategias de control operando normalmente excepto aquellas que requieran información global. Entonces, para estos parámetros globales se tomarán los valores por defecto ajustables por el usuario o el último valor sensado.

Las subestaciones se suministrarán de forma que alojen todos los dispositivos de codificación, relés de interconexión, cuando se requieran, transductores y dispositivos de reposición. El software programable en el puesto terminal deberá poder actualizarse desde el CPU. También deberá ser posible programar la subestación desde un terminal portátil conectable o teclado incorporado.

Cualquier cambio realizado localmente se transmitirá automáticamente en el CPU.

Las subestaciones deberán ser capaces de suministrar al CPU la información de estado relacionada con sus operaciones internas. Esta información deberá incluir, pero no limitarse a:

- (i) Condiciones de transmisión y verificación de datos.
- (ii) Estado interno.
- (iii) Estado de la batería.

La subestación deberá ser capaz de aceptar entradas digitales, analógicas y de impulsos, y proporcionar salidas digitales y analógicas.

Cada subestación deberá tener una capacidad y memoria para futuras adiciones de al menos un 20 % de cada tipo de valor. Esta memoria deberá ser suficiente para permitir ejecutar en la subestación todos los programas asociados con estos valores.

Las subestaciones deberán estar encerradas dentro de unos cuadros eléctricos de poco peso montados en la pared. Estos armarios deberán cumplir la Especificación IP 54. Los armarios se suministrarán con cerradura de llave y todas las cerraduras utilizarán los mismos números de llave.

Dentro de los armarios eléctricos se instalará, aparte de las subestaciones necesarias, una regletera de bornas, a la cual llegarán todos los cables de los actuadores y sensores a través de los cuales se realiza el control de la instalación, debiendo conectar las subestaciones a esta regletera. Por lo tanto queda definido el límite de la instalación en campo del sistema de gestión a la regletera de bornas.

Las subestaciones deberán construirse de forma que puedan montarse los armarios y los bloques de terminales internos, y realizar terminaciones eléctricas pudiéndose añadir posteriormente toda la parte electrónica durante las fases de prueba y puesta en marcha.



Las subestaciones se suministrarán con su propio suministro de alimentación de reserva interno por pila capaz de mantener la memoria durante un mínimo de 48 horas. Si por alguna razón la subestación quedara "fuera de línea" deberá informarse inmediatamente al CPU, produciendo una alarma visible en pantalla.

El sistema de transmisión estará diseñado para proporcionar el tiempo de comunicación más bajo posible entre la CPU y las subestaciones.

Para la justificación de la puesta en marcha y del funcionamiento correcto de los equipos que se controlen desde cada subestación, se incluirá en la documentación final de obra presentaciones de históricos de todas las señales por cada equipo controlado, en los que se representen las diferentes señales de sondas y actuadores del equipo, la totalidad de elementos que influyen en la regulación, y de manera que se pueda verificar que el sistema regula correctamente. Se realizará un mínimo de dos presentaciones de históricos, una a intervalos de tiempo de máximo 1 minuto para 2 horas de duración y otra presentación a escala de 10 minutos para 2 días de duración.

## 62. SECUENCIADORES DE CENTRALES DE PRODUCCIÓN

Los secuenciadores sirven para gestionar de forma centralizada los elementos de una central de producción de energía, con varias plantas enfriadoras de agua para refrigeración o varios conjuntos caldera-quemador para calefacción y agua caliente sanitaria, de forma que dichas centrales actúen como si solo la formase un solo equipo.

### 1- DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO

Los elementos que forman un secuenciador estarán montados en el interior de un armario metálico, construido en plancha de acero, pintado en polvo secado al horno, de construcción estanca hermética, desmontable en su parte inferior y frontal en su interior se ubicaran los siguientes elementos, los cuales estarán dimensionados para controlar un mínimo de dos maquinarias y un máximo de diez maquinarias.

- Controladores electrónicos.
- Pantallas táctiles, retro-iluminadas.
- Microprocesadores con conexión a través de puestos de comunicaciones RS485.
- Placas de relés.
- Interruptor de paro-marcha.
- Conexión a impresora portátil enchufable para obtener información local relativa al funcionamiento e históricos.

Los cuales efectuaran las siguientes funciones:

#### REFRIGERACIÓN-CALEFACCIÓN (BOMBA DE CALOR)-RECUPERACIÓN

- Puesta en marcha de las plantas enfriadoras, con tres posiciones local-paro- distancia, de forma secuenciada.
- Paro y puesta en marcha de los grupos electro-bombas primarios de cada una de las plantas enfriadoras, con tres posiciones local-paro-distancia.
- Paro y puesta en marcha de los grupos electro-bombas recuperación de calor de cada una de las plantas enfriadoras, con tres posiciones local-paro- distancia.



- Accionamiento de cada una de las válvulas de control en función del estado de la planta enfriadora y tiempos de seguridad previstos, con tres posiciones local-paro-distancia.
- Paro y puesta en marcha de cada una de las plantas enfriadoras según criterio de máxima eficiencia energética, del sistema de producción de energía,
- Paro, puesta en marcha y regulación de capacidad de cada uno de los compresores, según criterio de máxima eficiencia energética del sistema de producción de energía.
- Cambio automático de funcionamiento en los grupos electro-bombas primario principal-reserva según los tiempos de funcionamiento de cada uno de ellos.
- Cambio automático de funcionamiento en los grupos electro-bombas recuperación de calor principal-reserva según los tiempos de funcionamiento de cada uno de ellos.
- Cambio automático de funcionamiento de cada una de las plantas enfriadoras según tiempos de funcionamiento de cada una de ellas.
- Cambio automático de funcionamiento de cada uno de los compresores de las plantas enfriadoras según tiempos de funcionamiento de cada una de ellos.
- Contaje de los tiempos de funcionamiento (horas) de cada uno de los grupos electro-bombas, con indicación a distancia.
- Contaje de los tiempos de funcionamiento (horas) de cada uno de los compresores, con indicación a distancia.
- Contaje de los tiempos de funcionamiento (horas) de cada una de las plantas enfriadoras, con indicación a distancia.
- Visualización de la temperatura de agua entrada y salida del evaporador, con visualización a distancia.
- Visualización de la temperatura del agua entrada y salida del intercambiador, recuperador de energía, con visualización a distancia.
- Estado de funcionamiento remoto, plantas enfriadoras (cada uno de los compresores) , grupos electro-bombas, ventiladores condensador, con visualización a distancia.
- Rearme automático después de un corte en el suministro eléctrico.
- Variaciones y regulaciones a distancia de los puntos de consigna.

## CALEFACCIÓN

- Puesta en marcha de los conjuntos caldera-quemador de forma secuenciada.
- Paro y puesta en marcha de los grupos electro-bombas primarios de cada una de los conjuntos caldera-quemador.
- Abertura o cierre de cada una de las válvulas de control en función del estado de la planta enfriadora y tiempos de seguridad previstos.
- Paro y puesta en marcha de cada una de los conjuntos caldera-quemador según criterio de máxima eficiencia energética, del sistema de producción de energía.
- Cambio automático de funcionamiento en los grupos electro-bombas primarios principal-reserva según los tiempos de funcionamiento de cada uno de ellos.



- Cambio automático de funcionamiento de cada uno de los conjuntos caldera-quemador según tiempos de funcionamiento de cada uno de ellos.
- Contaje de los tiempos de funcionamiento (horas) de cada uno de los grupos electro-bombas
- Contaje de los tiempos de funcionamiento (horas) de cada uno de los conjuntos caldera-quemador
- Visualización de la temperatura de agua entrada salida conjunto caldera- quemador
- Estado de funcionamiento remoto, de los conjuntos caldera-quemador, grupos electro-bombas.
- Variación remota de los puntos de consigna.
- Rearme automático después de un corte en el suministro eléctrico.

## ALARMAS

- Archivo cronológico de alarmas, con indicación a distancia
- Visualización de alarmas del sistema equipos, indicación a distancia.
- Caso de avería en el secuenciador, paso de control automático a control autónomo de funcionamiento en cada equipo.
- Alta presión (presión de descarga)
- Baja presión (presión de aspiración)
- Presión de aceite.

### 2- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

### 3- CRITERIOS DE MEDICIÓN

La medición se efectuará por unidades, tal como se indica en el presupuesto del proyecto, cada unidad incluirá:

- 1 Ud Secuenciador.
- 1 Ud Conexión eléctrica desde cuadro eléctrico aire acondicionado sala de máquinas, la cual incluye, conductores eléctricos, tubos y bandejas porta cables, de características y tamaño indicados en la Ficha Técnica del equipo y Esquema eléctrico.
- 1 Ud Conexión eléctrica de control, desde cuadro eléctrico de aire acondicionado de sala de máquinas, elementos de control externos, sub- estación de control. La cual incluye, conductores eléctricos, tubos y bandejas porta- cables indicados en la Ficha Técnica del equipo y esquemas de control.

### 4- CONDICIONES DE MONTAJE

Para el montaje se seguirán obligatoriamente las recomendaciones del fabricante de acuerdo con el esquema de conexión y regulación previsto. En especial las referidas a la unión eléctrica de los conductores activos y de protección, el enlace mecánico entre elementos, los sistemas de suportación y las conexiones externas.

Los secuenciadores incorporarán en lugar visible una placa de características que identifique su construcción y las condiciones técnicas de diseño.

### 5- CONDICIONES DE RECEPCIÓN





## CONTROL DE RECEPCION DEL EQUIPO

Informe de la empresa de control de calidad homologada con los siguientes conceptos:

- Documentación de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- Documentación de conformidad, incluyendo la documentación al mercado de la CE
- Verificación de posibles daños productos durante el transporte y manipulación. Si los equipos no se instalan ni se ponen en funcionamiento de inmediato se conservarán con el embalaje de fábrica y en lugar adecuado y seco.

## CONTROL DE EJECUCIÓN

Informe de la empresa de control de calidad homologada, con los siguientes conceptos:

- Comprobación que el equipo instalado, corresponde al especificado en proyecto y contratado a la empresa instaladora, en caso no afirmativo documento de aceptación de cambio por parte de la DF.
- Caso que no exista documento de aceptación del cambio de la DF, informe de correspondencia entre el equipo previsto y el instalado.
- Comprobación de la situación del equipo en cuanto a su accesibilidad y distancia respecto a otros elementos según proyecto y especificaciones del fabricante. Además sea posible su limpieza mantenimiento y reparación.
- Comprobación que los elementos de medida, control, protección y maniobra están en lugares visibles y fácilmente accesibles

## CONTROL DE LA INSTALACIÓN (OBRA ACABADA)

- Certificado de puesta en marcha del fabricante del equipo (adjuntar documento)
- Certificado de garantía del fabricante del equipo (adjuntar documento) instalado.
- Manual de Uso y Mantenimiento con las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra, situadas en lugar visible en sala de máquinas o local técnico.

Fichas técnicas de pruebas según Instrucción Técnica IT-2.2 Pruebas (RITE)

### FICHA TECNICA PRUEBAS

#### SECUENCIADORES

|   | PROYECTO | PRUEBA         |
|---|----------|----------------|
| Marca   | ....     |                |
| Modelo  | ....     |                |
| Marcado CE  | ....     |                |
| Comprobación programa P/M equipos según criterio máxima eficiencia energética y tiempos de funcionamiento     | ....     | Corr. / Incorr |
| Comprobación programa P/M compresores según criterio máxima eficiencia energética y tiempos de funcionamiento | ....     | Corr. / Incorr |



|   |      |                |
|---|------|----------------|
| Comprobación programa P/M grupos electro bombas agua fría según criterio tiempos de funcionamiento          | .... | Corr. / Incorr |
| Comprobación programa P/M grupos electro bombas agua recuperación según criterio tiempos de funcionamiento. | .... | Corr. / Incorr |
| Comprobación programa abertura y cierre de las válvulas de control según programa                           | .... | Corr. / Incorr |
| Comprobación programa rearme automático en caso de corte de corriente eléctrica                             | .... | Corr. / Incorr |
| Comprobación programa visualización alarmas   | .... | Corr. / Incorr |

### 63. MANDO Y CONTROL DESDE ENTORNO GRAFICO

En esta sección se enumeran las partes en que está compuesto un gráfico de instalación, cómo se representa la información dependiendo su tipo y las posibilidades de mando que el usuario podrá disponer siempre y cuando esté autorizado.

#### Componentes de un grafico

Un gráfico de instalación se representa en una ventana de estilo Windows que consta de un marco, una línea de título y un espacio dedicado a la aplicación del software. La línea de título identificará la instalación con un texto claro y también da cabida a unos pequeños botones del Windows cuyo significado podemos encontrar en el manual del sistema operativo.

En este apartado nos centraremos en el espacio delimitado por el marco y línea de título donde encontraremos la representación esquemática del equipo controlado, las variables y parámetros de control y una barra de herramientas.

La barra de herramientas es una utilidad de la ventana de gráficos que nos permitirá extender la funcionalidad de éstos y acceder a otras partes de la aplicación de una forma cómoda y rápida. La barra de herramientas puede ocultarse y dejar más espacio libre para la representación gráfica, esto se consigue con el menú de contexto que aparece al hacer clic con el botón derecho del ratón y haciendo clic en la opción “ver panel”.



La barra de herramientas está compuesta por los siguientes elementos:

- Logo de Grupo JG
- Botón de acceso al siguiente gráfico dentro del mismo sistema
- Botón de acceso al gráfico anterior dentro del mismo sistema
- Botón de acceso al informe asociado al gráfico
- Botón de acceso a los parámetros del equipo controlado en modo informe
- Botón de acceso al menú de gráficos del sistema al que pertenece el equipo
- Botón de impresión del gráfico representado
- Botón de salida, el usuario deberá introducir su nombre y clave para registrarse de nuevo
- Botón de acceso a la ventana de ayuda relacionada con el equipo controlado. Opcional

El usuario podrá en todo momento conocer el significado de cada botón al desplegarse una línea de ayuda cuando el cursor del ratón se coloque encima del botón.

## Representación de variables

Toda la información contenida en los controladores conectados al sistema especificado es susceptible de representarse en los gráficos y de actualizarse en tiempo real, con lo que el operador dispondrá de una herramienta de monitorización que le indicará el estado actual de su instalación.

Las variables almacenadas en los controladores, también llamadas registros, pueden ser de diferentes tipos. A cada tipo se le han asignado una forma de representación para poder identificarlos fácilmente de una forma visual, también tiene asociado cada registro un color específico en función del estado en que se encuentre. Los colores y formas de representación se tratan a continuación:

### *Estado de un registro:*

Los estados de un registro nos darán información adicional de la aplicación y nos facilitarán la comprensión del estado en que se encuentra la instalación. Algunos de ellos no corresponden con una condición física de las variables de control, sino con su condición lógica dentro del programa de control o el sistema especificado. A cada estado le corresponde un color con independencia del tipo de registro lo que añade claridad y facilita la comprensión.

En la siguiente tabla se relacionan los estados, su significado y el color definido.

| ESTADO                | DESCRIPCIÓN  | COLOR      |
|-----------------------|--|------------|
| No actualizado        | Cuando se inicializa la aplicación y abrimos un gráfico o informe, todos los registros permanecen en este estado hasta que son leídos por primera vez.   | AZUL CLARO |
| Fallo de comunicación | Si por cualquier circunstancia se pierde la comunicación con módulo de control y transcurrido un tiempo no se restablece el registro pasa a este estado. | MAGENTA    |
| Automático            | Condición normal de trabajo de cualquier registro  | NEGRO      |



|                                 |   |             |
|---------------------------------|---|-------------|
| Manual                          | Condición que adquiere una salida analógica cuando un usuario selecciona un valor para ésta y desea que se mantenga con independencia de las secuelas de control implementadas en el regulador. | AMARILLO    |
| Manual ON                       | Idéntico a lo anterior pero aplicable a salidas digitales forzadas a una condición de marcha.   | AMARILLO    |
| Manual OFF                      | Idéntico a lo anterior pero aplicable a salidas digitales forzadas a una condición de paro.   | AMARILLO    |
| Alarma presente                 | El registro se encuentra en alarma y está pendiente de reconocerse.   | ROJO        |
| Alarma reconocida               | La alarma ha sido reconocida y la condición que la provoco permanece.   | AMARILLO    |
| Alarma no borrada               | La condición de alarma ha desaparecido y se está pendiente de borrarse  | VERDE       |
| Alarma no reconocida ni borrada | Se ha detectado que existe una alarma pendiente de borrar y que previamente no se ha reconocido.  | AZUL OSCURO |

## Tipos de registros

Los registros se pueden agrupar por tipos, cada tipo tiene asociado una funcionalidad en el sistema de control y se representará de una misma forma para facilitar su identificación al usuario. La siguiente tabla nos presenta los tipos de registro, su funcionalidad.

| TIPO DE REGISTRO  | FUNCIONALIDAD  |
|-------------------|--|
| Entrada analógica | Registro que nos muestra el valor de un sensor conectado a una entrada analógica de un módulo de control.  |
| Entrada digital   | Registro que nos muestra el valor de una señal física conectada a una entrada de un módulo de control y que sólo admite dos estados (ON/OFF, Marcha/paro). |
| Salida analógica  | Registro que nos muestra el valor calculado por el módulo de control y que ataca a un actuador conectado a una salida proporcional del módulo.             |
| Salida digital    | Registro que nos muestra el valor calculado por el módulo de control y que ataca a un relé conectado a una salida digital del módulo.                      |
| Alarma            | Registro que nos indica una condición de anomalía en la aplicación.  |
| Relej             | Registro que nos permite definir programas horarios semanales, de fecha y excepcionales.   |
| Contador de Horas | Registro que acumula las horas de funcionamiento de los dispositivos conectados a las salidas de los módulos de control.                                   |



|                     |   |
|---------------------|---|
| Parámetro analógico | Registro analógico que nos permite fijar consignas, temporizaciones y otras condiciones de control dentro de un rango.  |
| Parámetro digital   | Registro digital que nos permite fijar consignas y condiciones de control que únicamente pueden tomar el valor cierto/falso, abierto/cerrado, marcha/paro,... |

A continuación se presenta para cada tipo de registro su representación gráfica:

*Entrada analógica* - Las variables analógicas de entrada se representan con valores numéricos seguidos de la unidad y sobre un fondo blanco. En el caso de ser un sensor del tipo T1 se antepone un icono de termómetro.

*Entrada digital* - Las variables digitales de entrada se pueden representar como: un aspa que gira a izquierdas, una aspa que gira a derechas, un icono de piloto que cambia de color o un texto que cambia según el estado.

*Salida analógica* – Las variables analógicas de salida se representan con un botón de estilo Windows con el valor numérico seguido de la unidad.

*Salida digital* – Las variables digitales de salida se pueden representar como: un aspa que gira a izquierdas, un aspa que gira a derechas, un icono de piloto que cambia de color o un botón estilo Windows con texto que cambia según el estado.

*Alarma* – Los registros de alarmas se representan con un piloto que cambia de color dependiendo del estado en que se encuentre. En el estado de *No Alarma* no aparece en el gráfico ningún símbolo.

*Reloj* – Los registros de relojes se representan con un botón estilo Windows con un icono de un reloj de pared encerrado sobre un contorno de color rojo cuando el canal está desactivado y verde cuando está activado.

*Contador de horas* – Los registros de contadores de horas de funcionamiento se representan con un botón estilo Windows sobre el que aparece el valor numérico del contador y su unidad.

*Parámetro analógico* – Los parámetros analógicos se representan con un botón estilo Windows sobre el que aparece el valor numérico del parámetro y su unidad.

*Parámetro digital* – Los parámetros digitales se representan con un botón estilo Windows sobre el que aparece un texto dependiente del rango que se haya definido y que cambia según el valor que tome en ese momento.

## Comandos sobre registros

Un usuario autorizado desde un gráfico podrá manipular la instalación según sus necesidades, para lo cual deberá apuntar con el cursor del ratón un registro y hacer clic con el botón izquierdo. Si el registro admite órdenes o comandos aparecerá una ventana indicando las posibilidades disponibles, en caso contrario no sucede nada.

Los comandos admitidos por un registro están claramente delimitados por el tipo de registro, así, por ejemplo, solo podremos definir programas horarios en un registro de reloj y nunca en una salida.

El usuario se encontrará las mismas posibilidades de actuación sobre un tipo de registro con independencia de sus diferentes representaciones gráficas que presente.



A continuación, se presentan las ventanas de comandos por tipo de registro, así como su significado:

### Salida analógica

| COMANDO    | DESCRIPCIÓN  |
|------------|--|
| Automático | Orden para restablecer la condición de funcionamiento automático para dicha salida.  |
| Manual     | Orden imperativa para posicionar la salida en un valor determinado por el usuario con independencia del programa de control. |

### Salida digital

| COMANDO    | DESCRIPCIÓN   |
|------------|---|
| Automático | Orden para restablecer la condición de funcionamiento automático para dicha salida.                                   |
| Manual ON  | Orden imperativa para posicionar la salida en el valor ON, CERRADO o MARCHA con independencia del programa de control |
| Manual OFF | Orden imperativa para posicionar la salida en el valor OFF, ABIERTO o PARO con independencia del programa de control. |

### Alarma

| COMANDO | DESCRIPCIÓN  |
|---------|--|
| Borrar  | Orden para borrar en el módulo de control la alarma. |

### Contador de horas

| COMANDO     | DESCRIPCIÓN   |
|-------------|---|
| Inicializar | Orden para poner a cero el contador de horas de funcionamiento.   |
| Modificar   | Orden para asignar el valor introducido en la ventana de edición al contador de horas. El nuevo valor debe estar dentro del rango indicado. |

### Parámetro analógico

| COMANDO  | DESCRIPCIÓN  |
|----------|--|
| O.K.     | Confirmación de que el valor introducido en la ventana de edición se desea escribir en el módulo de control. |
| Cancelar | Cancelación de la operación en curso.  |

### Parámetro digital

| COMANDO    | DESCRIPCIÓN   |
|------------|---|
| Activar    | Orden para llevar una consigna digital a su condición de ON, MARCHA o CERRADO.  |
| Desactivar | Orden para llevar una consigna digital a su condición de OFF, PARADA o ABIERTO. |

### Reloj



| COMANDO    | DESCRIPCIÓN   |
|------------|---|
| Activar    | Orden de activar el canal de reloj con independencia de los programas horarios definidos. Esta orden desaparece cuando damos la orden manual de desactivar o un programa horario da la orden contraria  |
| Desactivar | Orden de desactivar el canal de reloj con independencia de los programas horarios definidos. Esta orden desaparece cuando damos la orden manual de activar o un programa horario da la orden contraria. |
| Programas  | Orden de lectura de todas las programaciones horarias residentes en el módulo de control para dicho canal. Paso previo a la creación, borrado y modificación de programas.                              |

## 63bis. PANTALLAS TIPO GESTIÓN

Las pantallas serán muy intuitivas y fáciles de manejar, mediante ratón o pantalla táctil (en cuyo caso los botones serán de mayor tamaño). Para facilitar la navegación dispondrá de un funcionamiento similar al Explorador de Windows, con botones de acceso directo a pantalla principal (home), pantalla anterior visitada (↶) y pantalla siguiente visitada (↷). Las pantallas que muestren datos (temperaturas, horas, funcionamiento, etc.) tendrán un acceso directo a históricos de dichos datos. El tamaño de texto se leerá sin dificultad, para lo cual se recomienda un tamaño mínimo de 12p del tipo de letra "Arial".

En todo momento aparecerá en la parte superior central el título de la pantalla que no podrá ser repetido (p.e. "Grupo electrógeno 2", "Climatizador P7-3").

Siempre que sea posible, en la parte inferior se dispondrán de accesos directos con instalaciones o equipos relacionados (p.e. Climatizador CL-P4 con accesos directos a Producción de frío/calor, otros climatizadores, plano de planta con temperaturas de consigna, cuadro eléctrico...).

En el lateral izquierdo de las pantallas se indicará el nombre edificio; un croquis del edificio desde el cual se podrá tener acceso directo a la planta que se desee; y en caso de que existan en la pantalla abreviaturas o símbolos, en la parte inferior izquierda aparecerá una leyenda aclaratoria.

Se optarán preferentemente por entornos gráficos con movimiento en los siguientes ámbitos: para equipos que estén en funcionamiento (p.e. ventiladores que muevan sus aspas, calderas que despidan humo por chimeneas...), conducciones por donde haya movimiento de aire/agua (simbolizadas con flechas en el sentido del flujo y con colores rojo/azul para calor/frío, ...).

El fondo de pantalla será decisión de la Dirección Facultativa o la Propiedad, aunque deberá ser un fondo que no interfiera en la correcta la visión de los gráficos.

En la parte derecha de la barra de título aparecerá el logo del "Grupo JG" como Empresa que aporta el "know-how" en el diseño de las pantallas. En esta ubicación podrán aparecer otra simbología de otras Empresas, pero todas tendrán el mismo tamaño y no ocuparán espacio en el área de trabajo.

En el caso de que se integren otras instalaciones en el sistema de Gestión que tengan pantallas propias, éstas deberán mantener una estética similar a la descrita en esta Especificación Técnica (las siguientes imágenes han sido extraídas del proyecto redactado por el Grupo JG en 2022).





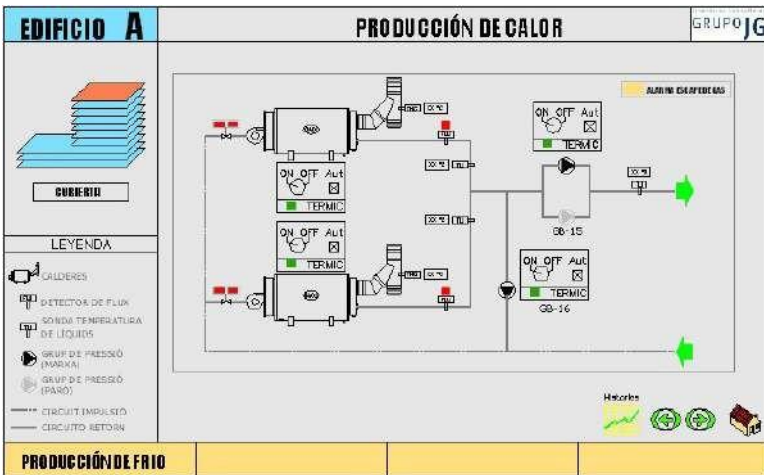
Pantalla principal:



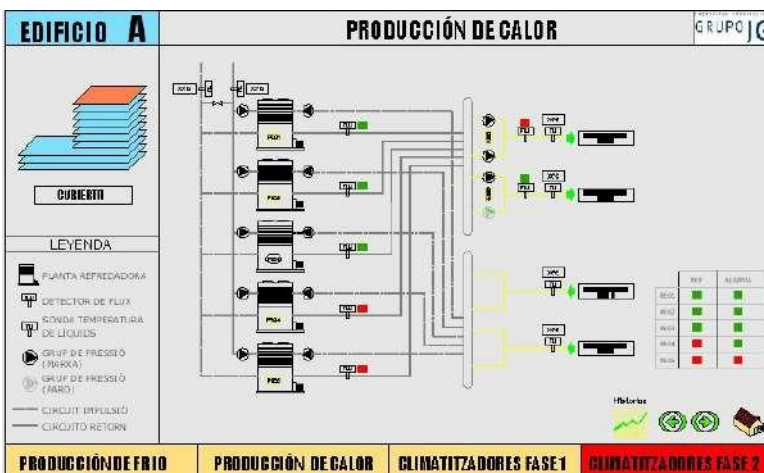
Pantalla de control de climatització per planta: temperatura de consigna en sales i climatitzadors.



Esquema de producción de calor, con estado de las calderas, grupos de presión y sondas.



Esquema de producción de frío, con estado de las máquinas de producción de frío, grupos de presión y sondas.





Esquema de climatizador, con los estados de los ventiladores, valvulería y sondas.

EDIFICIO A

GRUP G

PLANTA 2

P2-CL14

### Climatizador P2-CL14 (planta 2)

A. EXTERIOR      A. IMPULSION

LEYENDA

- Valvula dos vias motorizadas
- Valvula equilibrado
- Filtro de agua

|           |               |  |           |
|-----------|---------------|--|-----------|
| VSP frio  | Tº impulsión: | ON OFF Aut.  | H funcion |
| XX %      | XX ºC         | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | XX Horas  |
| VSP calor | Tº retorno:   | Hr impulsión:  | Filtro    |
| XX %      | XX ºC         | XX H   | Net.      |

|             |       |
|-------------|-------|
| Tº exterior | XX ºC |
| Hr exterior | XX H  |

|               |          |
|---------------|----------|
| Mantenimiento | XX Horas |
| Tº consigna:  | XX ºC    |
| Hr consigna:  | XX %Hr   |
| Apart. AExt.  | XX %     |

Control Historias

P2-Climat1    P2-Climat2    P2-Climat3    P2-Climat4

Esquema de climatizador, con los estados de los ventiladores, valvulería y sondas.

EDIFICIO A

GRUP G

PLANTA 2

P2-CL10

### Climatizador P2-CL10 (planta 2)

A. EXTERIOR      A. IMPULSION

LEYENDA

- Valvula de dos vias motorizadas
- Valvula equilibrado
- Filtro de agua

|               |           |           |           |
|---------------|-----------|-----------|-----------|
| Hr impulsión: | Compuert1 | Compuert2 | Compuert3 |
| XX H          | XX %      | XX %      | XX %      |

|           |               |  |             |          |
|-----------|---------------|--|-------------|----------|
| VSP frio  | Tº impulsión: | ON OFF Aut.  | H funcion.1 | Filtro 1 |
| XX %      | XX ºC         | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | XX Horas    | Net      |
| VSP calor | Tº retorno:   | ON OFF Aut.  | H funcion.2 | Filtro 2 |
| XX %      | XX ºC         | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | XX Horas    | Net      |

|             |       |
|-------------|-------|
| Tº exterior | XX ºC |
| Hr exterior | XX H  |

|               |          |
|---------------|----------|
| Mantenimiento | XX Horas |
| Tº consigna:  | XX ºC    |
| Hr consigna:  | XX %Hr   |
| Apart. AExt.  | XX %     |

Control Historias

P2-Climat1    P2-Climat2    P2-Climat3    P2-Climat4

Pantalla de ventilación forzada (de sala de transformadores), con el estado de los ventiladores y las sondas de temperatura de los trafos.

EDIFICIO A

GRUP G

### VENTILACIÓN FORZADA VENTILADORES

SOTANO-1

|                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| INDICIO TEMPERATURA TRAF03 | ORDRE VENTILADÓ TRAF03   |
| DISPARO TEMPERATURA TRAF03 | ESTAT SECCIONADOR TRAF03 |
| FILTRADO SOTANO TRAF03     |                          |

|                  |                  |
|------------------|------------------|
| M FP             | M FP             |
| INDICIO INCENDIS | INDICIO INCENDIS |

UI-218      UI-218

Historias

TRAF01    TRAF02    TRAF03



Pantalla de selecció de equips elèctrics.



Pantalla de control de electricidad por planta: alumbrado (encendidos), cuadros eléctricos y ascensores.



Pantalla de selecció de instalaciones.





Pantalla de funcionamiento de ascensores, mostrando el estado y la planta donde se encuentran.

**EDIFICIO A** GRUPO JG

|                                      |                                      |                                      |                                      |  |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Ascensor 1<br>ESTADO ON<br>Planta P3 | Ascensor 2<br>ESTADO ON<br>Planta P4 | Ascensor 3<br>ESTADO ON<br>Planta P0 | Ascensor 4<br>ESTADO ON<br>Planta P2 | Montcàrr. 1<br>ESTADO OFF<br>Planta P0 |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|

FLANTA BAJA

LEYENDA

- AL Ascensor
- MT Montacargas

Historia

|                |                |                |               |                |
|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| P.SOT-3<br>P.2 | P.SOT-2<br>P.3 | P.SOT-1<br>P.4 | P.BAJA<br>P.5 | P.1<br>P.ATICO |
|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|

Pantalla de transformador, mostrando las diferentes alarmas por temperatura y funcionamiento.

**EDIFICIO A** TRANSFORMADOR GRUPO JG

SOTANG-1

- ALARMA TEMPERATURA TRAF0 2
- DISPARO TEMPERATURA TRAF0 2
- FALLO SECCIONADOR TRAF0 2
- ORDEN VENTILACION TRAF0 2
- ESTADO SECCIONADOR TRAF0 2

VER VERIFICACION FORZADA TRAF0 2

Historia

|         |         |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| TRAF0 1 | TRAF0 2 | TRAF0 3 | TRAF0 4 | TRAF0 5 | TRAF0 6 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|

Pantalla de selección de los diferentes analizadores de redes.

**EDIFICIO A** ANALIZADORES DE REDES GRUPO JG

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| ANALIZADOR DE RED N° 200 | ANALIZADOR DE RED N° 205 |
| ANALIZADOR DE RED N° 201 | ANALIZADOR DE RED N° 206 |
| ANALIZADOR DE RED N° 202 | ANALIZADOR DE RED N° 207 |
| ANALIZADOR DE RED N° 203 | ANALIZADOR DE RED N° 208 |
| ANALIZADOR DE RED N° 204 | ANALIZADOR DE RED N° 209 |

Historia





Pantalla con la integración de los Analizadores de redes, donde se muestran los diferentes parámetros eléctricos.

**EDIFICIO A** **ANALIZADOR DE RED** GRUPO JG

TENSION (F - F) R V<sub>RS</sub> S V<sub>SS</sub> T V<sub>TS</sub> TRIFASICA

TENSION (F - N) V<sub>RS</sub> V<sub>SS</sub> V<sub>TS</sub> V<sub>CPHUS</sub> 230 VAC

INTENSIDAD I<sub>RS</sub> I<sub>SS</sub> I<sub>TS</sub> I<sub>CPHUS</sub>

POT. ACTIVA P<sub>RS</sub> P<sub>SS</sub> P<sub>TS</sub> P

POT. REACTIVA L PRL<sub>RS</sub> PRL<sub>SS</sub> PRL<sub>TS</sub> PRL

POT. REACTIVA C PRC<sub>RS</sub> PRC<sub>SS</sub> PRC<sub>TS</sub> PRC

FACT. POTENCIA (COSPHUS FI) FP<sub>RS</sub> FP<sub>SS</sub> FP<sub>TS</sub> FP<sub>CPHUS</sub>

FRECUENCIA (COSPHUS FI) FREQ ENERGIA ACTIVA

ESTIMACION DEMANDA MAXIMA (SE MEN) ENERGIA REACTIVA L

ENERGIA REACTIVA C

Historia

ANALIZADOR 203 ANALIZADOR 204 ANALIZADOR 206 ANALIZADOR 207

Pantalla tipo de Grupo Electrogeno donde se muestran sus estados y alarmas.

**EDIFICIO A** **GRUPO ELECTROGENO** GRUPO JG

BOTANO-1

ALARMA GENERAL

ALARMA CONSUMIDO EXCEMIA

ALARMA NIVEL AGUA DEL REFRIGERANTE

ALARMA NIVEL AGUA COMBUSTIBLE

CAIDA DE RED

GRUPO EN PARADA

GRUPO EN CARGA

GRUPO EN AUTOMATICO

Historia

GE.1 GE.2 DIP.COMB.

Selección de equipos de SAI.

**EDIFICIO A** **SAI** GRUPO JG

ALARMA 011

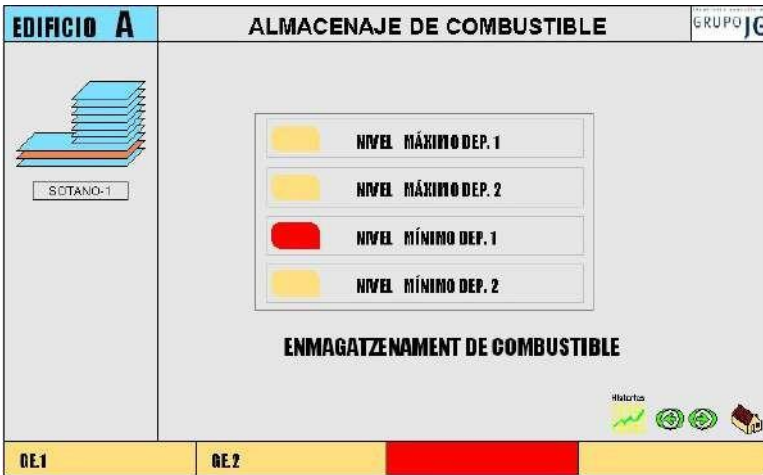
ALARMA 012

ALARMA 013

Historia



Pantallas de alarmas de depósitos de combustibles de Grupos Electrógenos.



Pantalla de estado de bombas de drenaje permanente, donde se muestran estado de bombas y el caudal estimado de drenaje.



Pantalla de pozo de bombeo, donde se muestra el nivel del pozo y los estados de funcionamiento de los grupos de presión.









## 64. SOFTWARE DEL SISTEMA DE GESTION

### GENERALIDADES

El BMS deberá suministrar programas de software capaces de proporcionar las facilidades y características detalladas en la Especificación. El instalador deberá estar preparado para demostrar el funcionamiento de cada programa en sus talleres o en un lugar complementario. La demostración deberá incluir cualquier prueba de validación requerida por la Dirección Facultativa y se llevarán a cabo en su presencia.

Todo el software estipulado se suministrará independientemente de lo comprendido en los requisitos de funcionamiento o en los programas detallados para las instalaciones particulares, de forma que sea posible realizar futuras extensiones del sistema mediante otros sensores, detectores, subestaciones y cableado complementario, y/o la entrada de datos adicionales para diversos programas.

Todos los datos y mensajes visualizados en el VDU e impresoras deberán estar precedidos por la fecha y hora en que ocurre el hecho.

Deberá ser posible asignar valores, desde el teclado, a cualquier entrada y salida digital o analógica de forma que las respuestas de funcionamiento especificadas puedan verificarse y probarse según los requisitos. Se deberá indicar que se ha asignado un valor a un punto en particular.

La configuración del software y del hardware será tal que la transmisión de datos y secuencias operativas no se obstruyan entre sí y ocasionen demoras ó borrado de la recepción de alarmas, visualizaciones analógicas y gráficas y la entrada de órdenes desde el teclado. El formato maestro de los programas de software deberá permitir que los operadores no calificados ejecuten las rutinas normales de los sistemas de la instalación mediante mensajes en pantalla, a base de preguntas y respuestas o con soluciones tipo menú a los programas estándar.

Deberá tener la capacidad de comunicación con el software de gestión de mantenimiento (averías en tiempo real, horas de funcionamiento de los equipos y parámetros de lectura). La comunicación se realizará vía ficheros a través de una red local.

### Niveles de acceso

El acceso del operador al software para corrección, actualización y cambio de los valores de los parámetros será a través de un mínimo de tres niveles de contraseñas de seguridad facilitando el acceso a diferentes dispositivos.

El nivel de acceso/descripción se acordará con la Dirección Facultativa. El instalador deberá:

- (i) Proporcionar acceso a la Dirección Facultativa al software del sistema y a detalles sobre la protección con contraseñas hasta el nivel más alto del usuario, con el fin de permitir que los listados puedan cambiarse en la obra.
- (ii) Indicar qué programas de software se ejecutan en las subestaciones, cuáles se ejecutan desde el CPU y el nivel de actualización posible de cada uno desde el CPU y en las subestaciones.
- (iii) Incluir para programación todas las secuencias funcionales detalladas, incluyendo mensajes impresos y la generación de gráficos de color para incluir todos los puntos en el sistema.
- (iv) Proporcionar planos de muestra de los trazados del diagrama gráfico para comentarlos antes de la producción y demostrar dichos gráficos antes de la entrega en el emplazamiento para aprobación



por la Dirección Facultativa, como mínimo tres meses antes de la fecha de terminación programada del proyecto.

- (v) Proporcionar registros fotográficos de dichas demostraciones dentro de un plazo de 7 días.
- (vi) Proporcionar a la Dirección Facultativa toda la codificación interna propia de los elementos del sistema de gestión (equipos, elementos terminales, instalaciones, etc.) para la comunicación con el software de mantenimiento.
- (vii) Deberá suministrarse también una lista de los nombres de todos los equipos para la interrelación de ambos programas.

## PROGRAMAS DISPONIBLES

### Programas de alarmas y de estado (entradas digitales)

La prioridad de las alarmas será según se indica:

- (i) Alarma crítica - Se requiere la acción inmediata del operador. Suena una alarma audible, que puede desactivarse manualmente. Se indica en el VDU en forma de mensaje con los esquemas de los gráficos relacionados y se registra en la impresora. La visualización del VDU no desaparece hasta que desaparece el motivo de la alarma.
- (ii) Alarma general no urgente - Se puede solucionar con un mantenimiento y servicio planificado. Suena una alarma audible, diferente a la de la alarma crítica, que puede silenciarse manualmente. Se indica en el VDU y se registra en la impresora. El mensaje en el VDU desaparece cuando se silencia la alarma audible.

### Programa de entrada analógica

El BMS deberá aceptar entradas analógicas con el fin de compararlas con los valores consignados y límites de alarma, si los hubiera, (las entradas analógicas relacionadas con el caudal, consumo de energía, etc., se describen en las Fichas de Control).

En la base de datos siempre se deberá almacenar el último valor de cada entrada analógica, convertido a unidades internacionales.

Se puede seleccionar cualquier entrada analógica para visualización o impresión por el operador en cualquier momento y el valor se identificará mediante un código alfanumérico en el idioma oficial de la ubicación de la instalación de acuerdo con la Dirección Facultativa.

La fijación de valores límites para cualquier valor analógico deberá ser posible desde el CPU. El software deberá permitir que los límites se fijen en términos de límites positivos y negativos a partir de un valor analógico particular en las unidades del parámetro, por ejemplo, + 3 °C, - 1 °C o como cifras absolutas, por ejemplo, 23 °C, 19 °C. En cada caso el valor consignado real deberá visualizarse con los valores límite propuestos antes de aceptar la entrada para su uso. Cada límite de alarma deberá tener una fijación diferencial en el BMS.

Siempre que se ajuste un valor analógico con límites fijados, los límites se deberán cambiar automáticamente en la misma cantidad que el valor medido.

El software deberá comparar las lecturas de entrada analógica con los límites alto y bajo predeterminados especificados y deberá generar una alarma cada vez que entra o retorna un valor de una condición límite



programada. La visualización del VDU para los límites analógicos deberá indicar automáticamente la función real de la alarma, o condiciones y valores consignados. Los gráficos del VDU también deberán visualizar el esquema de la instalación relacionado ya sea programado automáticamente o seleccionado por el operador.

Todas las entradas analógicas deberán tener la posibilidad de registrar tendencias en la impresora, según lo requiera el operador en cualquier momento.

Cuando se especifiquen potenciómetros de reacción para indicación de posición, esta información deberá indicarse en el gráfico asociado.

### Programa de bloqueo de alarmas

Cuando se visualiza una condición de alarma deberá ser independiente de cualquier otra alarma o causa posible que pueda iniciar una cadena de subsiguientes alarmas, por ejemplo, el bloqueo de la caldera no deberá generar alarmas de caudal y temperatura del agua de retorno ni alarmas de la temperatura del local.

Cuando ocurran tales circunstancias, el software deberá bloquear cualquiera de estas alarmas secuenciales. El instalador deberá coordinar estas secuencias con su diseño detallado y presentar detalles suficientes para demostrar el cumplimiento con los requisitos. La primera alarma de dicha cadena deberá indicar en el VDU cuáles otros puntos de alarma están comprendidos en la secuencia particular. El programa deberá bloquear las alarmas analógicas durante un período de tiempo posterior al arranque de la instalación auxiliar para evitar falsas alarmas.

El programa también deberá bloquear alarmas analógicas cuando la instalación auxiliar se desconecte a través del BMS.

### Programa de arranque/paro de la instalación

El software deberá permitir que, a cada elemento de la instalación o sistema de la instalación donde sea aplicable, se asignen tiempos de arranque/paro individuales como resultado de las secuencias de tiempo/enclavamientos.

A petición del operador deberá poder obtenerse un resumen del sistema de todos los puntos programados, con condiciones de estado. Deberá ser posible utilizar resúmenes de los sistemas por separado, o de todos los sistemas, visualizados en el VDU o en la impresora.

### Enclavamientos

Todos los enclavamientos de la instalación con excepción de los enclavamientos de seguridad deberán realizarse a través del software. En el caso de enclavamientos de seguridad, éstos deberán efectuarse mediante cableado resistente y también a través del software para evitar alarmas "desajustadas". Deberá ser posible cambiar el esquema de enclavamiento en cualquier momento a través del teclado del operador, mediante acceso con contraseña. La cadena de enclavamiento para cada dispositivo se visualizará en un formato sencillo y fácil de comprender de forma que el método de control de este dispositivo pueda ser entendido leyendo el VDU.

### Programa de optimización

Deberán suministrarse programas de optimización para la conservación de energía y deberán calcular el arranque diurno y paro vespertino óptimo de la instalación de climatización, basándose en el tiempo de ocupación, la masa térmica del edificio, el espacio interno medido y las condiciones externas. Los programas deberán ser aptos para los sistemas de calefacción y refrigeración y deberán ser autoadaptables, por ejemplo, deberán efectuar correcciones



en las características programadas según la precisión de las 21 predicciones anteriores. El programa deberá arrancar la instalación en una condición de puesta a régimen que terminará con la llegada al tiempo de ocupación o con la llegada a la temperatura de ocupación, lo que ocurra antes. El programa se deberá escribir de tal forma que el período de puesta a régimen sólo se realice una vez al día. El programa también deberá incorporar dispositivos para mantener la temperatura espacial interna del edificio sobre el nivel mínimo predeterminado y la humedad relativa máxima por debajo de un nivel dado, fuera de las horas de ocupación. Estas fijaciones tendrán diferenciales fijados en el BMS. El programa deberá tener en cuenta el día de la semana, patrones de ocupación y vacaciones.

Mediante este programa deberá ser posible controlar la diferencia de los tiempos de arranque y/o paro de cada elemento o instalación. Si en algún momento durante el Plazo de Garantía la temperatura espacial mínima medida no está a 1°C del valor consignado 30 minutos después del tiempo de inicio de la ocupación, el instalador deberá proporcionar atención diaria hasta una semana después de corregido(s) el(los) error(es), salvo que el problema se haya originado por un fallo de la instalación.

El programa deberá secuenciar la apertura de los circuitos de frío y de calor de forma que, si por ejemplo, en el período de invierno se excede de la temperatura deseada, no se produzca inmediatamente la puesta en marcha del circuito de frío, sino que siempre que sea posible se provoque el descenso de dicha temperatura mediante la entrada de aire exterior ó recirculación del sistema, al efecto de realizar un ahorro energético y cumplir con la reglamentación vigente para instalaciones de climatización. Estas consideraciones deberán tenerse especialmente en cuenta para los períodos comprendidos en las épocas intermedias de verano-invierno ó viceversa.

El programa deberá imprimir diariamente, sobre demanda, la siguiente información:

- (i) Hora de arranque de la instalación.
- (ii) Temperatura del aire exterior en el momento de arranque de la instalación.
- (iii) Temperatura mínima del aire interior en el momento de arranque de la instalación.
- (iv) Hora de finalización del ciclo de puesta a régimen.
- (v) Temperatura mínima del aire interior en el momento de finalización de la puesta a régimen.

### Medición de la energía y programa de cálculo de consumos

El software deberá incluir un programa para calcular la energía utilizada en las instalaciones de los climatizadores y enfriadoras o cualquier otra instalación designada. Este programa formará la base de un programa totalizador de la energía de forma que en cualquier momento el operador pueda obtener un resumen de la energía utilizada con sus costes. Para los cálculos del coste, el software deberá ser capaz de totalizar los coeficientes unitarios, gastos fijos, coeficientes de demanda máxima, etc.

El programa deberá ser capaz de aceptar datos de señales de sensores analógicos y entradas de impulsos para proporcionar cálculos de energía mediante la totalización de señales simples o mediante la integración de señales múltiples. La salida visual, en cualquier forma, de la energía neta utilizable, la energía suministrada y la energía primaria deberá ser en las unidades de energía pertinentes (con opciones para conversión, por ejemplo, termias a kWh).

Cuando se requiera, el programa deberá proporcionar la información concerniente al rendimiento del climatizador y de la enfriadora con puntos de alarma para cualquier cifra calculada inferior a la fijación especificada, al igual que para el resto de las instalaciones. Estos cálculos deberán efectuarse automáticamente una vez al día, o a petición, registrando el resultado en la impresora. Los operadores deberán poder recuperar tal información en cualquier



momento, para su visualización en el VDU o impresión, en términos de las cifras de los días anteriores o una revisión inmediata de las cifras del día para entregarlas en el momento en que sean solicitadas.

El programa deberá ser capaz de analizar los puntos críticos del consumo eléctrico, y con el fin de evitar puntas de consumo, deberá ser capaz de cortar la alimentación a los circuitos que se le indiquen cuando se de dicha posibilidad.

En cuanto a las diversas formas de cálculo de consumos, el programa debe ser capaz de proporcionar los siguientes datos en cuanto al caudal:

Deberán sumarse los caudales para proporcionar el caudal total diario. Si se solicitaran períodos menores de integración, éstos deberán estar disponibles (en una hora como mínimo).

### Programa de totalización del tiempo de funcionamiento

Deberán proporcionarse para aplicación a todos los elementos de la instalación. El sistema deberá generar una alarma identificable siempre que se exceda el límite prefijado para el elemento en particular. El instalador deberá proponer una lista de límites prefijados para ser introducidos y utilizados durante las pruebas y puesta en marcha.

El operador deberá poder acceder al tiempo de funcionamiento total mediante órdenes, y reiniciar los límites o poner a cero el contador para cada elemento, utilizando el acceso con la contraseña adecuada.

### Programa de datos históricos

El CPU deberá almacenar todos los acontecimientos de alarmas. Deberá medirse el almacenamiento para poder almacenar un mínimo de 1.500 alarmas. Cuando la capacidad de registro esté un 90 % llena, se vaciará automáticamente al disco flexible en el tiempo predefinido, todo el contenido de las alarmas registradas.

Se generará una alarma en el terminal del operador cuando la capacidad de registro esté un 90 % llena y un mensaje posterior indicará que se ha terminado el vaciado y que el registro está listo para que el operador lo borre. Un fallo del operador en el borrado significará que las primeras alarmas serán sobrescritas por las alarmas subsiguientes.

El software deberá permitir el almacenamiento de los datos históricos especificados. La memorización de los datos deberá poder mantener la información durante períodos predeterminados, para acceder a ellos según se requiera, y a continuación deberá vaciar los más antiguos a medida que se va introduciendo más información, por ejemplo, si se requieren los datos mensuales durante un período de un año, el primer mes se descartará cuando el 13º mes esté completo.

Los datos que se deben almacenar serán los especificados y el instalador deberá preparar el sistema para incorporar estos requisitos, pero éste tendrá la posibilidad de alterar o corregir las instrucciones posteriormente. El programa deberá ser capaz de transmitir a la memoria datos no procesados o datos que han sido corregidos por cálculos mediante otros programas de software. Cuando se especifique, antes del almacenamiento, el programa también deberá calcular la desviación media del valor medio y estándar de los datos.

El operador deberá poder solicitar la visualización o impresión de cualquiera o de todos estos datos almacenados y también deberá poder transferir cualquiera de estos datos a un lugar a distancia, a través del puerto RS232 suministrado para este fin.

Se suministrarán discos flexibles para el almacenamiento de los datos necesarios.



## Programa de re arranque automático

El programa de re arranque arrancará secuencialmente todas las instalaciones requeridas a la reanudación de la alimentación para evitar el arranque de gran amperaje en la red de distribución. El programa también proporcionará un arranque secuencial similar para las condiciones normales de arranque de la instalación.

El programa de re arranque deberá controlar todas o las partes esenciales de la instalación en condiciones de arranque por generador o re arranque después de un fallo de alimentación de la red.

Mediante la detección del fallo de la red y el funcionamiento del generador (en carga), se activará un programa de arranque secuencial para sincronizar la instalación seleccionada. Durante la condición de re arranque deberán suprimirse todas las alarmas de cambio de estado hasta que la instalación funcione normalmente.

Cuando se restaura la alimentación normal, ya sea después del fallo en la alimentación o tras el uso de un generador de reserva, el programa tendrá la opción de ser reinicializado mediante órdenes del operador o automáticamente y arrancará secuencialmente toda la instalación en un tiempo adecuado para evitar el arranque de gran amperaje en la red de distribución. El programa también deberá proporcionar un arranque secuencial similar para las condiciones de arranque normal de la instalación, con el fin de evitar picos de consumo y con ello disminuir en la medida de lo posible el encarecimiento del suministro eléctrico.

## Programa de ciclado de cargas

Cicleará la instalación especificada seleccionada de forma on/off como medida de conservación de energía durante las horas de funcionamiento normal. Los elementos deberán conectarse cíclicamente con arreglo al programa de prioridades, que podrá tener una secuencia de operación diferente para la desconexión y conexión. El programa deberá ser arrancado mediante órdenes por el operador.

Los límites analógicos deberán anular el programa cuando las condiciones afectadas por la conexión de cualquier elemento lleguen a estos límites. En tales circunstancias, la condición límite visualizada también indicará que el ciclo de carga del elemento de la instalación pertinente está en funcionamiento.

## Programa de control de entalpía

El programa deberá controlar la entalpía exterior y la entalpía del aire de retorno de cada instalación designada. Cuando la entalpía especificada del aire exterior sea superior a la del aire de retorno durante un ciclo de enfriamiento, se deberá suministrar una señal de mando para posicionar y mantener los registros de la instalación de climatización en la posición mínima de aire fresco. Cuando la entalpía especificada del aire exterior sea inferior a la del aire de retorno, se corregirá la orden para permitir reasumir la secuencia de control normal de los registros.

Siempre que cambie el estado de mando, la condición de entalpía se indicará en la impresora y VDU.

La posición mínima de aire fresco del registro deberá ser ajustable desde el teclado.

## Programa de restauración del punto de control

El software deberá ofrecer la posibilidad de reponer los puntos de control de las variables designadas desde el teclado. El acceso al procedimiento de reposición deberá ser a través de dos niveles de contraseña como mínimo. Cuando el funcionamiento de los controles especificados para cualquier instalación lo requiera, la reposición se realizará automáticamente, por ejemplo, control compensado.





Cualquier cambio realizado desde el teclado deberá visualizarse en el VDU e imprimirse.

Cuando el valor consignado tenga condiciones límite asociadas y se reponga, las alarmas quedarán bloqueadas durante un período de tiempo fijado en el BMS.

El hardware adicional necesario para modificar el funcionamiento de los controladores de la instalación se deberá localizar en las subestaciones.

Todos los parámetros asociados con los circuitos DDC deberán ser ajustables desde el teclado mediante el acceso con contraseña.

### Programa de mando numérico directo (DDC)

Deberá permitir el control digital directo de circuitos de lazos de regulación a través del BMS. El programa deberá ser tal que pueda fijarse para proporcionar control todo/nada, proporcional (P), proporcional más integral (PI) y proporcional más integral más derivado (PID), según sea necesario para cada circuito de control.

El software deberá ser apto para realizar 4 etapas de control secuenciales como mínimo, proporcionar zonas muertas entre las etapas, modificar puntos de control, funciones de etapas compensadas y de sobreposición de control del hardware y del software.

El instalador deberá ser responsable de fijar los parámetros del software para cada lazo de regulación, incluyendo la fijación de los márgenes de proporcionalidad, tiempos integrales y los coeficientes derivados, los cuales deberán ser ajustables en el lugar y registrados en unidades industriales. Todas las fijaciones deberán ser tales que cada circuito de proceso se ejecute dentro de las tolerancias requeridas y que no haya variaciones (oscilaciones cíclicas) de los elementos de control final.

A la Recepción Provisional se deberán suministrar una lista completa de los ajustes. El operador también deberá tener la posibilidad de cambiar, mediante acceso con contraseña, las fijaciones de todos los circuitos de proceso.

El DDC normalmente deberá operarse desde el software residente en las subestaciones. El software DDC de las subestaciones deberá ser capaz de funcionar de forma independiente, con órdenes de supervisión recibidas normalmente desde el CPU. En caso de fallo en la subestación, la instalación de proceso deberá tener autoprotección contra fallo. Para el funcionamiento normal, ningún circuito DDC deberá ser dependiente del funcionamiento ininterrumpido del CPU.

### Programa de punto de rotación

Deberá iniciar la alternancia de las designaciones de los puntos de control (como régimen normal y reserva, avance y retardo de fase), en cualquiera de las circunstancias siguientes:

- (i) Sobre una base calendaria, por ejemplo, cada semana, mes.
- (ii) Una vez se haya llegado al total de horas de funcionamiento predefinidas.
- (iii) El cambio deberá ocurrir a una hora predeterminada, por ejemplo, 01:00 horas, y solamente deberá ocurrir cuando la instalación esté desconectada, salvo en el caso de instalaciones de 24 horas.

### Programa de cambio automático para los accionamientos del régimen normal y de reserva



En el caso de fallo en el accionamiento del régimen normal, deberá desactivarse cualquier programa de punto de rotación asociado con los accionadores y ordenarse el arranque del accionamiento de reserva.

El programa de punto de rotación se reactivará cuando el operador borre el accionamiento del régimen normal averiado mediante una orden por el teclado.

## Comunicación programa gestión mantenimiento

El sistema deberá tener la capacidad de comunicarse con un programa de gestión de mantenimiento del edificio. Dicha comunicación se realizará mediante ficheros de intercambio en formato ASCII y solo en el sentido BMS - SGM.

El fichero tendrá un formato semejante al que almacena los datos históricos de alarmas. Cuando se produzca una alarma que deba ser reconocida por el SGM, el software de gestión creará un registro en el fichero de intercambio (además de en el de históricos) que el SGM se encargará de leer y borrar. En dicho registro deberá adjuntarse la siguiente información: Fecha, hora, identificador del elemento en el que se ha producido la alarma, código de alarma y estado de la alarma (ON-OFF).

Las alarmas que produce el BMS y que debe reconocer el SGM serán todas, excepto las servidas de los sistemas de detección física contra-intrusión y detección automática de incendios.

Tampoco deberán registrarse los eventos provocados por el sistema o usuario en régimen normal de funcionamiento (encendidos y apagados instalaciones).

Además de la información sobre alarmas el BMS deberá transmitir las horas que los equipos llevan en funcionamiento. Estas horas se transmitirán también en el fichero de intercambio y con una periodicidad definida por el usuario. En dicho registro deberá adjuntarse la siguiente información: Fecha, hora, identificador del elemento y horas acumuladas.

También el BMS deberá poder informar al software de mantenimiento de los valores de lectura de parámetros (temperatura, presiones, caudales, consumos) que el usuario defina y con una periodicidad también variable. En dicho registro deberá adjuntarse la siguiente información: Fecha, hora, identificador del elemento, identificador del parámetro y valor del parámetro.

## 65. PLATAFORMA GESTIÓN EDIFICIO (BOS)

### Funcionalidad

El objetivo de la plataforma de gestión de edificios es integrar en un mismo sistema las diferentes soluciones presentes en el edificio. Una solución se considera integrada cuando se puede tanto obtener datos como de actuar sobre ella según las especificaciones definidas.

La plataforma se encargará de la ingesta y estandarización de los datos que provengan de los dispositivos IoT y otros sistemas, permitirá su tratamiento, almacenamiento a corto y largo plazo y su consumo por parte de distintas aplicaciones (internas o externas, web o aplicaciones móviles). El objetivo es que esta información pueda ser consumida globalmente por los diferentes sistemas y dispositivos y explotada mediante futuros desarrollos de aplicaciones específicas. La plataforma también permitirá actuar sobre los sistemas y soluciones que así lo requieran.

A nivel general, los objetivos de la plataforma son tres:



- Mejorar la experiencia de usuario.
- Optimizar la gestión y operación.
- Mejorar la sostenibilidad y la eficiencia.

La implantación de la plataforma podrá hacerse de forma escalonada y gradual, desplegando los distintos componentes y subsistemas en diferentes fases del proyecto. De cara al usuario final, no será necesario instalar ningún tipo de software en sus equipos de trabajo. El acceso al sistema se realizará mediante un aplicativo web. La única excepción son los dispositivos móviles o smartphones, donde se instalará una aplicación móvil que permita interactuar con el edificio.

## Arquitectura

La plataforma de gestión presentará una arquitectura flexible y modular. Además, será un sistema escalable, capaz de responder en todo momento a las exigencias de carga. La arquitectura de microservicios es la más adecuada para cumplir estos requerimientos.

Los componentes básicos que incluirá la plataforma son:

1. Sistema de obtención, estandarización y almacenamiento de los datos.
2. Sistema de configuración de la plataforma. Permitirá gestionar y dar de alta las distintas soluciones del edificio, reglas, modelos BIM y planos 2D, zonas, roles, usuarios y permisos.
3. Sistema de monitorización de los eventos de interés ocurridos en el sistema.
4. Plataforma de habilitación de aplicaciones (AEP). Debe existir una interfaz (APIs, SDKs, etc) que permita el desarrollo de aplicaciones que interactúen con los sistemas del edificio.
5. Sistema de gestión del gemelo digital en tiempo real.

Adicionalmente también incluirá:

1. Sistema configurable de visualización de los datos aportados por los diferentes sistemas y soluciones.
2. Aplicación de usuario (web y móvil) para interactuar con el edificio.
3. Aplicación de administrador para configurar la plataforma.

En su mayor parte el despliegue de los servicios se realizará en un entorno Cloud, mediante alguno de los principales proveedores de estos servicios (Microsoft Azure, Google Cloud Platform, Amazon Web Services). La única excepción serán aquellos servicios que, por ser críticos, se requiera que sean desplegados in-situ en el edificio.

El modelo de datos de la plataforma garantizará que los datos generados por el propio sistema y por los dispositivos integrados en el mismo estén disponibles para posibles aplicaciones futuras. Este debe cumplir las siguientes características:

- Escalabilidad: Se debe poder incorporar o retirar dispositivos al sistema sin que el comportamiento global se modifique.
- Flexibilidad: El modelo de datos propuesto debe ser adaptable a distintas configuraciones de espacios y dispositivos.



- Disponibilidad: La solución soportará gran número de comunicaciones simultáneas y con respuesta rápida.

El modelo de datos está compuesto por tres fuentes complementarias: una base de datos dedicada a la configuración del sistema, una base de datos donde se volcarán las mediciones generadas por los dispositivos que integran el sistema y una base de datos donde se registrarán los eventos de interés ocurridos en el sistema.

Además, todas las comunicaciones hacia o desde el sistema estarán cifradas. Los datos almacenados en el sistema también tendrán la posibilidad de cifrarse. El sistema también será capaz de controlar desde donde se están mandando datos y quién puede acceder a ellos, tanto usuarios como sistemas adicionales. Además, la gestión de los datos que maneje el sistema será compatible con la legislación vigente, siguiendo lo definido por el GDPR a nivel europeo.

Adicionalmente, los dispositivos que alimentan el sistema deben de ser capaces de modificar sus valores de fábrica, tanto a nivel de conexión a los distintos canales que permitan, como de acceso a sus sistemas específicos. Así se evitará que alguien pueda acceder a estos dispositivos por conocer los valores de fábrica.

Las claves de accesos deberán seguir unos criterios mínimos de seguridad (por ejemplo 8 caracteres alfanuméricos) y las contraseñas serán independientes por sistema de forma que no se repitan, aumentando la seguridad.

Por último, existirá documentación tanto a nivel funcional como técnico para todas las APIs, SDKs y mecanismos que permitan la integración de aplicaciones de terceros con la plataforma. La documentación estará siempre actualizada respecto a las versiones en producción.

## Detalle de la arquitectura

Los distintos servicios y aplicaciones de los que se compone la plataforma de gestión de edificios se pueden agrupar en tres grandes familias: Aplicaciones en tiempo de ejecución, infraestructura y desarrollo. A continuación, se detallan los distintos servicios, de acuerdo con la arquitectura que se acaba de presentar, que forman cada una de estas familias. Para cada servicio se sugiere al menos una tecnología que puede cumplir con la función especificada.

## Aplicaciones en tiempo de ejecución

### *a. Aplicaciones de cliente (web PWA)*

- Cliente de usuario final (Iris Application o similar): Blazor
- Cliente de administración y configuración de la plataforma (Iris Backoffice o similar): Blazor

### *b. Servicios centrales*

- Iris Admin API: ASP.NET Core
- Iris Tenant API: ASP.NET Core
- Iris DataCollector API: ASP.NET Core
- Iris Alerts API: ASP.NET Core
- Iris Sessions API: ASP.NET Core
- Iris Communications API: ASP.NET Core



## c. Servicios de integración

Mínimo 2 APIs por servicio, más la comunicación en tiempo real para aquellos que la requieran. Una API de integración para exponer los datos de forma estandarizada del servicio ofrecido por un tercero, y una API que exponga las operaciones de consumo y actuación propias de la solución:

- API de integración encargada de hablar con la solución particular (Iris Integration API: Google Calendar, Orpheus, Wibeee, Manttest, etc.): ASP.NET Core
- API de la solución genérica (Iris Solution API: Booking, Comfort, Energy, etc.): ASP.NET Core

### Infraestructura en tiempo de ejecución (sobre lo que corremos)

- Zona DNS (Azure DNS Zone o similar)
- API Gateway (Azure API Gateway o similar - debería estar, pero aún no lo tenemos)
- Orquestador de contenedores (Kubernetes -Azure Kubernetes Service- o similar)
- Bus de eventos (CosmosDB o similar)
- Base de datos multimodelo (CosmosDB o similar)
- Registro de contenedores (Azure Container Registry o similar)
- Comunicación en tiempo real (Azure SignalR o similar)
- Series de tiempo (EventHub -recibe los eventos- + Azure Time Series Insights o similar)
- Almacenamiento de archivos (Azure Blob Storage o similar)
- Plataforma de identidades (Azure Active Directory o similar -por implementar-)
- Encriptación / Almacenamiento y acceso a secretos de forma segura (Azure Key Vault o similar)

### Desarrollo

- Telemetría y monitorización (Azure Application Insights o similar)
- Despliegue continuo (ArgoCD o similar)
- Entrega e integración continuas (Azure DevOps o similar)
- Infraestructura como código / infraestructura declarativa (Pulumi o similar)

### Licencia de la Plataforma de Gestión de Edificios para XXX soluciones y YYY m2

Una única licencia es necesaria para el uso de la plataforma. Una vez activada la licencia, su periodo de validez es de un año, al final del cual deberá renovarse para seguir siendo válida. La licencia estándar de la plataforma de gestión de edificios es válida para la integración de XXX soluciones y YYYYY m2. Incluye la plataforma alojada en la nube, cliente de escritorio y móvil de usuario final, cliente de administración, integraciones con las soluciones del edificio, número ilimitado de usuarios y grupos de usuarios, perfiles de usuario, alarmas, tratamiento de eventos, motor de reglas e interacciones, registro de la actividad del sistema, base datos del sistema, ingeniería del sistema, visualizador y editor de gráficos configurable, visualizador BIM, visualizador del estado de las soluciones e interacciones sobre modelo BIM o planos 2D del edificio, motor de informes, interfaz de servicios para conectar con otros sistemas,



documentación, ayuda online, etc. La activación de esta licencia provoca la activación del periodo SUR (Renovación de la Actualización del Software). Completamente instalado.

## Hardware

Para facilitar el análisis de los datos y la gestión y control de la plataforma se instalará un puesto de control. Para ello es necesario disponer de una serie de pantallas a modo de video wall que permitan mostrar a la vez toda la información de interés. Estas pantallas deberán ser compatibles con la tecnología DisplayPort 1.2 o superior y montarse sobre un soporte de pared o suelo con capacidad para el número de pantallas seleccionado. Por otro lado, debe incluirse también un ordenador con conexión a internet y salida DisplayPort que será el encargado de posibilitar la visualización de la información y el acceso a la plataforma.

## 66. SOFTWARE DEL SISTEMA DE SEGURIDAD

El instalador deberá:

- Proporcionar acceso a la Dirección Facultativa al software del sistema y a detalles sobre la protección con contraseñas hasta el nivel más alto del usuario, con el fin de permitir que los listados puedan cambiarse en la obra.
- Indicar qué programas de software se ejecutan en las centrales de seguridad, cuáles se ejecutan desde el CPU y el nivel de actualización posible de cada uno desde el CPU y en las centrales.
- Incluir para programación todas las secuencias funcionales detalladas, incluyendo mensajes impresos y la generación de gráficos de color para incluir todos los puntos en el sistema.

El sistema correrá en entorno Windows modo extendido, con la posibilidad de conectar en red tantas terminales como se desee con las mismas prestaciones.

En cada terminal se podrán instalar las siguientes aplicaciones mínimas: módulo de alarmas (alarmas, zonas, tablas horarias), listados y sistema (copias de seguridad, hardware, terminal, usuarios, fecha/hora).

El número de puntos de alarma depende de los dispositivos conectados al bus de alarma; a cada punto de alarma se le asignará una serie de parámetros durante la instalación (tipo, iconos, telemandos, alarmas asociadas).

Cada alarma del sistema se representará en los planos mediante un icono, aunque existe la posibilidad de que un grupo de alarmas compartan un solo icono o que una alarma no tenga icono. Los iconos cambiarán de color según el estado.

Se podrán asociar hasta un total de 8 telemandos a cada alarma que se active.

A una alarma se le podrá asociar otra alarma, de modo que la activación de ambas en un intervalo de tiempo programable genere una alarma especial, a la que también se le puedan asignar otros telemandos.

Se podrán crear hasta 250 grupos de alarmas llamados zonas, de modo que permita anular o activar zonas individualmente.

Una misma alarma podrá pertenecer a diferentes grupos, lo cual permitirá solapar zonas. La configuración de las diferentes zonas se realizará durante la instalación.



La anulación y activación de las zonas deberá ser completamente automática mediante las tablas horarias. El usuario podrá programar un calendario de 4 años como mínimo, asignando a cada día un tipo diferente. Existirán 6 tipos de día totalmente configurados. Cada día tendrá 24 franjas horarias y a cada franja se le podrá programar el estado de cada una de las zonas. Las tablas horarias deben permitir también la activación o anulación de los telemandos a la entrada de cualquier franja horaria.

Cualquier anulación manual tendrá prioridad sobre la tabla horaria, en caso de activación de una zona o alarma esta quedará en el estado que indique la tabla horaria. El cambio de hora y fecha solo debe poder realizarse desde el terminal principal del sistema.

El programa presentará las alarmas en una lista y en un plano simultáneamente; cuando aparezca una alarma el plano deberá centrarse automáticamente en la zona del icono asociado a la alarma intermitentemente. El plano permitirá la selección de iconos mediante el "mouse" para obtener información de las alarmas. No debe haber límite de número de planos, estos deben ser seleccionables mediante una lista; para cada plano podrán existir hasta un mínimo de cuatro niveles de zoom.

El sistema tendrá una serie de listados predefinidos y admitirá la posibilidad de crear nuevos tipos totalmente configurables por parte del usuario hasta un mínimo de 100. Los listados se referirán a los eventos del sistema entre las fechas y las horas que se deseen; podrán visualizarse en pantalla los listados antes de enviarlos a impresora. El sistema será capaz de listar desde un diskette, de modo que se pueda trabajar con los backup realizados sin necesidad de volver a copiar los ficheros en el ordenador.

Se podrán realizar backup tanto de ficheros de datos como de eventos que se hayan producido para un posterior tratamiento.

El sistema debe permitir conectar y desconectar los dispositivos asociados al mismo de forma individual, en aquellos que lo admitan debe poder efectuarse un reset.

Debe ser posible conectar otros ordenadores al sistema, de manera que uno de ellos, como mínimo, sea el principal y el Hardware pueda estar distribuido entre las diferentes estaciones de trabajo. Cada ordenador debe poder tener la configuración de Software que se desee.

El número de usuarios que deben poder trabajar con el sistema será como mínimo de 50, cada uno de ellos dispondrá de una clave de acceso diferente que delimite las funciones que pueda ejecutar.

La prioridad de cada función del sistema se asignará en el momento de realizar la instalación, de forma acordada con el futuro usuario del sistema. El número mínimo de niveles de prioridad será de 5.

El sistema dispondrá de métodos para acceder rápidamente a las siguientes informaciones y funciones:

- Lista de alarmas activas
- Lista de alarmas anuladas manualmente
- Lista de telemandos inhibidos
- Lista de sirenas y transmisores
- Lista del estado de las zonas
- Envío de mensajes entre terminales
- Anotación de incidencia en el disco





El sistema debe permitir la existencia de múltiples impresoras conectadas, según las características de diseño de este y de las prioridades de impresión que se definan (eventos, listados).

El sistema debe salvar en el disco duro cualquier incidencia y presentar en pantalla las que desee el usuario; en caso de disponer de impresora de eventos, se imprimirán en ella.

Si el sistema solo dispone de una impresora, esta se compartirá para eventos y para los listados.

El usuario al que le esté delimitado mediante su clave de acceso debe poder elegir que eventos desea que se le presenten (dependiendo de la prioridad) así como habilitar/deshabilitar la impresora de eventos y bloquear el terminal.

## 67. AISLAMIENTO TÉRMICO PARA CONDUCTOS

Todos los conductos y accesorios (compuertas, elementos de medición, accesos, etc.) que transportan aire tratado térmicamente deben ir aislados según lo indicado en planos, memoria y presupuesto. De esta manera se evitan pérdidas de energía durante su recorrido y posibles condensaciones en el caso de refrigeración.

Al seleccionar el espesor de aislamiento, se deben utilizar espesores mayores cuando la temperatura media anual es muy inferior o superior a la temperatura de referencia de la conductividad. Aunque la resistencia térmica global sea equivalente, nunca utilizar materiales con conductividad superior a 0,045 W/m·K a 10°C.

Paralelamente, debe asegurarse que todos los materiales están completamente libres de clorofluorocarbonos (CFC), hidroclorofluorocarbonos (HCFC) y asbestos de cualquier tipo. Además, todos los fabricantes presentarán todos los certificados de características técnicas y homologación de materiales. También se deberá presentar una muestra de 300x300 mm de cada tipo de aislamiento de conducto.

La medición de aislamiento se efectuará de la misma manera y criterio que los conductos.

Además, todos los tipos de aislamientos deben cumplir con las normas UNE 100171, UNE- EN ISO 12241, UNE 100012 y UNE-EN 13162 (lana mineral (MW)) o UNE-EN 14304 (espuma elastomérica flexible (FEF)).

Los materiales destinados al aislamiento serán inodoros, no higroscópicos, no tóxicos y no se deben descomponer o sufrir algún otro deterioro cuando trabaje dentro del rango operativo de temperatura y vibración. El aislamiento no debe contener sustancias en las que se puedan desarrollar microorganismos. Según lo especificado en mediciones, planos y memoria el aislamiento puede ser:

### 1. Lana mineral recubierta con manta de aluminio (kraft). Exterior conducto

- Resistencia a la difusión del vapor de agua ( $\mu$ ) mínima: 1 o equivalente. Se incorporará una capa de aluminio reforzada con malla de vidrio que actúa como barrera de vapor; Resistencia a la difusión del vapor de agua del revestimiento (z): 130 m<sup>2</sup>·h·Pa/mg
- Reacción al fuego: A2-s1, d0 Clasificado según EN 13501-1, EN 15715
- Comportamiento en caso de incendio: - (No combustible)
- Temperatura de trabajo: -10...100°C

### 2. Lana mineral recubierta con tejido de vidrio. Interior conducto

- Resistencia al Flujo de Aire  $\geq$  5 kPa. s/m<sup>2</sup>



- Reacción al fuego: A2L-s1, d0 Clasificado según EN 13501-1, EN 15715
- Comportamiento en caso de incendio: - (No combustible)
- Temperatura de trabajo: -10...100°C
- Absorción acústica:  $\alpha \geq 0,25$  a 250Hz /  $\alpha \geq 0,5$  a 500Hz

### 3. Espuma elastomérica recubierta con aluminio. Exterior conducto

- Recubrimiento de aluminio laminado de 12 $\mu$ m, con doble capa de vidrio recubierto de 5x5mm y 22 g/m<sup>2</sup> de revestimiento de LDPE
- Resistencia a la difusión del vapor de agua ( $\mu$ ) mínima: 7000 según EN 12086 y EN 13469
- Reacción al fuego: Euroclase E Clasificados según: EN 13501-1 Ensayos según: EN 13823 EN ISO 11925-2
- Temperatura de trabajo: -50...110°C

### Ejecución

El responsable del acopio e instalación del material deberá proveer el certificado de cumplimiento del aislamiento respecto la UNE-EN 13162. El certificado deberá contener como mínimo la certificación de la conductividad térmica (W/mK), espesor (mm), resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W) y clase de reacción al fuego.

Para instalar el aislamiento interior de conductos se seguirán de manera escrupulosa las instrucciones del fabricante y los detalles constructivos. Ésta se efectuará con perfiles en U y con pernos. La colocación del aislamiento se realizará con juntas de 5 cm de solape para garantizar un correcto sellado entre los tramos aislados.

Los materiales adhesivos, no serán inflamables y serán adecuados para el rango de temperatura ambiente y humedad en que se encuentran. Todos ellos serán los recomendados estrictamente por el fabricante y no se permitirán materiales alternativos a los homologados por el suministrador del aislamiento.

La instalación y la sujeción de conductos se llevará a cabo de forma que el aislamiento no se deforme quedando aplastado, de manera que disminuyan sus propiedades aislantes.

En su almacenamiento y montaje se evitará que el aislamiento se pueda mojar. En caso de que el aislamiento se moje, se sustituirá completamente.

El aislamiento se instalará una vez el conducto esté completamente limpio y seco, y se haya revisado que no hay ningún punto de fuga. El aislamiento térmico debe cubrir completamente las superficies a aislar sin espacios sin sellar y sin "puentes fríos". El aislamiento se debe cortar y acabar cuidadosamente y sellar sus bordes alrededor de las compuertas, dispositivos de detección, sensores, puertas de acceso, etc. para que estos componentes estén claramente visibles y accesibles.

Se debe coordinar con el instalador eléctrico para asegurarse de que todos los revestimientos metálicos estén bien conectados equipotencialmente.

### Acabado exterior para conductos aislados

Los conductos instalados en exteriores o en el interior de salas técnicas (si se especifica) se recubrirán con una lámina de aluminio de 0,8 mm de espesor que protegerá el aislamiento de posibles golpes y/o de las inclemencias exteriores de radiación y lluvia.



El recubrimiento será resistente a la corrosión, debiendo mecanizarse con máquinas herramientas adecuadas, montándose con solapes en todas sus juntas de 50 a 100 mm de ancho, según las dimensiones de los conductos.

Los diferentes elementos de chapa deben afianzarse con tornillos de acero inoxidable 18/8 o de duraluminio.

Las juntas de unión del conducto se realizarán por su parte inferior y serán del tipo bridas y tornillos, además dispondrán de junta de goma entre bridas y terminado en silicona para mayor estanqueidad.

Además del sellado correspondiente, se recubrirán todas las uniones entre planchas de aluminio con una lámina bituminosa para evitar la entrada de agua, lo que dañaría por completo el aislamiento del conducto.

## 68. AISLAMIENTO TÉRMICO PARA TUBERÍAS

Todas las tuberías y accesorios (válvulas, elementos de medición, etc...) para climatización

/ ACS deben ir aisladas para evitar pérdidas de energía durante su recorrido y posibles condensaciones en el caso de la refrigeración / AFS. Consecuentemente, el aislamiento de las tuberías de refrigeración /AFS debe incluir una barrera de vapor.

Al seleccionar el espesor de aislamiento, se deben utilizar espesores mayores cuando la temperatura media anual es muy inferior a la temperatura de referencia de la conductividad. Aunque la resistencia térmica global sea equivalente, nunca utilizar materiales con conductividad superior a 0,045 W/mK.

Paralelamente, debe asegurarse que todos los materiales están completamente libres de clorofluorocarbonos (CFC), hidroc fluorocarbonos (HCFC) y asbestos de cualquier tipo. Además, todos los fabricantes presentarán todos los certificados de características técnicas y homologación de materiales. También se deberá presentar una muestra de 300 mm de largo de cada tipo de aislamiento de tubería.

En las mediciones en el precio del metro lineal debe estar incluida siempre la parte proporcional del aislamiento de los accesorios (curvas, tes, válvulas, filtros, etc.) que existan en la instalación.

Además, todos los tipos de aislamientos deben cumplir con las normas UNE 100171, UNE- EN ISO 12241 y UNE-EN 13162 (lana mineral (MW)) o UNE-EN 14304 (espuma elastomérica flexible (FEF))

Los materiales destinados al aislamiento serán inodoros, no higroscópicos, no tóxicos y no se deben descomponer o sufrir algún otro deterioro cuando trabaje dentro del rango operativo de temperatura y vibración. El aislamiento no debe contener sustancias en las que se puedan desarrollar microorganismos. Según lo especificado en mediciones, planos y memoria el aislamiento puede ser:

### 1. Espuma elastomérica (FEF) (coquilla)

- Resistencia a la difusión del vapor de agua ( $\mu$ ) mínima: 7000 según EN 12086 y EN 13469
- Reacción al fuego: BL-s3, d0 (Coquillas) Clasificado según EN 13501-1 Ensayos según DIN 13823 DIN EN ISO 11925-2
- Comportamiento en caso de incendio: Autoextinguible
- Temperatura de trabajo: -50...110°C

### 2. Lana de vidrio (MW) (coquilla)



- Resistencia a la difusión del vapor de agua ( $\mu$ ) mínima: 1 o equivalente. Se incorporará una capa de aluminio reforzada con malla de vidrio que actúa como barrera de vapor; Resistencia a la difusión del vapor de agua del revestimiento (z): 130 m<sup>2</sup>·h·Pa/mg
- Reacción al fuego: A2L-s1, d0 Clasificado según EN 13501-1, EN 15715
- Comportamiento en caso de incendio: - (No combustible)
- Temperatura de trabajo: -10...100°C

## Ejecución

El responsable del acopio e instalación del material deberá proveer el certificado de cumplimiento del aislamiento respecto la UNE-EN 13162. El certificado deberá contener como mínimo la certificación de la conductividad térmica (W/mK) y clase de reacción al fuego (UNE-EN 13501). El material deberá ser no corrosivo.

Los materiales adhesivos y de sellado no serán inflamables y serán adecuados para el rango de temperatura ambiente y humedad en que se encuentran. Todos ellos serán los recomendados estrictamente por el fabricante y no se permitirán materiales alternativos a los homologados por el suministrador del aislamiento.

En su almacenamiento y montaje se evitará que el aislamiento se pueda mojar. En caso de que el aislamiento se moje, se sustituirá completamente.

El aislamiento se instalará una vez la tubería de agua esté completamente limpia y seca, y se haya revisado que no hay ningún punto de fuga. El aislamiento térmico debe cubrir completamente las superficies a aislar sin espacios sin sellar y sin "puentes fríos". El aislamiento se debe cortar y acabar cuidadosamente y sellar sus bordes alrededor de los instrumentos, tomas, sensores de presión, termostatos, dispositivos de detección, detectores, placas de identificación, puertas de acceso, husillos y cuadrantes de amortiguadores, etc. para que estos componentes estén claramente visibles y accesibles.

La instalación y la sujeción de tuberías se llevará a cabo de forma que el aislamiento no se deforme quedando aplastado, de manera que disminuyan sus propiedades aislantes.

Especialmente, el aislamiento de las válvulas se debe efectuar de forma que se pueda desmontar fácilmente para el cambio de prensaestopas.

Se debe coordinar con el instalador eléctrico para asegurarse de que todos los revestimientos metálicos estén bien conectados equipotencialmente.

## Acabado exterior para tuberías aisladas

Las tuberías instaladas en el exterior o en el interior de salas técnicas se recubrirán con una lámina de aluminio de 0,8 mm hasta DN200 y de 1mm a partir de DN250, que protegerá el aislamiento de posibles golpes y/o de las inclemencias exteriores de radiación y lluvia.

El recubrimiento será resistente a la corrosión, debiendo mecanizarse con máquinas herramientas adecuadas, montándose con solapes en todas sus juntas de 50 a 100 mm de ancho, según los diámetros.

Los diferentes elementos de chapa deben afianzarse con tornillos de acero inoxidable 18/8 o de duraluminio.



La protección de los codos o curvas de las tuberías, tes, reducciones, fondos de aparatos y superficies de forma irregular, se realizará mediante segmentos de chapa, previamente trazados, bordoneados y machihembrados y montados de forma que se adapten perfectamente a la superficie del aislamiento.

En caso de aislamiento de válvulas, bridas y otros accesorios que requieran un aislamiento desmontable, se construirán cajas desmontables de chapa de aluminio, con el aislamiento fijado en su interior, de forma que permitan un fácil desmontaje de cada una de estas unidades que en lo posible serán construidas en dos piezas únicas. Para fijación de las cajas desmontables, se utilizarán cierres de palanca articulada de aluminio duro que se remacharán a las cajas.

Tras la instalación y montaje del recubrimiento de aluminio, se procederá a realizar una protección del terminado, de manera que quede protegido frente a posibles golpes, abolladuras, etc. que se produzcan durante el transcurso de la obra.

## 69. REGISTROS DE LA RED DE SANEAMIENTO

Los elementos de registro serán suficientes para permitir la limpieza, reparación de fugas, atascos y comprobación en cada punto de la red serán estancos y fáciles de limpiar y las tapas de cierre serán seguras y practicables sin que se emplee cemento o yeso en el cierre de una tapa de registro.

Los registros, como norma general, se situarán perpendicularmente a la dirección de las aguas residuales.

Se colocarán registros en:

- Los cambios de dirección o de pendiente.
- Al pie de cada bajante.
- En los encuentros de las tuberías.
- Al comienzo de todo albañal o conducto colector.
- Antes de la acometida a la red de alcantarillado.
- Los tramos entre los registros continuos no deben superar los 15 m.

## 70. SUMIDEROS Y REJILLAS DESAGÜE

Sumideros de PVC en hormigón sin impermeabilización:

Los sumideros situados en los lugares indicados en los planos estarán realizados en PVC con rejilla, cerco de acoplamiento en PVC y sistema de cierre sifónico de 50mm, tendrán salida vertical u horizontal según necesidades. Estarán diseñados según EN 1253. Admitirán un tránsito rodado de hasta 15 kN.

El diámetro de conexión será de mínimo 110 mm.

Sumideros de PVC con caldereta prénsatelas para recoger impermeabilización:

La caldereta se adecuará al tipo de impermeabilización (PVC, EPDM, butilo, geotextil y otros) en caso de estar instalados en cubierta. Tendrá sistema de prénsatelas del tipo aro atornillado. Incorporará almenado con embocadura hembra y sistema anticierre para la extensión de cuello en caso de ser necesaria.



Dispondrán de cuello extensible adecuado al espesor de aislamiento de la cubierta, sobre el cual se instalará el sumidero plano autolimpiable, conforme EN1253 y sello hidráulico de 50 mm, resistente a los rayos UV. La tapa del sumidero llevará sistema de fijación por tornillo inoxidable.

Dispondrán de rejilla superior para retención gravilla.

La rejilla podrá ser de acabado plástico o metálico según se indica en planos.

Sumideros de fundición:

Serán sifónicos en fundición gris, tanto marco como tapa, con salida vertical. Serán aptos para cargas mínimo M125 o según se indica en planos, serán con sifón extraíble y permitirán la fijación de la rejilla.

Rejillas lineales de fundición:

Las rejas forman conjunto de canal de drenaje con bastidor para rejilla y rejilla superior de fundición acorde a la clase de carga que se indica en planos.

La canal será de hormigón polímero con clase de carga según EN1433 en función de su uso. En el caso de paso de vehículos tipo aparcamiento será mínimo C250 y en caso de tráfico rodado E600 y sección según se indica en planos. La parte inferior de la canal será con cantos redondeados e incorporará un bastidor para la rejilla.

Las rejillas estarán formadas por piezas de longitud no superior a 1 m acoplables y dispondrán de sistema de fijación a canal.

## 71. SIFONES SIMPLES

Todos los aparatos sanitarios que no tengan incluido un cierre hidráulico dispondrán en su desagüe de un sifón. Tendrán como misión impedir la salida de los gases existentes en las redes de desagüe a través de las válvulas de los aparatos.

Los sifones serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, PVC, polipropileno, acero inoxidable.

El diámetro interior del sifón debe ser por lo menos igual al del tubo de desagüe. Un mismo aparato no debe tener dos sifones.

La cota que define la altura del agua del cierre hidráulico no debe ser menor de 5 cm ni superior a 10 cm. Es conveniente que no pase de 6 a 7 cm para las aguas negras y debe ser de 10 cm para desagües de agua de lluvia o sucias sin materias sólidas y con uso poco frecuente.

Los sifones deben ser accesibles y llevar un tapón roscado para su limpieza.

Los sifones deberán colocarse lo más cerca posible del desagüe del aparato, la distancia en vertical desde las válvulas de desagüe al tramo de descarga del sifón no será mayor de 60 cm para evitar el autosifonado.

Además, deberá cumplir con las normas, según tipo:

UNE 37207: Sifones de plomo para saneamiento UNE-EN 1253: Sumideros y sifones para edificios.



UNE-EN 274: Accesorios de desagüe para aparatos sanitarios.

En bañeras y platos de ducha se suelen emplear sifones de escaso desarrollo para facilitar su adaptación en espacios ajustados entre los aparatos y el suelo. Están constituidos por un contenedor cilíndrico donde se inserta el tubo de salida del sanitario. El agujero de desagüe se halla en la parte alta, encima de un casquete móvil que se levanta al pasar el agua y luego se baja, desempeñando la función de tapadera hermética del conjunto.

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

Todas las piezas deben resistir la acción del agua a 95°C y el agua residual doméstica.

Las superficies revestidas electrolíticamente deben cumplir los requisitos de la norma UNE- EN 248 "Grifería sanitaria. Especificaciones técnicas generales de los revestimientos electrolíticos de NI-Cr"

Las piezas de material plástico deben cumplir los requerimientos de calidad de moldeo y comportamiento ante el choque térmico indicados en la norma UNE-EN 274.

Las piezas de latón estirado deben cumplir los requerimientos referentes a las tensiones internas de acuerdo con la norma UNE-EN 274.

Las medidas de las piezas deben permitir la colocación correcta al aparato sanitario y la conexión a la red de evacuación.

Las dimensiones y formas cumplirán los requerimientos de la norma UNE-EN 274.

Características hidráulicas:

- Caudal de desguace para lavabos y bidet:
  - Desagüe: >=0,6 l/s
  - Desagüe con sifón: >=0,5 l/s
  - Sifón solo: >=0,6 l/s
  - Rebosadero >=0,25 l/s
- Caudal de desagüe para bañera:
  - Desagüe: >=1,0 l/s
  - Desagüe con sifón: >=0,8 l/s
  - Sifón solo: >=0,85 l/s
  - Rebosadero: >=0,6 l/s
- Fuga máxima de la válvula de desagüe: =<1 l/h
- Estanqueidad del sifón: Completamente estanque a una presión de 1 mca durante 5 minutos

## CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: En bolsa de plástico dentro de la caja protectora. Se debe hacer constar la marca del fabricante y sus características.





Almacenamiento: En su embalaje, en lugares protegidos contra los impactos y la intemperie. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra. NORMATIVA DE COMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE-EN 274: Accesorios de desagüe para aparatos sanitarios.

## 72. ARQUETAS PREFABRICADAS (SANEAMIENTO)

Los pozos y arquetas prefabricadas serán fabricadas en PE alta densidad (PEHD) según UNE- EN 13598-1, serán totalmente estancas y serán adaptables a cualquier tipo de tubería, y su altura se fabricará a la medida necesaria. Las tomas de salida de las arquetas serán macho y vendrán incorporadas desde fábrica, también sus entradas o bien estas entradas se podrán realizar in situ con corona y sistema de junta de estanqueidad bilabiada.

El fondo de las arquetas o pozos será acanalado.

Su instalación, cuando esta se realice directamente en terreno, seguirá estrictamente las recomendaciones del fabricante, con base de hormigón, rellenos laterales compactados y en su parte superior se realizará anillo de hormigón para soportar la tapa de fundición.

En instalación dentro de losa de hormigón se realizará acorde al sistema de hormigonado y necesidades. Al estar embebida la red en interior de hormigón, en el momento del hormigonado y vibrado, estas tenderán a flotar modificando su posición, por lo que las sujeciones deberán ser capaces de soportar los empujes del hormigonado, las cuales deberán ser solidarias a la armadura y se realizará mediante barras de acero que atan la parte superior de las tuberías de entrada y salida con el mallazo inferior de la armadura de la losa, así como los anillos de rugosidades y los de prolongación si los hubiera.

Cuando la losa esté en contacto con el freático, las arquetas prefabricadas estarán embebidas completamente con el hormigón armado en laterales e inferior, el cual tendrá un espesor mínimo de 20 cm. En caso necesario la losa se deberá diseñar para que la zona de arquetas tenga los mínimos espesores indicados o ampliados si lo indica el ingeniero de estructuras por cálculo, formando trincheras de hormigón armado en caso necesario.

Las arquetas tendrán plásticos de protección para evitar la entrada de hormigón y suciedad en su interior. Las arquetas prefabricadas llevaran tapa provisional plástica de PE con junta plástica, según fabricante, para evitar la entrada de hormigón o líquidos.

Las arquetas de paso que queden en interior de caviti tendrán tapa de PE no transitable y estanca con junta de goma.

Las arquetas tendrán el diámetro indicado en planos e incorporarán pates en las de diámetro desde 800 mm, las cuales incluirán codo reductor de diámetro a 600mm en su parte superior.

Incorporaran los accesorios codo de salida con cierre hidráulico de mínimo 10 cm en el caso de sifónicas, entrada y salida en sistema de separador de hidrocarburos o separador de grasas, así como ventilación en los casos que sea necesaria.

## 73. APARATOS SANITARIOS

El material será el especificado en proyecto, tal como cerámico, acero inoxidable, fundición esmaltada u otros.



El acopio de los aparatos sanitarios se realizará con los embalajes originales y en lugares donde queden protegidos de golpes fortuitos.

Los aparatos sanitarios quedarán siempre nivelados. Se comprobarán de la forma siguiente:

- Para bañeras, lavabos, fregaderos, lavaderos, etc. por la horizontalidad del borde anterior de la cubeta.
- Para los bidés, cubetas de inodoros, etc. por la horizontalidad de sus gargantas laterales.

Los aparatos podrán ir fijados al suelo mediante tornillos de anclaje y fijados al muro mediante ménsulas, pernos o tornillos sobre tacos.

Los recipientes presentarán las siguientes características:

- a) Homogeneidad de la pasta (productos cerámicos).
- b) Inalterabilidad y resistencia del esmalte (productos cerámicos).
- c) La evacuación será rápida, silenciosa y total.

Todas las conexiones del aparato sanitario con la red de saneamiento deberán quedar selladas y revisadas.

En los edificios destinados a pública concurrencia, las cisternas de inodoros dispondrán de dispositivos de ahorro de agua.

Los aparatos sanitarios dispondrán de marcado CE. Y deberán cumplir las normas que les aplique siguientes:

UNE 67001:2008 Aparatos sanitarios cerámicos. Especificaciones técnicas.

UNE-EN 13407:2007 Urinarios murales. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. UNE-EN 14516:2006 Bañeras para uso domestico.

UNE-EN 14527:2006 Platos de ducha para uso domestico.

UNE-EN 14688:2007 Aparatos sanitarios. Lavabos. Requisitos funcionales y métodos de ensayo.

## 74. GRIFERIA

La grifería presentará las características siguientes:

- Las maniobras de apertura y cierre no han de producir ningún ruido, zumbido o vibración.
- La empaquetadura debe ser estanca.
- Las condiciones anteriores deberán ser cumplidas bajo todas las presiones, tanto de servicio como de prueba.
- El sistema de cierre no deberá producir golpes de ariete capaces de provocar la subida de presión por encima del doble de la de servicio fijado.
- Desde el punto de vista del acabado de fabricación los grifos deberán tener el exterior pulimentado, limado o desbastados según los casos, o simplemente fundido, pero en todos los casos perfectamente



desbarbados, sin asperezas ni cavidades. Además, las partes que trabajen deberán estar perfectamente mecanizadas y funcionar sin juego apreciable.

El grifo no se recibirá con mortero de cemento en la cerámica del aparato sanitarios.

En los edificios destinados a pública concurrencia, la grifería deberá disponer de dispositivos de ahorro de agua. De acuerdo con el CTE HS 4 pto 3.6 los dispositivos para ahorro de agua en la grifería serán:

- Grifos con aireadores.
- Grifería termostática.
- Grifos con sensores infrarrojos.
- Grifos con pulsador temporizado.
- Fluxores.

La grifería dispondrá de marcado CE.

Además, deberán cumplir con las normas UNE correspondientes como: UNE 19703 "Grifería sanitaria. Especificaciones técnicas"

UNE-EN 200 "Grifería sanitaria. Grifos simples y mezcladores para sistemas de suministro de agua de tipo 1 y tipo 2. Especificaciones técnicas generales."

UNE-EN 246 "Grifería sanitaria. Especificaciones generales para reguladores de chorro". UNE-EN 816 "Grifería sanitaria. Grifos de cierre automático PN10;

UNE-EN 1112 "Grifería sanitaria. Duchas para grifería sanitaria para sistemas de abastecimiento de agua de tipo 1 y de tipo 2. Especificaciones técnicas generales";

UNE-EN 1113 "Grifería sanitaria. Flexibles de ducha para grifería sanitaria para sistemas de alimentación de agua de tipo 1 y de tipo 2. Especificaciones técnicas generales.

UNE-EN 12541 "Grifería sanitaria. Válvulas de descarga de agua y válvulas de cierre automático para urinarios PN10".

UNE-EN 15091 "Grifería sanitaria. Grifería sanitaria de apertura y cierre electrónicos." UNE-EN ISO 3822-2 "Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 2: condiciones de montaje y de funcionamiento de las Instalaciones de abastecimiento de agua y de la grifería"

UNE-EN ISO 3822-3: "Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 3: Condiciones de montaje y de funcionamiento de las griferías y de los equipamientos hidráulicos en línea"

UNE-EN ISO 3822-4: "Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 4: Condiciones de montaje y de funcionamiento de los equipamientos especiales."



## 75. DETECTORES

Los detectores deben permitir que el sistema se adapte a condiciones de servicio variables o ampliables con el tiempo. Para ello:

Debe ser siempre posible sustituir con comodidad un detector por otro del mismo tipo. Esto es importante para facilitar la revisión y el mantenimiento. Para ello, las conexiones del detector con su zócalo deben ser de tipo apropiado (por ejemplo, conexión bayoneta).

Debe existir posibilidad material de intercambiar con facilidad detectores de tipos diferentes, sin que sea necesario modificar la instalación o la central de señalización.

Los zócalos y los detectores propiamente dichos deben ser de tipos y características que permitan el montaje de las diversas condiciones existentes: Saliente o empotrado, en locales húmedos, con polvo, con peligro de explosión, etc. Desde luego, la intercambiabilidad de detectores exigida en los puntos anteriores debe mantenerse para todos los tipos de zócalos y montajes.

Cada detector debe tener un número mínimo de componentes y ninguno de ellos debe consumirse con el uso (deben prohibirse por ejemplo componentes que se calienten, lámparas de incandescencia, contactos de relés, etc.) Deben prohibirse especialmente las piezas que esté previsto sustituir periódicamente (por ejemplo, fotómetros, pilas, etc.)

Todas las piezas del detector sometidas a influencia del medio ambiente deben ser fácilmente desmontables para limpiarlas, sin que sea necesario desmontar tornillos o efectuar desconexiones eléctricas.

Los detectores deben ser insensibles a vibraciones o choques. Todos los componentes importantes deben estar protegidos de forma que al efectuar la limpieza de las piezas en contacto con el medio ambiente, no puedan lesionarse ni destruirse (por ejemplo por sobretensiones debidas a electricidad estática).

Una longitud de línea de detección menor o igual a 1.000 m no debe tener ninguna influencia ni sobre el número de detectores admisibles en dicha línea, ni sobre la sección de los cables, ni tampoco sobre el funcionamiento de los detectores.

Todos los detectores situados en falso suelo, falso techo o dependencias que puedan quedar cerradas durante largos periodos de tiempo, dispondrán de indicadores de acción conectados en paralelo con los detectores.

Los detectores instalados en falso suelo dispondrán de soportes tipo basculante para facilitar las pruebas y revisiones periódicas de los detectores.

Deben cumplir las normas:

- UNE-EN 54-5:2001
- UNE-EN 54-7:2001
- UNE-EN 54-10:2002

## 76. DETECTOR DE HUMOS FOTOELECTRICO ANALOGICO

### CARACTERISTICAS ELECTRONICAS DEL DETECTOR



El diseño del sistema de sensibilidad al humo debe garantizar un comportamiento de respuesta uniforme a todos los humos formados por la combustión productos en fuegos latentes o con llamas. El principio de detección debe utilizar un circuito de impulsos de luz de coincidencia múltiple. El detector debe cumplir la norma UNE-EN 54-7:2001.

El detector debe estar vigilado por un circuito integrado para poder garantizar la máxima fiabilidad del circuito de la electrónica. El detector debe poder transmitir hasta 2 niveles de información de alarma a la central para su evaluación siguiendo la programación de la central según los requisitos del cliente. El circuito electrónico del detector debe estar vigilado internamente para poder señalar a la central como mínimo 2 estados de información diferentes. El detector debe poder indicar las desviaciones del valor de sensibilidad estándar a la central.

El detector debe estar equipado con un piloto de acción y debe tener la posibilidad de conexión de 2 indicadores de acción para poder señalar el estado de alarma.

El detector, en caso de cortocircuito en la línea de detección, debe poder quedar aislado para no interrumpir el correcto funcionamiento del resto de detectores conectados a la línea. En caso de polaridad invertida o avería, el detector no debe quedar afectado.

## CARACTERISTICAS DEL SISTEMA

El detector debe ser identificable individualmente desde la central con su ubicación geográfica exacta.

El sistema no debe utilizar ningún tipo de interruptor para definir la posición del detector.

Todos los circuitos de la electrónica deben estar en el detector, de forma que el zócalo no contenga ningún elemento electrónico activo.

El detector se debe conectar a la central local con una línea de detección de dos conductores vigilada totalmente (clase B) o con una línea de cuatro conductores (clase A).

El detector debe tener comunicación digital con la central basada en un protocolo de reconocimiento de errores con transmisión de la información múltiple. El sistema debe poder señalar un mensaje de alarma prioritario en menos de 2 segundos después de que el detector haya reconocido esta situación.

## CARACTERISTICAS MECANICAS DEL DETECTOR

La cámara óptica debe estar diseñada para la detección de todos los tipos de humos visibles (incluyendo los humos oscuros) y tener un ángulo de difusión superior a 70°. Una barrera incorporada debe prevenir la entrada de insectos en el sensor.

El detector debe estar diseñado para un desmontaje fácil para la limpieza en fábrica. El detector se debe insertar en el zócalo sin necesitar ninguna herramienta.

Cuando se ha instalado, el detector debe cubrir el zócalo totalmente.

El zócalo debe contener todas las bornas de conexión necesarias y tener espacio suficiente para bornas de conexión adicionales.

El zócalo debe permitir la extracción del detector sin tener que desconectar los cables.



El detector se debe poder insertar y retirar del zócalo con una simple torsión mecánica con una herramienta apropiada, hasta una altura de 7 metros desde el suelo.

El detector se debe poder proteger contra sustracciones no autorizadas.

El fabricante debe producir y suministrar dispositivos de pruebas que permitan comprobar el correcto funcionamiento del detector, incluyendo las entradas de humos, hasta una altura de 7 metros desde el suelo sin utilizar humo para las pruebas y otros productos que generen aerosoles.

Para aplicaciones especiales debe estar disponible una amplia gama de accesorios (p. ej. cestillas de protección).

## CARACTERISTICAS TECNICAS

| Características                      | Clasificación/Procedimiento de pruebas                                | Valor               |
|--------------------------------------|---|---------------------|
| Tensión funcionamiento               |   | 16 a 28 V, modulada |
| Corriente de funcionamiento          |   | 200µA               |
| Velocidad de transmisión de datos    |   | ≥ 167 baud.         |
| Temperatura de funcionamiento        |   | -25°C a +60°C       |
| Temperatura de almacenamiento        |   | -30°C a + 75°C      |
| Humedad relativa                     |   | 34°C: 95%           |
| Categoría de protección              | UNE 20.324  | IP43                |
| Protección interfer. electr.         | UNE-EN 61000-4-3<br>(1MHz a 1 Ghz)                                    | 50V/m               |
| Color: blanco                        |   | -RAL 9010           |
| Etiquetado de conformidad para la CE |   | Si                  |
| Normas/Homologaciones                | UNE-EN 54-7:2001  |                     |
| Certificado                          | AENOR según UNE-EN 54-7:2001 o<br>EQNET y registrado por S. Industria |                     |

## 77. DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO

Estos detectores, aparte de cumplir las especificaciones comunes a todo detector, tendrán que ajustarse a las siguientes:

Reaccionarán cuando la temperatura se eleve rápidamente o cuando la temperatura rebase un valor máximo.

El detector no podrá poseer ninguna pieza móvil o sometida a desgaste. Después de una alarma, el detector estará de nuevo en condiciones de funcionar. Su sensibilidad será fija y podrá controlarse eléctricamente. Debido a los materiales utilizados para su fabricación, el detector podrá resistir las más variadas condiciones climáticas.

Su sistema de conexionado y soporte será tal que siempre que sea necesario podrá sustituirse por otro detector iónico de humos.



Será inmune a la humedad ambiente y admitirá perfectamente temperaturas ambientes comprendidas entre  $-10^{\circ}\text{C}$  y  $+50^{\circ}\text{C}$ .

Su temperatura máxima de puesta en marcha será de aproximadamente  $58^{\circ}\text{C}$  con una tolerancia de  $+4^{\circ}\text{C}$ .

En cuanto a su tiempo de respuesta a un incremento de  $10^{\circ}\text{C}$  minutos estará comprendido entre 30 s y 4 min.

La tensión de funcionamiento estará comprendida entre 20 y 24 V.

La corriente de reposo será inferior a 100 mA y la corriente de alarma deberá mantenerse por debajo de 90 mA.

Asimismo, se tendrá en cuenta que la resistencia de la línea, con dos indicadores de acción, no será superior a 250 ohmios.

Normas de referencia:

- UNE -EN 54-5:2001

## 78. DETECTOR DE CONDUCTO

Detector de humos en conductos de aire mediante muestreo, fundamentalmente para evitar la propagación de humo en el edificio a través del sistema de climatización.

El detector toma muestras del aire que circula por un conducto a través de un tubo Venturi y activa una señal de alarma en la central de incendios cuando se rebasa la concentración de humo establecida. La central debe desconectar los ventiladores para evitar la expansión del humo y gases tóxicos.

El detector se conecta al sistema de detección de incendios a través de protocolo de comunicación del propio sistema de detección o mediante contactos libres de tensión.

El detector se compone de cámara de análisis, detector de humos, imán para realizar test y tubos de muestreo.

Se dispondrá de un tubo de muestreo con orificios y un tubo de salida para retorna el aire al conducto. La longitud del tubo de muestreo debe abarcar como mínimo  $2/3$  del ancho del conducto.

## ESPECIFICACIONES

| Especificación                | Valor   |
|-------------------------------|---|
| Condiciones de funcionamiento | $-20^{\circ}\text{C}$ a $60^{\circ}\text{C}$          |
|                               | Humedad: 10-93% de humedad relativa, sin condensación |
| Velocidad del aire            | 1,5 a 20.3 m/seg                                      |
| Anchura de conductos          | 60 a 300 cm   |





## INSTALACIÓN

Los puntos siguientes deben considerarse al instalar la tubería de muestreo:

- El tubo de salida debe quedar más abajo del tubo de muestreo respecto al flujo del aire del conducto y entrar un mínimo de 5 cm. en el conducto.
- Los tubos de muestreo que midan más de 91 cm. deben sujetarse en el lado opuesto de la carcasa del detector
- Debe verificarse que el muestreo es suficiente para el aire que circula por el conducto mediante un manómetro para medir la presión diferencial entre el conducto de muestreo y de salida. La presión debe ser como mínimo de 0,25 mm de agua y no superar los 28,2 mm de agua.

### 79. DETECTOR DE ASPIRACIÓN

Detector de humos que proporciona avisos precoces en situaciones de incendios mediante aspiración de muestras de aire a través de una red de tubería.

El detector se conecta al sistema de detección de incendios a través de protocolo de comunicación del propio sistema de detección o mediante contactos libres de tensión.

El detector se alimenta de una línea de 24 V con respaldo de baterías, con una autonomía de 72 h en reposo seguido de 30 minutos en alarma o lo que se indique en el sistema de detección y alarma de incendios. La fuente de alimentación debe ser conforme a la norma EN54-4.

El detector se compone de aspirador, cámara de análisis y filtro.

Una red de tuberías de muestreo de aire recoge muestras de la zona protegida. El aspirador extrae al aire hacia el interior de las tuberías de muestreo. El aire pasa a través de un sensor de flujo de aire y se introduce en la cámara de análisis tras pasar por el filtro reemplazable. Si el nivel de humo detectado es más alto que los umbrales de alarma establecidos, se produce la condición de alarma correspondiente de Alerta, Acción, Fuego 1 o Fuego 2. El aire es volcado fuera del detector y puede ser devuelto a la zona protegida.

El detector debe cumplir los requisitos de EN 54-20, en particular, los requisitos de sensibilidad y de monitorización.

El detector admitirá más o menos longitud de tubería y número de puntos de muestreo en función de la Clase de detección para la que se diseñe el sistema, según la norma EN 54-20:

| Clase | Sensibilidad y aplicación   |
|-------|---|
| A     | Muy alta sensibilidad para la alerta de humo más temprana posible en diversos entornos de importancia crítica para la actividad, de alta circulación de aire o alto riesgo. |
| B     | Sensibilidad mejorada para una eficaz detección temprana en entornos difíciles o dentro de equipos de importancia crítica.  |
| C     | Sensibilidad normal para detección de incendios en general en espacios normales o inaccesibles.   |



El diseño de la red de tuberías debe validarse con un programa de simulación que tenga en cuenta los siguientes valores y realice el cálculo a partir del modelado 3D de la red, considerando:

| Parámetro                           | Valor                        |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Temperatura de trabajo              |                              |
| Altitud del emplazamiento           |                              |
| Presión atmosférica típica          |                              |
| Tiempo máximo de transporte Clase A | < 60 segundos                |
| Tiempo máximo de transporte Clase B | < 90 segundos                |
| Tiempo máximo de transporte Clase C | < 110 segundos               |
| Sensibilidad orificio Clase A       | > 1,5% oscurecimiento        |
| Sensibilidad orificio Clase B       | > 3% oscurecimiento          |
| Sensibilidad orificio Clase C       | > 8% oscurecimiento          |
|                                     |                              |
|                                     |                              |
| Longitud máxima de tubería          | Según potencia del aspirador |
| Número máximo de orificios          | Según sensibilidad deseada   |
| Diámetro interior de tubería        | 21mm                         |
| Caudal del detector                 |                              |
| Normativa de cálculo                | EN-54                        |
| Clasificación                       | Clase A, B, C                |

## ESPECIFICACIONES

| Especificación                | Valor   |
|-------------------------------|---|
| Voltaje de suministro         | 18 a 30 Vcc (24 Vcc nominal)                          |
| Condiciones de funcionamiento | Temperatura de aire de muestreo: -10 °C a 55 °C       |
|                               | Humedad: 10-93% de humedad relativa, sin condensación |
| Relés                         | Contactos 2A a 30 Vcc                                 |
| Rango de sensibilidad         | 0.07 a 0,66% /m                                       |
| Niveles de alarma             | 4 mínimo  |
| Área de cobertura             | 1000 m <sup>2</sup>                                   |
| Número de orificios           | Clase A: 3, Clase B: 6, Clase C: 18                   |



## INSTALACIÓN

Los puntos siguientes deben considerarse al instalar la tubería de muestreo:

- Sujetar el conducto cada 1,5 m o menos para minimizar los descuelgues
- Debe poder retirarse el conducto de muestreo del detector para mantenimiento
- La tubería de escape debe tenerse en cuenta para el cálculo de la capacidad de aspiración del detector
- Los orificios de muestreo deben perforarse en línea y perpendiculares al conducto
- Los orificios de muestreo no deben contener bordes ásperos ni residuos
- Los conductos deben estar libre de residuos

### 80. PULSADOR MANUAL DE ALARMA DE INCENDIOS

La alarma se debe activar al romper el cristal sin necesidad de usar ningún instrumento adicional (p.ej. un martillo). La ventana de cristal debe estar diseñada de forma que previene los daños provocados por golpes.

El pulsador se debe poder conectar junto con otros dispositivos interactivos, como por ejemplo detectores de humos en un bucle de detección.

El pulsador manual, en caso de un cortocircuito, se tiene que poder desconectar de la línea de detección de forma que no se interrumpe el correcto funcionamiento del resto de detectores conectados a la línea de detección. La función de desconexión se debe poder configurar en la central de manera que se pueda desactivar cuando se ha reparado el cortocircuito.

El pulsador tiene que tener comunicación digital con la central con base a un protocolo de reconocimiento de errores con transmisión múltiple de la información.

El pulsador debe tener un LED incorporado que se active cuando se activa el pulsador. El pulsador se tiene que poder probar sin necesidad de romper el cristal.

El pulsador irá montado a una altura máxima de 1,5 m desde el nivel del suelo. La sustracción no autorizada de los pulsadores debe activar una alarma.

El pulsador debe cumplir la norma UNE-EN 54-11, la norma BS 5839-2, la norma UNE 23008-2 i la norma UNE 23.007-14.

El pulsador se tiene que poder montar en una caja de montaje visto que contenga como mínimo las bornas necesarias para la conexión de los cables.

La parte que contiene el circuito de la electrónica se tiene que poder montar por separado justo antes de la puesta en servicio de forma que se puedan prevenir daños ocasionados por manipulaciones inapropiadas.

## RESUMEN DE CARACTERISTICAS



| Características                      | Clasificación/Procedimiento de pruebas                   | Valor                     |
|--------------------------------------|--|---------------------------|
| Tensión funcionamiento               |  | 16 a 28 V, modulada       |
| Corriente de funcionamiento          |  | Tip 150µA                 |
| Velocidad de transmisión de datos    |  | ≥ 167 baud.               |
| Temperatura de funcionamiento        |  | -25°C a +60°C             |
| Temperatura de almacenamiento        |  | -30°C a + 75°C            |
| Humedad relativa                     |  |                           |
| - DM1131                             |  | 95%                       |
| - DM1133, DM1134                     |  | 100%                      |
| Categoría de pruebas                 | CEI 68-1   | 25/060/42                 |
| Categoría de protección              | UNE 20324  |                           |
| - DM1131                             |  | IP24D                     |
| - DM1133, DEM1134                    |  | IP54                      |
| Protección interfer. electr.         | UNE-EN54-11 y UNE-EN 61000-4-3 (1MHz a 1 Ghz)            | 50V7m                     |
| Color: rojo                          |  | -RAL 3000                 |
| Bornas                               |  | 0,2 A 1,5 mm <sup>2</sup> |
| Etiquetado de conformidad para la CE |  | Si                        |
| Normas/Homologaciones                | BS 5839-2, UNE-EN54-11, UNE 23008-2: 1988, UNE 23007-14. |                           |

## 81. SIRENA DE ALARMA

Sirena de alarma para evacuación en caso de incendio, de bajo consumo, operada y monitorizada desde la central de detección y alarma de incendios.

La sirena debe estar certificada según norma EN54-3.

Las líneas deben estar monitorizadas frente a corte y cortocircuito.

La sirena se alimenta de una línea de 24 V con respaldo de baterías, con una autonomía de 72 h en reposo seguido de 30 minutos en alarma o lo que se indique en el sistema de detección y alarma de incendios. La fuente de alimentación debe ser conforme a la norma EN54-4.

### ESPECIFICACIONES

| Especificación                | Valor                        |
|-------------------------------|------------------------------|
| Voltaje de suministro         | 18 a 28 Vcc (24 Vcc nominal) |
| Condiciones de funcionamiento | -10 °C a 55 °C               |



|                     |   |
|---------------------|---|
|                     | Humedad: 10-95% de humedad relativa, sin condensación |
| Corriente en reposo | < 450 $\mu$ A   |
| Corriente en alarma | < 15 mA   |
| Nivel de salida     | > 95 dBA a 1m.  |
| Ajuste de volumen   | Alto / medio / bajo                                   |

## INSTALACIÓN

La altura de instalación de la sirena en pared será de 2,2 m sobre el suelo o según se indique en planos o esquemas de detalle.

El cableado de conexión de la sirena con la central se protegerá con tubo apropiado según los tubos se instalen empotrados o en superficie.

Cuando los tubos se instalen en superficie, se conectarán a la sirena mediante zócalo con orificios de entrada de tubo.

### 82. DISPOSITIVO DE ALARMA VISUAL

Dispositivo de alarma visual (VAD) utilizado como medio de alarma primario, utilizado donde los dispositivos acústicos por sí solos puedan ser ineficaces o donde resulten molestos

El dispositivo VAD debe estar certificado según norma EN54-23.

El volumen de cobertura debe especificarse en el producto o en la documentación correspondiente.

La iluminación en una superficie perpendicular a la dirección de la luz emitida por el VAD debe ser de 0,4 lux

Debe emitir en destellos con una frecuencia entre 0,5 Hz y 2 Hz.

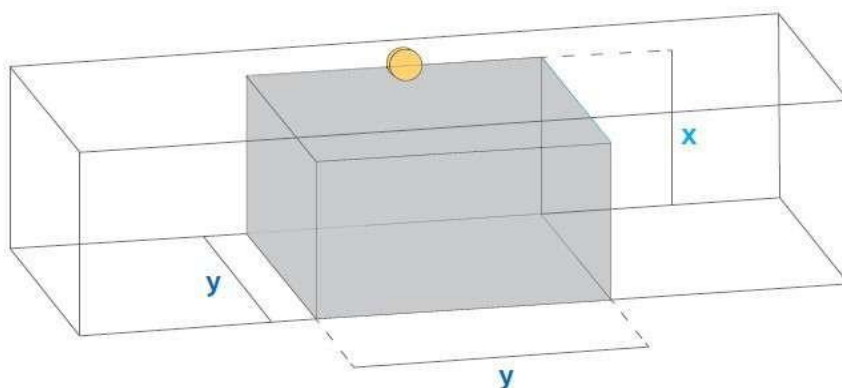
El dispositivo VAD debe cumplir los requisitos de volumen de cobertura de al menos una de las categorías siguientes: W (Wall, pared), C (Ceiling, techo), O (Open Class, clase abierta).

Código para dispositivo de pared:

W-(x)-(y)

x = altura máxima de montaje

y = longitud y anchura en metros del volumen cúbico cubierto (a un nivel mínimo de 0,4 lux) cuando el dispositivo se monta a una altura de x.

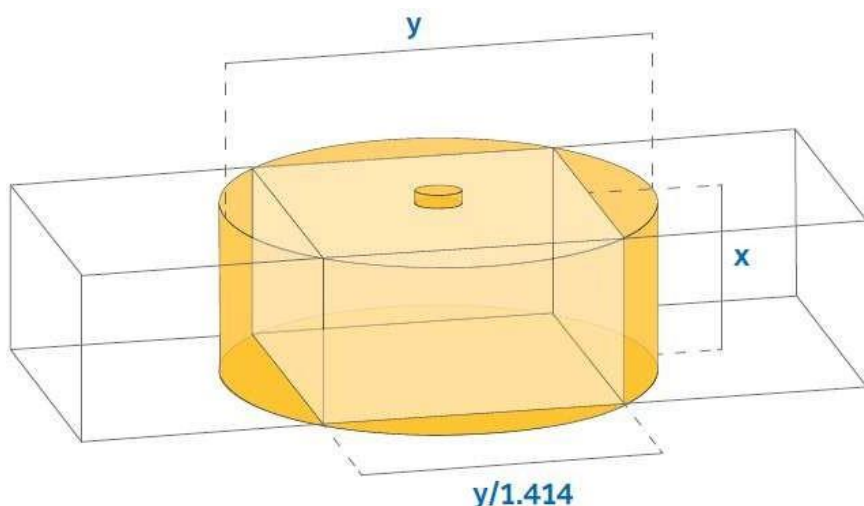


Código para dispositivo de techo:

C-(x)-(y)

x = altura máxima de montaje

y = diámetro en metros del volumen cilíndrico cubierto (a un nivel mínimo de 0,4 lux) cuando el dispositivo se monta a una altura de x.



El detector se alimenta de una línea de 24 V con respaldo de baterías, con una autonomía de 72 h en reposo seguido de 30 minutos en alarma o lo que se indique en el sistema de detección y alarma de incendios. La fuente de alimentación debe ser conforme a la norma EN54-4.

#### ESPECIFICACIONES

| Especificación                | Valor   |
|-------------------------------|---|
| Voltaje de suministro         | 18 a 28 Vcc (24 Vcc nominal)                          |
| Condiciones de funcionamiento | -10 °C a 50 °C  |
|                               | Humedad: 10-95% de humedad relativa, sin condensación |
| Ratio destellante             | 1 Hz / 0,5 Hz   |
| Altura de montaje en pared    | 2,4 m   |



Altura de montaje en techo

3 m

## INSTALACIÓN

El cableado de conexión de la sirena con la central se protegerá con tubo apropiado según los tubos se instalen empotrados o en superficie.

Cuando los tubos se instalen en superficie, se conectarán a la sirena mediante zócalo con orificios de entrada de tubo.

### 83. MODULO DE ENTRADA ANALOGICO DEL SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS

El módulo de entrada direccionable analógico debe estar diseñado de forma que se pueda conectar en un bucle junto con otros elementos analógicos direccionables. Los dispositivos deben permitir la conexión en estrella desde un bucle direccionable analógico mediante contactos secos simples (interruptores).

La línea en bucle debe estar vigilada con una resistencia fin de línea.

Se debe poder usar contactos programables normalmente abiertos o normalmente cerrados.

El módulo de entrada direccionable analógico debe poder recibir la alimentación que necesite a través del bucle de detección direccionable analógico.

El módulo de entrada direccionable analógico debe tener incorporada la función de desconexión / aislamiento de la línea, funcionamiento del cual no debe afectar funcionamiento del dispositivo cuando está conectado en un bucle.

El piloto de LED incorporado debe señalar una alarma cuando el contacto conectado está en alarma.

El módulo de entrada direccionable analógico debe estar equipado con un pulsador para la asignación de su posición durante la puesta en servicio. Un LED adicional incorporado debe indicar el estado de funcionamiento del dispositivo. Tanto el LED como el pulsador deben ser accesibles solo con el armario del módulo abierto.

La electrónica se tiene que poder cambiar sin necesidad de retirar el armario del módulo o los cables.

El módulo de entrada direccionable analógico debe poder funcionar en ambientes secos y húmedos, según la categoría de protección IP56.

El armario debe tener prensaestopas PG16.

El módulo de entrada direccionable analógico debe estar equipado con bornas sin tornillo con mecanismo de fijación por torsión.

El armario con las bornas de conexión y las partes electrónicas deben estar disponibles por separado de forma que se puedan efectuar las conexiones antes de introducir la electrónica y/o introducir la electrónica en cualquier otro armario estándar del tamaño apropiado.

Características

Clasificación/Procedimiento de pruebas

Valor

Tensión de funcionamiento

16 a 28 V, modulada





- direccionable analógico

- contacto

---

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| Corriente de funcionamiento | ≤ 200 μA |
|-----------------------------|----------|

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| - direccionable analógico | ≤ 1 mA |
|---------------------------|--------|

|            |  |
|------------|--|
| - contacto |  |
|------------|--|

---

|                                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| Velocidad de transmisión de datos | ≥ 167 baud. |
|-----------------------------------|-------------|

---

|                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| Temperatura de funcionamiento | -25°C a +60°C |
|-------------------------------|---------------|

---

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Temperatura de almacenamiento | -30°C a + 75°C |
|-------------------------------|----------------|

---

|                  |                   |      |
|------------------|-------------------|------|
| Humedad relativa | UNE-EN 60 721-3-3 | 100% |
|------------------|-------------------|------|

---

|                         |            |      |
|-------------------------|------------|------|
| Categoría de protección | UNE 20.324 | IP56 |
|-------------------------|------------|------|

---

|               |          |
|---------------|----------|
| Color: blanco | RAL 9010 |
|---------------|----------|

---

|        |                           |
|--------|---------------------------|
| Bornas | 0,2 a 2,5 mm <sup>2</sup> |
|--------|---------------------------|

---

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Etiquetado de conformidad para la CE | Si |
|--------------------------------------|----|

#### 84. MODULO DE SALIDA ANALOGICO DEL SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS

El módulo de salida direccionable analógico debe estar diseñado para situarlo en cualquier punto a lo largo del bus de detección de los dispositivos de detección direccionables analógicos. El módulo debe proporcionar las conexiones entre las salidas de mando del panel de alarma de incendios a los equipos tales como puertas de incendios, ventiladores de humos, etc.

El contacto de salida del módulo de salida direccionable analógico debe ser de 240 Vca/2A.

El módulo de salida debe ser controlable por cualquier detector conectado a la misma central de detección de incendios. El módulo se tiene que poder desconectar desde la central / panel de mando mediante código desde el teclado. Para activar la salida de relé no tiene que ser necesaria alimentación adicional.

El módulo de salida direccionable analógico se debe conectar a la central por medio de una línea en bucle direccionable analógica de 2 conductores. El módulo de salida direccionable analógico debe tener como base un microprocesador y su propio número de identificación de fabricación.

El módulo de salida direccionable analógico debe tener integrada la función de desconexión / aislamiento sin pérdida de su función de confirmación y mando. El módulo de salida direccionable analógico, después de solucionar el cortocircuito debe volver a su estado normal.

El módulo de salida direccionable analógico debe tener un pulsador incorporado para activar el dispositivo de pruebas y para asignar su posición durante la puesta en servicio. Un LED interno debe indicar la funcionalidad del dispositivo. Tanto el LED como el pulsador sólo deben ser accesibles con la caja abierta.

El módulo de salida direccionable analógico debe poder funcionar tanto en ambientes húmedos como en ambientes secos según la categoría de protección IP56.



La electrónica se tiene que poder cambiar sin tener que retirar el armario ni los cables. El armario se debe poder equipar con prensaestopas PG16.

El módulo de salida direccionable analógico debe estar equipado con bornas sin tornillo con topes de límite para prevenir deformaciones de la borna y el debilitamiento de la presión de contacto. Las bornas de conexión y las partes electrónicas deben estar disponibles por separado con el fin de efectuar los trabajos de cableado antes de introducir el dispositivo electrónico y/o para adaptar la electrónica en cualquier otra caja estándar del tamaño adecuado.

## RESUMEN DE CARACTERISTICAS

| Características                      | Clasificación/Procedimiento de pruebas | Valor  |
|--------------------------------------|--|--|
| Tensión funcionamiento               |  | 16 a 28 V, modulada                            |
| Corriente de funcionamiento          |  | 200 µA   |
| Velocidad de transmisión de datos    |  | ☐ 167 baud.                                    |
| Relé: cada uno 1 NA, 1 NC            |  | 240 Vca/máx. 2ª<br>125 Vcc/máx. 2A (máx. 150W) |
| Temperatura de funcionamiento        |  | -25°C a +60°C                                  |
| Temperatura de almacenamiento        |  | -30°C a + 75°C                                 |
| Humedad relativa                     | UNE-EN60 721-3-3                       | 100%   |
| Categoría de protección              | EN605529/CEI529<br>UNE 20.324          | IP56   |
| Color: blanco                        |  | RAL 9010                                       |
| Bornas                               |  | 0,2 a 2,5 mm <sup>2</sup>                      |
| Etiquetado de conformidad para la CE |  | Si   |

## 85. CENTRAL DE DETECCION DE INCENDIOS ANALOGICA

### 1. TERMINOLOGIA

#### 1.1. Central unitaria

Central equipada totalmente y con alimentación de emergencia incorporada.

#### 1.2. Central satélite (posibilidad de conexión en red)

Central equipada totalmente y con alimentación de emergencia incorporada y con la capacidad de conexión en una red, lo que debe facilitar la conexión a un nivel jerárquico más alto dentro de un sistema de comunicación de red.

### 2. CARACTERISTICAS



## 2.1. Características básicas

A partir del concepto de descentralización de la inteligencia el sistema debe ofrecer la máxima disponibilidad a partir de la detección y evaluación del riesgo realizada por el detector. La central debe procesar y verificar las salidas de señal de los detectores en función de los datos predefinidos por el usuario, por ejemplo, la visualización de un suceso, activar los mandos predefinidos y responder a mandos manuales introducidos por el operador del sistema.

La central debe cumplir totalmente los requisitos de la norma europea EN54 parte 2 o UNE 23.007-2.

Con el fin de economizar los cables para conectar los detectores y dispositivos de mando de la instalación, se debe poder aplicar un concepto de montaje de la central modular, que permita dividir la central en subcentrales. Estas subcentrales se deben poder instalar separadas de forma que el intercambio de datos entre estas subcentrales y los paneles de mando se efectúa mediante una conexión de datos a un panel de mando.

La central debe gestionar líneas de detección colectivas / convencionales y analógicas. Esta combinación debe permitir una mayor flexibilidad para futuras ampliaciones del sistema.

La central debe permitir la ampliación del sistema hasta un mínimo del 25 % de puntos de detección.

La central debe poder comunicar con terminales a distancia. Cada terminal se debe poder pre-programar para todo el sistema de detección o para una sección determinada.

Independientemente de las señales recibidas de los dispositivos de detección y mando, la central debe poder evaluar y pilotar las señales procedentes de:

- Conmutadores de disparo de extinción
- Sistemas de extinción
- Sistemas de detección de gas
- Dispositivos técnicos

Los detectores se deben poder asignar y agrupar libremente (min. una zona por dispositivo de detección) según las necesidades del cliente, geográficas o arquitectónicas. Esto debe permitir la máxima orientación al cliente en caso de suceso de alarma.

Para optimizar las características de respuesta de los detectores automáticos, se deben poder vigilar y se les tienen que poder cargar algoritmos de configuración.

Los dispositivos de señalización óptica y acústica se deben poder activar automáticamente en el supuesto que la configuración de los parámetros no sea compatible con las condiciones ambientales de funcionamiento del detector.

Con el fin de facilitar el mantenimiento, los componentes electrónicos de la central deben estar dispuestos de forma que el acceso a los conectores sea sencillo.

Los niveles de carga de la fuente de alimentación de emergencia se tienen que poder configurar según las especificaciones de los fabricantes de la batería.

## 2.2. Comunicación con las líneas de detección (Convencionales/colectivas)



La central debe poder procesar y evaluar señales de detectores convencionales / colectivos compatibles (p. ej. de humos, temperatura), pulsadores manuales y dispositivos de la entrada de señal mediante una línea de detección de dos conductores.

La capacidad máxima de la línea, si es colectiva, será de 25 dispositivos de detección.

La central basada en líneas de detección colectivas puede equiparse con un máximo de 24 módulos y 8 líneas cada uno.

Mediante la programación se debe poder definir que se indique y evalúe un cortocircuito como alarma o como avería.

Los dispositivos de detección convencionales / colectivos ubicados en zonas peligrosas (clase 1 y 2) se deben poder procesar con la línea de detección convencional juntamente con dispositivos de seguridad intrínseca.

### 2.3. Comunicación con las líneas de detección analógicas

La central debe poder procesar señales procedentes de dispositivos analógicos como detectores automáticos (de humos, de temperatura, etc.), pulsadores manuales, dispositivos de entrada, etc., a través de una línea de dos conductores.

Con el fin de optimizar los cables de la instalación, el bus de detección debe permitir la conexión de dispositivos en una caja de derivaciones en T (tipo estrella) con disponibilidad de las mismas funciones que con el bucle principal.

Todos los dispositivos conectados a una línea de detección analógica se tienen que poder asignar libremente. Cualquier futura ampliación, es decir, la conexión de dispositivos de detección adicionales entre los dispositivos existentes, o al final de la línea de detección, no deben interferir con ninguna de las direcciones asignadas inicialmente o con los datos del usuario para los dispositivos de detección existentes.

La línea de detección analógica debe procesar como mínimo los siguientes estados de señal verificados entre los dispositivos de detección y la central.

- ajuste del nivel de sensibilidad del detector
- cambio de las características de respuesta
- evaluación en zona múltiple

Las asignaciones de las direcciones que deben mostrar en el panel de mando como una descripción geográfica de la localización física del dispositivo de detección.

El sistema tiene que poder identificar el tipo de detector instalado en cada zócalo y, en consecuencia, verificar esta información durante el funcionamiento normal y el mantenimiento.

### 2.4. Configuración del hardware / Diseño mecánico

La central debe ser totalmente modular, con placas del circuito impreso que se puedan retirar fácilmente, debe ser fácil de mantener y de ampliar. La configuración básica de la central debe ser la siguiente:

- Se deben poder conectar un módulo CPU central que controle el panel de mando y el bus interno de las líneas de detección, varios módulos de entrada / salida, circuitos de alarma a distancia y de sirena.



- Un microprocesador a distancia basado en un panel de mando.
- Varios módulos de líneas convencionales / colectivos o analógicos o una combinación de los mismos.
- Un transformador de cc / ca con unidad de carga.
- Baterías para una autonomía de 12 a 72 horas.

Se debe poder ampliar la configuración básica con módulos para:

- Líneas de detección convencionales / colectivas o analógicas
- Salidas programables, del tipo driver (24Vcc / 40mA)
- Salidas programables, contactos (30Vcc / 1A)
- Salidas de relé (250Vca / 10A)
- Salidas de mando programables, p. ej. para sirenas (30V / 2A)
- Módulo de carga de batería

El diseño mecánico de la central debe estar basado en el montaje en armarios estándar de 19". Los sistemas pequeños (hasta un máximo de 250 dispositivos de vigilancia) se deben poder montar en armarios compactos, que integren el panel de mando y la central.

Los planos para los bomberos se tienen que poder colocar dentro del armario o dentro del panel de mando mismo, si es que está instalado a distancia de la central.

Adicionalmente, con el panel de mando se deben poder usar los siguientes accesorios:

- marco frontal de 19"
- llave mecánica para liberar el mando del sistema
- puerta pivotable con ventana de cristal y cerradura con llave
- módulos de indicación, con indicadores de LED para señalar sucesos preprogramados
- adaptador para montaje empotrado

## 2.5. Unidad de alimentación

La fuente de alimentación debe cumplir la norma EN54, parte 4 o UNE 23.007-4.

La fuente de alimentación debe estar protegida contra las sobretensiones con el fin de evitar daños.

La central debe estar equipada con una batería que permita mantener el funcionamiento de la central durante 72 horas sin alarmas más 30 minutos en estado de alarma.

Las características de carga de la batería se deben poder programar según las curvas de carga de las baterías de los fabricantes, pero como mínimo en 24 horas se deberá poder recargar el 80 % de su capacidad.

Se debe poder suprimir la señal acústica de señalización de alarma de avería de alimentación en el panel de mando durante un periodo predefinido, para cualquier interrupción de la alimentación de red que no sobrepase el periodo programado.



### 3. FUNCIONES DE SOFTWARE

#### 3.1. Funciones básicas del usuario

El panel de mando debe poder procesar y mostrar sucesos espontáneamente o a petición del operador.

El panel debe mostrar claramente y de forma que se puedan distinguir los estados de alarma, avería, información y desconexión.

El panel, a parte de reconocimiento, rearme y las funciones de interrogación de sucesos debe poder activar estos mandos:

- retardar o no la alarma a distancia
- introducción de la contraseña por teclado
- limitar los retardos de alarma
- activar la alarma acústica

#### 3.2. Capacidad de procesamiento

La central debe poder gestionar las siguientes capacidades:

- Dispositivos de detección.
- Circuitos de detección del tipo convencional / colectivo
- Circuitos de detección del tipo Analógico
- Salidas de mando programables desde la central
- Salidas de mando desde la línea de detección
- Salidas de mando vigiladas desde la central
- Salidas de mando vigiladas desde la línea de detección
- Secciones de extinción integradas
- Cualquier combinación de las funciones anteriores con los límites de la central
- Paneles de mando
- Interfaces del tipo RS232 para impresoras y terminales de gestión integrada de la seguridad

#### 3.3. Funciones importantes

##### 3.3.1. Aviso de aplicación

La central debe controlar la frecuencia de las señales de aviso enviadas continuamente por los detectores automáticos. Puede ocurrir que el comportamiento de respuesta de un detector no corresponda con las condiciones ambientales en las que está funcionando el detector. En este caso se debe señalar un aviso de aplicación con señales de aviso acústicas y visuales en el terminal.

##### 3.3.2. Lógica de multidetectores



Se debe indicar una señal de alarma en el panel de mando en el caso que dos o más detectores ubicados en la misma habitación hayan activado una señal de aviso.

### 3.3.3. Modo de renovación

Con el modo de renovación se debe poder desactivar un dispositivo de detección desde la central cuando se están llevando a cabo trabajos de reparación o mantenimiento en el edificio. En este modo el dispositivo de detección debe funcionar como un detector de temperatura.

### 3.3.4. Dispositivo todavía no preparado

No debe poder volver a conectar un dispositivo (detector automático, pulsador manual, dispositivo de señalización y mando, etc.) que no esté en su estado normal en el momento de la conexión. En este caso, la central debe indicar a través del panel de mando para cada dispositivo el mensaje "no preparado".

### 3.3.5. Indicador de acción a distancia

Se tiene que poder conectar un indicador de acción a distancia para un grupo de detectores automáticos (p. ej. de humos, temperatura, etc.), de forma que se conecte el indicador de acción a un detector que representa al grupo de detectores.

### 3.3.6. Procesamiento de las alarmas

El procesamiento de una alarma y la gestión del rearme y del reconocimiento debe estar en función del principio de la organización de alarma especificado:

- En el modo retardado de la central, una respuesta de un detector automático (p. ej. de humo, temperatura, etc.), debe permanecer en alarma local durante un período preprogramado denominado T1.
- Durante este período de retardo (T1), si se produce una alarma interna sólo se debe informar de esta alarma al personal de seguridad, para que tengan en cuenta esta situación de alarma. Si no se reconoce esta alarma durante T1, se debe iniciar automáticamente el estado de alarma, que debe activar automáticamente una alarma acústica o una alarma a distancia.
- Si la alarma reconocida durante T1 permanece activa, se debe rearmar y se debe iniciar el periodo preprogramado T2 de forma que el operador tenga tiempo suficiente para investigar la causa de esta alarma.
- Si antes de finalizar el período T2 no se ha rearmado la alarma, se debe activar automáticamente una alarma general que activa alarmas acústicas y envía la señal de alarma a la central de alarma o a los bomberos.
- Un pulsador manual debe activar una alarma general siempre y enviar una alarma a distancia.
- El transcurso de los períodos T1 y T2 se debe mostrar continuamente en la pantalla del panel de mando.
- En el modo sin retardo de la central, la respuesta de un detector automático (p. ej. de humos, de temperatura, etc.) debe activar siempre inmediatamente una alarma a distancia.

### 3.3.7. Funciones de mando programables:





Cuando se recibe información de un suceso (alarma, aviso, avería), o la derivación de un mando manualmente, las funciones de la central deben activar el dispositivo de mando físico asignado.

Un dispositivo de mando debe ser, por ejemplo, una función de activación de una sirena o una salida de relé, ambos elementos conectados a una línea de detección o a la central directamente.

También se deben poder programar funciones de puertas AND u OR o una combinación de ambas, para diferentes dispositivos de detección en un grupo (zona).

### 3.3.8. Niveles de acceso y contraseñas

El acceso de un operador se debe poder definir según niveles de acceso (mínimo 3).

La contraseña es un código de identificación y un código memorizado. El código de identificación debe constar como mínimo de 2 dígitos, y el código memorizado de 6 dígitos. Ambos códigos deben estar definidos por el operador y memorizados en el sistema.

En la central se deben poder configurar varias contraseñas (mínimo 5).

Si durante un período de tiempo predefinido el operador no efectúa ninguna operación, la central debe poder programarse para que el operador no pueda realizar ninguna función.

### 3.3.9. Archivo histórico

La central debe grabar y mostrar los datos de como mínimo 1.000 sucesos del sistema. Desde el panel de mando se deben poder interrogar los siguientes datos históricos:

- listar todas las alarmas por orden cronológico
- todas las pruebas de alarma
- todas las pruebas de alarma con la misma fecha
- listar todas las averías por orden cronológico
- todas las desconexiones, conexiones y condiciones de estado normal por orden cronológico
- todas las informaciones
- todas las funciones de mando activas

Para poder procesar parámetros de los datos históricos adicionales, la central debe tener una interfaz a un PC, usado generalmente como herramienta de mantenimiento y a partir del cual se pueden procesar los siguientes datos históricos:

- transferir todos los sucesos al PC de mantenimiento
- almacenar en el PC las señales de peligro de todos los tipos y de todos los dispositivos que han activado una señal.
- transferir y almacenar los códigos de avería a los detectores
- borrar el archivo histórico mediante una instrucción desde el PC de mantenimiento.

Los datos históricos almacenados en el archivo histórico de la central y del terminal se tienen que poder borrar.



### 3.3.10. Reloj de tiempo real

En el panel de mando se debe poder ver la hora real. La central se debe poder programar para que modifique automáticamente los cambios de hora de invierno y de verano.

### 3.3.11. Conexión y desconexión de dispositivos

Desde el panel de mando se deben poder "conectar" y "desconectar" los siguientes dispositivos:

- cualquier detector automático (p. eje. de humos, temperatura, etc.)
- las indicaciones de alarma a distancia o de avería transmitidas a la central de alarmas o a los bomberos
- cualquier dispositivo de alarma
- cualquier impresora
- cualquier salida de mando o grupo (zona) de las salidas de mando
- cualquier entrada de vigilancia, o grupo (zona) de las entradas de vigilancia

### 3.3.12. Interfaz de impresora

Se debe poder conectar una impresora standard directamente a la central o a distancia mediante el conector RS-232. También se deben poder configurar los parámetros de la impresora directamente desde el terminal.

### 3.3.13. Contador de alarmas

La central debe indicar en el panel de mando todas las alarmas activas en el sistema mediante un contador de alarmas.

## 4. DIALOGO OPERADOR MAQUINA

La central debe estar diseñada de forma que la interfaz para el diálogo operador-máquina sea el panel de mando, como parte integrante de la central, en el mismo armario, o por separado en una ubicación remota.

La central debe comunicar con el panel de mando mediante el bus de comunicación, que funciona con una configuración de bucle y de forma que incluya el concepto de funcionamiento de emergencia tal y como indica EN54.

Toda la instalación se debe poder gestionar desde un panel único de mando. Además, se pueden usar paneles de mando para realizar las operaciones de señalización y mando para las diferentes secciones del sistema.

Para guiar al operador sobre el funcionamiento del sistema, el panel le debe mostrar los menús de guía.

La pantalla debe estar diseñada de forma que el operador distinga de forma clara los mensajes de suceso que se produzcan. Los mensajes que se muestren en el panel de mando deben ser de 4 categorías básicas:

- información de estado
- condiciones de bloqueo / liberado
- alarma
- avería



El sistema debe tener varias órdenes de intervención diferentes, para la asignación a los grupos "zonas".

Opcionalmente se debe poder conectar un panel de señalización (tipo LED) al panel de mando, ampliable y para enlazar los LEDs simples con el grupo o grupos de detección (zona). Estos LEDs se tienen que poder activar cuando se detecte un estado de alarma.

## 5. CARACTERÍSTICAS DE LA PUESTA EN SERVICIO

Para facilitar y flexibilizar la puesta en servicio predefinidos:

- Cuando se coloca un detector en el zócalo, la central debe asignar al detector una dirección física automáticamente.
- Activando los detectores con el probador de detectores, la central debe asignar al detector una posición física automáticamente y realizar las pruebas de funcionamiento del detector.

También se deben poder configurar todos los parámetros de la central definidos por el usuario con el PC de mantenimiento. Los datos se deben transferir a la central desde el PC de mantenimiento conectando este ordenador directamente a la central.

Los dispositivos de detección se tienen que poder reprogramar con otro algoritmo.

Los datos de la central se tienen que poder grabar en un disquete de copia de seguridad mediante el PC de mantenimiento.

El comportamiento del sistema se tiene que poder vigilar localmente y si es necesario configurar los parámetros desde una localización.

## 6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

| Características   | Clasificación/Procedimiento de pruebas | Valor  |
|---|--|--|
| Alimentación a red  |  | nom. 115 Vca o 230 Vca, ±15%, 50/60 Hz   |
| Consumo de corriente sin alarmas  |  | ≤ 55 VA  |
| Consumo de corriente con alarmas  |  | ≤ 220 VA   |
| Alimentación de emergencia  |  | 72 horas sin alarma + 0,5 horas con alarma   |
| Temperatura de funcionamiento   |  | 0°C + 50°C   |
| Temperatura de almacenamiento   |  | -20°C a +60°C  |
| Humedad relativa  |  | 95%, seg. CEI721-3-3, clase 3K5  |
| Categoría de protección<br>- central<br>- panel de mando según la central | UNE 20.324                             | IP40 con o sin panel de mando<br>IP52 con armario de plástico<br>IP40 con armario metálico |
| Etiquetado de conformidad para la CE                                      |  | Sí   |
| Normas / Homologaciones   |  | EN   |



## 86. ARMARIO EQUIPO DE MANGUERA 25 mm

Los armarios de la red contra incendios de 25 mm en carga estarán certificados en conformidad a la norma UNE-EN 671-1 por la entidad acreditativa y dispondrán de los elementos siguientes:

- Armario metálico pintado, con puerta equipada con cristal. El armario permitirá su montaje empotrado o adosado, según situación. En todos los casos, el armario dispondrá de una puerta de fácil apertura por sistema de muletilla hasta 180°. Si el armario dispone de cerradura, debe poderse abrir con llave.

Los armarios de cerradura han de poder estar dotados de unos dispositivos de apertura de urgencia que estará protegido mediante un material transparente de rotura fácil y sin riesgo de provocar heridas.

- Devanadera de tipo rotativo para contener manguera de 25 mm enrollada que permita la actuación del equipo, incluso con la manguera enrollada y que cumpla con UNE-EN 671-1.
- Válvula normalizada y homologada con racor manguera según UNE 23400-1.
- Pieza de manguera de 25 mm de diámetro, semi-rígida, del tipo indicado en mediciones con juegos de racores normalizados y cumpliendo UNE-EN 694
- Lanza con chorro y elemento para interrupción de salida del agua según UNE-EN 671-1
- Manómetro con llave de paso o válvula de enchufe rápido para desmontarlo sin vaciar la instalación.
- Debe cumplir las normas:

UNE-EN 671-1

UNE-EN 671-3

UNE-EN 694

UNE-EN 14540

## 87. EXTINTORES POLVO SECO PRESION INCORPORADA

Los extintores se colocarán siempre en sitios visibles y de fácil acceso.

Deberán ajustarse a las especificaciones de las normas UNE-EN 3-7, Real Decreto 1942/1993 y estar homologados por el Ministerio de Industria y Energía, figurando en su placa el tipo y capacidad del agente extintor, marca del fabricante, número de serio o lote, año de fabricación y presión de prueba en bar.

El extintor dispondrá de manguera y boquilla direccional para facilitar el trabajo al operador, dispositivo para interrupción de salida del agente extintor a voluntad del operador y manómetro para comprobar la presión.

Para su colocación se fijará soporte a la columna o paramento vertical por un mínimo de dos puntos, de forma que una vez dispuesto sobre dicho soporte el extintor, la parte superior quede como máximo a 170 cm del suelo.

Podrán usarse para cualquier tipo de fuego A, B, C y eléctrico, para lo cual dispondrán del tipo de agente extintor adecuado.



Los extintores estarán fabricados en acero de alta calidad, soldados en su parte central y acabados exteriormente en pintura epoxy de color rojo, UNE 1-115.

Las eficacias mínimas exigidas para este tipo de extintores, según su capacidad, serán las siguientes:

| Capacidad Extintor kg | Hogar tipo A | Hogar tipo B |
|-----------------------|--------------|--------------|
| 6/9                   | 21           | 113          |
| 12                    | 34           | 144          |
| 25                    | --           | --           |
| 50                    | --           | --           |

#### 88. EXTINTORES DE ANHIDRIDO CARBONICO

Los extintores se colocarán siempre en sitios visibles y de fácil acceso.

Deberán ajustarse a las especificaciones de las normas UNE-EN 3-7, Real Decreto 1942/1993 y estar homologados por el Ministerio de Industria y Energía, figurando en su placa el tipo y capacidad del agente extintor, marca del fabricante, número de serie o lote, año de fabricación y presión de prueba en bar.

El extintor dispondrá de manguera y boquilla direccional para facilitar el trabajo al operador y dispositivo para interrupción de salida del agente extintor a voluntad del operador.

Para su colocación se fijará soporte a la columna o paramento vertical por un mínimo de dos puntos, de forma que una vez dispuesto sobre dicho soporte el extintor, la parte superior quede como máximo a 170 cm del suelo.

Son especialmente recomendables para los fuegos tipo B por su gran potencia extintora.

Los extintores estarán fabricados en acero estirado sin soldadura, con válvula de latón estampado, maneta de disparo rápido, manguera de alta presión con blindaje trenzado y lanza-boquilla totalmente dieléctricas.

Las carretillas para extintores de gran capacidad estarán construidas en tubo de acero y dispondrán de sujeciones para botellones y accesorios, ruedas con banda de goma, suspensión por muelles helicoidales y anilla de remolque.

Las eficacias mínimas exigidas para este tipo de extintores, según su capacidad, serán las siguientes:

| Capacidad Extintor kg | Hogar tipo B |
|-----------------------|--------------|
| 5                     | 55           |
| 10                    | --           |
| 20                    | --           |

#### 89. INSTALACION DE EXTINCION AUTOMATICA POR AGENTES GASEOSOS

La instalación de extinción automática de incendios mediante agentes gaseosos será realizada por un sistema de inundación total a una determinada concentración por sistema de batería de botellas.



La batería de botellas dispondrá de colector y elementos de sujeción para mantener las botellas en posición vertical, impidiendo posibilidad de caída. Cada botella se conectará al colector mediante válvula equipada con mecanismo de disparo elástico y conexión flexible de presión.

El disparo de la batería se realizará por la acción simultánea de dos líneas diferentes de detección, por pulsador manual de disparo y por sistema mecánico formado por percutor.

La red de tuberías de distribución del agente gaseoso se realizará con tubo de acero galvanizado con accesorios roscados. Los soportes de las tuberías permitirán la colocación rígida de la instalación, incluso cuando se produce la descarga de gas. Entre soporte y tubería se colocará una junta de goma para impedir el contacto directo entre ambos materiales.

Sobre las puertas de acceso a la dependencia equipada con instalación de extinción automática, se colocará una sirena electrónica de dos tonos con indicación de alarma de una primera línea de detección y alarma de funcionamiento de las dos líneas y un letrero luminoso indicador de descarga de gas.

Se dispondrá de un pulsador de bloqueo del disparo automático de la instalación del agente gaseoso, aunque no bloqueará el disparo manual, alojado en una centralita de extinción que incorpora también un pulsador de disparo manual y elementos de comprobación de funcionamiento de la instalación.

Debe cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 15004 (especificas para cada agente extintor)

## 90. ROCIADORES AUTOMATICOS

Los rociadores se montarán colgantes o verticales, según lo permita la instalación, altura de la planta y existencia de falso techo.

En los lugares en que pueda existir peligro de golpes a los rociadores se colocarán jaulas de protección de fácil apertura y desmontaje, galvanizadas.

Desde la derivación de la tubería soldada la unión a rociadores se realizará con las piezas y accesorios necesarios para permitir su fácil sustitución.

La distancia de separación de los rociadores a los elementos constructivos (paredes, pilares, techo, obstáculos...) será la marcada en la norma UNE-EN 12845:2005 Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimiento.

El instalador deberá entregar a la DF el certificado correspondiente de los rociadores instalados.

## 91. CONTACTO MAGNETICO

El contacto magnético para detección de apertura estará formado por un interruptor magnético tipo "Reed" y un imán, montados sobre la parte fija y móvil del objeto a proteger con cable fijo de 5 m.

Las partes integrantes del contacto irán alojadas en el interior de cajas estancas con tapas de protección y dispondrán de contacto de cubierta contra sabotaje, con posibilidad de incorporar resistencia terminal.

Se instalará montado el contacto magnético en el lado correspondiente a la zona protegida, el interruptor magnético sobre la parte fija y el imán sobre la parte móvil, con un margen de separación entre ambas partes de 1 a 12 mm.



Para conseguir una correcta nivelación del imán en relación al interruptor podrá utilizarse placas separadoras de 2 mm de espesor.

El modelo de contacto magnético permitirá su instalación en diferentes materiales, según los elementos a proteger (puertas, ventanas, armarios, cajones, cuadros de aparellaje, etc), funcionando de forma correcta en todos ellos, incluso en partes metálicas.

- Temperatura de operación: -20 °C a +60 °C
- Características de los contactos: 500 mA

## 92. DETECTOR BIVOLUMETRICO

El detector bivolumétrico constará de dos sensores independientes de movimiento. Uno de los sistemas sensores utilizará el principio Doppler de microondas y el otro utilizará un sistema pasivo de infrarrojos con un transductor piro-eléctrico.

Las dos señales que provienen de los sistemas de infrarrojos y microondas serán analizadas según criterios diferentes (desplazamiento de frecuencia, amplitud y estadísticas para las microondas, curva de la señal y amplitud para el de infrarrojos). Los parámetros de señal que sean característicos de ataque e interferencias serán derivados para una evaluación de señales multi-criterio controlada por un microprocesador.

Se garantizará una alta sensibilidad en toda la zona de cobertura con un mínimo riesgo de falsas alarmas, mediante la tecnología utilizada en el detector.

Dispondrá de una entrada de prueba de movimiento y, si fuese necesario, una entrada día/noche para control remoto. Una adaptación automática del umbral de alarma compensará las interferencias ambientales tales como cambios de la temperatura ambiente, etc.

El detector será programable en distancia y sensibilidad, para una adaptación máxima a los tamaños de los locales.

Se podrá seleccionar la polaridad de la señal de entrada de todas las funciones de control. Tendrá un contacto de alarma sin potencial.

El detector deberá estar protegido contra los sabotajes mediante un contacto en la tapa.

El detector deberá estar equipado con auto-comprobación en ambos sistemas sensores. Deberá disponer de funciones para identificación individual, visualización de la memoria y reasentado de la memoria.

Tendrá una salida electrónica y una salida para indicador de señal, así como una de entrada día/noche (opcional).

Especificaciones:

- Temperatura de operación -20 °C a +50 °C
- Tensión de operación 8 a 16 Vcc
- Consumo de intensidad (12 Vcc) 18 mA
- Alcance de operación (2 niveles) 7/10 metros
- Sensibilidad 1 ó 2 niveles





- Salidas de alarmas
  - capacidad de contactos 30 Vcc/70 mA
  - tiempo de retardo de la alarma 2,5 s
- EMC hasta 20 V/m

## 93. CENTRAL DE CONTROL Y SEÑALIZACION DE LA INSTALACION DE SEGURIDAD CONTRA INTRUSION

Estará constituida por la central propiamente dicha, bloque de alimentación y baterías de emergencia.

La central estará alojada en armario metálico y compuesta por los siguientes elementos:

El elemento central de la instalación multiplexada de seguridad contra intrusión estará formada por los siguientes elementos:

- Elemento de mando principal, con señalización luminosa y teclado de interrogación y mando.
- Armario del concentrador de datos, sistema de multiplexado.
- Impresora tamaño DIN A-4 para impresión de órdenes y alarmas.
- Micro-ordenador para funcionamiento automático de todo el conjunto de la instalación. Módulos, uno por cada zona de detectores, con identificación individual.

Módulo que permita poner en servicio la central, cortar la tensión de entrada y probar el funcionamiento del panel de mando.

Módulo de alimentación, pruebas y señalización.

Indicador acústico de alarma de dos tonos que funcione con la alarma de cualquier zona.

Módulos para conexión al ordenador del control general de las instalaciones de seguridad del edificio.

Módulo para conexión al sistema de control de instalaciones del edificio.

Salidas para efectuar el encendido de la iluminación de las zonas donde exista detección de intrusión.

Trabajos de programación y puesta en servicio del sistema.

Módulo de señalización y mando con display y teclado incorporado, permitirá acceso al mando, bloqueo, uso de contraseñas, cambio de contraseñas, conexión y desconexión de la protección de la central, modo de señalización, programación fecha y hora, cambio horario, reconocimiento, rearme, organización día / noche, zonas, posiciones, test, alarmas, avería, contadores y memorias.

Bloque de alimentación alojado en la propia central o en armario independiente conteniendo transformador, rectificador de corriente alterna continua que alimentará a la central en caso de falta de corriente en la red y que permita el funcionamiento de toda la central durante una hora en estado de alarma y 72 horas en estado de reposo.

Módulo rectificador con batería estanca de cadmio-níquel para autonomía de la central de una hora en estado de alarma y 24 horas en estado de reposo.



Previsión de ampliación en espacio de todos los componentes de la central en un 25 % como mínimo.

Para su instalación la caja metálica de la central se recibirá al paramento por un mínimo de cuatro puntos, de forma que quede colocada verticalmente y con su lado inferior a 120 cm del suelo.

Módulo que permita la conexión de la nueva central con la central de seguridad ya existente.

## 94. LECTORA DE TARJETAS

Los lectores de tarjetas se componen de una interfaz de terminal inteligente y uno o más de los siguientes tipos de lector: (ferrita de bario, banda magnética, Wiegand o proximidad).

La interfaz de terminal inteligente controla el cierre eléctrico de las puertas, los indicadores de acceso visual, temporizadores de acceso y derogación y una entrada de acceso auxiliar.

La interfaz de terminal inteligente supervisa el estado de las puertas mediante un contacto de puerta o de cerradura. La alarma se reportará cuando la puerta no esté cerrada y bloqueada, y cuando se fuerce.

Todos los lectores llevan un indicador visual rojo y verde, para conceder o denegar acceso y capacidad para detectar manipulaciones. Los lectores van montados en superficie o empotrados. Los lectores de exterior se suministran con cajas especiales resistentes a los agentes atmosféricos.

Cuando sea necesario, los lectores se configurarán con teclados integrados de 16 posiciones.

Los lectores con teclado de 16 posiciones tienen capacidad para verificar códigos de identificación, incluso durante la pérdida de comunicación con el controlador de terminal inteligente.

Si los lectores pierden la comunicación con el controlador terminal inteligente, tendrán capacidad para determinar si se autoriza el acceso en base al código de instalación, la base de datos instalada en memoria, o al código por teclado, si se utiliza, que será verificado en el lector.

## 95. TARJETAS MAGNETICAS

Las tarjetas para este sistema de seguridad se construyen en PVC de alta calidad, duración y resistencia, laminado con una banda magnética de un material de alta coercitividad, diseñado para su uso en lectores de banda magnética.

Cada una de las tarjetas lleva el código de la instalación exclusivo del sistema de seguridad, el código de la tarjeta, y uno de los ocho números de nivel de emisión.

Las tarjetas estándar están disponibles con impresión mínima y tendrán marcado permanentemente el número de tarjeta correspondiente y el código de referencia. Opcionalmente pueden omitirse las marcas del número de tarjeta, del código de referencia, o ambas.

El fabricante suministrará tarjetas impresas con el diseño del usuario, que se ajustará a la normativa del fabricante. Las tarjetas tienen el tamaño de una tarjeta de crédito y tendrán la posibilidad de laminar una foto u otra información de identificación. Las tarjetas llevan una perforación en uno de sus extremos para utilizar una cinta con un clip para colgarla de la ropa.



## 96. UNIDAD TRANSMISION DE DATOS Y CARGA DE BATERIAS

La unidad para transmisión de datos y carga de baterías será un elemento de diseño modular para instalación en rack, permitirá conectar un número variable de unidades terminales portátiles; el montaje en interiores deberá poder realizarse sobre pared o sobremesa.

Dispondrá de tantas unidades individuales de carga y transmisión de datos como terminales portátiles se hayan previsto en el sistema.

La descarga de los datos guardados en el buffer del terminal portátil se realizará directamente a través de un interfaz óptico o sistema similar sin contacto eléctrico, al mismo tiempo que se produce la recarga de los acumuladores del terminal.

El equipo permitirá, con el fin de poder procesar los datos obtenidos, su conexión con PC compatible a través de conexión RS-232 y la conexión a larga distancia por acoplador acústico 1.200 Bd ó acoplador acústico a red telefónica móvil a 1.200 Bd.

Especificaciones:

- Temperatura de operación: 5 °C a 45 °C
- Humedad relativa: 5-95 %

## 97. CENTRAL DE CONTROL DE ACCESOS

Todos los paneles del controlador de accesos estarán alojados dentro de un armario diseñado para montaje en pared o superficie vertical. La puerta podrá cerrarse con llave.

Para eliminar la posibilidad de transgresiones, debido a la accesibilidad de la electrónica, el controlador de acceso tendrá una estructura modular para una mayor facilidad de instalación, mantenimiento y expansiones futuras.

El controlador de acceso tendrá como mínimo las siguientes características:

- Lectores de tarjetas 16
- Capacidad de tarjetas 4.000
- Puntos de alarma 48
- Niveles de acceso Sin limitación
- Zonas horarias 8
- Niveles de contraseña 2
- Niveles de emisión de tarjetas 8
- Informes 5

El sistema tendrá capacidad para almacenar 4.000 tarjetas por cada panel de control de acceso inteligente.

Toda la base de datos del controlador de accesos será definible en la Estación de Trabajo del Operador.

La interfaz de operador permitirá que éste ejecute mandatos incluyendo, pero no limitándose a los siguientes:



- Alterar temporalmente todas las puertas al modo de acceso de operación.
- Liberar las alteraciones temporales.
- Mandar puerta a modo acceso.
- Mandar puerta a modo seguridad.
- Mandar puerta a temporalmente abierta
- Silenciar alarmas locales.

Desde la interfaz del operador, los operadores del sistema pueden abrir manualmente las puertas controladas durante un período de tiempo variable, o programar que un suceso abra y cierre las puertas automáticamente durante un determinado período de tiempo.

Los informes se generarán automática o manualmente. El sistema permitirá que el usuario obtenga, como mínimo, lo siguiente:

- Lista de todos los usuarios de tarjetas.
- Lista de todas las transacciones disponibles actualmente.

El sistema permitirá realizar consultas para obtener información de los registros indicados en base a parámetros definidos. Estas consultas, una vez definidas, podrán almacenarse y volver a utilizarse cuando sea necesario.

El sistema se suministrará completo con todo el equipo y documentación necesaria para permitir que el operador realice las siguientes funciones adicionales independientemente:

- Añadir/Suprimir/Modificar paneles de control de acceso.
- Añadir/Suprimir/Modificar interfaces/lectores de terminal.
- Añadir/Suprimir/Modificar datos de usuarios de tarjetas.

La unidad controladora de acceso central se comunicará con las unidades de terminal inteligente del sistema. El fallo de la unidad terminal inteligente se detecta y reporta a la impresora conectada a la central. Cuando se lee una tarjeta en el lector, se envían al controlador el número de la tarjeta y su nivel de emisión. Si el lector tiene teclado, se puede introducir y verificar, en dicho lector, un código de 4 o 5 dígitos. El controlador, que debe estar programado para controlar el acceso por situación y por períodos de tiempo, verifica toda la información y concede o deniega el acceso inmediatamente y registra la transacción, incluyendo la fecha, hora y lugar. También se proporcionará la opción de imprimir las transacciones según vayan ocurriendo. Si se concede el acceso, el controlador envía una señal al lector apropiado para activar el cierre de la puerta. Si se niega el acceso, se registra la transacción y/o se imprime identificando la razón.

El sistema deberá soportar tarjetas de tecnología Wiegand, de ferrita de bario, de banda magnética o de proximidad.

El sistema estará diseñado para mantener el control de acceso mediante dos niveles de degradación. El controlador de terminal inteligente continúa proporcionando, utilizando su base de datos local, un completo nivel de control de acceso en cada caso de pérdida de comunicación con el sistema de gestión de instalaciones. Cuando se pierde la comunicación con el controlador de terminal inteligente, los lectores continúan controlando el acceso mediante la verificación del código de la instalación en la tarjeta y, si se utiliza, un código por teclado.



El sistema será capaz de designar a ciertos lectores para que controlen solamente la entrada o la salida, y exigirán que el usuario de una tarjeta que utilice un lector de entrada vuelva a utilizar la tarjeta en un lector de salida antes de volver a entrar en el área de seguridad. Esto evitará que se "preste" la tarjeta a otro usuario.

Las tarjetas individuales se podrán programar con privilegios especiales que alterarán temporalmente el nivel de acceso y los parámetros de zonas horarias.

El controlador proporcionará una interfaz que permita almacenar datos en una cinta- cartucho.

En caso de pérdida de corriente eléctrica, la batería de reserva permitirá la operación completa del controlador por un máximo de ocho horas, y retendrá la memoria durante 24 horas.

Las tarjetas se programarán en el controlador individualmente. Las alarmas podrán ser programadas por el usuario, para ser suprimidas durante períodos de tiempo especificados.

El controlador de terminal inteligente proporcionará una salida para el aviso de alarmas.

El controlador de terminal inteligente tendrá un buffer para almacenar 1.000 transacciones históricas, en caso de pérdida de comunicación con el sistema de gestión de instalaciones.

## 98. ABREPUERTAS ELECTRICOS

El elemento abrepuertas estará compuesto por un mecanismo eléctrico de activación y, un escudo si es de empotrar o una envolvente si es de superficie.

Se podrán instalar en puertas de madera, metal, vidrio, etc. Según el escudo o envolvente adecuado a cada marco y puerta.

Los abrepuertas eléctricos estarán dotados de contactos de estado para detección e información de situación de la puerta (abierta/cerrada).

Deberá poder incorporar un sistema de bloqueo adicional para cuando vayan situados en vías de evacuación, con actuación sobre el cerrojo móvil, de manera que en ausencia de tensión se libere el mecanismo.

Cuando vayan montados en puertas dotadas de barra antipánico, en ausencia de tensión el abrepuertas permanecerá bloqueado, pudiéndose abrir siempre la puerta en el sentido de evacuación.

Especificaciones:

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| ● Temperatura de operación                | -20 °C a +50 °C         |
| ● Consumo de intensidad                   | 1 A máximo              |
| ● Tensión de operación:                   | 12/24 Vcc, 230 Vca      |
| ● Resistencia a impactos laterales mínima | 3.500 NW                |
| ● Selector de posición                    | Activación / Desbloqueo |
| ● Tipo de activación según necesidades:   |                         |
| Activación Normal (por nivel)             | Inmediata               |
| Activación Automática (por flanco)        | Con memoria de evento   |



Se verificará que la Tensión de Alimentación es la adecuada para la instalación (Vca/Vcc) en los sistemas de portero colectivos. La instalación del elemento no afectará a las prestaciones totales del sistema general al que pertenece.

## 99. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

### Módulos fotovoltaicos

Todos los módulos deben satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino o UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio acreditado por las entidades nacionales de acreditación reconocidas por la Red Europea de Acreditación (EA) o por el Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, demostrado mediante la presentación del certificado correspondiente.

En el caso excepcional en el cual no se disponga de módulos cualificados por un laboratorio según lo indicado en el apartado anterior, se deben someter éstos a las pruebas y ensayos necesarios de acuerdo a la aplicación específica según el uso y condiciones de montaje en las que se vayan a utilizar, realizándose las pruebas que a criterio de alguno de los laboratorios antes indicados sean necesarias, otorgándose el certificado específico correspondiente.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre ó logotipo del fabricante, potencia pico, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Los módulos serán Clase II y tendrán un grado de protección mínimo IP65. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores automáticos, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

### Estructuras soporte

Las exigencias del Código Técnico de la Edificación relativas a seguridad estructural serán de aplicación a la estructura soporte de módulos.

El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos permitirá las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante. La estructura se realizará teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales.

La estructura soporte de módulos debe resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve.

La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.



La tornillería será realizada en acero inoxidable, cumpliendo la norma MV-106. En el caso de ser la estructura galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.

Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

La estructura soporte será calculada según el DB SE-AE Acciones en la Edificación, para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.

Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirá el DB SE-AE Acciones en la Edificación para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE-EN ISO 1461, con un espesor mínimo de 80 micras para eliminar las necesidades de mantenimiento y prolongar su vida útil.

## Inversores

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

Cortocircuitos en alterna. Tensión de red fuera de rango. Frecuencia de red fuera de rango.

Sobretensiones, mediante varistores o similares.

Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes: Encendido y apagado general del inversor.

Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA. Podrá ser externo al inversor. Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10 % superiores a las CEM. Además, soportará picos de magnitud un 30% superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.

Los valores de eficiencia al 25 % y 100 % de la potencia de salida nominal deberán ser superiores al 85 % y 88 % respectivamente (valores medidos incluyendo el transformador de salida, si lo hubiere) para inversores de potencia inferior a 5 kW, y del 90 % al 92 % para inversores mayores de 5 kW.

El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 0,5 % de su potencia nominal.

El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal.

A partir de potencias mayores del 10 % de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.





Las protecciones y elementos de seguridad cumplirán las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

## Cableado

Los cables se dimensionarán para reducir las pérdidas por caída de tensión y soportar la máxima intensidad admisible, según el *REBT ITC -40 apartado "5. Cables de conexión"* los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública no será superior al 1,5%, para la intensidad nominal

En la instalación fotovoltaica, desde los paneles hasta el inversor, es decir, la parte de corriente continua, el cableado que se empleará en la conexión entre paneles será el recomendado por el fabricante, con aislamiento 0,6/1kV. La temperatura máxima para este cable es de 120°C, según la EN 60216 respecto la parte aérea, y podrá ser de 90°C una vez enterrados, si el material conductor es cobre. En la parte aérea el cable tendrá un recubrimiento resistente a la radiación ultravioleta y absorción de agua siendo totalmente apto para instalación en exteriores. Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

## 100. LOCALES TECNICOS PARA INSTALACIONES DE MEDIA TENSION

Las instalaciones eléctricas de media tensión quedarán situadas en el interior de locales o recintos destinados a alojar a estas instalaciones situados en el interior de edificios destinados a otros usos, de acuerdo con la clasificación establecida en la MIE RAT-14.

Las condiciones generales definidas en esta Especificación Técnica deberán ser contrastadas con los requerimientos particulares de la Compañía Suministradora.

### INACCESIBILIDAD

Los locales destinados a alojar instalaciones de media tensión quedarán dispuestos de forma que queden cerrados al acceso de las personas ajenas al servicio.

### PASOS Y ACCESOS

Estarán dimensionados y dispuestos de forma que su tránsito sea cómodo y seguro y no se vea impedido por la apertura de cerramientos o por la presencia de obstáculos que puedan suponer riesgos o que dificulten la evacuación en caso de emergencia. La anchura de los pasillos de servicio y las zonas de protección contra contactos accidentales no será inferior a la señalada en la MIE RAT-14 para los distintos casos.

### ELEMENTOS DELIMITADORES



Como local de riesgo especial integrado en un edificio, la clasificación del nivel de riesgo es la que se establece en el Documento Básico SI1 de seguridad en caso de incendio (Tabla 2.1.) del Código Técnico de la Edificación.

Con independencia de los supuestos que se contemplan en el DBSI, se considera que el local responde a la clasificación de Riesgo Alto con lo que los cerramientos (muros exteriores, cubierta, solera y elementos estructurales) deberán tener una resistencia al fuego R180- EI180.

## PUERTAS

De acuerdo con el DBSI, el local tendrá un vestíbulo de independencia en cada comunicación con el resto del edificio. Las puertas de comunicación que responden a la clasificación de Riesgo Alto son 2xEI2 45-C5. Se estandariza la clasificación 2xEI2 60-C5.

Las puertas de los locales de riesgo especial deberán abrir hacia el exterior de estos y el máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local será máximo de 25m.

## SOLERA

La solera del local y de las vías de acceso de los transformadores estará calculada para soportar una carga de 4000 daN aplicada sobre cuatro ruedas en equidistancia estándar. En el interior del local el pavimento deberá ser antideslizante.

## TABIQUERIA INTERIOR

Los transformadores de potencia se situarán en el interior de celdas delimitadas por tabiques de ladrillos o bloques de hormigón macizado de 9 cm de espesor, enfoscados y enlucidos con cemento hasta 12 cm de espesor, reforzados en sus aristas por un perfil UPN- 120 sujeto al piso y pared o techo mediante pernos de anclaje o empotramiento.

## ELEMENTOS METALICOS

Todos los elementos metálicos que intervengan en la construcción y estén en contacto con el ambiente deberán estar protegidos convenientemente contra la corrosión mediante un tratamiento galvanico por inmersión en caliente o un acabado equivalente. Incluye empotramientos parciales.

## TAPAS DE ACCESO

En el caso de centros de transformación situados por debajo del nivel de la calle las tapas de acceso se ajustarán a la norma UNE-EN 124, siendo de clase C-250 cuando se instalen en zonas de viandantes y D-400 cuando queden situadas en zonas de tráfico rodado. Dimensiones mínimas. Acceso personal: 0,80x0,60m. Acceso de materiales: 2,10x1,25m.

El acceso al interior se realizará mediante escalera inclinada fija, con barandilla, con una huella y altura de peldaño estándar y un ángulo con el suelo de 60 grados máximo.

## VENTILACION

Se dispondrá una ventilación natural que permita la disipación del calor producido por las pérdidas de los transformadores, para ello se preverá una entrada de aire al nivel inferior de la caja del transformador o debajo del mismo y una salida por la parte superior del local, cuidando que la posición relativa de ambas sea tal que el transformador se encuentre bañado por la corriente de aire ascendente.



Los transformadores están previstos para trabajar con una temperatura ambiente máxima de 40°C y como regla general se recomienda que la temperatura del local no exceda en más de 5°C la del ambiente exterior. Si la ventilación natural resulta insuficiente se deberá complementar con extractores de aire con un caudal de 6 a 10 m<sup>3</sup> por minuto y por kW de pérdidas, según la capacidad de ventilación natural del local.

Los huecos de ventilación irán provistos de rejillas metálicas construidas de forma que se impida la entrada del agua y animales. Cuando comuniquen con zonas interiores o que puedan ser consideradas como interiores del edificio, incorporarán compuertas automáticas que proporcionarán una resistencia al fuego equivalente al elemento atravesado.

## MALLA EQUIPOTENCIAL

El interior del local presentará una superficie equipotencial. Se dispondrá, bajo pavimento y a una profundidad máxima de 0,10m, una malla de redondos de acero de 4mm de diámetro, con uniones electrosoldadas formando cuadrículas no mayores de 0,30x0,30m. La malla se unirá a la puesta a tierra general mediante una pletina metálica o un conductor de acero o de cobre de sección mínima igual a la del enrejado.

Ningún herraje ni elemento metálico atravesará los paramentos. Cuando existan paramentos provistos de forjados metálicos estarán conectados a la malla de la solera.

## CANALIZACIONES

En el interior del CT se distribuirán, por lo general, conducciones o canalizaciones de baja y media tensión. Las primeras quedarán dispuestas y realizadas de acuerdo con el REBT (ITC- BT-21). En la disposición de las canalizaciones en media tensión se deberá tener en cuenta el peligro de incendio, su propagación y consecuencias, para lo cual se adoptarán las medidas señaladas en el RCE (MIE RAT-05). Los registros de canales de cables en pasillos de tránsito deberán garantizar la resistencia mecánica y perfecto asiento de estos, de forma que el tránsito de personal y paso de materiales sea seguro.

Estos locales no podrán ubicar ni estar atravesados por canalizaciones ajenas a los mismos, tales como instalaciones de gas, agua, aire, teléfonos, vapor, etc.

## CERRAMIENTOS METALICOS

Las celdas de transformadores estarán dotadas de un cerramiento frontal formado por una puerta abisagrada de doble hoja con zócalo inferior y superior desmontables para facilitar la extracción del transformador. Estarán construidas con chapa blanca plegada de 2 mm con los refuerzos necesarios, tendrán tres puntos de cierre e incorporarán una mirilla de inspección con vidrio inastillable. Deberán permitir una apertura mínima de 90°. Tendrán un tratamiento y un acabado según lo dispuesto para los elementos metálicos en general.

## INSONORIZACION Y MEDIDAS ANTIVIBRATORIAS

En función de su emplazamiento, el local estará equipado con sistemas de insonorización adecuados que garanticen el cumplimiento de la normativa municipal que corresponda o en caso contrario la del rango superior que lo regule.

Al objeto de reducir o eliminar la transmisión de vibraciones de los transformadores a la estructura del edificio se colocará un sistema amortiguador en forma de losa flotante soportada sobre una base absorbente o un sistema mecánico equivalente. En condiciones de explotación ningún punto del sistema portante estará en contacto con el firme del CT.



## RED DE SANEAMIENTO

Se evitará en lo posible y siempre deberá quedar situada en un plano inferior al de las instalaciones eléctricas subterráneas. Se adoptarán las medidas adecuadas para proteger las instalaciones de las consecuencias de cualquier posible filtración.

## FOSOS COLECTORES

Cuando se utilicen transformadores refrigerados con dieléctricos líquidos con temperaturas de combustión superiores a los 300°C (tipo resinas, askareles, etc) se dispondrá de un sistema de recogida de líquido en caso de derrame que impida su salida al exterior. El foso o cubeto de recogida constituirá un revestimiento resistente y estanco, diseñado y dimensionado en función del volumen de aceite que pueda recibir. Incorporará cortafuegos (lechos de guijarros, sifones en el caso de colector único, etc.). Cuando se utilicen pozos centralizados éstos quedarán situados en el exterior de las celdas.

## ALUMBRADO DE EMERGENCIA

El local estará dotado de un alumbrado de seguridad de acuerdo con el REBT (ITC-BT-30) y con independencia del grado de ocupación del personal de servicio.

## ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SEÑALIZACION

El local estará equipado de forma fija y permanente con los elementos de seguridad necesarios para la maniobra (pértiga para puesta a tierra y detectora de tensión, juegos de guantes, banqueta aislante, etc.) y elementos de señalización: placas indicadoras de riesgo eléctrico en celdas y accesos; placa de primeros auxilios reglamentaria; placa de instrucciones de maniobra y esquema eléctrico de las instalaciones.

## SISTEMAS CONTRAINCENDIOS

El local incorporará las instalaciones que establece el Documento Básico SI4 de protección contraincendios (Tabla 1.1.) del Código Técnico de la Edificación.

Extinción automática. En CT con transformadores de aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor de 300°C y potencia unitaria mayor de 1000kVA o superior a 4000kVA en su conjunto. Potencias de 630kVA y 2520kVA en locales de pública concurrencia.

Extintores portátiles. Según homologación MIE-AP5 y UNE 23110. Agente extintor: anhídrido carbónico.

### 101. VENTILACION DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACION

El objeto de la ventilación de los centros de transformación es evacuar el calor producido en el transformador o transformadores debido a las pérdidas magnéticas (pérdidas en vacío) y las de los arrollamientos por efecto Joule (pérdidas en carga).

## CALENTAMIENTO

Se entiende por calentamiento el incremento de temperatura sobre la temperatura ambiente. La temperatura total es pues la suma de la temperatura ambiente más el calentamiento. La norma IEC 60076 de transformadores indica los siguientes valores:



## Temperatura ambiente

- Máxima 40 °C
- Media diaria (24 h) no superior a 30 °C
- Media anual no superior a 20 °C

Los transformadores de distribución MT/BT en baño de aceite son, salvo excepciones, de circulación natural del aceite por convección y bobinados con aislamiento clase A. Los calentamientos admisibles son:

- Arrollamientos con aislamientos clase A y circulación natural del aceite: 65 °C
- Aceite en su capa superior en transformador con depósito conservador o bien de llenado Integral: 60 °C

Los transformadores de distribución MT/BT secos son casi siempre de arrollamientos con aislamientos clase F.

- Calentamiento máximo admisible: 100 °C OBJETO DE LA VENTILACION

## Renovación del aire

Ventilación natural por convección. Preferible siempre que sea posible, basada en la reducción del peso específico del aire al aumentar la temperatura.

Disponiendo unas aberturas para la entrada del aire en la parte inferior del local donde está ubicado el CT y otras aberturas en la parte superior del mismo para la salida del aire, se obtiene, por convección, una renovación permanente del aire.

Ventilación forzada. Mediante extractor, cuando la natural no sea posible por las características de ubicación del CT.

El volumen de aire a renovar es función de:

- Las pérdidas totales del transformador/es del CT.
- La diferencia de temperaturas del aire entre la entrada y la salida. La máxima admisible 20 °C (15 °C según recomendación UNESA).
- La diferencia de alturas entre el plano medio de la abertura inferior o bien del plano medio del transformador y el plano medio de la abertura superior de salida.

## Características del aire

- Calor específico 0,24 kcal/kg/°C.
- Peso de 1 m<sup>3</sup> de aire seco a 20 °C: 1,16 kg.

Recordando que 1 kcal = 4,187 kilojoule k, se tiene que 1 m<sup>3</sup> de aire absorbe por cada grado centígrado de aumento de temperatura:

$$0,24 \times 1,16 \times 4,187 = 1,16 \frac{kJ}{m^3 \cdot ^\circ C}$$



Por lo tanto, el volumen de aire necesario por segundo para absorber las pérdidas del transformador, o los transformadores será:

$$V_a = \frac{pt}{1,16.\theta_a} \left[ \frac{m^3}{s} \right]$$

Siendo: Pt las pérdidas totales del o de los transformadores en kW, y  $\theta_a$  el aumento de temperatura admitido en el aire, máximo 20°C. Observación: UNESA recomienda no sobrepasar los 15 °C.

## ABERTURAS DE VENTILACION

La determinación de la superficie de las aberturas de entrada y salida del aire, en función de la diferencia de altura entre ambas y del aumento de temperatura del aire puede calcularse mediante el nomograma adjunto.

Habitualmente se tienen las pérdidas totales (columna W), la altura H disponible o posible y la elevación de temperatura admitida ( $t_2 - t_1$ ), y debe determinarse la superficie de la abertura de salida  $q_2$  y/o el caudal de aire Q para el caso de ventilación forzada.

El ábaco puede utilizarse de distintas formas dado que conociendo tres de las cinco magnitudes, quedan determinadas las otras dos.

Forma de utilización del nomograma:

- Enlazar el valor de W (kW) con el de  $t_2 - t_1$  (°C). El punto de intersección da el valor de Q ( $m^3/min$ ). Aparece también un punto de intersección con Z.
- Enlazar el punto de intersección Z con el valor de H (m). El punto de intersección con  $q_2$  ( $m^2$ ) nos da el valor de la abertura.

Observaciones.

- En el caso de renovación por ventilación natural se recomienda usar un valor de diferencia de temperaturas de 15 grados.
- Para la ventilación forzada se recomienda usar un valor de 5 grados para ambientes más calurosos y de 10 para zonas más frescas.
- La abertura de entrada de aire en el caso de que esta sea forzada se dimensionará con una velocidad de paso de aire de 1,5 m/s.

$$S_{\text{útil}} = \frac{V_a (m^3 / s)}{1,5 (m / s)} [m^2]$$

## EJEMPLO PRACTICO

Cálculo de un sistema de ventilación natural según el nomograma y de una ventilación forzada a partir de las condiciones fijadas en el apartado sobre características del aire.



Ventilación natural. Datos:  $W = 10 \text{ kW}$

$H = 2 \text{ m}$

$t_2 - t_1 = 15 \text{ °C}$

Solución:  $q_2 = 1,25 \text{ m}^2$  ( $q_t = 1,80 \text{ m}^2$ ) superior

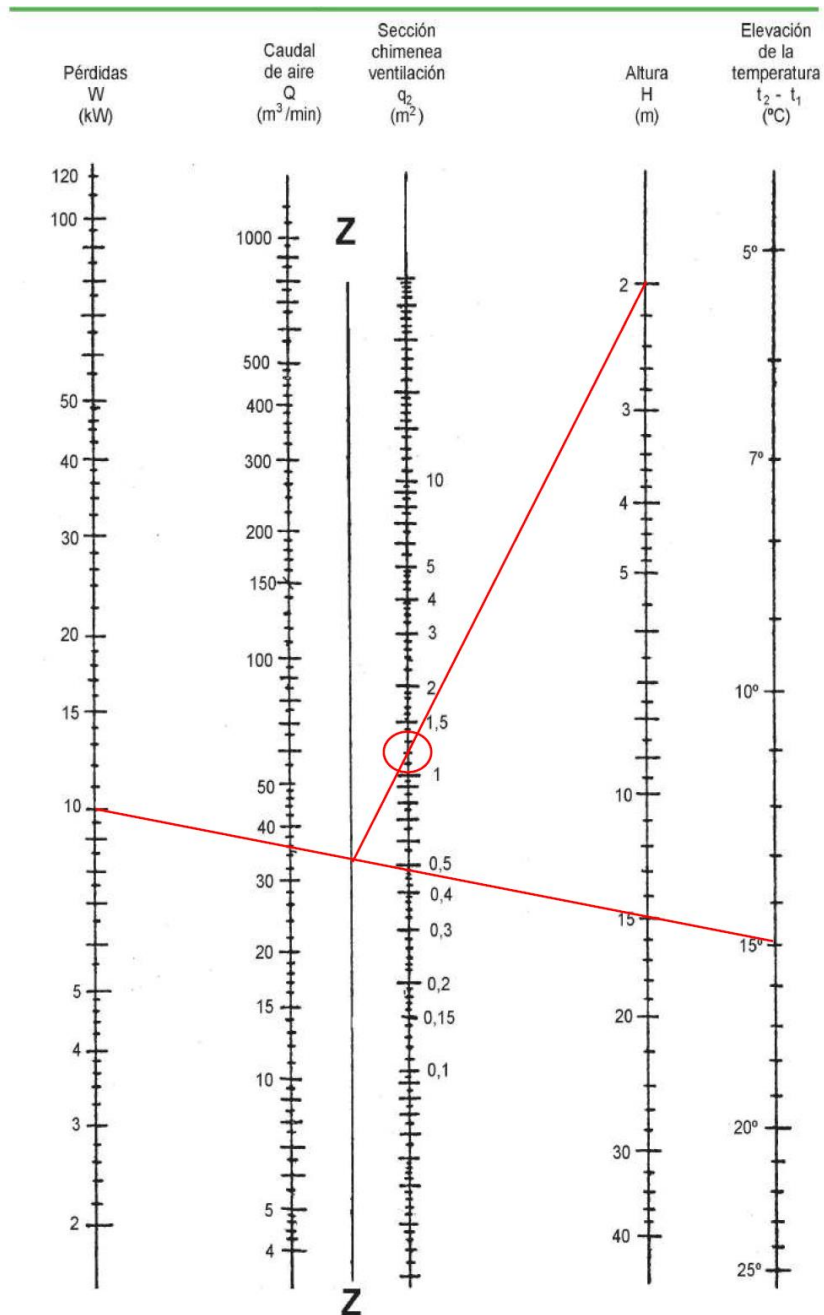
$q_1 = 1,15 \text{ m}^2$  ( $q_t = 1,65 \text{ m}^2$ ) inferior

Ventilación forzada. Datos:  $W = 10 \text{ kW}$

$t_2 - t_1 = 5 \text{ °C}$

Solución:  $V = 1,724 \text{ m}^3/\text{seg}$

Sútil =  $1,15 \text{ m}^2$  ( $St = 1,65 \text{ m}^2$ )



Publicación Técnica Schneider Electric PT-004





## CONDICIONES GENERALES

Relación entre aberturas. La superficie de la ventana de salida ( $q_2$ ) debe ser mayor que la superficie de la abertura de entrada ( $q_1$ ), dado que el volumen del aire de salida es mayor. Se admite una relación  $q_1 = 0,92 q_2$ .

Protección de las aberturas. Según el Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (MIE-RAT 14), las ventanas destinadas a la ventilación deben estar protegidas de forma que impidan el paso de pequeños animales y cuerpos sólidos de más de 12 mm  $\varnothing$  y estarán dispuestas de forma que, en caso de ser directamente accesibles desde el exterior, no puedan dar lugar a contactos inadvertidos con partes en tensión al introducir por ellas objetos metálicos de más de 2,5 mm  $\varnothing$ . Además, existirá una protección laberíntica y dispondrán de protecciones para impedir la entrada de agua.

La superficie total bruta ( $q_t$ ) puede calcularse mediante la fórmula:

$$q_t = \frac{q_n}{1 - k} [m^2],$$

siendo  $q_n$  el valor neto de  $q_2$  o  $q_1$  y  $k$  el coeficiente de ocupación de la persiana (del orden de 0,2 a 0,35). Para persianas con láminas en forma de V, normales de mercado, puede tomarse  $k = 0,3$ .

Régimen de trabajo de los transformadores. La potencia de los transformadores MT/BT acostumbra a seleccionarse de forma que trabajen por debajo de su plena carga (potencia nominal). Es habitual que su régimen normal sea del orden del 65% al 75% de su plena carga. Cuando se trate de transformadores que deberán funcionar permanentemente a plena carga los valores obtenidos del nomograma para Q (caudal) y para  $q_2$  y  $q_1$  conviene aumentarlos en un 25% para asegurarse contra la posibilidad de calentamientos excesivos.

Situación de las ventanas. Las ventanas de entrada y salida estarán a una altura mínima sobre el suelo de 0,3 m y 2,3 m respectivamente, con una separación vertical mínima de 1,3 m.

En los CT de tipo semienterrado y subterráneo se dispondrá una entrada de aire fresco exterior por medio de un patinillo adyacente a la zona donde se sitúa el transformador /es, con una anchura mínima 60 cm. En caso necesario, incorporará un sistema de recogida de aguas. Los huecos para la salida de aire caliente se realizarán en la parte superior de la fachada o mediante huecos en la cubierta, estarán protegidos en las mismas condiciones.

Siempre que sea posible las aberturas de entrada y salida de aire estarán en paredes opuestas bañando al transformador. Cuando se trate de un CT con más de un transformador, conviene, en lo posible, disponer circuitos de aire de ventilación (entrada y salida) independientes y separados para cada transformador.

### 102. CABINAS PREFABRICADAS MEDIA TENSION

Estarán constituidas por celdas prefabricadas de aparamenta bajo envolvente metálica, modulares y compactas, aisladas en gas. Sus características cumplirán las condiciones que especifica la Instrucción Técnica MIE.RAT.18: "Instalaciones bajo envolvente metálica aisladas con hexafluoruro de azufre (SF6)".

## NORMAS

El sistema cumplirá las exigencias de la norma UNE-EN 62271-200:2005 y equivalencias IEC 62271-200:2003.



## CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS

|   |         |         |
|---|---------|---------|
| Tensión asignada (kV)                         | 24      | 36      |
| Intensidad asignada (A)                       | 400/630 | 400/630 |
| Intensidad de corta duración (1 o 3 seg) (kA) | 16/20   | 16/20   |
| Nivel de aislamiento:                         |         |         |
| Frecuencia industrial (1 min)                 |         |         |
| A tierra y entre fases (kV)                   | 50      | 70      |
| A la distancia de seccionamiento (kV)         | 60      | 80      |
| Impulso tipo rayo                             |         |         |
| A tierra y entre fases (kV cresta)            | 125     | 170     |
| A la distancia de seccionamiento (kV cresta)  | 145     | 195     |
| Capacidad de cierre (kA cresta)               | 40/50   | 40/50   |
| Capacidad de corte                            |         |         |
| Corriente principal activa (A)                | 400/630 | 400/630 |
| Corriente capacitativa (A)                    | 31,5    | 50      |
| Corriente inductiva (A)                       | 16      | 16      |
| Falta a tierra Ice (A)                        | 63      | 63      |
| Falta a tierra $\sqrt{3}$ Icl (A)             | 31,5    | 31,5    |

## CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Constructivamente, las celdas formarán módulos individuales aislados con SF6 en los que las barras, interruptores automáticos, seccionadores, transformadores de medida, etc. estarán contenidos en recipientes o envoltentes metálicos rellenos de dicho gas, el cual sirve de elemento aislante y como fluido extintor del arco de los interruptores.

Podrán ser unidas a otras mediante elementos que posibiliten la conexión entre sus embarrados principales garantizando una continuidad eléctrica resistente incluso al paso de una corriente de cortocircuito, conservando sus características funcionales a la vez que estableciendo una separación eléctrica y mecánica entre módulos adyacentes.

## SEGURIDAD DE OPERACION

La disposición frontal de los accionamientos deberá permitir la realización de maniobras de forma segura, cómoda y sencilla. El frontal incorporará un esquema sinóptico del circuito principal con los ejes de accionamiento del interruptor y seccionador de puesta a tierra, así como señalización de posición.

Las celdas tendrán un grado de protección mínimo IP33. La envolvente metálica tendrá un grado de protección IK08 contra impactos mecánicos. Las mirillas de control serán IK06.

La estanqueidad de la cuba deberá permitir el mantenimiento de las condiciones de operación durante toda la vida útil de la celda.

Los sistemas de enclavamiento permitirán el acceso a los cables solo cuando éstos estén puestos a tierra y evitarán la realización de maniobras incorrectas. Cumplirán las exigencias de la norma IEC 62271-200.

## APARELLAJE

Según esquemas y características fijadas en la memoria técnica y planos del proyecto. Deberá cumplir las exigencias de las siguientes normas: IEC 60265 (interruptores). IEC 60129 (seccionadores y seccionadores de puesta a tierra). IEC 62271-105 (combinaciones interruptores-fusibles). IEC 62271-100 (interruptores automáticos). IEC 60255 (relés).



## TENSIONES DE PASO Y CONTACTO

Deberán estar dentro de las admisibles en la ITC MIE-RAT 13 y en los casos necesarios se colocarán conexiones equipotenciales entre envolventes.

## PROTECCIONES

Fusibles. Inmersos en SF<sub>6</sub>, serán completamente estancos respecto al gas y el exterior. El accionamiento del interruptor para su apertura se realizará a través de un percutor cuando el fusible funde o por la sobrepresión interna por calentamiento. Cualquier fusible fundido provocará la apertura del interruptor.

Relés auxiliares. Para la protección de sobrecorrientes (51), fugas a tierra (50N) y sobrecalentamientos (termostato externo). Serán del tipo analógico, autónomos. Incorporarán captadores toroidales, disparador electromecánico y señalización de disparo. Funcionamiento coordinado con fusibles. Cumplirán la IEC 60255 e IEC 61000-4 (compatibilidad electromagnética).

Relés principales. Para la protección de cortocircuitos entre fases y sobrecorrientes (50- 51), cortocircuitos fase-tierra y fugas a tierra (50N-51N) y sobrecalentamientos (termostato externo). Serán del tipo digital, autónomos. Incorporarán captadores toroidales, disparador electromecánico y señalización de disparo. Familia de curvas según la IEC 60255.

## CONDICIONES DE SERVICIO

Las condiciones normales de servicio se ajustarán a la norma UNE-EN 62271-200:2005 y equivalencias.

Deberán cumplir las especificaciones de la ITC MIE-RAT 18 referentes a la incorporación de: Elementos de seguridad para evitar la explosión de la envolvente metálica en caso de defecto interno y direcciones de escape de los limitadores de presión para evitar accidentes. Sistemas de compensación de la dilatación de las barras y sus envolventes. Sistemas de alarma por pérdida de la presión interior del gas. Sistemas mecánicos de ventilación y renovación de aire para evitar acumulaciones de gas, en caso necesario.

La conexión a tierra de las envolventes metálicas se realizará según la ITC MIE-RAT 13.

Cada cabina o conjunto de cabinas deberá llevar en lugar visible una placa de características que identifique su construcción y las condiciones técnicas de diseño.

## MONITORIZACION, TELEMANDOS Y AUTOMATISMOS

Las celdas podrán estar dotadas de mandos motorizables mediante las correspondientes operaciones de cambio o transformación de mandos (kit de motorización). El funcionamiento de una celda motorizada será análogo al de una no motorizada con la posibilidad de accionamiento del interruptor/seccionador a distancia, desde un cuadro de gestión o telemando. La motorización no incluye a los mecanismos de puesta a tierra.

En versión motorizada, las celdas incorporarán, además de un control local manual, un sistema de controles e indicadores y una comunicación remota de supervisión y mando centralizado con programa gráfico para poder establecer en automático operaciones de seccionamiento, transferencia y enclavamientos.

En el caso de transferencia de líneas en centros con doble alimentación o con grupos electrógenos de media tensión se incorporará un sistema de transferencia programable homologado.



## CONEXIÓN CON CABLES

Las acometidas en media tensión y las salidas a transformador o medida se realizarán con cables. Las uniones de estos cables con los pasatapas se realizarán con terminales enchufables de conexión sencilla o reforzada (atornillable), apantallados o no apantallados. Las celdas admitirán opcionalmente doble terminal o terminal más autoválvula.

### 103. TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN ENCAPSULADOS

Transformadores de tipo seco encapsulados al vacío con bobinados sólidos en resina epoxi que deberán mantener sus partes activas aisladas e inalterables a los agentes externos, impidiendo la penetración de elementos contaminantes y conservando constantes sus características dieléctricas. Cumplirán las condiciones que especifica la Instrucción Técnica ITC-RAT 07: "Transformadores de potencia".

#### NORMAS

Cumplirán con las normas UNE-EN 60076-1, UNE-EN 60076-2, UNE-EN 60076-3, UNE-EN 60076-4, UNE-EN 60076-5, UNE-EN 60076-10 y UNE-EN 60076-11-2005.

#### Reglamento europeo de ecodiseño EU 548-2014. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

|                                   |                        |                        |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------|
| Tensión máxima asignada (kV)      | 24                     | 36                     |
| Potencia nominal (kVA)            | 250 a 2500             | 250 a 2500             |
| Tensión secundaria en vacío (V)   | 420/240 V              | 420/240 V              |
| Grupo de conexión                 | Dyn11                  | Dyn11                  |
| Tensión de cortocircuito          | 6 a 8%                 | 6 a 8%                 |
| Tomas de regulación (%)           | 0 /+2,5/ +5 /+7,5 +/10 | 0/ +2,5 /+5 /+7,5 /+10 |
| Frecuencia                        | 50 Hz                  | 50 Hz                  |
| Pérdidas en vacío (W)             | 520 a 3100             | 598 a 3565             |
| Pérdidas en carga (W 120°C)       | 3800 a 19000           | 4180 a 20900           |
| Nivel de potencia sonora (LWA dB) | 57 a 71                | 57 a 71                |
| Tensiones de ensayo (kV)          | 50/125                 | 70/170                 |

#### CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Básicamente constituido por:

- Bobinas de media tensión encapsuladas en resina.
- Bobinas de baja tensión encapsuladas o impregnadas en resina.
- Núcleo magnético.
- Control de temperatura.
- Accesorios de conexión y apriete.



Bobinas de media tensión. Normalmente estarán construidas en hilo de aluminio o de cobre electrolítico según DIN 40500 T1-1980 con aislamiento clase F aisladas con materiales de características térmicas similares.

Bobinas de baja tensión. Realizadas con pletinas o bandas laminadas de aluminio o cobre, aisladas con materiales de clase térmica F.

Núcleo magnético. Construido con chapas magnéticas laminadas en frío y aisladas en toda su superficie. Una vez montado el núcleo estará tratado con una protección epóxica para evitar la corrosión y reducir los niveles de ruido.

## ENSAYOS

Ensayos individuales:

- Medida de la resistencia de los arrollamientos.
- Medida de la relación de transformación y verificación del acoplamiento.
- Medida de la tensión de cortocircuito (toma principal), de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas debidas a la carga.
- Medida de las pérdidas y de la corriente en vacío.
- Ensayos dieléctricos (tensión aplicada y tensión inducida).
- Medida del nivel de ruido.
- Medida de las descargas parciales.

Ensayos de tipo y especiales:

- Ensayo de impulso (resistencia a las sobretensiones o descargas atmosféricas).
- Ensayo de calentamiento (determinar la potencia real del transformador y sus puntos de mayor temperatura).
- Ensayo de protección contra contactos accidentales (grado de protección).

## PROTECCIÓN TÉRMICA

La protección del transformador contra calentamientos estará asegurada por el control de la temperatura de los bobinados. El control será simultáneo en las tres fases. Según especificaciones de proyecto incorporará un sistema de sondas PTC o PT100.

Sondas PTC. Los sensores de temperatura estarán instalados en la parte activa del transformador con dos conjuntos de sondas, dos sondas en serie por fase (alarmas 1-2: 140-150°C). El umbral brusco de crecimiento será detectado por un convertidor electrónico con tres circuitos de medida independientes que transmitirá la señal a un juego de relés con contactos de alarma y disparo. Será suficiente que se exceda la temperatura de consigna en una cualquiera de las tres fases para que actúe el dispositivo.

Se dispondrá de un tercer circuito de medida shuntado por una resistencia y situado en el exterior del convertidor que deberá posibilitar el control de un tercer conjunto de sondas PTC (130°C) en la opción de "aire forzado", siempre que se especifique en proyecto.



El transformador incorporará un termómetro de cuadrante con lectura de temperaturas provisto de dos contactos inversores que bascularán en dos umbrales de temperatura ajustables (alarma: 140°C y disparo 150°C).

El valor normal de la tensión de alimentación del sistema será 24 V a 220 V CC/CA, 50 Hz.

Sondas PT100. Proporcionarán la temperatura en tiempo real y gradualmente de 0 a 200°C. El control de la temperatura y su visualización se realizará a través de un termómetro digital. Se dispondrán 3 sondas, una por fase.

El termómetro digital tendrá tres circuitos independientes. Dos de los circuitos controlarán la temperatura captada por las sondas (alarma 1, alarma 2). Cuando se alcanza la temperatura de alarma (140-150°C) la información es tratada mediante dos relés de salida independiente con contactos inversores. El tercer circuito controlará el fallo de las sondas o el corte de la alimentación eléctrica.

Una entrada adicional permitirá recibir una sonda externa al transformador destinada a medir la temperatura ambiente de la sala, siempre que se especifique en proyecto.

El valor normal de la tensión de alimentación del sistema será 24 V a 220 V CC/CA, 50 Hz. EQUIPO BÁSICO

Incorporarán de fábrica los elementos siguientes:

- Ruedas planas orientables (bidireccionales)
- Cáncamos de elevación.
- Tomas de puesta a tierra.
- Placa de características.
- Placas de señalización (peligro eléctrico).
- Barritas de conmutación de las tomas de regulación, maniobrables sin tensión.
- Barras de acoplamiento en media tensión con terminales de conexión.
- Juego de barras de baja tensión para conexión.
- Protocolo de ensayos y manual de instrucciones de instalación, puesta en marcha y mantenimiento.

## TRANSPORTE. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Transporte. Desde el momento de la recepción debe asegurarse que el transformador no presenta daños de transporte (terminales de conexión doblados, aislantes rotos, golpes en el bobinado o en la envolvente, transformador mojado, etc.) y comprobar se suministra con los accesorios solicitados (ruedas, convertidor electrónico para sondas, etc.).

Manipulación. Los transformadores estarán equipados con dispositivos de manipulación específicos. La elevación se realizará mediante eslingas o carretilla elevadora y siempre a través de las anillas de elevación. Las eslingas no deben formar entre sí un ángulo superior a 60°. La zona de apoyo de las horquillas será obligatoriamente las ruedas y en su ausencia el chasis de fijación de las ruedas.

Colocación de las ruedas. Por los mismos medios de elevación. Se colocarán tabloncillos atravesando el chasis, de altura superior a las ruedas, en los que apoyará el transformador. Se colocarán gatos, se retirarán los tabloncillos, se fijarán las ruedas en la posición adecuada y se dejará el transformador sobre las ruedas.



Almacenamiento. El transformador quedará protegido de caídas de agua y alejado de obras que generen polvo. Se mantendrá cubierto con la funda de plástico de fábrica.

## PUESTA EN SERVICIO

Se seguirán obligatoriamente las recomendaciones del fabricante contrastadas con el servicio de asistencia. En especial las referidas a:

**Limpieza.** Se deberá evitar la presencia en la parte activa de partículas de metal (virutas, mecanizados,...) y cuerpos extraños (tuercas, arandelas,...). Se realizará una limpieza regular especialmente en puntos contaminados con aceites o partículas conductoras. Se utilizarán métodos de aspiración y chorro de aire seco comprimido o nitrógeno.

**Pruebas.** De aislamiento para asegurar que no está conectada a tierra ninguna bobina. De relación de transformación.

**Distancias.** Se verificará la distancia de seguridad entre la superficie de resina o las conexiones de acoplamiento y todos los cables de alimentación en baja tensión, puesta a tierra, protección y otros.

**Baterías de condensadores.** Se deberá limitar obligatoriamente la corriente de conexión de las baterías en el lado de baja tensión utilizando un dispositivo adecuado.

**Ventilación.** Se deberá garantizar una correcta ventilación del local. Tensión de alimentación. No deberá ser superior a la nominal.

**Transformadores con envolvente.** Se dejará bajo la envolvente una distancia mínima (150 mm) para permitir la ventilación.

**Barritas de ajuste.** Se deberá comprobar su posición (3 fases idénticas) y respetar el par de apriete de las conexiones y de las barritas (2 m/kg).

**Elementos de control.** Se deberán conectar los circuitos de protección y controlar la continuidad de las masas.

**Efectos electromecánicos.** Se deberá garantizar el anclaje de los cables de media y baja tensión para evitar las corrientes de defecto o magnetización.

## 104. CONDUCTORES DE COBRE Y ALUMINIO B.T.

### DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES HASTA 450/750 V

La designación de los cables eléctricos aislados de tensión nominal hasta 450/750 V se designarán según las especificaciones de la norma UNE 20.434, que corresponden a un sistema armonizado (Documento de armonización HD-361 de CENELEC) y por tanto son de aplicación en todos los países de Europa Occidental.

El sistema utilizado en la designación es una secuencia de símbolos ordenados, que tienen los siguientes significados:

| Posición | Referencia a:                        | Símbolo     | Significado  |
|----------|--------------------------------------|-------------|--|
| 1        | Correspondencia con la normalización | H A<br>ES-N | Cable según normas armonizadas Cable nacional autorizado por CENELEC Cable nacional (sin norma armonizada) |





|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 2 | Tensión nominal <sup>1</sup>                        | 01<br>03<br>05<br>07                    | 100/100 V<br>300/300 V<br>300/500 V<br>450/750 V   |
| 3 | Aislamiento   | G<br>N2<br>R<br>S<br>V<br>V2<br>V3<br>Z | Etileno-acetato de vinilo<br>Mezcla especial de policloropreno<br>Goma natural o goma de estireno-butadieno<br>Goma de silicona<br>PVC<br>Mezcla de PVC (servicio de 90 °C)<br>Mezcla de PVC (servicio de baja temperatura)<br>Mezcla reticulada a base de poliolefina   |
| 4 | Revestimientos metálicos                            | C4                                      | Pantalla de cobre de forma de trenza, sobre el conjunto de conductores aislados reunidos   |
| 5 | Cubierta y envolvente no metálica                   | J N<br>Q4 R<br>T T6 V V5                | Trenza de fibra de vidrio Policloropreno<br>Poliamida (sobre un conductor)<br>Goma natural o goma de estireno-butadieno<br>Trenza textil (impregnada o no) sobre conductores aislados reunidos<br>Trenza textil (impregnada o no) sobre 1 conductor PVC<br>Mezcla de PVC (resistente al aceite)  |
| 6 | Elementos constitutivos y construcciones especiales | D3<br>D5<br>Ninguno<br>H<br>H2<br>H6    | Elemento portador constituido por uno o varios componentes (metálicos o textiles) situados en el centro de un cable redondo o repartidos en el interior de un cable plano.<br>Relleno central<br>Cable redondo<br>Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados pueden separarse<br>Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados no pueden separarse<br>Cables planos de 3 ó más conductores aislados |



|    |                         |  |  |
|----|-------------------------|--|--|
|    |                         | H7   | Doble capa de aislamiento extruída   |
|    |                         | H8   | Cable extensible   |
| 7  | Forma del conductor     | -D<br>-E<br>-F<br>-H<br>-K<br>-R<br>-U<br>-Y | Flexible para uso en máquinas de soldar<br>Muy flexible para uso en máquinas de soldar<br>Flexible (clase 5 de la UNE 60.228) para servicio móvil<br>Extraflexible (clase 6 de la UNE 60.228) para servicio móvil<br>Flexible de 1 conductor para instalaciones fijas<br>Rígido de sección circular, de varios alambres cableados<br>Rígido circular de 1 alambre<br>Cintas de cobre arrolladas en hélice alrededor de un soporte textil |
| 8  | Nº de conductores       | N  | Número de conductores  |
| 9  | Signo de multiplicación | x G  | Si no existe conductor amarillo/verde Si existe un conductor amarillo/verde  |
| 10 | Sección nominal         | mm <sup>2</sup>                              | Sección nominal <sup>2</sup>   |

1: Indicará los valores de U<sub>o</sub> y U en la forma U<sub>o</sub>/U expresado en kV, siendo:

U<sub>o</sub> = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

2: En los conductores "oropel" no se especifica la sección nominal después del símbolo Y.

En esta tabla se incluyen los símbolos utilizados en la denominación de los tipos constructivos de los cables de uso general en España de las siguientes normas UNE:

UNE 21.031 (HD-21) Cables aislados con PVC de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.

UNE 21.027 (HD-22) Cables aislados con goma de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.

UNE 21.153 (HD-359) Cables flexibles planos con cubierta de PVC.

UNE 21.154 (HD-360) Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores.

UNE 21.031-13 Cables aislados de policloruro de vinilo (PVC) de tensiones asignadas inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 13: Cables de dos o más conductores con cubierta de PVC resistente al aceite.

#### DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES ENTRE 1 kV Y 30 kV

La designación de los cables de tensiones nominales entre 1 y 30 kV se realizará de acuerdo con la norma UNE 21.123. Las siglas de la designación indicarán las siguientes características:

- Tipo constructivo
- Tensión nominal del cable en kV
- Indicaciones relativas a los conductores



| Característica    | Posición  | Referencia a:                   | Símbolo   | Significado  |
|-------------------|---|---------------------------------|---|--|
| Tipo constructivo | 1   | Aislamiento                     | V   | PVC  |
|                   |   |                                 | E   | Polietileno  |
|                   |   |                                 | R   | Polietileno reticulado   |
|                   |   |                                 | D   | Etileno propileno  |
|                   | 2   | Pantallas (cables campo radial) | H   | Pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual  |
|                   |   |                                 | HO  | Pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica sobre el conjunto de los conductores aislados (cables tripolares) |
|                   | 3   | Cubierta de separación          | E   | Polietileno PVC  |
|                   |   |                                 | V   | Policloropreno   |
|                   |   |                                 | N I   | Polietileno clorosulfonado   |
|                   | 4   | Protecciones metálicas          | O   | Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados cableados   |
| F                 |   |                                 | Armadura de flejes de acero   |  |
| FA                |   |                                 | Armadura de flejes de aluminio o aleación de aluminio               |  |
| M                 |   |                                 | Armadura de alambres de acero Armadura filásticas alambres de acero |  |
| M2                |   |                                 | Armadura de alambres de aluminio o aleación de alum.                |  |
| MA                |   |                                 | Armadura de pletinas de acero                                       |  |
| Q QA              |   |                                 | Armadura de pletinas de aluminio o aleación de alum.                |  |
| P A               |   |                                 | Tubo continuo de plomo Tubo liso de aluminio                        |  |
| AW                |   |                                 | Tubo corrugado de aluminio  |  |
| T                 |   |                                 | Trenza hilos de acero   |  |
| TA                | Trenza hilos de aluminio o aleación de aluminio |                                 |   |  |
| TC                | Trenza hilos de cobre                           |                                 |   |  |



|                 |    |                              |                          |  |
|-----------------|----|------------------------------|--------------------------|--|
|                 | 5  | Cubierta exterior            | E<br>V<br>N<br>I         | Polietileno<br>PVC<br>Policloropreno<br>Polietileno clorosulfonado                                   |
| Tensión nominal | 6  | Tensión nominal <sup>1</sup> | Uo/U<br>kV               |  |
| Conductores     | 7  | Nº conductores               | N x                      |  |
|                 | 8  | Sección nominal              | S mm <sup>2</sup>        |  |
|                 | 9  | Forma del conductor          | K<br>S                   | Circular compacta Sectoral<br>Circular no compacto   |
|                 |    |                              | Ninguno                  |  |
|                 | 10 | Naturaleza del conductor     | Al<br>ninguno            | Aluminio<br>Cobre  |
|                 | 11 | Pantalla metálica            | +H<br>Sec.<br>+O<br>Sec. | Pantalla individual. Sección en mm <sup>2</sup><br><br>Pantalla conjunta. Sección en mm <sup>2</sup> |

1: Indicará los valores de Uo y U en la forma Uo/U expresado en kV, siendo:

Uo = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

### Tipos de cable a utilizar

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21.031, 60.228 y 21.123.

### Clase de reacción al fuego

Cada país de la unión europeo define la clasificación de reacción al fuego que se aplica para los cables en cada tipo/uso de edificio, siguiendo la clasificación del Reglamento Delegado 2016/364 (UE) relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción (CPR).

Las prestaciones de fuego mínimas en España serán las indicadas en las diferentes Instrucciones Técnicas del REBT. Siendo para las IT-BT-14, 15, 16, 20, 28 y 29 como mínimo la clase Cca-s1b,d1,a1, según la norma armonizada EN 50.575



|      |  |
|------|--|
| Cca: | EN 50399: FS $\leq$ 2,00m; THR $\leq$ 30MJ; HHR $\leq$ 60MJ; FIGRA $\leq$ 300Ws-1 // |
|      | / EN 60332-1-2: H $\leq$ 425 mm  |
| s1b: | TSP1200 $\leq$ 50 m2; SPR 0,25 m2/s; transmitancia $\geq$ 60 % < 80%                 |
| a1:  | conductividad < 2,5 $\mu$ S/mm y pH > 4,3  |
| d1:  | sin caída durante 1200 s de gotas / partículas inflamadas que persistan más de 10 s  |
| Eca: | EN 60332-1-2: H $\leq$ 425 mm  |

El cableado contará con marcado CE según norma armonizada EN 50575.

### Secciones mínimas

Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm<sup>2</sup> en las líneas de mando y control y de 2,5 mm<sup>2</sup> en las líneas de potencia.

### Colores

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089, y serán los de la siguiente tabla:

| <u>COLOR</u>   | <u>CONDUCTOR</u> |
|----------------|------------------|
| Amarillo-verde | Protección       |
| Azul claro     | Neutro           |
| Negro          | Fase             |
| Marrón         | Fase             |
| Gris           | Fase             |

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción ITC-BT-20. Identificación

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

## 105. CONDUCTORES DE COBRE Y ALUMINIO PARA BAJA TENSIÓN. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS

Conductores eléctricos para instalaciones interiores dentro del campo de aplicación del artículo 2 (límites de tensión nominal igual o inferior a 1000V) y con tensión asignada dentro de los márgenes fijados en el artículo 4 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (ITC- BT-19).

### MODOS DE INSTALACIÓN



Según la clasificación establecida en la UNE-HD 60364-5-52 (tabla B.52-1) en la que se identifican instalaciones cuya capacidad de disipación del calor generado por las pérdidas es similar por lo que pueden agruparse en una determinada tabla común de cargas.

Denominación según UNE-HD 60364. Conductores aislados: Conductores aislados sin cubierta, unipolares, con nivel de aislamiento hasta 750V. Se instalarán en conductos de superficie o empotrados o sistemas cerrados análogos. Cables: Conductores aislados con una cubierta adicional, unipolares o multipolares, con un nivel de aislamiento de 1000V.

Las condiciones generales de instalación serán las que se establecen en la ITC-BT-19. CAÍDAS DE TENSIÓN

La sección de los conductores se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización se corresponda con los valores máximos fijados en la ITC-BT-19.

Caídas de tensión máximas. Viviendas: 3% en cualquier circuito interior. Terciario o industrial en BT: 3% para alumbrado y 5% para otros usos. Terciario o industrial en MT: 4,5% para alumbrado y 6,5% para otros usos.

## INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES

De acuerdo con los valores indicados en la UNE-HD 60364-5-52 (tabla C.52-1bis) para una temperatura ambiente del aire de 40°C y para los distintos métodos de instalación, agrupamientos y tipos de cable. Se deberá tener en cuenta la división entre cables termoplásticos (PVC, Z1 o similares) y termoestables (XLPE, EPR, Z o similares).

## FACTORES DE CORRECCIÓN

Cuando las condiciones de la instalación sean distintas a las fijadas en la tabla C.52-1bis (temperatura ambiente distinta a 40°C, circuitos agrupados en una misma canalización, influencia de armónicos, etc.), se tomarán los factores de corrección correspondientes a las condiciones de instalación previstas.

## FACTORES DE CORRECCIÓN POR TIPO DE RECEPTOR O INSTALACIÓN

Locales con riesgo de incendio o explosión: Intensidad admisible reducida un 15% (ITC-BT- 29). Instalaciones generadoras en BT: Cables dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima prevista (ITC-BT-40). Lámparas de descarga: Carga mínima en VA igual a 1,8 veces la potencia en W (ITC-BT-44). Motores: Cables dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima prevista (ITC-BT-47). Aparatos elevación: Cables dimensionados para una carga no inferior a 1,3 de la máxima prevista (ITC-BT-47).

## EFFECTOS DE CORRIENTES ARMÓNICAS

Se deberán aplicar métodos adecuados según anexo E, tabla E.52.1 de la norma UNE-HD 60364-5-52.

## RADIOS DE CURVATURA

Mínimos aplicables a todos los cables UNE 21123 en posición definitiva de servicio:

| Cables sin armadura | Diámetro exterior del cable | Radio mínimo de curvatura |
|---------------------|-----------------------------|---------------------------|
|                     | Menos de 25mm               | 4 D                       |
|                     | De 25 a 50mm                | 5 D                       |
|                     | Más de 50mm                 | 6 D                       |
| Cables armados      | ---                         | 10 D                      |



## ENSAYOS ELÉCTRICOS

De acuerdo con la ITC-BT-19 y especificaciones de la Guía Técnica de Aplicación - Anexo 4.

### TIPOS DE CABLE

Resumen de tipos de cable para los distintos tipos de instalación según el REBT:

|   |                 |
|---|-----------------|
| Distribución. Acometidas:                   | ITC-BT-11       |
| Instalaciones de enlace:                    | ITC-BT-14/15/16 |
| Instalaciones interiores o receptoras:      | ITC-BT-20       |
| Instalaciones interiores en viviendas:      | ITC-BT-26/27    |
| Locales de pública concurrencia:            | ITC-BT-28       |
| Locales con riesgo de incendio o explosión: | ITC-BT-29       |
| Locales especiales:                         | ITC-BT-30/31    |
| Máquinas elevación y transporte:            | ITC-BT-32       |
| Provisionales y temporales de obra:         | ITC-BT-33       |
| Ferias y stands:                            | ITC-BT-34       |
| Mobiliario:                                 | ITC-BT-49       |

### CLASE DE REACCIÓN AL FUEGO

Cada país de la unión europea define la clasificación de reacción al fuego que se aplica para los cables en cada tipo/uso de edificio, siguiendo la clasificación del Reglamento Delegado 2016/364 (UE) relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción (CPR).

Las prestaciones de fuego mínimas en España, serán las indicadas en las diferentes Instrucciones Técnicas del REBT. Siendo para las IT-BT-14, 15, 16, 20, 28 y 29 como mínimo la clase Cca-s1b,d1,a1, según la norma armonizada EN 50.575

|      |   |
|------|---|
| Cca: | EN 50399: FS $\leq$ 2,00m; THR $\leq$ 30MJ; HHR $\leq$ 60MJ; FIGRA $\leq$ 300Ws-1 //<br>/ EN 60332-1-2: H $\leq$ 425 mm |
| s1b: | TSP1200 $\leq$ 50 m <sup>2</sup> ; SPR 0,25 m <sup>2</sup> /s; transmitancia $\geq$ 60 % < 80%                          |
| a1:  | conductividad < 2,5 $\mu$ S/mm y pH > 4,3   |
| d1:  | sin caída durante 1200 s de gotas / partículas inflamadas que persistan más de 10 s                                     |
| Eca: | EN 60332-1-2: H $\leq$ 425 mm   |

El cableado contará con marcado CE según norma armonizada EN 50575.

## 106. CONDUCTORES DE COBRE Y ALUMINIO CON AISLAMIENTO SECO PARA MEDIA TENSIÓN

Cables eléctricos para instalaciones fijas de media tensión hasta 30 kV adecuados para el transporte y distribución de energía, aptos para instalaciones interiores, exteriores o enterradas y contruidos de acuerdo con la UNE-HD 620-5-E. Cumplirán las condiciones que especifica el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (ITC-LAT 06).

### NIVELES DE AISLAMIENTO

El nivel de aislamiento de los cables y accesorios de alta tensión deberá adaptarse a los valores normalizados indicados en las normas UNE 20435-1 y UNE-EN 60071-1, salvo en casos justificados.





## MATERIALES. CABLES Y ACCESORIOS

Cables. Conductores de cobre o de aluminio aislados con materiales adecuados a las condiciones de instalación y explotación (XLPE, HEPR o EPR). Estarán debidamente apantallados y dotados de una cubierta exterior que protegerá al cable contra las agresiones mecánicas y químicas del entorno, resistente a golpes y abrasiones, así como a la acción de la intemperie.

Accesorios. Serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Serán adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

## MODOS DE INSTALACIÓN

Según las condiciones siguientes: Directamente enterrados. Canalización entubada. Galerías visitables. Atarjeas o canales revisables. Bandejas, soportes, palomillas o directamente sujetos a pared. Fondos acuáticos. Conversiones aéreo-subterráneas.

Las condiciones generales de instalación serán las que se establecen en la ITC-LAT 06. ENSAYOS ELÉCTRICOS

Se deberá comprobar el tendido del cable y el montaje de accesorios (empalmes, terminales, etc.) mediante aplicación de los ensayos que establece la ITC-LAT 05.

## SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Según establece la ITC-LAT 06. Se deberá verificar que las tensiones de contacto que puedan aparecer no superan los valores admisibles de tensión de contacto aplicada según la ITC- LAT 07.

## CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

Las condiciones a que deben responder serán las fijadas en la ITC-LAT 06. Corresponden a: Calles y carreteras. Ferrocarriles. Otros cables eléctricos. Cables de telecomunicación. Canalizaciones de agua o gas. Alcantarillado. Depósitos de carburante.

## INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES

De acuerdo con los valores indicados en la UNE 21144 para cada instalación, dependiendo de sus características, condiciones de funcionamiento, tipo de aislamiento, etc. En su defecto se aplicarán las tablas recogidas en la ITC-LAT 06.

## FACTORES DE CORRECCIÓN

Cuando las condiciones de la instalación sean distintas a las fijadas en las distintas tablas (temperatura del terreno, resistividad térmica del terreno, agrupaciones o profundidades de instalación) se tomarán los factores de corrección correspondientes a las condiciones de instalación previstas.

## INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

Las intensidades máximas admisibles en los conductores se calcularán según la norma UNE 21192 o mediante las tablas de densidades máximas admisibles de la ITC-LAT 06, en función de los diferentes tiempos de duración del cortocircuito. Tablas de referencia: Conductores de cobre (tabla 25). Conductores de aluminio (tabla 26).



## PROTECCIONES

Protección contra sobreintensidades. Los sistemas de protección de las líneas se regirán por lo establecido en la ITC MIE-RAT 09 del Reglamento sobre condiciones técnicas de centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Protección contra sobretensiones. Los cables deberán quedar protegidos contra sobretensiones peligrosas, de origen interno o atmosférico, cuando las condiciones de la instalación lo aconsejen. Serán de consideración las especificaciones UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2 y UNE-EN 60099-5 así como las MIE-RAT 12 y MIE-RAT 13.

### 107. CABLEADO PARA INTERCOMUNICACION

Los cables empleados serán ignífugos. La capacidad será de 25, 50, 75 y 100 pares.

Los conductores son de cobre electrolítico puro y estañado en calibre 0,5 mm<sup>2</sup> ó 0,6 mm<sup>2</sup> y están aislados por una capa continua de policloruro de vinilo, coloreados según código de colores.

La cubierta está constituida por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de PVC. Las dimensiones son las siguientes:

| Nº de pares | Díámetro exterior máximo del cable (mm) |
|-------------|---|
| 25          | 13,0                                    |
| 50          | 16,5                                    |
| 75          | 20,5                                    |
| 100         | 23,0                                    |

Los cables a emplear en la red de conexiones terminales están formados por dos o cuatro conductores de cobre electrolítico recocido de 0,5 mm<sup>2</sup>, sin estañar, aislados y separados por un puente de plástico; la cubierta es aislante de cloruro de polivinilo.

### Regletas de conexión

Están constituidas por un bloque de material aislante provisto de un número variable de terminales. Cada uno de estos terminales tiene un extremo preparado para conectar permanentemente los conductores del cable, y el otro extremo está dispuesto de tal forma que permite el conexionado de los cables interiores de abonado o de los hilos-puente, según que se trate de regletas instaladas en el Registro Secundario o en el Principal, respectivamente.

Los terminales para conectar los cables interiores de abonado o el hilo-puente, serán preferentemente de tipo tornillo. Por el contrario, el extremo dedicado a la conexión permanente de los pares de cable puede ser de tipo tornillo o tipo conexión arrollada, siendo preferible esta última, tanto por su mayor facilidad de operación como por su mayor difusión en las empresas suministradoras.

Las regletas actualmente normalizadas a instalar en el registro principal y secundarios son de 13 y 15 pares.

Cuando a causa del elevado número de pares de la red interior sea necesario instalar un repartidor mural ubicado en el Cuarto de Instalaciones Telefónicas, las regletas a utilizar serán de capacidad de 50 y 52 pares.



## 108. CABLE DE PARES TRENZADOS APANTALLADOS Y NO APANTALLADOS

Se constituirá mediante agrupaciones de 4 pares trenzados de conductores de cobre de 0,511 mm de diámetro (24 AWG) o 0,574 mm de diámetro (23 AWG).

El cable deberá cumplir las especificaciones definidas en las normas UNE-EN 50173, EIA/TIA 568 e ISO/IEC 11801 para cables de 100 Ω y 120 Ω y todas aquellas normas definidas por la Directiva Europea sobre EMC (Compatibilidad Electromagnética), en cuanto a características mecánicas y características eléctricas, y en particular, deberán exceder los valores de los siguientes parámetros fijados en estas normas para asegurar el cumplimiento respecto al enlace del que forma parte para: clase D, E, EA, F o FA.

- Impedancia característica
- Pérdidas de retorno
- Atenuación
- Diafonía (NEXT)
- ACR (ratio atenuación/diafonía)
- Resistencia DC
- Retardo de propagación
- Balanceo
- Alien NEXT (PSANEXT) (para enlace clase EA, F o FA)
- Alien Crosstalk Ratio (PSAACRF) (para enlace clase EA, F o FA)
- PSANEXT promedio (para enlace clase EA, F o FA)
- PSAACRF promedio (para enlace clase EA, F o FA)

También cumplirán con las especificaciones CPR (Construction Products Regulations), referente a reacción al fuego, los límites de la resistencia al fuego y liberación de sustancias peligrosas, y deberán estar convenientemente etiquetados.

Si no se indica expresamente una clase de reacción al fuego en los demás documentos que forman parte del proyecto (memoria, mediciones, esquemas, fichas técnicas), los cables empleados serán de clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b-d1-a1 para locales de pública concurrencia y locales con riesgo de incendio o explosión y de Dca-s2-d2-a2 para el resto.

|      |  |
|------|--|
| Cca: | EN 50399: FS ≤ 2,00m; THR ≤ 30MJ; HHR ≤ 60MJ; FIGRA ≤ 300Ws-1 //<br>/ EN 60332-1-2: H≤425 mm |
| s1b: | TSP1200 ≤ 50 m <sup>2</sup> /s; SPR 0,25 m <sup>2</sup> /s; transmitancia ≥60%;<80%          |
| a1:  | conductividad < 2,5 μS/mm y pH > 4,3   |
| d1:  | sin caída durante 1200s de gotas/partículas inflamadas que persistan más de 10s              |

El cableado contará con marcado CE según norma armonizada EN 50575.

Para su instalación será necesario respetar unas normas mínimas de separación respecto a instalaciones eléctricas indicadas en las siguientes tablas.



Para cables con instalación monofásica a 230 V/50 Hz

| SEPARACION MINIMA ENTRE CABLES (cm) | LONGITUD MAXIMA EN PARALELO (m) | CORRIENTE MAXIMA CABLES ELECTRICOS (A) | NUMERO CABLES ELECTRICOS |
|-------------------------------------|---------------------------------|--|--------------------------|
| 0,5                                 | 50                              | 32                                     | 1                        |
| 1,0                                 | 75                              | 32                                     | 1                        |
| 2,0                                 | 100                             | 25                                     | 3                        |
| 5,0                                 | 100                             | 28                                     | 6                        |
| 10,0                                | 100                             | 28                                     | 11                       |
| 15,0                                | 100                             | 25                                     | 18                       |

Para cables con instalación trifásica a 400 V/50 Hz

| SEPARACION MINIMA ENTRE CABLES (cm) | LONGITUD MAXIMA EN PARALELO (m) | CORRIENTE MAXIMA CABLES ELECTRICOS (A) | NUMERO CABLES ELECTRICOS |
|-------------------------------------|---------------------------------|--|--------------------------|
| 5                                   | 100                             | 85                                     | 1                        |
| 10                                  | 100                             | 80                                     | 2                        |
| 15                                  | 100                             | 57                                     | 4                        |
| 15                                  | 100                             | 107                                    | 1                        |
| 15                                  | 75                              | 140                                    | 1                        |
| 20                                  | 100                             | 58                                     | 5                        |
| 20                                  | 100                             | 140                                    | 1                        |
| 20                                  | 75                              | 185                                    | 1                        |
| 20                                  | 50                              | 285                                    | 1                        |
| 30                                  | 100                             | 200                                    | 1                        |
| 30                                  | 75                              | 265                                    | 1                        |
| 30                                  | 50                              | 400                                    | 1                        |
| 40                                  | 100                             | 260                                    | 1                        |
| 40                                  | 75                              | 350                                    | 1                        |
| 40                                  | 50                              | 260                                    | 2                        |

Para lámparas fluorescentes:

Separación mínima entre cables: 16 cm

Para realizar correctamente la instalación de este tipo de cable deben respetarse las siguientes condiciones:

- Se realizará como máximo un destrenzado en cualquiera de los pares a conectar y en cualquiera de sus extremos como máximo de 13 mm para optimizar los valores de diafonía entre pares (NEXT).



- Se utilizará la herramienta designada por el fabricante del cableado para realizar su conexión tanto en las tomas como en los paneles.
- Se respetará en todo caso el radio de curvatura definido por el fabricante sin aplicar presión alguna ni estiramientos.
- Para su conexión al armario repartidor se dejarán al menos 2 m de cable para permitir su conexionado a los paneles y el movimiento frontal de éstos.
- Los cables serán etiquetados tanto en el extremo del panel como en la roseta según las normas establecidas por el Director de Obra.
- En último caso, siempre deberán cumplirse las normas de montaje y características definidas por el fabricante del cable.
- Los cables se tenderán por bandeja específica de corrientes débiles en recorridos generales, cuando exista, y derivarán hacia las tomas bajo tubo plástico rígido libre de halógenos para recorridos en superficie y tubo plástico flexible libre de halógenos para recorridos empotrados.
- Se utilizarán cajas de paso en las derivaciones, cada dos cambios de dirección y cada 15 m.

## Cables apantallados (FTP)

Para la correcta conexión a tierra del Sistema de Cableado se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Si el sistema se conecta a una red de tierra independiente del edificio, se garantizará un nivel de calidad inferior a 4 Ohm.
- La infraestructura de continuidad de masa del sistema garantizará continuidad en todos los elementos del sistema (latiguillos, paneles, tomas...)
- Para evitar interferencias electromagnéticas con componente eléctrica fuertemente dominante, la conexión a la red de tierra debe realizarse sólo por un extremo o bien por un punto central del conjunto de armarios repartidores, los cuales estarán interconectados por un cable de 16 mm<sup>2</sup> de sección a la toma central predefinida del edificio. Si la componente dominante fuera la magnética, podría realizarse la conexión en ambos extremos (lo cual sólo se da a bajas frecuencias).
- No existirá continuidad de masa en el extremo del puesto de trabajo y el terminal de trabajo.

## 109. CONEXION INFORMATICA

Se considerará conexión informática a la establecida entre dos o más estaciones microprocesadas mediante un cableado bus como medio físico de interconexión. Dicho cableado deberá cumplir con las normas correspondientes, sea IEEE802.3 para cableados tipo ETHERNET o IEEE 802.5 para cableados tipo TOKEN RING y bajo las especificaciones de la normativa internacional FDDI si la red lo requiere.

Para la conexión entre dos estaciones puntuales el enlace será del tipo RS232C TOKEN RING, ETHERNET o cualquier otro protocolo standard soportado con cableado UTP (pares trenzados apantallados).

El conector final entre enlaces se determinará una vez definidos los protocolos y cableados necesarios.

## 110. CABLES DE FIBRA OPTICA



Las fibras ópticas transmiten la luz comprendida entre las frecuencias de 850 y 1550 nm de longitud de onda. Dentro de esta banda hay rangos de frecuencia o ventanas que aún presentan menos atenuación, siendo la primera ventana en torno a 850 nm, la segunda ventana en 1310nm y la tercera en 1550nm.

La forma de la fibra óptica es la de dos cilindros concéntricos, de los cuales el cilindro interior se define como núcleo de índice de refracción  $n_1$  y el exterior como envoltura de índice de refracción  $n_2$ , siendo siempre  $n_1 > n_2$ .

Con esta construcción, la luz circulará por el núcleo, reflejándose en el límite de los dos cilindros, siempre que el ángulo de incidencia sea mayor a un valor crítico, no refractándose y, por tanto, no perdiendo potencia, excepto la debida a impurezas de la fibra.

La luz se propaga por caminos (o modos) dentro de la fibra.

Las fibras monomodo se construyen con un núcleo de diámetro pequeño (9  $\mu\text{m}$ ) que soportan un solo camino (modo) de propagación utilizado diodos láser (LD)

Las fibras multimodo se construyen con un núcleo de diámetro mayor (50 o 62,5  $\mu\text{m}$ ), soportan múltiples caminos (modos) de propagación utilizando LED.

Para la construcción de los cables se añaden una serie de recubrimientos y protecciones a las fibras en función del tipo de uso que se les vaya a dar.

Se utilizarán cables de construcción ajustada para interior y de construcción holgada para exterior con las siguientes características:

| Estructura de los cables de fibra óptica para interior |   |
|--|---|
| Construcción   | Ajustada  |
| Para cada fibra  | Núcleo Revestimiento<br>Recubrimiento primario<br>Funda |
| Global   | Protección de aramida                                   |
| Global   | Cubierta CPR  |

| Estructura de los cables de fibra óptica para interior |   |
|--|---|
| Construcción   | Ajustada  |
| Para cada fibra  | Núcleo Revestimiento<br>Recubrimiento primario<br>Funda |
| Global   | Protección de aramida                                   |
| Global   | Película de bloqueo de agua                             |
| Global   | Cubierta CPR estable a luz UV                           |

| Estructura de los cables de fibra óptica para exterior no armados |   |
|---|---|
| Construcción  | Holgada   |
| Para cada fibra   | Núcleo Revestimiento<br>Recubrimiento primario<br>Funda |



|                      |                                       |
|----------------------|---------------------------------------|
| Para grupo de fibras | Gel Tubo                              |
| Global               | Protección de aramida                 |
| Global               | Película de bloqueo de agua           |
| Global               | Cubierta Polietileno de alta densidad |

| Estructura de los cables de fibra óptica para exterior armados |   |
|--|---|
| Construcción   | Holgada   |
| Para cada fibra  | Núcleo Revestimiento<br>Recubrimiento primario<br>Funda |
| Para grupo de fibras   | Gel<br>Tubo holgado                                     |
| Global   | Protección de aramida                                   |
| Global   | Película de bloqueo de agua                             |
| Global   | Cinta de acero coarrugado                               |
| Global   | Cubierta Polietileno de alta densidad                   |

Se utilizarán fibras multimodo OM3/OM4/OM5 o monomodo OS2 según la distancia del enlace de acuerdo con las siguientes tablas.

| Características mínimas de los cables de fibra óptica multimodo OM3 |   |
|---|---|
| Diámetro de núcleo  | 50 µm   |
| Diámetro del Revestimiento  | 125 µm  |
| Diámetro del Recubrimiento  | 250 µm  |
| Diámetro de la Funda  | 900 µm  |
| Diámetro mínimo de curvatura del cable durante la instalación       | 20 veces el diámetro del cable                |
| tras la instalación   | 10 veces el diámetro del cable                |
| Atenuación máxima de la fibra                                       | 3 dB/km a 850 nm<br>1 dB/km a 1300 nm         |
| Ancho de banda modal mínimo en Saturación                           | 1500 MHz x km a 850 nm 500 MHz x km a 1300 nm |
| láser eficaz  | 2000 MHz x km                                 |
| Distancia para 10GBASE-SR*  | 300 m   |

\* Para 2 conexiones y 2 empalmes, con conectores LC, SC o ST

| Características mínimas de los cables de fibra óptica multimodo OM4/OM5 |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Diámetro de núcleo  | 50 µm                                 |
| Diámetro del Revestimiento  | 125 µm                                |
| Diámetro del Recubrimiento  | 250 µm                                |
| Diámetro de la Funda  | 900 µm                                |
| Diámetro mínimo de curvatura del cable durante la instalación           | 20 veces el diámetro del cable        |
| tras la instalación   | 10 veces el diámetro del cable        |
| Atenuación máxima de la fibra   | 3 dB/km a 850 nm<br>1 dB/km a 1300 nm |
| Ancho de banda modal mínimo   |                                       |





|                            |  |
|----------------------------|--|
| en Saturación              | 3500 MHz x km a 850 nm<br>500 MHz x km a 1300 nm |
| láser eficaz               | 4700 MHz x km a 850 nm 500 MHz x km a 1300 nm    |
| Distancia para 10GBASE-SR* | 500 m  |

\* Para 2 conexiones y 2 empalmes, con conectores LC, SC o ST

| Características mínimas de los cables de fibra óptica monomodo OS2 |   |
|--|---|
| Diámetro de núcleo   | 8,3 µm  |
| Diámetro del Revestimiento   | 125 µm  |
| Diámetro del Recubrimiento   | 250 µm  |
| Atenuación máxima de la fibra                                      | 0,34 dB/km a 1310 nm<br>0,32 dB/km a 1383 nm<br>0,22 dB/km a 1550 nm<br>0,024 dB/km a 1625 nm |
| Distancia para 10GBASE-LX*   | 10 km   |

\* Para 2 conexiones y 2 empalmes, con conectores LC

También cumplirán con las especificaciones CPR (Construction Products Regulations), referente a reacción al fuego, los límites de la resistencia al fuego y liberación de sustancias peligrosas, y deberán estar convenientemente etiquetados.

Si no se indica expresamente una clase de reacción al fuego en los demás documentos que forman parte del proyecto (memoria, mediciones, esquemas, fichas técnicas), los cables empleados serán de clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b-d1-a1 para locales de pública concurrencia y locales con riesgo de incendio o explosión y de Dca-s2-d2-a2 para el resto.

|      |  |
|------|--|
| Cca: | EN 50399: FS ≤ 2,00m; THR ≤ 30MJ; HHR ≤ 60MJ; FIGRA ≤ 300Ws-1 //<br>/ EN 60332-1-2: H≤425 mm |
| s1b: | TSP1200 ≤ 50 m <sup>2</sup> ; SPR 0,25 m <sup>2</sup> /s; transmitancia ≥60%; <80%           |
| a1:  | conductividad < 2,5 µS/mm y pH > 4,3   |
| d1:  | sin caída durante 1200s de gotas/partículas inflamadas que persistan más de 10s              |

## INSTALACIÓN

- Evitar su compresión, estiramiento y/o retorcimiento.
- Deberá preverse que su instalación sea de una sola tirada, y que cuando no sea posible se protejan los empalmes con una caja especial completamente estanca.
- Se aconseja instalar siempre un cierto exceso de cable enrollado en los extremos con un radio de cobertura no inferior al prescrito para cada tipo de cable.
- Los cables de F.O. de construcción holgada deben instalarse sin conectores soldando posteriormente en sus extremos latiguillos de conexión.
- Cuando se instala un cable de F.O. deberá de estirarse de los fiadores centrales o de los elementos de protección, evitando siempre el estirado de la F.O. o su cubierta exterior.
- Para el tendido del cable de F.O. se desenrollarán las bobinas en forma de "8" para evitar el doblado del cable.



- Todo el cableado de fibra de un enlace debe ser del mismo fabricante y tipo de fibra. NORMATIVA:

Para asegurar el buen funcionamiento de la fibra óptica, se deberá exigir el cumplimiento de las siguientes normas:

Fibra multimodo de 62,5 / 125:

- ISO 11801-1. OM-1
- IEC 60793-2 A1b

Fibra multimodo de 50/125:

- ISO 11801-1. OM-2
- IEC 60793-2 A1a
- ITU-T G.651

Fibra multimodo de 50/125 optimizada para láser:

- ISO 11801-1. OM-3

Fibra multimodo de 50/125 optimizada para láser:

- ISO 11801-1. OM-4

Fibra multimodo de 50/125 para multiplexado por división de longitud de onda corta (SWDM):

- ISO 11801-1. OM-5

Fibra monomodo:

- ISO 11801-1 OS-1
- IEC 60793-2 131.1
- IUT-T G.652
- ISO 11801-1. OS-2
- IEC 60793-2 131.1
- IUT-T G.652
- ISO 11801-1 OS-1a

Los conectores ópticos deberán satisfacer:

- SC: 61754-4
- ST: IEC 61754-2
- FC-PC: IEC 61754-13
- LC: IEC-61754-20
- MPO: IEC 61754-7



## 111. CABLEADO PARA SEÑALES ANALÓGICAS Y DIGITALES

### Cableado para señales analógicas

El cableado para la transmisión de señales analógicas / impulsos entre los elementos de campo y las subestaciones de control será del tipo multipar apantallado por pares y conjunto (referencia UNE: VHOV).

El conductor será de cobre desnudo clase 2, con aislamiento de PVC 105°. La pantalla de cada par será cinta de Aluminio - Poliester. La pantalla colectiva será cinta de Aluminio - Poliester, y las cubiertas de PVC 105°. La tensión nominal del cable será de 300/500 V, y la resistencia máxima del cable a 20 °C será de 19 Ω/Km en corriente continua.

### Cableado para señales digitales

El cableado para la transmisión de señales digitales entre los elementos de campo y las subestaciones de control será del tipo multipar apantallado conjunto (referencia UNE: VOV).

El conductor será de cobre desnudo clase 2, con aislamiento de PVC 105°. La pantalla colectiva será cinta de Aluminio - Poliester, y las cubiertas de PVC 105°. La tensión nominal del cable será de 300/500 V, y la resistencia máxima del cable a 20 °C será de 19 Ω/Km en corriente continua.

La sección de conductores será de 1 mm<sup>2</sup> para distancias inferiores a 100 m, y de 1,5 mm<sup>2</sup> para distancias entre 100 y 200 m.

Para realizar la conexión entre una subestación y varios elementos de campo, se podrán utilizar cables multipar, para optimizar el tendido y número de cables. Los diferentes pares del cable deberán ir claramente identificados en toda su longitud.

El tendido de estos cables se realizará bajo tubo o canaletas o bandejas metálicas, dependiendo del número de cables y su tamaño, y se evitará en la medida de lo posible la instalación de estos cables junto a cables de potencia eléctrica.

Los cables se conectarán a cada uno de los elementos de campo bajo tubo flexible, y a la regletera de bornas del cuadro donde se halla alojada la subestación correspondiente a esos elementos de campo.

Los tubos para los cables multipar serán de las siguientes dimensiones:

|                               |    |    |    |   |    |    |    |    |    |
|-------------------------------|----|----|----|---|----|----|----|----|----|
| Número pares:                 | 2  | 4  | 6  | 8 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| Tubo para 1 mm <sup>2</sup>   | 12 | 20 | 32 |   |    | 40 |    | 40 | 50 |
| Tubo para 1,5 mm <sup>2</sup> | 12 | 20 | 32 |   |    | 40 | 40 | 50 |    |

Referencia: ROQUE INST-VHOV 500 V. A (2xB)  
 ROQUE INST-VOV 500 V. A (2Xb)  
 (A = número de pares) (B = 1 o 1,5 mm<sup>2</sup>)

### Clase de reacción al fuego

Cada país de la unión europeo define la clasificación de reacción al fuego que se aplica a los cables para cada uso/edificio, siguiendo la clasificación del Reglamento Delegado 2016/364 (UE) relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción (CPR).



Las prestaciones de fuego según la norma armonizada EN 50.575, mínimas en España, serán las indicadas en los diferentes reglamentos.

El cable contará con marcado CE según norma armonizada EN 50575.

## 112. CANALIZACIONES POR TUBERIA AISLANTE RÍGIDA

Tubos aislantes rígidos blindados de PVC libres de halógenos para uso en instalaciones eléctricas no subterráneas. Estancos, con uniones roscadas o enchufables, no propagadores de la llama. Cumplirán las condiciones que especifica el REBT (ITC-BT-21).

### NORMAS

Cumplirán las exigencias de las UNE-EN 60423, UNE-EN 61386-21, UNE-EN 61386-22 y UNE 20.324.

### MODOS DE INSTALACIÓN

Según las condiciones siguientes: Canalizaciones fijas en superficie. Canalizaciones empotradas en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectores de obra. Canalizaciones empotradas embebidas en hormigón.

Las características mínimas generales y las condiciones de instalación y colocación de los tubos y cajas de conexión y derivación de los conductores serán las que se establecen en la ITC-BT-021. La instalación y puesta en obra de los tubos de protección deberá cumplir, además, lo prescrito en la norma UNE-HD 60364-5-52 y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los accesorios a utilizar (codos, tes, cruces, uniones, etc.) y los elementos de fijación y soportación serán específicos del tipo de tubería empleado y mantendrán las prestaciones mecánicas y resistencia media a la corrosión.

### CONDICIONES DE SERVICIO

Recepción, manipulación y almacenamiento. Se verificará a la recepción las diferentes unidades para detectar posibles daños producidos durante el transporte. La manipulación de los materiales se realizará de forma que evite queden expuestos a torsión, abolladuras o impactos. Los equipos de manipulación (unidades de elevación y otros) estarán adaptados a las condiciones de los materiales. Si la instalación no es inmediata, los materiales se conservarán con el embalaje de fábrica y en un lugar adecuado y seco.

## 113. CANALIZACIONES POR TUBERIA AISLANTE FLEXIBLE

Tubos aislantes flexibles fabricados con materiales libres de halógenos y no propagadores de la llama para uso en instalaciones eléctricas. Estancos, resistentes a la compresión y al impacto. Cumplirán las condiciones que especifica el REBT (ITC-BT-21).

### NORMAS

Cumplirán las exigencias de las UNE-EN 60423, UNE-EN 61386-23, UNE-EN 61386-24 y UNE 20.324.

### MODOS DE INSTALACIÓN



Según las condiciones siguientes: Canalizaciones empotradas en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectores de obra. Canalizaciones empotradas embebidas en hormigón. Canalizaciones aéreas o con tubos al aire. Canalizaciones enterradas.

Las características mínimas generales y las condiciones de instalación y colocación de los tubos y cajas de conexión y derivación de los conductores serán las que se establecen en la ITC-BT-021. La instalación y puesta en obra de los tubos de protección deberá cumplir, además, lo prescrito en la norma UNE-HD 60364-5-52 y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los accesorios a utilizar (codos, tes, cruces, uniones, etc.) y los elementos de fijación y soportación serán específicos del tipo de tubería empleado y mantendrán las prestaciones mecánicas y resistencia media a la corrosión.

## CONDICIONES DE SERVICIO

Recepción, manipulación y almacenamiento. Se verificará a la recepción las diferentes unidades para detectar posibles daños producidos durante el transporte. La manipulación de los materiales se realizará de forma que evite queden expuestos a torsión, abolladuras o impactos. Los equipos de manipulación (unidades de elevación y otros) estarán adaptados a las condiciones de los materiales. Si la instalación no es inmediata los materiales se conservarán con el embalaje de fábrica y en un lugar adecuado y seco.

### 114. CANALIZACIONES POR BANDEJA METÁLICA

Bandejas y canales protectoras destinadas a alojar conductores y otros componentes eléctricos, según define la ITC-BT-01, fabricadas en chapa de acero galvanizado en caliente según UNE-EN-ISO 1461 / galvanizado Sendzimir. Características mecánicas adecuadas a las condiciones de emplazamiento, no propagadoras de la llama y canalizadas en instalación superficial. Cumplirán las condiciones que especifica el REBT (ITC-BT-21).

## NORMAS

Los canales serán conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN-50085 y se clasificarán según lo establecido en la misma.

## MODOS DE INSTALACIÓN

Las características mínimas generales y las condiciones de instalación y colocación de los canales y cajas de conexión y derivación de los conductores serán las que se establecen en la ITC-BT-021. La instalación y colocación de los canales deberá cumplir, además, lo prescrito en la norma UNE 20460-5-52 y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los accesorios a utilizar (codos, tes, cruces, uniones, etc.) y los elementos de fijación y soportación serán específicos del tipo de canal empleado y mantendrán las prestaciones mecánicas y resistencia media a la corrosión.

Se seguirán obligatoriamente las recomendaciones del fabricante en lo referente a los métodos de instalación, en especial a los sistemas y distancias de apoyo de los canales en función de las cargas previstas.

## CONDICIONES DE SERVICIO

Recepción, manipulación y almacenamiento. Se verificará a la recepción las diferentes unidades para detectar posibles daños producidos durante el transporte. La manipulación de los materiales se realizará de forma que evite queden expuestos a torsión, abolladuras o impactos. Los equipos de manipulación (unidades de elevación y otros)



estarán adaptados a las condiciones de los materiales. Si la instalación no es inmediata los materiales se conservarán con el embalaje de fábrica y en un lugar adecuado y seco.

## 115. CANALES METÁLICOS BAJO PAVIMENTO

Canales protectores destinados a alojar conductores y otros componentes eléctricos, según define la ITC-BT-01, fabricados en chapa de acero galvanizado en caliente según UNE-EN- ISO 1461. Características mecánicas adecuadas a las condiciones de emplazamiento, no propagador de la llama y canalizados en instalación superficial. Cumplirán las condiciones que especifica el REBT (ITC-BT-21).

### NORMAS

Los sistemas bajo pavimento cumplirán las normas DIN VDE 0634 Parte 1 “Instalaciones bajo pavimento-Unidades empotradas” y DIN VDE 0634 Parte 2 “Instalaciones bajo pavimento-Canales de instalación eléctrica y accesorios”.

### MODOS DE INSTALACIÓN

Las características mínimas generales y las condiciones de instalación y colocación de los canales serán las que se establecen en la ITC-BT-021. La instalación y colocación de los canales deberá cumplir, además, lo prescrito en la norma UNE 20460-5-52 y en las ITC-BT- 19 e ITC-BT-20.

Las derivaciones del canal se realizarán mediante cajas provistas de aperturas laterales con ajustes para la entrada del canal y con una apertura superior para derivar a un conjunto portamecanismos o tapa ciega de registro. Incorporará elementos de regulación y nivelación en obra. Las aperturas para montaje de portamecanismos no utilizadas estarán dotadas de tapas ciegas no accesibles.

Los accesorios a utilizar (cajas, codos, tes, cruces, uniones, tapas finales, etc.) y los elementos de fijación y sujeción serán específicos del tipo de canal empleado y mantendrán las prestaciones mecánicas y resistencia media a la corrosión.

Se seguirán obligatoriamente las recomendaciones del fabricante en lo referente a los métodos de instalación, en especial a los sistemas de anclaje, fijación y nivelación. El montaje se realizará en coordinación con los trabajos de pavimentación. El acabado de pavimento deberá hacerse inmediatamente después de acabado el montaje, para así proteger el sistema contra posibles deterioros.

### CONDICIONES DE SERVICIO

Recepción, manipulación y almacenamiento. Se verificarán a la recepción las diferentes unidades para detectar posibles daños producidos durante el transporte. La manipulación de los materiales se realizará de forma que evite queden expuestos a torsión, abolladuras o impactos. Los equipos de manipulación (unidades de elevación y otros) estarán adaptados a las condiciones de los materiales. Si la instalación no es inmediata los materiales se conservarán con el embalaje de fábrica y en un lugar adecuado y seco.

## 116. CONJUNTOS PORTAMECANISMOS EN PAVIMENTO

Cajas portamecanismos para instalación en suelos técnicos o en registros empotrados en pavimento. Características mecánicas adecuadas a las condiciones de emplazamiento, fabricadas con materiales ignífugos y libres de halógenos. Cumplirán la normativa UNE-EN- 20451 y las condiciones que establece el REBT (ITC-BT-21).



## NORMAS

Los sistemas bajo pavimento cumplirán las normas DIN VDE 0634 Parte 1 "Instalaciones bajo pavimento-Unidades empotradas" y DIN VDE 0634 Parte 2 "Instalaciones bajo pavimento-Canales de instalación eléctrica y accesorios".

## MODOS DE INSTALACION

Las cajas adaptadas a canales metálicas bajo pavimento cumplirán las condiciones que establece la Especificación Técnica correspondiente (RBE).

En su conjunto, las cubetas portamecanismos deberán permitir la instalación de bases eléctricas y de telecomunicación y datos, con una separación efectiva entre ambas. Se utilizarán únicamente mecanismos perfectamente compatibles y adaptados al sistema.

La fijación de las cajas al suelo técnico o al registro de pavimento se realizará mediante anclajes pivotantes. Las cajas dispondrán de entradas de tubo o canal pretroqueladas y deberán permitir la instalación y regulación de la profundidad de las cubetas.

Las cajas incluirán una tapa abatible de alta resistencia y una tapa basculante adaptada para la salida protegida de los cables. La tapa incorporará un sistema de bloqueo que asegure su perfecto cierre e impida la apertura involuntaria.

## CONDICIONES DE SERVICIO

Recepción, manipulación y almacenamiento. Se verificará a la recepción las diferentes unidades para detectar posibles daños producidos durante el transporte. La manipulación de los materiales se realizará de forma que evite queden expuestos a roturas. Si la instalación no es inmediata los materiales se conservarán con el embalaje de fábrica y en un lugar adecuado y seco.

### 117. CUADROS ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCIÓN

Para la centralización de aparamenta de seccionamiento y protección, medida, mando y control en distribuciones eléctricas de baja tensión. Cumplirán las especificaciones del REBT. Instrucciones técnicas complementarias (ITC).

## NORMAS

Cumplirán la normativa siguiente: UNE-EN 61439-1 y UNE-EN 61439-2 (clasificación, condiciones de empleo, características eléctricas, construcción, disposiciones y ensayos); UNE-EN 60529 y UNE-EN 50102 (protección de la envolvente); UNE-EN 60447 (maniobra de los aparatos eléctricos); UNE-EN 60073 (señalización) y IEC 60152, IEC 60391 y IEC 60445 (identificación de los conductores).

Los conjuntos de aparamenta en cuadros de distribución destinados a ser operados por personal no cualificado seguirán la norma UNE-EN 61439-3.

Todos los componentes de material plástico responderán al requisito de autoextinguibilidad conforme a la norma UNE-EN 60695-2.

## CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS





|  |              |              |
|--|--------------|--------------|
| Tensión asignada de empleo (Ue)                      | Hasta 1000 V | Hasta 690 V  |
| Tensión asignada de aislamiento (Ui)                 | Hasta 1000 V | Hasta 1000 V |
| Tensión asignada soportada al impulso (Uimp)         | 8 kV         | 8 kV         |
| Frecuencia asignada                                  | 50-60 Hz     | 50-60 Hz     |
| Corriente asignada                                   | Hasta 4000 A | Hasta 6300 A |
| Corriente asignada de corta duración admisible (Icw) | Hasta 85 kA  | Hasta 150 kA |
| Corriente asignada de cresta admisible (Ipk)         | Hasta 187 kA | Hasta 330 kA |
| Compartimentación                                    | 2b/3b/4a/4b  | 2b/3b/4a/4b  |
| Grado de protección                                  | IP.31/43/55  | IP.31/42/54  |
|  | (*)          | (*)          |

(\*) Sin puerta/ Con puerta y panel lateral ventilado/ Con puerta y panel lateral ciego.

## CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Básicamente constituidos por:

- Sistema funcional.
- Envolverte metálica.
- Sistemas de barras.
- Disposición de la aparamenta.
- Conexión de potencia.
- Circuitos auxiliares y de baja potencia.
- Etiquetado e identificación.

Cumplirán las condiciones constructivas y de servicio que se establecen en los documentos del proyecto (memoria descriptiva, cálculos, planos, partidas económicas, mediciones y pliego de condiciones técnicas generales).

Sistema funcional. Deberá permitir realizar cualquier tipo de cuadro de distribución de baja tensión, principal o secundario, hasta 4000 A / 6300 A, en entornos terciarios o industriales. La totalidad de los accesorios de adaptación de la aparamenta principal y auxiliar serán estandarizados y de la misma fabricación que los componentes principales. Todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles.

Envolverte metálica. La estructura del cuadro será metálica de concepción modular ampliable, formada por kits componibles de amplia configuración. El conjunto de estructura, paneles, bastidores, puertas y resto de componentes deberán responder a todas las exigencias referidas al tipo de instalación, grado de protección, características eléctricas y mecánicas y referencias a normativa (UNE-EN 61439-1 y -2). La totalidad de los componentes deberán estar oportunamente tratados y barnizados para garantizar una eficaz resistencia a la corrosión.

Sistemas de barras. La naturaleza y sección de los juegos de barras se calcularán en función de la intensidad permanente y de cortocircuito previstas, la temperatura ambiente (35 °C según UNE-EN 61439-1 y -2) y el grado de protección de la envolvente. Las barras serán de cobre con un tratamiento de la superficie (anodización) y una



preparación de la superficie de contacto. Su disposición deberá favorecer la disipación térmica. Se respetarán las distancias mínimas de aislamiento calculadas en función de la tensión asignada de aislamiento o de empleo y del lugar de utilización (UNE- EN 61439-1 y -2).

Conductor de protección (PE): Dimensionado y fijado en el cuadro para soportar los esfuerzos térmicos y electrodinámicos de la corriente de defecto. Conductor de neutro y protección (PEN): Se dispondrá únicamente si así se establece en las condiciones de proyecto. Estos conductores cumplirán la norma UNE-EN 61439.

El número y separación de los soportes se definirá en función de la corriente de cortocircuito prevista y del peso y posición de las barras. Estarán contruidos con materiales amagnéticos para evitar el calentamiento debido a los efectos de bucle alrededor de los conductores y garantizarán la sujeción de los juegos de barras.

Disposición de la aparamenta. Comprobación de las limitaciones de calentamiento (UNE-EN 61439-1 y -2). La disposición de los aparatos se realizará de forma que se limiten las condiciones de calentamiento del conjunto de la aparamenta instalada, facilitando las prestaciones de los aparatos respetando la temperatura de referencia. La disipación de calor se realizará por convección natural o por ventilación forzada.

Conexiones de los cables y canalizaciones eléctricas prefabricadas. Las unidades funcionales deberán tener en cuenta los volúmenes de conexión con independencia de la posición del interruptor. La conexión de canalizaciones eléctricas prefabricadas al cuadro se hará mediante soluciones ensayadas.

Perímetros de seguridad. Se respetarán las zonas de seguridad entre aparatos y las distancias respecto a elementos circundantes definidas por el fabricante para garantizar el correcto funcionamiento. Se recomienda la utilización sistemática de cubrebornas para reducir las distancias.

Aparamenta sobre puerta. Su instalación no debe reducir el IP de origen. En el caso de que las piezas móviles metálicas (puertas, paneles, tapas pivotantes) que soporten componentes eléctricos no sean de clase 2, es obligatoria la conexión a masa.

Conexión de potencia. Según la configuración del cuadro, la conexión de los aparatos de potencia podrá realizarse mediante barras o cables. Estas conexiones estarán lo suficientemente dimensionadas para soportar los esfuerzos eléctricos y térmicos. Se situarán dispositivos de embrizado para evitar esfuerzos mecánicos excesivos en los polos de los aparatos.

Embarrados de transferencia horizontal. Normalmente tendrán una sección superior a la del juego de barras principal para evitar calentamientos en los puntos de conexión y el decalaje debido a la orientación de las barras (de canto o planas).

Conexión directa por barras. Cumplirán las condiciones de calidad del fabricante: Embrizados mediante soportes aislantes. Conexión entre si de las barras de una misma fase. Decalajes. Espacios necesarios. Taladrado y punzonado. Plegado. Preparación de las superficies de contacto. Tornillería de conexión. Presión de contacto. Par de apriete. Conexión mediante barras flexibles.

Conexión mediante cables. La sección de los cables deberá ser compatible con la intensidad que va a circular y la temperatura ambiente alrededor de los conductores. Los cables a utilizar serán del tipo flexible o semirrígido U 1000 (aislamiento de 1000 V). Los terminales serán de tronco abierto para poder controlar el engrane del cable. La conexión, borneros de distribución, recorrido y embrizado de los cables cumplirán las condiciones de calidad del fabricante.



La conexión eléctrica de las unidades funcionales cumplirá las normas UNE-EN 61439.

Circuitos auxiliares y de baja potencia. Dentro de las envolventes, los cables de los circuitos auxiliares y de baja potencia deberán circular libremente en los brazaletes o canaletas que garantizarán su protección mecánica y ventilación. Las bornas de conexión intermedia quedarán instaladas fuera de los conductos del cableado. La configuración del armario deberá posibilitar la colocación horizontal y vertical de las canaletas optimizando el recorrido del cableado. El paso de los cables hacia la puerta se llevará a cabo mediante una manguera que evite que se puedan provocar daños mecánicos en los conductores con el movimiento de paneles o puertas.

Etiquetado e identificación. La identificación de los cuadros y aparatos cumplirán las normas UNE-EN 61439-1 y -2. La placa de características de los cuadros deberá indicar los datos del cuadrista y la identidad del cuadro, edificio y proyecto.

Las características eléctricas del cuadro como la tensión, la intensidad, la frecuencia, la resistencia a las lcc, el régimen de neutro, etc. o las características mecánicas como la masa del cuadro, el grado de protección, etc. deberán aparecer en los documentos constructivos suministrados al cliente.

La identificación de los conductores cumplirá la norma UNE-EN 60445. UNIDADES FUNCIONALES

Cumplirán las condiciones que se establecen en las especificaciones técnicas correspondientes: Interruptores automáticos compactos (SBA02). Interruptores automáticos de bastidor (SBA03). Aparatación modular (SBA10). Aparatación de control industrial (SBA20).

## ENSAYOS ELECTRICOS

Se efectuarán en taller de acuerdo con el protocolo establecido. Básicamente: Conformidad de ejecución con respecto a planos, nomenclatura y esquemas. Número, naturaleza y calibres de los aparatos. Conformidad del cableado. Identificación de los conductores. Comprobación de las distancias de aislamiento y grado de protección. Funcionamiento eléctrico (relés, medida y control, enclavamientos mecánicos y eléctricos, etc.). Ensayo dieléctrico. Pantallas de protección contra los contactos directos e indirectos en las partes en tensión. Acabado.

La declaración de conformidad del equipo es responsabilidad del cuadrista que deberá establecer el informe técnico que demuestra dicha conformidad, aportando todas las pruebas realizadas según un sistema de cuadros ensayados de acuerdo con la norma UNE- EN 61439-1 y -2.

## EMBALAJE. MANIPULACION Y TRANSPORTE

Embalaje. Estará condicionado por los aspectos siguientes: Peso del cuadro. Entorno en el que se va a almacenar (temperatura, humedad, intemperie, polvo, choques, etc.). Duración del almacenamiento. Procesos de manipulación (carretilla elevadora, grúa, etc.). Tipo y condiciones del transporte utilizado (camión, contenedor, etc.). Fragilidad (vidrio). Sensibilidad a la humedad. Posicionamiento.

El embalaje deberá ser compatible con el sistema de manipulación utilizado (puntos de eslingado, travesaños de manipulación, etc.).

Manipulación y transporte. Se verificarán a la recepción las diferentes unidades para detectar posibles daños producidos durante el transporte. La manipulación de los distintos elementos se realizará de forma que evite exponer los equipos a abolladuras o impactos. Los equipos de manipulación (unidades de elevación y otros) estarán adaptados a las condiciones de los armarios.



Normalmente la manipulación se realizará armario a armario. En caso de armarios yuxtapuestos que no puedan disociarse se comprobará la calidad de las conexiones mecánicas entre ellos y se utilizará una viga de suspensión. En el caso de utilizarse grúas o puentes rodantes que necesiten una sujeción por la parte superior se utilizarán eslingas resistentes. El enganche se deberá realizar sobre los cáncamos de elevación propios del armario colocados según recomendación del fabricante.

Si los equipos no se instalan ni se ponen en funcionamiento de inmediato se conservarán con el embalaje de fábrica y en un lugar adecuado y seco.

## MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO

Se seguirán obligatoriamente las recomendaciones del fabricante de acuerdo con el esquema de conexión y regulación previsto. En especial las referidas a la unión eléctrica de los conductores activos y de protección, el enlace mecánico entre elementos, los sistemas de suportación y las conexiones extremas.

En condiciones de servicio, los cuadros eléctricos constituirán una instalación eléctrica segura basada en un buen ensamble entre las unidades funcionales y el sistema de distribución de la corriente. Las operaciones de mantenimiento, realizadas con el cuadro sin tensión, deberán ser rápidas y cómodas, facilitadas por un acceso total a la aparamenta. La seguridad para el usuario quedará garantizada por las tapas de protección de la aparamenta y las protecciones internas adicionales (compartimentación, pantallas) que permitirán realizar las formas 2 o 3 y dar protección contra los contactos directos de las partes activas.

### 118. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS COMPACTOS

Interruptores de caja moldeada para seccionamiento y protección de redes de distribución, cables, motores y máquinas herramientas. Cumplirán las especificaciones del REBT. Instrucciones técnicas complementarias (ITC).

## NORMAS

Cumplirán la siguiente normativa: UNE-EN 60947-1 (reglas generales); UNE-EN 60947-2 (interruptores automáticos); UNE-EN 60947.3 (interruptores en carga y seccionadores); UNE- EN 60947-4 (contactores y arrancadores de motor) y UNE-EN 60947-5-1 y siguientes (aparatos y elementos de conmutación).

## CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

|  |                 |                        |
|--|-----------------|------------------------|
| Número de polos                              | 3 y 4           | 3 y 4                  |
| Tensión asignada de empleo (Ue)              | 690 V           | 690 V                  |
| Tensión asignada de aislamiento (Ui)         | Hasta 750 V     | Hasta 750 V            |
| Tensión asignada soportada al impulso (Uimp) | 8 kV            | 8 kV                   |
| Frecuencia asignada                          | 50-60 Hz        | 50-60 Hz               |
| Corriente asignada                           | 100 a 630 A     | 630 a 3200 A           |
| Poder de corte en servicio (Ics) (380/415 V) | 36 a 50 kA      | 70 a 150 kA            |
| Resistencia (ciclos F/O).                    |                 |                        |
| - Mecánica                                   | 50.000 a 15.000 | 10.000 a 5.000 5.000 a |
| - Eléctrica (In/440 V)                       | 30.000 a 4.000  | 2.000                  |

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

Incorporarán básicamente las funciones y características siguientes:



- Conformidad con las normas.
- Seccionamiento con corte plenamente aparente.
- Instalación en cuadro clase II.
- Grado de protección.
- Bloques de relés asociados.
- Unidades de control asociadas.
- Protección diferencial.
- Mando y accionamiento.
- Medida y señalización.
- Enclavamientos.
- Sistemas de instalación.
- Etiquetado e identificación.

Conformidad con las normas. Estarán adaptados para funcionar dentro de las condiciones de polución correspondientes (UNE-EN 60947), en entornos industriales: grado de polución 3. Cumplirán los test de tropicalización en condiciones extremas (CEI 68.2.1, CEI 68.2, CEI 68.2.30 y CEI 68.2.52). Cumplirán las condiciones de protección del medio ambiente (componentes reciclables).

Seccionamiento con corte plenamente aparente. Los interruptores automáticos estarán adaptados al seccionamiento según define la norma UNE-EN 60947-2. La función de seccionamiento estará certificada por ensayos que garantizarán la fiabilidad mecánica del indicador de posición, la ausencia de corrientes de fuga y la resistencia a las sobretensiones entre aguas arriba y abajo.

Instalación en cuadro clase II. Los interruptores automáticos serán de clase II en la cara delantera. Podrán instalarse a través de puerta en los cuadros eléctricos de clase II (según la norma UNE-EN 60664), sin degradar el aislamiento, sin operaciones particulares y también cuando estén equipados con un mando rotativo o motorizado.

Grado de protección. Según las normas UNE 20324 (índice de protección IP) y EN 50102 (protección contra los impactos mecánicos externos (IK). Aparato en cuadro eléctrico:

- Mando rotativo directo estándar: IP40 IK07
- Mando rotativo prolongado: IP55 IK08
- Telemando: IP40 IK07

Bloques de relés asociados. Magnetotérmicos. Protecciones regulables mediante selectores. Protección contra las sobrecargas por dispositivo térmico con umbral regulable. Protección contra cortocircuitos mediante dispositivo magnético con umbral fijo o regulable según los calibres. Protección del cuarto polo mediante bloques tetrapolares.

En la protección de salidas de motor deberán proteger eficazmente a los dispositivos de arranque (coordinación tipo 2 según UNE-EN 60947-4 con los contactores).

Unidades de control asociadas. Bloques de relés electrónicos con las funciones de protección básicas siguientes:



- En la distribución. Protección contra: sobrecarga, cortocircuito selectivo, cortocircuito instantáneo y defecto a tierra.
- En las salidas de motor. Protección contra: sobrecarga, rotor bloqueado, cortocircuito instantáneo y contra la falta o desequilibrio de fases.

Incorporarán un LED de señalización de sobrecarga y una toma de test posibilitando la conexión de una maleta de ensayo para la verificación del buen funcionamiento del aparato. Opcional: módulo de disparo del contactor.

## Protección diferencial

Según requerimientos de proyecto. Los interruptores automáticos llevarán asociada una protección diferencial externa consistente en un dispositivo diferencial residual, un bloque diferencial o un relé diferencial con transformador toroidal separado. El interruptor automático incorporará una bobina de disparo. Características de los relés:

- Sensibilidad regulable de 30 mA a 30 A. Temporización con 9 escalones (0 a 4,5 s).
- Toros cerrados (diámetro 30 a 300 mm) o toroidales abiertos hasta 250 A (diámetro 46 a 110 mm) o transformador diferencial rectangular hasta 3200 A.
- Opcional: señalización de disparo mediante contacto de seguridad, señalización luminosa, contacto de prealarma.

Conformidad a las normas une-en 60947-2 (anexo M), CEI 60755, CEI 61000.4.2 a 4.6

Mando y seccionamiento. Según requerimientos de proyecto: manual con empuñadura. Rotativo directo o prolongado y eléctrico.

Mando eléctrico. Funcionamiento automático:

- Apertura y cierre motorizada mediante 2 ordenes eléctricas por impulso o mantenidas.
- Rearme automático después de un disparo voluntario.
- Rearme manual obligatorio después de un disparo por defecto eléctrico. Mando eléctrico. Funcionamiento manual:
- Paso a manual mediante un conmutador de posición (posición señalizada a distancia).
- Apertura y cierre mediante 2 botones pulsadores.
- Rearme por mando de acumulación de energía.
- Enclavamiento en posición 0 por candados.
- Accesorios. Cerradura para enclavamiento en posición A. Contador de maniobras. Medida y señalización. Según requerimientos de proyecto. Funciones:
- Indicador de presencia de tensión.
- Bloque transformador de intensidad (aparatos de medida).
- Bloque transformador de corriente y tomas de tensión (conexión directa a un aparato de medida).
- Bloques amperímetro.
- Bloque de control del aislamiento.



- Comunicación. Integración a un sistema de comunicación. Transmisión de datos: Posición de los reguladores; intensidades de fase y neutro en valores eficaces: intensidad de la fase más cargada; alarma de sobrecarga en curso: causa del disparo (sobrecarga, cortocircuito...).

Enclavamientos. El enclavamiento en posición “abierto” deberá garantizar el seccionamiento según EN 60447. Con independencia del tipo de mando del interruptor (variantes de mando manual o eléctrico), el enclavamiento del aparato se realizará normalmente en la posición A y a través de candado o cerradura.

Sistemas de instalación. Según requerimientos de proyecto. Interruptores automáticos fijos o seccionables.

Interruptores seccionables. Posiciones:

- Enchufado. Circuitos de potencia y contactos auxiliares conectados.
- Test. Circuitos de potencia desconectados. Circuitos auxiliares conectados. El aparato puede ser maniobrado eléctricamente.
- Desenchufado. Circuitos de potencia y contactos auxiliares desconectados. Aparato ubicado en su chasis. El aparato puede ser maniobrado manualmente.
- Extraído. Todos los circuitos desconectados. Aparato sobre los raíles de enchufado del chasis. El aparato puede ser retirado.

Etiquetado e identificación. Los interruptores incorporaran en el frontal una placa de características normativa: Tensión asignada de aislamiento; poder de corte: categoría de empleo; intensidad de corta duración; poder de corte de servicio en cortocircuito; aptitud para el seccionamiento.

## CONMUTADORES AUTOMÁTICOS DE REDES

Deberán garantizar un suministro de alimentación continuo con dos fuentes de alimentación: “Normal” (N) y “Reserva” (R). Según especificación de proyecto el sistema puede ser:

- Manual con enclavamiento de aparatos mecánico.
- Motorizado con enclavamiento de aparatos mecánico y/o motorizado.
- Automático asociando un automatismo para gestionar el cambio de una fuente a otra en función de parámetros externos.

El sistema deberá permitir la apertura de los interruptores automáticos para utilización en funcionamiento manual una vez colocados los selectores de los mandos eléctricos en posición manual.

Regulación de las temporizaciones. Aplicado a una conmutación de la red de suministro (N) y de grupo electrógeno (R). Márgenes de regulación:

- T1. Temporización entre la detección de la falta de tensión en la fuente (N) y la orden de apertura de la fuente (N): Regulable de 0,1 a 30 s.
- T2. Temporización entre la detección de presencia de tensión de la fuente (N) y apertura de la fuente (R): Regulable de 0,1 a 240 s.
- T3. Temporización después de la apertura del interruptor (N) y desconexión de los circuitos no prioritarios y antes del cierre del interruptor (R): Regulable de 0,5 a 30 s.





- T4. Temporización después de la apertura del interruptor (R) y reconexión de los circuitos no prioritarios y antes del cierre del interruptor (N): Regulable de 0,5 a 30 s.
- T5. Temporización de confirmación de presencia de la tensión (N) antes del paro del grupo electrógeno (R): Regulable de 60 a 600 s.
- T6. Temporización del arranque del grupo electrógeno (R): Regulable de 120 a 180 s. Órdenes y señalizaciones. Señalización del estado del aparato:
- Abierto, cerrado, disparado por defecto eléctrico.
- Entradas: Orden de permutación voluntaria (manual) a la fuente (R). Contacto de control suplementario, no efectuado por el automatismo (la transferencia de la fuente (R) se realiza únicamente con el contacto cerrado).
- Salidas: Ordenes al grupo electrógeno (arranque/paro). Orden de desconexión de los circuitos no prioritarios. Señalización de funcionamiento en modo automático mediante contacto.

Test. Un botón pulsador de test en la cara delantera del automatismo permitirá testear el paso de la fuente "Normal" al suministro de emergencia y posteriormente el retorno a la fuente "Normal".

## ENSAYOS ELÉCTRICOS

Se efectuarán en fábrica de acuerdo con el protocolo establecido. Básicamente: Conformidad de construcción respecto a normativa. Funcionamiento eléctrico (relés, medida y control, enclavamientos mecánicos y eléctricos, etc.). Ensayo dieléctrico. Acabado.

La declaración de conformidad del equipo es responsabilidad del cuadrista que deberá establecer el informe técnico que demuestra dicha conformidad, aportando todas las pruebas realizadas según un sistema de cuadros ensayados de acuerdo con la norma UNE- EN 60439-1.

## MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO

Se seguirán obligatoriamente las recomendaciones del fabricante de acuerdo con el esquema de conexión y regulación previsto. En especial las referidas a un buen ensamble entre las unidades funcionales y el sistema de distribución de la corriente, la conexión eléctrica de los conductores activos y de protección, los sistemas de suportación y las conexiones extremas.

## 119. APARAMENTA MODULAR

Aparamenta carril DIN para el seccionamiento, protección y control de circuitos y receptores en instalaciones domésticas y de distribución terminal terciaria e industrial. Cumplirán las especificaciones del REBT. Instrucciones técnicas complementarias (ITC).

## NORMAS

Cumplirán la normativa siguiente: UNE-EN 60898 y UNE-EN 60947-2 (automáticos magnetotérmicos); UNE-EN 61009 (automáticos diferenciales/bloques diferenciales); UNE- EN 61008 (diferenciales); UNE-EN 60947-4-1 (contactores y arrancadores de motor) y UNE- EN 60947-5-1 (aparatos y elementos de conmutación).

## CARACTERÍSTICAS GENERALES



Según requerimientos de proyecto. Incorporarán básicamente las funciones y características siguientes:

- Conformidad con las normas.
- Seccionamiento con corte plenamente aparente.
- Protección magnetotérmica.
- Protección diferencial.
- Mando. Telemando y señalización.
- Protección de instalaciones.
- Programación y regulación.
- Medida.
- Enclavamientos.
- Sistemas de instalación.
- Etiquetado e identificación.

Conformidad con las normas. Estarán adaptados para funcionar dentro de las condiciones de polución correspondientes (UNE-EN 60947), en entornos industriales: grado de polución menor o igual a 3. Cumplirán los tests de tropicalización en ejecución 2 (UNE-EN 60068-1) y las condiciones de protección del medio ambiente (componentes reciclables).

Seccionamiento con corte plenamente aparente. Los mecanismos estarán adaptados al seccionamiento según define la norma UNE-EN 60947-2. La función de seccionamiento estará certificada por ensayos que garantizarán la fiabilidad mecánica del indicador de posición, la ausencia de corrientes de fuga y la resistencia a las sobretensiones entre aguas arriba y abajo.

Protección magnetotérmica. Interruptores automáticos de mando y protección contra sobrecargas y cortocircuito. Corte omnipolar. Características generales:

| Aplicación  | Doméstico   | Terciario/indstrl. |
|---|-------------|--------------------|
| Número de polos                                   | 2, 3 y 4    | 2, 3 y 4           |
| Categoría de empleo                               | A           | A                  |
| Tensión de empleo máxima (Ue)                     | 230 y 440 V | 230 y 500 V        |
| Tensión asignada soportada al impulso (Uimp)      | 6 kV        | 6 a 8 kV           |
| Frecuencia asignada                               | 50-60 Hz    | 50-60 Hz           |
| Corriente asignada                                | 1,5 a 63 A  | 1,5 a 125 A        |
| Poder de corte en servicio (Ics) (230/400 V)      | 6 kA        | 6 a 50 kA          |
| Endurancia eléctrica (ciclos cierre-apertura) (*) | 10.000      | 5.000.             |

(\*) Mínimo.

Los interruptores con corriente de cortocircuito elevada podrán utilizarse como interruptor automático general de un cuadro de distribución, como cabecera de un grupo de salidas o protección de las cargas alimentadas directamente desde un armario de potencia.



Protección diferencial. Interruptores automáticos de mando y protección contra corrientes de defecto de aislamiento entre conductores activos y tierra. Corte omnipolar. Características generales:

| Aplicación  | Doméstico    | Terciario/indstrl. |
|---|--------------|--------------------|
| Número de polos                                   | 2, 3 y 4     | 2, 3 y 4           |
| Categoría de empleo                               | AC           | A, AC o A"si"      |
| Temporización                                     | Instantáneos | Instns./selects.   |
| Tensión de empleo máxima (Ue)                     | 230 y 415 V  | 230 y 500 V        |
| Frecuencia asignada                               | 50-60 Hz     | 50-60 Hz           |
| Corriente asignada                                | 25 a 80 A    | 1,5 a 125 A        |
| Sensibilidad                                      | 30 a 300 mA  | 30 a 500 mA        |
| Endurancia eléctrica (ciclos cierre-apertura) (*) | 20.000       | 10.000             |

(\*) Mínimo.

Mando. Telemando y señalización. Funciones:

- Interruptores en carga. Apertura y cierre de circuitos en carga, sin protección contra sobrecargas o cortocircuitos.
- Interruptores seccionadores. Mando (apertura y cierre de circuitos en carga) y seccionamiento. Destinados para la cabecera de cuadros o cofrets con posibilidad de disparo a distancia mediante una bobina.
- Contactores modulares para el control de circuitos. Mando manual de tres posiciones (automático-forzado-paro). Posibilidades de incorporar: señalización, filtros antiparásitos, mando por orden impulsional y temporización.
- Pulsadores. Mando por impulsos con posibilidad de incorporar señal luminosa (LEDs).
- Conmutadores de posiciones. Control manual de circuitos eléctricos o aparatos de medición (voltímetros, amperímetros, etc.).
- Tomas de corriente.
- Relés inversores. Transmisión de informaciones ON-OFF hacia circuitos auxiliares y mando de receptores de baja potencia.
- Relés de mando. Circuitos electrónicos de baja intensidad o de muy baja tensión dados por un autómatas programable (central de incendios, regulación, etc.).
- Telerruptores. Mando de circuitos a distancia mediante una orden impulsional.
- Mandos motorizados. Mando a distancia de interruptores automáticos magnetotérmicos (con o sin bloque diferencial) a partir de una orden mantenida. Rearme de un interruptor automático después del disparo. Posibilidades de mantener un mando local por maneta.
- Relés de reconexión automática sobre mandos motorizados. Función de rearme tras un fallo temporal de la protección según parámetros elegidos (número de rearmes en un tiempo determinado y temporización antes del rearme.).
- Telemandos para luminarias de emergencia. Control de las instalaciones de seguridad (iluminación, alarmas sonoras, etc.).



- Transmisores telefónicos. Mando mediante la red telefónica analógica de aparatos eléctricos (calefacción, riego automático, alarmas, etc.).
- Transmisores de radio. Gestión de las órdenes de marcha-paro de los emisores de ambiente y mandos a distancia, emitidas por ondas de radio.
- Auxiliares. Pilotos. Timbres. Zumbadores. Transformadores de medida, etc. Protección de instalaciones. Funciones:
- Guardamotores. Protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local. Protección contra la marcha en monofásico para los motores trifásicos. Características generales:

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Disparo térmico (regulable)                   | 0,16 a 25 A           |
| Disparo magnético                             | 12 In                 |
| Tensión de empleo (Ue)                        | 690 V                 |
| Tensión de choque (Uimp)                      | 6 kV                  |
| Frecuencia asignada                           | 50-60 Hz              |
| Poder de corte                                | s/UNE-EN 60947-2 (kA) |
| Endurancia eléctrica (ciclos cierre-apertura) | 100.000               |

Auxiliares. Bloque limitador (poder de corte hasta 100 kA en 415 V). Señalización de posición y de defecto. Bobinas: apertura a falta de tensión o a emisión de corriente.

- Limitadores de sobretensiones. Protección de equipos eléctricos y electrónicos contra las sobretensiones transitorias de origen atmosférico o de maniobra (ITC-BT-23) y permanentes de la tensión de red. Características generales:

| Nivel de utilización Nivel de protección(U <sub>p</sub> ) | Principal   | Secundaria  |
|---|-------------|-------------|
|   | ≤4 kV       | ≤1,5 kV     |
| Corriente de choque (I <sub>imp</sub> )                   | 60 kA       | 20 kA       |
| Tensión de dimensionamiento (U <sub>c</sub> )             | 260 y 440 V | 260 y 440 V |
| Frecuencia de empleo                                      | 50-60 Hz    | 50-60 Hz    |
| Tiempo de respuesta                                       | ≤100 ns     | ≤25 ns      |

- Portafusibles. Bases portafusibles modulares seccionables o interruptores portafusibles modulares para la protección de líneas en circuitos con elevada corriente de cortocircuito. Características: Tensión: 400 V. Intensidad: 25 a 125 A. Tamaño: 8x11, 10x38, 14x51 y 22x58.
- Relés de control. Funciones:
  - Relé de control de tensión. Control del nivel de tensión de un circuito y señalización de las variaciones anormales (sobretensiones o subtensiones).
  - Relé de control de intensidad. Control del nivel de intensidad de un circuito y señalización de las variaciones anormales (sobreintensidades o subintensidades).
  - Relé de control de fases. Control de la presencia, orden y simetría de tensión de las tres fases de un circuito trifásico y señalización de anomalías.



- Relé de control de tensión simétrico. Control de la entrada de tensión de un receptor, actuando el relé de salida cuando la tensión queda fuera de una banda fijada, tanto por encima como por abajo.

Programación y regulación. Funciones:

- Interruptores horarios analógicos. Mando de la apertura o cierre de uno o varios circuitos independientes según la programación establecida.
- Interruptores horarios digitales. Mando de la apertura o cierre de uno o varios circuitos independientes según un programa memorizado y preestablecido.
- Interruptores de tiempo. Control de la apertura y cierre de canales independientes según la función que les ha sido asignada y los parámetros configurados.
- Relés temporizadores. Temporización al cierre (retarda el cierre). Temporizador activado por orden impulsional. Temporización a la apertura (retarda la apertura). Temporizador activado por orden mantenida. Relé de intermitencias (carga en tensión/sin tensión). Relé multifunción (tipos de temporización).
- Minuterios. Cierre y apertura de un contacto según un tiempo determinado.
- Televariadores. Variación de la intensidad luminosa desde uno o varios puntos de mando o por impulsos.
- Interruptores crepusculares. Mando automático de la iluminación en función de la luminosidad.
- Detectores de presencia y/o movimiento. Encendido y apagado de la iluminación por movimiento o por movimiento en función de la luminosidad ambiental.
- Termostatos de ambiente. Control de funcionamiento de aparatos y de temperaturas del ambiente. Programables.
- Contactores economizadores. Desconexión programada de circuitos no prioritarios. Medida. Funciones:
  - Amperímetros y voltímetros analógicos.
  - Amperímetros, voltímetros y frecuencímetros digitales.
  - Conmutadores aparatos de medida.
  - Contador horario. Contaje de las horas de funcionamiento de un sistema para realizar un mantenimiento preventivo.
  - Contadores de impulsos. Contaje de impulsos procedentes de contadores de energía, maniobras, contadores de personas, de velocidad, etc.
  - Contadores de energía. Clase de precisión 2.
  - Multímetros digitales. Visualización de los valores característicos de una red.
  - Transformadores de intensidad para aparatos de medida (amperímetros, contadores de energía, centrales de medida, etc.).

Enclavamientos. El enclavamiento en posición “abierto” deberá garantizar el seccionamiento según EN 60447. Con independencia del tipo de mando del interruptor (variantes de mando manual o eléctrico), el enclavamiento del aparato se realizará normalmente en la posición A y a través de candado o cerradura.



Sistemas de instalación. Aparata de distribución eléctrica fija o aparata en sistema modular enchufable directamente al embarrado de distribución propio del sistema.

Aparata enchufable. Posiciones:

- Enchufado. Circuitos de potencia y contactos auxiliares conectados al embarrado de distribución que lo alimenta.
- Desenchufado. Circuitos de potencia y contactos auxiliares desconectados. Aparato separado del embarrado de distribución que lo alimenta.

Etiquetado e identificación. Los mecanismos incorporaran en el frontal una placa de características normativa: tensión asignada de aislamiento; poder de corte; categoría de empleo; intensidad de corta duración; poder de corte de servicio en cortocircuito; aptitud para el seccionamiento.

## COFRETS MODULARES

Aplicaciones. Diseñados para ser instalados en viviendas, establecimientos públicos, comercios, oficinas, etc. construidos según norma UNE-EN 60439-3.

Características. Construidos en material aislante auto extingible a 650 °C/30 seg. doble aislamiento, según CEI 60695-2-1. Ejecución superficie o empotrada, con puerta plena o transparente. Grado de protección IP40/IK07 (con puerta). Versión estanca IP65/IK09.

Conexión. Mediante cables. La sección de los cables deberá ser compatible con la intensidad que va a circular y la temperatura ambiente alrededor de los conductores. La conexión, borneros de distribución, recorrido y embridado de los cables cumplirán las condiciones de calidad del fabricante. La conexión eléctrica de las unidades funcionales cumplirá las normas UNE-EN 60439.

Circuitos auxiliares y de baja potencia. Dentro de las envolventes, los cables deberán circular libremente en los brazaletes o canaletas que garantizarán su protección mecánica y ventilación. Las bornas de conexión intermedia quedarán instaladas fuera de los conductos del cableado. La configuración del armario deberá posibilitar la colocación horizontal y vertical de las canaletas optimizando el recorrido del cableado.

Etiquetado e identificación. La identificación de los cuadros y aparatos cumplirán las normas UNE-EN 60439-1 y UNE-EN 60617. La placa de características de los cuadros deberá indicar los datos del cuadrista y la identidad del cuadro, edificio y proyecto.

Las características eléctricas y mecánicas del cuadro: tensión, intensidad, frecuencia, régimen de neutro, grado de protección, etc. deberán aparecer en los documentos constructivos suministrados al cliente. La identificación de los conductores cumplirá las normas UNE-EN 60446.

## ENSAYOS ELÉCTRICOS

Se efectuarán en fábrica de acuerdo con el protocolo establecido. Básicamente: Conformidad de construcción respecto a normativa. Funcionamiento eléctrico (relés, medida y control, enclavamientos mecánicos y eléctricos, etc.). Ensayo dieléctrico. Acabado.



La declaración de conformidad del equipo es responsabilidad del cuadrista que deberá establecer el informe técnico que demuestra dicha conformidad, aportando las pruebas realizadas según un sistema de cuadros ensayados de acuerdo con la UNE-EN 60439-1.

## MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE.

Se verificarán a la recepción las diferentes unidades para detectar posibles daños producidos durante el transporte. La manipulación de los distintos elementos se realizará de forma que evite exponer los equipos a abolladuras o impactos. Los equipos de manipulación (unidades de elevación y otros) estarán adaptados a las condiciones de los armarios.

Si los equipos no se instalan ni se ponen en funcionamiento de inmediato se conservarán con el embalaje de fábrica y en un lugar adecuado y seco.

## MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO

Se seguirán obligatoriamente las recomendaciones del fabricante de acuerdo con el esquema de conexión y regulación previsto. En especial las referidas a un buen ensamble entre las unidades funcionales y el sistema de distribución de la corriente, la conexión eléctrica de los conductores activos y de protección, los sistemas de soportación y las conexiones extremas.

## 120. BATERIAS AUTOMATICAS DE CONDENSADORES

La compensación de energía reactiva en instalaciones de baja tensión se realizará mediante baterías automáticas de condensadores de diseño modular ensamblados para conformar las potencias requeridas. Cumplirán los requisitos generales que especifica el REBT (ITC-BT- 43).

## NORMAS

Las características de los condensadores y su instalación deberán ser conformes a lo establecido en las normas UNE-EN 60831-1, UNE-EN 60831-2, CEI 70/70A, CEI BC33 y UNE- EN 61921.

## CARACTERISTICAS ELECTRICAS

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Tensión nominal:                                       | 400 V, trifásica, 50 Hz |
| Tolerancia sobre el valor de la capacidad:             | 0 - 10 %                |
| Clase de aislamiento:                                  | 0,66 kV                 |
| Resistencia a 50Hz, 1 minuto:                          | 2,5 kV                  |
| Intensidad máxima admisible (estándar):                | 1,3 In (400 V)          |
| Tensión máxima admisible (8 horas sobre 24, estándar): | 456 V                   |
| Categoría de temperatura (400 V).                      |                         |
| - Máxima:  | 40°C                    |
| - Media sobre 24 horas:                                | 35°C                    |
| - Media anual:   | 25°C                    |
| - Mínima:  | 0°C                     |
| Pérdida máxima:  | 1,2 W/kVAr              |
| Pérdida máxima equipos con filtros:                    | 6 W/kVAr                |
| Índice de protección:                                  | IP21                    |

## REGULACIÓN





Los diferentes escalones estarán pilotados por un regulador de reactiva que gestionará de forma automática la potencia suministrada por los condensadores en función de los requerimientos de la red. El factor de potencia se mantendrá siempre en el valor deseado.

El regulador será electrónico, comunicable. Incorporará un microprocesador con posibilidad de conexión y desconexión manual, indicación digital del  $\cos \phi$  de la red y con amplias funciones de mediciones, alarmas y protecciones. La configuración de la batería será tal que permita la conexión de varios equipos controlados por un solo regulador.

## APARELLAJE DE MANDO Y PROTECCION

La maniobra de los condensadores se llevará a cabo mediante contactores previstos especialmente para tal efecto. Para preservar la duración de vida de los contactores y condensadores se limitarán las corrientes de conexión mediante inductancias de choque, que constarán de un cable formando una espira que una el contactor del escalón con el embarrado de la batería. La sección de este cable se elegirá de acuerdo con la potencia del escalón y la tensión de trabajo.

El aparellaje de protección estará formado por disyuntores o fusibles HPC. El poder de corte del aparellaje utilizado será como mínimo igual a la corriente de cortocircuito en el punto donde la batería de condensadores se conecta a la red. Las baterías incorporarán un interruptor automático en cabecera.

## FILTROS DE ARMONICOS

Los equipos de compensación para redes contaminadas por armónicos (THDU > 6%) incorporarán filtros sintonizados o de absorción para disminuir o eliminar parte de la componente armónica de la instalación. El empleo de filtros deberá permitir obtener un THDU global inferior a un 3%.

## ENVOLVENTE

Los equipos se montarán bajo armario metálico con un grado de protección mínimo de IP21. La envolvente cumplirá la Norma UNE-EN 60439.

## CONDICIONES DE SERVICIO

Recepción, manipulación y almacenamiento. Se verificará a la recepción las diferentes unidades para detectar posibles daños producidos durante el transporte. La manipulación de los distintos elementos se realizará de forma que evite exponer los equipos a abolladuras o impactos. Los equipos de manipulación (unidades de elevación y otros) estarán adaptados a las condiciones de los armarios. Si los equipos no se instalan ni se ponen en funcionamiento de inmediato se conservarán con el embalaje de fábrica y en un lugar adecuado y seco.

Montaje y puesta en servicio. Se seguirán obligatoriamente las recomendaciones del fabricante de acuerdo con el esquema de conexión y regulación previsto. En especial las referidas a la unión eléctrica de los conductores activos y de protección, el enlace mecánico entre elementos, los sistemas de sujeción y las conexiones extremas.

Los armarios incorporarán en lugar visible una placa de características que identifique su construcción y las condiciones técnicas de diseño.

## 121. SISTEMAS DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA



## 122. POTENCIA NOMINAL A PARTIR DE 10 kVA

Deberán garantizar un suministro eléctrico de calidad aún en el caso de perturbación o interrupción de la red eléctrica general. Se dimensionarán para alimentar la carga prevista en kVA con un factor de potencia de 0,8. La autonomía del sistema en caso de fallo de la red de alimentación será mínimo de 15 minutos con el ondulator a potencia nominal.

### NORMAS

Cumplirán las exigencias de las normas EN 62040-1-1, EN 62040-1-2 y EN 62040-3, referidas a la seguridad y prescripciones generales y método de especificación de las prestaciones y pruebas.

### ALIMENTACION

El sistema deberá recibir las redes de alimentación siguientes:

- Red normal de alimentación (entrada a rectificador). Tensión: 400 V  $\pm$  10 %. Fases: 3 + tierra. Frecuencia: 50 Hz  $\pm$  5 %
- Red de apoyo (entrada al contactor estático). Tensión: 400 V  $\pm$  10 %. Fases: 3 + neutro + tierra. Frecuencia: 50 Hz  $\pm$  0,5 Hz

### CARACTERISTICAS DE DISEÑO

Estarán constituidos básicamente por:

- Rectificador - cargador.
- Batería de acumuladores de plomo estanco sin mantenimiento.
- Ondulador.
- Conmutador estático y by-pass manual para mantenimiento.

Rectificador-cargador. La entrada será directa (sin transformador ni autotransformador) para evitar las corrientes de magnetización. Un dispositivo de arranque progresivo suprimirá las sobre-corrientes de conexión mediante una rampa de corriente de entrada al rectificador- cargador. El tiempo de rampa será de aproximadamente 10 segundos.

Limitación de la corriente. Un dispositivo electrónico limitará automáticamente la corriente de carga al valor máximo admitido por el fabricante de la batería. Se limitará la corriente absorbida por el rectificador-cargador a fin de proteger su línea de alimentación.

Nivel de tensión continua. Estará regulada al valor de carga/flotación indicado por el fabricante de la batería.

Regulación de tensión. La regulación del rectificador-cargador garantizará una precisión de la tensión continua del 1 %, a cualquier carga y para cualquier valor de la tensión de red dentro de las tolerancias indicadas para la red normal de alimentación.

Tensión eficaz de rizado aplicada a la batería. El rectificador-cargador estará equipado con un filtro limitador de la tensión continua a un valor inferior al 1 % de esta tensión.



Distorsión armónica provocada por el rectificador. Será inferior al 10 % (CEI 146). En caso de superar estos valores se preverán sistemas adecuados para reducirla al valor indicado en la norma. El cálculo se hará teniendo en cuenta las potencias de transformador y grupo electrógeno, tensión de cortocircuito y reactancia sub-transitoria. La propuesta técnico- económica incluirá el sistema de reducción de armónicos y los valores conseguidos.

Baterías. Serán de plomo estanco sin mantenimiento. Estarán montadas en armarios con disyuntor de protección y dimensionadas para asegurar la continuidad de la alimentación a plena carga. El cálculo de las baterías será efectuado considerando la temperatura ambiente comprendida entre 20 y 25 °C.

Inversor. Será de tecnología PWM (Modulación de Ancho de Impulso). Estará dimensionado para alimentar la carga nominal a un factor de potencia de 0,8. Características:

Tensión de salida:

- Nominal: 400 V. Fases: 3 + neutro + tierra
- Regulación en régimen estático:  $\pm 1$  % para una carga equilibrada comprendida entre 0 y 100 % de su valor nominal, sea cual sea el nivel de tensión de la red normal de alimentación y de la tensión continua dentro de los límites definidos.
- Regulación en régimen dinámico. Los transitorios de tensión de salida deberán limitarse a +10-8 % del nominal para variaciones instantáneas de carga de 100 %.
- En todos los casos, la tensión deberá volver dentro de tolerancias del régimen estático en menos de 30 milisegundos.
- Tasa de distorsión. El ondulator incorporará un filtro de salida que limitará la distorsión de las tensiones simples y compuestas a menos del 5 %, sea cual sea el nivel de carga y el valor de la red de alimentación y de la tensión continua.
- El equipo deberá trabajar con desequilibrios de carga del 100 % no superando los valores siguientes: Desequilibrio en tensión: < 10 %. Desfase angular: < 5°.

Frecuencia de salida:

- Nominal: 50 Hz.
- Regulación. En régimen normal la frecuencia de salida del ondulator estará sincronizada con la de la red de apoyo dentro de los límites de  $\pm 1$  % del valor nominal. Para una variación de la frecuencia de red de apoyo superior a estos límites el ondulator pasará a funcionar en autónomo, siendo su frecuencia propia regulada a  $\pm 1$  por mil.

Capacidad de sobrecarga

- El ondulator deberá poder alimentar durante 10 minutos como mínimo una carga de 125 % de la potencia nominal y durante 1 minuto una carga del 150 % de la nominal.

Conmutador estático. La transferencia instantánea de la alimentación de la carga desde el ondulator a la red de apoyo y a la inversa se efectuará sin corte ni perturbación para la utilización. La tensión y frecuencia de la red de apoyo estarán dentro de tolerancias y sincronizadas con el ondulator. La transferencia será automática en caso de sobrecarga en la utilización o defecto en el ondulator, podrá también ordenarse manualmente.



Si la red de apoyo está fuera de tolerancia, en caso de sobrecarga, el ondulador limitará la corriente al 150 % de su valor nominal durante 200 ms mínimo. Más allá de esta duración, el ondulador se parará y la carga se transferirá a la red de apoyo. Esta transferencia, así como el retorno sobre los onduladores también podrá controlarse manualmente.

By-pass manual de servicio y mantenimiento. El armario del ondulador incluirá necesariamente un dispositivo de by-pass para facilitar las operaciones de servicio y mantenimiento. Este dispositivo, que debe poder ser bloqueado mediante llave, permitirá cualquier operación de mantenimiento sin tensión y sin cortar ni perturbar la alimentación a la carga. Permitirá además, separar el UPS del cortocircuito, dejándolo sin tensión.

Rendimiento. No se admitirán Sistemas de Alimentación Ininterrumpida, con un rendimiento inferior al 92 %, suministrando la plena carga y del 90 % al 50 % de carga.

Ampliaciones. El equipo estará concebido de forma que sea fácilmente acoplable en paralelo (con otros equipos, hasta 6 unidades). Asimismo, se indicarán las posibilidades de ampliación del equipo sin necesidad de adquirir nuevos módulos de potencia.

## CARACTERISTICAS FISICAS

Estructura mecánica. Estará formada por un bastidor robusto e indeformable que deberá permitir realizar sin peligro las operaciones de instalación y mantenimiento. El acceso a los distintos equipos se hará frontal a través de puertas con cerradura o actuando sobre un panel superior previsto a tal fin. Se dispondrán paneles fijos en la parte trasera. Las partes metálicas que constituyen la estructura deberán estar protegidas contra la corrosión mediante un tratamiento de electro cincado, pintura epoxy o equivalente.

Dimensiones. Preferiblemente el equipo será suministrado en un solo módulo monobloc. La altura será como máximo de 1.800 mm y el ancho será inferior a 820 mm para permitir el paso por puertas estándar.

Conexión y embarrados. Las entradas y salidas de cables deberán poder efectuarse por la parte superior, por detrás o por debajo del equipo en el caso de falso suelo. Se exigirá una buena identificación de las regletas de conexión y un sistema de puesta a tierra conforme a las normas. Eventualmente se aceptarán embarrados en cobre electrolítico o aluminio.

Los cables de conexión entre el ondulador y el armario de baterías se suministrarán previendo la instalación de ambos armarios adosados, con un dispositivo que impida e imposibilite un error de conexionado.

Ventilación. El equipo será enfriado mediante ventilación forzada. Para no interrumpir el servicio del equipo en caso de avería de un ventilador, se dispondrá de ventiladores redundantes, con indicación de fallo de ventilación. Se cumplirán las condiciones que establece la especificación técnica sobre Locales Técnicos para SAI's.

Seguridad. El equipo deberá satisfacer los índices de protección IP.20. Para garantizar la seguridad del personal de mantenimiento, los circuitos de maniobra y control deberán estar galvánicamente aislados de los circuitos de potencia.

Los componentes desnudos con tensión que puedan ser accesibles en condiciones normales deberán ser protegidos mediante pantallas aislantes. La concepción del equipo y su realización deberán estar en consonancia con el REBT y normas internacionales en vigor, particularmente las normas UNE-EN 60439, UNE 20846 y UNE-EN 60146-1.



Condiciones ambientales. El equipo deberá poder funcionar, manteniendo sus plenas características, en las siguientes condiciones:

- Temperatura ambiente: 0 a 40 °C (duración óptima de la vida útil de la batería de 15 a 25 °C).
- Humedad relativa máxima: 0 a 95 °C sin condensación.
- Altitud máxima sin pérdidas: 1000 m.

Nivel acústico. El nivel acústico del sistema de alimentación Ininterrumpida deberá ser inferior a 70 dB medidos a 1 metro de altura y a 1 metro de distancia del equipo.

## PUESTA EN SERVICIO. EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO

El equipo será concebido para obtener la máxima fiabilidad (MTBF), reduciendo al mínimo el tiempo medio de reparación (MTTR). Para ello, deberá estar equipado con un sistema de auto-test que permita asegurar un buen funcionamiento y sirva para identificar el módulo afectado en caso de anomalía.

La reparación deberá poder efectuarse mediante la sustitución del módulo afectado por otro idéntico sin necesidad de ningún reglaje.

El equipo deberá disponer también de un sistema de ayuda a la explotación y a la puesta en servicio de fácil utilización por el usuario.

## PROTECCIONES, MANDO, SEÑALIZACIONES Y MEDIDAS

Protecciones. El equipo estará internamente protegido contra sobretensiones de red, cortocircuitos en la carga, sobre-temperatura ambiente e interna, vibraciones y choques durante el transporte.

En caso de que la batería sea instalada en sala distinta de la del ondulator, el rectificador- cargador deberá poder ser desconectado automáticamente a distancia en caso de fallo de ventilación de la sala de batería.

El ondulator deberá pararse automáticamente cuando la tensión continua alcance el valor mínimo prescrito por el fabricante de la batería.

Mandos. Un teclado permitirá ejecutar los siguientes mandos: Marcha-paro del rectificador- cargador. Marcha-paro del ondulator. Acoplamiento forzado sobre paro forzado del ondulator cuando la red de apoyo esté fuera de tolerancias. Auto-test del equipo

Señalizaciones. En el panel frontal del equipo deberá disponerse de indicaciones luminosas informativas de: Rectificador-cargador en marcha. Funcionamiento sobre ondulator. Funcionamiento sobre red de apoyo. Alarma general

Un avisador acústico deberá advertir al operador en caso de anomalía o de cambio de estado y podrá ser anulado mediante un pulsador a tal fin.

Un display alfanumérico facilitará como mínimo los siguientes parámetros: Autonomía real disponible en caso de funcionamiento sobre batería. Defecto de ventilación interna. Pre- alarma fin de autonomía batería. Red de apoyo fuera de tolerancias. Señalizaciones auxiliares precisas para permitir la puesta en servicio, la explotación y el mantenimiento.



Medidas. El display deberá facilitar como mínimo información sobre: Tensiones compuestas y frecuencia a la salida del ondulator. Corrientes suministradas a la carga. Tensión en bornes de batería. Corriente de carga o descarga de batería. Tensiones compuestas de red a la entrada del rectificador. Corrientes absorbidas por el rectificador-cargador.

Mando y señalización a distancia. El conjunto de mandos, señalizaciones, medidas e informaciones deberán poder ser gestionados a distancia, a través de: Panel remoto. Micro-ordenador. Sistema centralizado de gestión técnica

Microprocesador. El equipo deberá estar totalmente controlado por un microprocesador que realice las funciones que se describen en la presente especificación técnica.

## 123. LOCALES TECNICOS PARA SAI's

Responden a la clasificación de locales o emplazamientos afectos a un servicio eléctrico situados en el interior de edificios destinados a otros usos. Cumplirán las especificaciones señaladas en el REBT (ITC-BT-30).

### INACCESIBILIDAD

Los locales o salas destinadas a alojar generadores eléctricos quedarán dispuestas de forma que queden cerradas al acceso de las personas ajenas al servicio.

### PASOS Y ACCESOS

Estarán dimensionados y dispuestos de forma que su tránsito sea cómodo y seguro y no se vea impedido por la apertura de cerramientos o por la presencia de obstáculos que puedan suponer riesgos o que dificulten la evacuación en caso de emergencia.

### ELEMENTOS DELIMITADORES

Como local de riesgo especial integrado en un edificio, la clasificación del nivel de riesgo es la que se establece en el Documento Básico S11 de seguridad en caso de incendio (Tabla 2.1.) del Código Técnico de la Edificación.

Con independencia de los supuestos que se contemplan en el DBSI, se considera que el local responde a la clasificación de Riesgo Medio con lo que los cerramientos (muros exteriores, cubierta, solera y elementos estructurales) deberán tener una resistencia al fuego R120- EI120.

### PUERTAS

De acuerdo con el DBSI, el local tendrá un vestíbulo de independencia en cada comunicación con el resto del edificio. Las puertas de comunicación que responden a la clasificación de Riesgo Medio son 2xEI2 30-C5. Se estandariza la clasificación 2xEI2 60-C5.

Las puertas de los locales de riesgo especial deberán abrir hacia el exterior de estos y el máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local será máximo de 25m.

### SOLERA

La solera del local y de las vías de acceso de los SAI's y equipos estará calculada para soportar la carga máxima resultante. Sobrecarga mínima estimada: 2000 Kg/m<sup>2</sup>. En el interior del local el pavimento deberá ser antideslizante.



## ELEMENTOS METALICOS

Todos los elementos metálicos que intervengan en la construcción y estén en contacto con el ambiente deberán estar protegidos convenientemente contra la corrosión mediante un tratamiento galvánico por inmersión en caliente o un acabado equivalente. Incluye empotramientos parciales.

## VENTILACION

El local incorporará un sistema de ventilación natural o forzada que deberá permitir la evacuación de las pérdidas calóricas del equipo de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Las entradas y salidas de aire estarán dispuestas de manera tal que se obtenga el mejor barrido posible del local. El tamaño de las aberturas deberá ser calculado de forma que no se produzca una restricción excesiva del flujo de aire.

Los caudales de aire precisos (m<sup>3</sup>/h) serán los que proporcione el fabricante para la máquina en cuestión, al igual que las superficies de ventilación entrada/salida (m<sup>2</sup>). La velocidad de circulación del aire no debe superar los 5 m/s.

Los huecos de ventilación irán provistos de rejillas metálicas construidas de forma que se impida la entrada del agua y animales. Cuando comuniquen con zonas interiores o que puedan ser consideradas como interiores del edificio, incorporarán compuertas automáticas que proporcionarán una resistencia al fuego equivalente al elemento atravesado.

## CANALIZACIONES

Quedarán dispuestas y realizadas de acuerdo con el REBT (ITC-BT-21). Los registros de canales de cables en pasillos de tránsito deberán garantizar la resistencia mecánica y perfecto asiento de estos, de forma que el tránsito de personal y paso de materiales sea seguro.

Estos locales no podrán contener ni estar atravesados por canalizaciones ajenas a los mismos, tales como instalaciones de gas, agua, aire, teléfonos, vapor, etc.

## INSONORIZACION

En función de su emplazamiento el local estará equipado con sistemas de insonorización adecuados que garanticen el cumplimiento de la normativa municipal que corresponda o en caso contrario la del rango superior que lo regule.

## RED DE SANEAMIENTO

Se evitará en lo posible y siempre deberá quedar situada en un plano inferior al de las instalaciones eléctricas subterráneas. Se adoptarán las medidas adecuadas para proteger las instalaciones de las consecuencias de cualquier posible filtración.

## ALUMBRADO DE EMERGENCIA

El local estará dotado de un alumbrado de seguridad de acuerdo con el REBT (ITC-BT-30) y con independencia del grado de ocupación del personal de servicio.

## SISTEMAS CONTRAINCENDIOS





El local incorporará las instalaciones que establece el Documento Básico SI4 de protección contra incendios (Tabla 1.1.) del Código Técnico de la Edificación.

Extintores portátiles. Según homologación MIE-AP5 y UNE 23110. Agente extintor: anhídrido carbónico.

## 124. SISTEMA DE CONTROL DE ALUMBRADO GENERAL

Sistema de control de alumbrado de las zonas de circulación, aseos, oficinas y otras dependencias. Estará basado en luminarias con el estándar de control DALI incorporado.

El sistema de control proporcionará las siguientes funcionalidades:

- Control manual (botoneras, pulsadores, etc.)
- Control de escenas en las áreas específicas requeridas
- Control temporizado (creación de temporizaciones de activación/desactivación)
- Control mediante apps (Android, IOS)
- Control automático por ocupación
- Control automático por regulación (según aporte de luz natural)
- Control automático por horario NORMAS

Cumplirán la normativa siguiente:

Directivas de Baja tensión:

EN 61347-1:2015

EN 61347-2-11:2001

EN 62493:2015

Directivas de Compatibilidad Electromagnética:

EN 55015:2013

EN 61547:2009

IEC EN 55022

IEC EN 60669-2-1

## ELEMENTOS COMPONENTES DEL SISTEMA

1. Cuadros de control. El número de cuadros se definirá en función de las distancias a cubrir, número de puntos a controlar y límites fijados por el fabricante. Cada cuadro incorporará los siguientes elementos:



- 1.1. Fuente de alimentación.
- 1.2. Controlador principal. Soportará la programación y controlará los dispositivos de control asociados.
- 1.3. Pasarela de comunicaciones ETHERNET para supervisión y control del sistema de control desde dispositivos como ordenadores, móviles, tablets, etc.
- 1.4. Controladores DALI. Permitirán la conexión en bus de luminarias con driver DALI para su gestión y/o regulación.
- 1.5. Controladores de encendidos ON/OFF. Permitirán la conexión de diferentes circuitos eléctricos para la gestión de encendidos.
2. Elementos de control en campo: Se incluyen botoneras tipo pulsador para control local de luminarias (on/off o regulación), botoneras de escenas, detectores de presencia y luminosidad.
3. Bus DALI. Cumplirá el estándar en su última versión oficial. El bus DALI conectará tanto luminarias como los elementos de control compatibles, respetando las limitaciones que impone el controlador. El cableado físico para este bus se hará de acuerdo con el estándar establecido.
4. Bus de control específico. Se aceptará el Bus propietario del fabricante, o bien cualquier otro estándar internacional aprobado (BACNET, KNX, LONWORKS, por ejemplo). El Bus de control integrará los dispositivos de control ubicados en los cuadros de control, así como elementos de control local como botoneras de escenas, sensores, etc. El cableado físico para el bus de control se realizará de acuerdo con los requerimientos del fabricante o del estándar elegido, y se tendrán en cuenta las limitaciones de distancias impuestas.

La configuración del sistema permitirá las prestaciones y requerimientos fijados en la Memoria descriptiva del proyecto.

## ENSAYOS ELÉCTRICOS

Se realizarán en fábrica según el protocolo establecido. Se verificará la conformidad de construcción respecto a normativa: funcionamiento eléctrico y mecánico, grado de protección y acabado.

## ETIQUETADO E IDENTIFICACIÓN

Los equipos incorporaran la información normativa: identificación del producto; tensión y frecuencia de línea; intensidad nominal; potencia máxima; esquema de conexionado.

## MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

Se verificarán a la recepción las diferentes unidades para detectar posibles daños producidos durante el transporte. La manipulación se realizará de forma que evite exponer los componentes a roturas. Si las unidades no se instalan de inmediato se conservarán con el embalaje de fábrica y en un lugar adecuado y seco.

## MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO

Se seguirán obligatoriamente las recomendaciones del fabricante de acuerdo con el esquema de conexión previsto. En especial las referidas a un buen ensamble entre los distintos elementos. La puesta en marcha y programación del



sistema se llevará a cabo mediante personal especializado y se entregara la formación y documentación necesaria para mantener el sistema de control en su estado óptimo.

## 125. SISTEMAS DE RECARGA DE VEHICULO ELÉCTRICO

Sistemas de recarga de vehículos eléctricos, para utilización en interior o exterior. NORMAS

Cumplirán la normativa siguiente: UNE-EN 61851-1 (requisitos generales de los sistemas de recarga), ISO 14443A (tarjetas RFID); UNE-EN 60529 y UNE-EN 50102 (protección de la envolvente). Otras normas: IEC 61000, IEC 60364-4-41, IEC 61008-1, IEC 60884-1, IEC 60529, IEC 61010, UNE-EN55011

Todos los componentes de material plástico responderán al requisito de autoextinguibilidad conforme a la norma UNE-EN 60695-2.

### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

|                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| Tensión de entrada         | 230 Vc.a. / 400 Vc.a. |
| Frecuencia de entrada      | 50 a 60 Hz            |
| Tensión de salida          | 230 Vc.a. / 400 Vc.a. |
| Corriente máxima de salida | 32 A por toma         |
| Medida de potencia         | Contador integrado    |
| Medida de energía          | Contador integrado    |

### CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Básicamente constituidos por:

- Envolverte exterior.
- Bases de conexión normalizadas para recarga
- Protecciones eléctricas.
- Contadores de potencia/energía.
- Sistemas de Comunicaciones
- Interface de usuario

Cumplirán las condiciones constructivas y de servicio que se establecen en los documentos del proyecto (memoria descriptiva, cálculos, planos, partidas económicas, mediciones y pliego de condiciones técnicas generales).

#### Envolverte exterior

La envolvente exterior tendrá como mínimo un grado de protección IP54 y un agrado de protección mecánica IK10. Estará construida en Plástico ABS-PC autoextinguible y/o aluminio. Los elementos de fijación serán adecuados para evitar actos vandálicos.



## Bases de conexión

El número y tipo de bases de conexión serán las indicadas en otros documentos del proyecto (memoria, planos o mediciones).

Para recarga en corriente alterna se utilizarán conectores o bases de los siguientes tipos:

- Schuko: 16 A, 230V, según CEE 7/4
- Tipo 1: máx 32 A, 250 V, según IEC 62196-2 (Regulación SAE J1772)
- Tipo 2: monofásica (máx. 70A, máx. 250V) o trifásica (máx. 60A, máx. 500V), según IEC 62196-2

Para recarga en corriente continua se utilizarán conectores o bases de los siguientes tipos:

- CHAdeMO: máx. 120 A cc, máx 500 V cc. Según IEC 62196-1, UL 2551.  
(Conforme JEVS G105)
- COMBO 2 CCS: máx. 125 A cc, máx 850 V cc. Según IEC 62196-2 y IEC 62196-3  
(Conector combinado CA/CC)

Si se incluye cable para la conexión, la envolvente incorporará un soporte para recogerlo. Protecciones eléctricas

El sistema incorporará como mínimo las siguientes protecciones:

- Protección contra sobretensiones clase II, según IEC 61643-1.
- Protección magnetotérmica curva C, para cada toma (si se especifica)
- Protección diferencial, sensibilidad 30 mA, clase A, para cada toma (si se especifica).

Las protecciones individuales por toma serán obligatorias en sistemas para instalación en exteriores.

## Contadores de potencia/energía

Se integrarán en el sistema los dispositivos de medida de potencia y energía. Tendrán certificación MID, serán clase 1 según EN 50470-3.

## Sistemas de comunicaciones

El conjunto incorporará los sistemas de comunicaciones necesarios para la gestión del proceso de carga.

Se utilizará el protocolo OCPP 1.5 ó 1.6, para la comunicación entre el punto de carga y el gestor (web mánager o estación de gestión central), en caso de que se especifique en otros documentos del proyecto la gestión centralizada remota.

Dispondrá puerto Ethernet y los protocolos de comunicación 3G, 4G.

## Interfaz de usuario



Display LCD alfanumérico con indicación del estado de carga del vehículo. Sensores táctiles para activación/desactivación.

Lectora de tarjetas RFID, según ISO 14443 A.

## ENSAYOS ELECTRICOS

Se efectuarán en taller de acuerdo con el protocolo establecido. Ensayo dieléctrico. Pantallas de protección contra los contactos directos e indirectos en las partes en tensión.

## MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO

Se seguirán obligatoriamente las recomendaciones del fabricante. En especial las referidas a la unión eléctrica de los conductores activos y de protección, el enlace mecánico entre elementos y los sistemas de suportación o anclaje.

### 126. PEQUEÑO MATERIAL ELÉCTRICO

Mecanismos modulares para funciones de mando, protección, toma de corriente y control de circuitos y receptores en instalaciones domésticas y de distribución terminal terciaria. Cumplirán las especificaciones del REBT. Instrucciones técnicas complementarias (ITC).

## NORMAS

Cumplirán la normativa siguiente: UNE-EN 60669-1 y las Directivas de BT y CEM (mando); UNE-EN 60898 y UNE-EN 61009-1 (protección); UNE 20315 (tomas de corriente); EN 60669-2-1 (regulación) y EN 60669-2-3 (temporización).  
UNIDADES FUNCIONALES

Básicamente las siguientes:

- Mecanismos de mando.
- Protección magnetotérmica y diferencial.
- Bases portafusibles modulares.
- Tomas de corriente.
- Mecanismos de regulación.
- Interruptores temporizados.
- Interruptores horarios programados.
- Detectores de movimiento.
- Señalización y balizado.
- Otros componentes modulares.

Mecanismos de mando. Encendido y apagado de circuitos con cargas resistivas, inductivas y pequeños motores (lámparas incandescentes, fluorescentes y transformadores, electrodomésticos, gobierno de tomas de corriente, etc.). Características: 250V; 10, 16, 20, 25 y 32A.

Protección magnetotérmica y diferencial. Utilizados como medida adicional a la protección de cabecera (baños, cocinas, lavaderos, aparatos electrónicos, etc.). Características: 230V; 6, 10 y 16A. Poder de corte: 1500/3000A.



Bases portafusibles modulares. Bases seccionables o interruptores portafusibles modulares para la protección de líneas en circuitos con elevada corriente de cortocircuito. Características: Tensión: 250 V. Intensidad: 10 y 16 A. Tamaño: 6x32.

Tomas de corriente. Alimentación de electrodomésticos, aparatos de iluminación, electrónicos, etc.). Posibilidad de incorporar protección infantil. Características: 250V; 10/16A. Resistencia de aislamiento: > 5MΩ a 500V. Rigidez dieléctrica: > 2000V.

Mecanismos de regulación. Funciones:

- Interruptor. Regulación de lámparas incandescentes y halógenas. Características: 230V;40-300W.
- Interruptor-conmutador. Regulación de lámparas incandescentes, halógenas 230V y 12V con transformador ferromagnético. Características: 230V; 40-300W/VA.
- Interruptor de pulsación. Regulación de lámparas incandescentes, halógenas 230V y 12V con transformador ferromagnético. Características: 230V; 40-500W/VA.
- Interruptor. Regulación de cargas resistivas e inductivas: lámparas incandescentes, halógenas 230V y 12V con transformador convencional, ventiladores, motores monofásicos, etc. Características: 230V; 40-1000VA (iluminación), 60-600W (motores).

Interruptores temporizados. Encendido por pulsación de la carga y desconexión automática programada. Características: 230V/8A. Temporización: 2 seg. a 12 min.

Interruptores horarios programados. Control de cargas según un horario programado. Visualización en pantalla. Características: 230V; 1200W/1000VA. Máximo número de intervalos: 28 (56 conmutaciones On/Off). Duración intervalo: mínimo 1 min.

Detectores de movimiento. Encendido de las cargas que gobierna cuando se produce un movimiento dentro del campo de acción del sensor. Apto para lámparas incandescentes, halógenas 230V y 12V con transformador ferromagnético. Desconexión según tiempo ajustado. Encendido y apagado gradual. Características: 230V; 40-500W/VA. Posibilidades de incorporar tarjeta temporizada. Modos:

- OFF: Desconexión permanente de la carga.
- ON: Conexión permanente de la carga
- AUT: Conexión según detección y luminosidad

Señalización y balizado. Funciones:

- Piloto de señalización. Señalización de estado de cargas (On/Off), habitaciones o salas. Incorpora lámpara de neón 220V.
- Piloto de balizado autónomo. Alumbrado de emergencia en caso de fallo del suministro eléctrico (pasillos, escaleras, locales, etc.). Alimentación: 230V. Carga de baterías: 24h. Autonomía: 1h. Vida batería: 500 ciclos. Vida lámpara: 400h. Luminosidad con difusor: 45lux/25cm.
- Sistema de balizado autónomo. Alumbrado de emergencia centralizado dotado de un sistema de telemando. Características técnicas definidas en proyecto. Función telemando:
  - Puesto en reposo con la red eléctrica ausente y pilotos en estado de emergencia: Posición de los pilotos en Off/On mediante pulsación manual.



- Test de conmutación y autonomía con la red eléctrica presente sin tener que desconectar la alimentación: Pilotos en modo emergencia (On) o en estado de alerta (Off) mediante pulsación manual.

Otros componentes modulares. Funciones:

- Zumbador. Llamada de entrada en viviendas, oficinas o comercios o señal de alerta en sistemas de alarmas técnicas en funcionamiento intermitente.
- Timbre electrónico. Llamada de entrada en viviendas, oficinas, etc. cuando se requiere diferenciar entre las llamadas del exterior y las llamadas de servicio interior (ej.: portería).
- Minuterios. Cierre y apertura de un contacto según un tiempo determinado.
- Teclado codificado. Interruptor o pulsador activado por teclado codificado con contacto de salida libre de potencial. La conexión-desconexión de la carga se realiza insertando un código de usuario de 4 dígitos a través del teclado. El tiempo máximo entre dígitos no podrá superar un tiempo límite. Indicador luminoso de estado.
- Funciones con llave. Interruptor o pulsador con enclavamiento de llave. Llave extraíble en posición de reposo.
- Interruptor de tarjeta temporizado. Desconexión temporizada de circuitos de iluminación, electrodomésticos, aparatos electrónicos, etc. Especialmente indicado para habitaciones de hotel.
- Receptores infrarrojos. Para mando individual de fuentes luminosas o equipos eléctricos. Control por medio de una señal de infrarrojos procedente de un emisor. Mandos: Interruptor. Regulador de tensión. Pulsador. Interruptor para persiana (motores).
- Termostatos de ambiente. Control de funcionamiento de aparatos y de temperaturas del ambiente. Programables.
- Emisores. Teclas y funciones: LED emisor y piloto LED. Tecla Off (apagado o paro general). Teclas de escena. Conmutador de grupo. Tecla de programación. Conmutador de dirección. Etiqueta de dirección.

## ACCESORIOS Y SISTEMAS DE INSTALACIÓN

Básicamente constituidos por:

- Bastidores.
- Marcos.
- Cajas empotrables.
- Cajas de superficie.
- Contenedores estancos de superficie.
- Etiquetado e identificación

Bastidores. Deberán permitir el encliquetado de los mecanismos, tanto en posición horizontal como vertical y el enlace con los bastidores adyacentes. Estarán dotados de colisos para la fijación mediante tornillos a caja o pared. Material: Zamak (aleación de zinc y aluminio). Normas: UNE-EN 60669-1 y UNE 20315.





Marcos. Para cajas tipo universal. Material: Termoplásticos reciclables auto extingüibles de gran resistencia al impacto. Normas: UNE-EN 60669-1 y UNE 20315.

Cajas empotrables. Tipo universal. Estarán dotadas de pretrouques laterales y al fondo de la caja para la entrada de cables sin necesidad de taladro. Los bastidores se fijarán mediante clipeado. Material: termoplásticos resistentes al calor anormal y al fuego, libre de halógenos y de alta resistencia al impacto, indicando su nivel de protección y con el etiquetaje correspondiente a los circuitos eléctricos conectados.

Cajas de superficie. Para marcos universales. Estarán dotadas de ventanillas laterales extraíbles para la entrada de cables. Los bastidores se fijarán mediante clipeado. Material: termoplásticos resistentes al calor anormal y al fuego, libre de halógenos y de alta resistencia al impacto, indicando su nivel de protección y con el etiquetaje correspondiente a los circuitos eléctricos conectados.

Contenedores estancos de superficie. Contenedor estanco monobloc para mecanismos con sistema de encliquetado. Entrada de cables por membrana ajustable o mediante accesorio roscado. Nivel de estanqueidad: IP55. Resistencia al impacto: IK07. Normas: UNE 20324 y UNE 50102 .

Etiquetado e identificación. Los mecanismos incorporaran la información normativa: identificación del producto; tensión y frecuencia de línea; intensidad nominal; rango de carga; esquema de conexionado.

## ENSAYOS ELÉCTRICOS

Se efectuarán en fábrica de acuerdo con el protocolo establecido. Básicamente: Conformidad de construcción respecto a normativa. Funcionamiento mecánico y eléctrico. Ensayo dieléctrico. Acabado.

## MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE.

Se verificarán a la recepción las diferentes unidades para detectar posibles daños producidos durante el transporte. La manipulación se realizará de forma que evite exponer los componentes a impactos.

Si las unidades no se instalan de inmediato se conservarán con el embalaje de fábrica y en un lugar adecuado y seco.

## MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO

Se seguirán obligatoriamente las recomendaciones del fabricante de acuerdo con el esquema de conexión previsto. En especial las referidas a un buen ensamble entre los sistemas de fijación.

## 127. LUMINARIAS LED ESTANCAS

Se ajustarán a normas en lo que hace referencia a su composición, montaje, señalización, rendimiento y ensayos. Cumplirán las condiciones que establece el REBT (ITC-BT-44).

## NORMAS

Cumplirán con lo especificado en la UNE-EN 60598 y UNE EN 62504. Los componentes cumplirán la normativa siguiente:

Equipos electrónicos de alimentación (drivers): UNE-EN 62384, UNE-EN 55015, UNE-EN 61000-3-2, UNE-EN 61547 y UNE-EN 61347-2-13.



Luminarias LED, LEDs, módulos de LED y lámparas LED: IEC-62560, IEC-62031, IEC-60598-1: 2014, IEC-62612: 2013, IEC-62717: 2014, IEC-62722-2-1:2014.

Las luminarias cumplirán las directivas de la UE y de la ley sobre la seguridad de los productos y llevarán el marcado CE.

## ENSAYOS ELÉCTRICOS

Se realizarán en fábrica según el protocolo establecido. Se verificará la conformidad de construcción respecto a normativa: funcionamiento eléctrico y mecánico, grado de protección y acabado.

La declaración de conformidad del fabricante deberá aportar la totalidad de las pruebas y resultados obtenidos, de acuerdo con la norma UNE-EN 60598.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las luminarias tendrán, como mínimo, las siguientes características técnicas:

- Grado de Protección mínimo: IP65, IK08
- Eficacia luminosa > 120 lm/W, referido al flujo de la luminaria y potencia total de la luminaria con equipos.
- Índice de reproducción cromática CRI Ra>80
- Vida útil media L80 > 50.000 h, a 25°C
- Tolerancia de color SDCM ≤ 6

Se utilizarán preferentemente difusores de Policarbonato, resistentes al impacto. El Índice de deslumbramiento (EN 12464-1) unificado UGR será menor de 25. El difusor estará fabricado en una sola pieza, mecánicamente estable. La fijación del difusor será a través de cierres rápidos autoencajables sin necesidad de herramientas.

Cuando se especifique que la luminaria es regulable, el equipo eléctrico será digital según el estándar DALI.

El cuerpo de las luminarias estará fabricado en Policarbonato o en poliéster reforzado con fibra de vidrio. El grado de protección IP e IK será el adecuado a los requerimientos de la zona de utilización.

## ETIQUETADO E IDENTIFICACIÓN

Los equipos incorporaran la información normativa: identificación del producto; tensión y frecuencia de línea; intensidad nominal; potencia máxima; esquema de conexionado.

## MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

Se verificarán a la recepción las diferentes unidades para detectar posibles daños producidos durante el transporte. La manipulación se realizará de forma que evite exponer los componentes a roturas. Si las unidades no se instalan de inmediato se conservarán con el embalaje de fábrica y en un lugar adecuado y seco.

## MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO



Se seguirán obligatoriamente las recomendaciones del fabricante de acuerdo con el esquema de conexión previsto. En especial las referidas a un buen ensamble entre los distintos elementos, la conexión eléctrica de los conductores activos y de protección y los sistemas de fijación.

Las luminarias de ejecución suspendida dispondrán de los elementos y/o accesorios necesarios para su correcta instalación.

## 128. LUMINARIAS LED TIPO PANEL

Se ajustarán a normas en lo que hace referencia a su composición, montaje, señalización, rendimiento y ensayos. Cumplirán las condiciones que establece el REBT (ITC-BT-44).

### NORMAS

Cumplirán con lo especificado en la UNE-EN 60598 y UNE EN 62504.

Los componentes cumplirán la normativa siguiente:

Equipos electrónicos de alimentación (drivers): UNE-EN 62384, UNE-EN 55015, UNE-EN 61000-3-2, UNE-EN 61547 y UNE-EN 61347-2-13

Luminarias LED, LEDs, módulos de LED y lámparas LED: IEC-62560, IEC-62031, IEC-60598-1: 2014, IEC-62612: 2013, IEC-62717: 2014, IEC-62722-2-1:2014

Las luminarias cumplirán las directivas de la UE y de la ley sobre la seguridad de los productos y llevarán el marcado CE

### ENSAYOS ELÉCTRICOS

Se realizarán en fábrica según el protocolo establecido. Se verificará la conformidad de construcción respecto a normativa: funcionamiento eléctrico y mecánico, grado de protección y acabado.

La declaración de conformidad del fabricante deberá aportar la totalidad de las pruebas y resultados obtenidos, de acuerdo con la norma UNE-EN 60598.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las luminarias tendrán, como mínimo, las siguientes características técnicas:

- Eficacia luminosa  $> 120 \text{ lm/W}$ , referido al flujo de la luminaria y potencia total de la luminaria con equipos.
- Índice de reproducción cromática CRI  $R_a > 80$
- Índice de reproducción cromática CRI  $R_a > 90$ , en las áreas y actividades hospitalarias e industriales indicadas en la norma UNE EN 12-464-1
- Vida útil media  $L_{80} > 50.000 \text{ h}$ , a  $25^\circ\text{C}$
- Tolerancia de color SDCM  $\leq 3$



El sistema óptico proporcionará el índice de deslumbramiento unificado UGR indicado en la norma UNE EN 12-464-1. En áreas de trabajo se proporcionará como mínimo un UGR<19, con una limitación de la luminancia a  $L \leq 3000$  cd/m<sup>2</sup> para un ángulo de irradiación superior a 65° de manera omnidireccional. En estos casos se utilizarán preferentemente difusores microprismáticos de policarbonato o PMMA. También son admisibles sistemas ópticos doble parábola de aluminio brillante.

Cuando se especifique que la luminaria es regulable, el equipo eléctrico será digital según el estándar DALI.

El cuerpo de las luminarias estará fabricado en chapa de acero. El grado de protección IP e IK será el adecuado a los requerimientos de la zona de utilización.

## ETIQUETADO E IDENTIFICACIÓN

Los equipos incorporaran la información normativa: identificación del producto; tensión y frecuencia de línea; intensidad nominal; potencia máxima; esquema de conexionado.

## MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

Se verificarán a la recepción las diferentes unidades para detectar posibles daños producidos durante el transporte. La manipulación se realizará de forma que evite exponer los componentes a roturas. Si las unidades no se instalan de inmediato se conservarán con el embalaje de fábrica y en un lugar adecuado y seco.

## MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO

Se seguirán obligatoriamente las recomendaciones del fabricante de acuerdo con el esquema de conexión previsto. En especial las referidas a un buen ensamble entre los distintos elementos, la conexión eléctrica de los conductores activos y de protección y los sistemas de fijación.

Las luminarias de ejecución adosada y suspendida dispondrán de los elementos y/o accesorios necesarios para su correcta instalación.

### 129. LUMINARIAS LED TIPO DOWNLIGHT

Se ajustarán a normas en lo que hace referencia a su composición, montaje, señalización, rendimiento y ensayos. Cumplirán las condiciones que establece el REBT (ITC-BT-44).

#### NORMAS

Cumplirán con lo especificado en la UNE-EN 60598 y UNE EN 62504. Los componentes cumplirán la normativa siguiente:

Equipos electrónicos de alimentación (drivers): UNE-EN 62384, UNE-EN 55015, UNE-EN 61000-3-2, UNE-EN 61547 y UNE-EN 61347-2-13

Luminarias LED, LEDs, módulos de LED y lámparas LED: IEC-62560, IEC-62031, IEC-60598-1: 2014, IEC-62612: 2013, IEC-62717: 2014, IEC-62722-2-1:2014

Las luminarias cumplirán las directivas de la UE y de la ley sobre la seguridad de los productos y llevarán el marcado CE



## ENSAYOS ELÉCTRICOS

Se realizarán en fábrica según el protocolo establecido. Se verificará la conformidad de construcción respecto a normativa: funcionamiento eléctrico y mecánico, grado de protección y acabado.

La declaración de conformidad del fabricante deberá aportar la totalidad de las pruebas y resultados obtenidos, de acuerdo con la norma UNE-EN 60598.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las luminarias tendrán, como mínimo, las siguientes características técnicas:

- Eficacia luminosa  $> 85 \text{ lm/W}$ , referido al flujo de la luminaria y potencia total de la luminaria con equipos.
- Índice de reproducción cromática CRI  $R_a > 80$
- Índice de reproducción cromática CRI  $R_a > 90$ , en las áreas y actividades hospitalarias e industriales indicadas en la norma UNE EN 12-464-1
- Vida útil media  $L_{70} > 50.000 \text{ h}$ , a  $25^\circ\text{C}$
- Tolerancia de color SDCM  $\leq 6$

El sistema óptico proporcionará el índice de deslumbramiento unificado UGR indicado en la norma UNE EN 12-464-1. En áreas de trabajo se proporcionará como mínimo un  $UGR < 19$ , con una limitación de la luminancia a  $L \leq 3000 \text{ cd/m}^2$  para un ángulo de irradiación superior a  $65^\circ$  de manera omnidireccional.

Cuando se especifique que la luminaria es regulable, el equipo eléctrico será digital según el estándar DALI.

El cuerpo de las luminarias estará fabricado en aluminio. El grado de protección IP e IK será el adecuado a los requerimientos de la zona de utilización.

## ETIQUETADO E IDENTIFICACIÓN

Los equipos incorporaran la información normativa: identificación del producto; tensión y frecuencia de línea; intensidad nominal; potencia máxima; esquema de conexionado.

## MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

Se verificarán a la recepción las diferentes unidades para detectar posibles daños producidos durante el transporte. La manipulación se realizará de forma que evite exponer los componentes a roturas. Si las unidades no se instalan de inmediato se conservarán con el embalaje de fábrica y en un lugar adecuado y seco.

## MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO

Se seguirán obligatoriamente las recomendaciones del fabricante de acuerdo con el esquema de conexión previsto. En especial las referidas a un buen ensamble entre los distintos elementos, la conexión eléctrica de los conductores activos y de protección y los sistemas de fijación.

Las luminarias de ejecución adosada y suspendida dispondrán de los elementos y/o accesorios necesarios para su correcta instalación.



## 130. APARATOS AUTÓNOMOS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN CON FUENTE LED

Se ajustarán a normas en lo que hace referencia a su composición, montaje, señalización, rendimiento y ensayos. Cumplirán las condiciones que establece el REBT (ITC-BT-28).

### NORMAS

Cumplirán con lo especificado en la norma UNE-EN 60598-2-22. Los módulos LED serán conformes a la UNE-EN 62031, mientras que los dispositivos de control electrónicos o “drivers” serán conformes a la UNE-EN 62384.

Cumplirán las directivas de Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética (marcado CE). CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

En todos los casos incorporarán leds de señalización de estado con los colores establecidos en la norma. Estarán preparados para la puesta en reposo y reencendido mediante telemando. Los bornes de telemando estarán protegidos para prevenir la conexión accidental a 230 V. Las baterías estarán constituidas por acumuladores de Ni-Cd, de Níquel Metal Hidruro, o de Litio, que proporcionarán una autonomía mínima establecida en el REBT ITC-BT-28, apartado 3, durante la cual la intensidad del flujo luminoso será estable.

### SISTEMA DE CONTROL CENTRAL

Si se especifica un sistema de control central de los aparatos autónomos de emergencia, tendrá como mínimo las siguientes prestaciones:

- Luminarias conectadas mediante Bus.
- Monitorización del estado de cada luminaria de forma individual
- Generación de propuestas de mantenimiento de la instalación
- Gestión y realización de tests funcionales y de autonomía
- Comunicación de la Central con cualquier ordenador en red.
- Entrada auxiliar que permite el encendido de todas las luminarias conectadas al Bus, útil para ser conectada a una central de incendios.

### ENSAYOS ELÉCTRICOS

Se realizarán en fábrica según el protocolo establecido. Se verificará la conformidad de construcción respecto a normativa: funcionamiento eléctrico y mecánico, grado de protección y acabado.

La declaración de conformidad del fabricante deberá aportar la totalidad de las pruebas y resultados obtenidos, de acuerdo con la norma UNE-EN 60598.

### ETIQUETADO E IDENTIFICACIÓN

Los equipos incorporarán la información normativa: identificación del producto; tensión y frecuencia de línea; intensidad nominal; potencia máxima; esquema de conexionado.

### MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE



Se verificarán a la recepción las diferentes unidades para detectar posibles daños producidos durante el transporte. La manipulación se realizará de forma que evite exponer los componentes a roturas. Si las unidades no se instalan de inmediato se conservarán con el embalaje de fábrica y en un lugar adecuado y seco.

## MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO

Se seguirán obligatoriamente las recomendaciones del fabricante de acuerdo con el esquema de conexión previsto. En especial las referidas a un buen ensamble entre los distintos elementos, la conexión eléctrica de los conductores activos y de protección y los sistemas de fijación.

### 131. DETECTOR DE PRESENCIA Y LUZ NATURAL

Unidad de control de presencia y luz natural para funciones de mando, y regulación de luminarias. Cumplirán las especificaciones del REBT e Instrucciones técnicas complementarias (ITC).

## NORMAS

Cumplirán la normativa siguiente: Directivas de Baja tensión:

EN 61347-1:2015

EN 61347-2-11:2001

EN 62493:2015

Directivas de Compatibilidad Electromagnética:

EN 55015:2013

EN 61547:2009

IEC EN 55022

IEC EN 60669-2-1

## FUNCIONES

Multisensor y controlador.

El sensor será de alta precisión con un área de detección de movimiento de unos 40 m<sup>2</sup>. El tiempo de retardo de apagado será regulable entre 1 y 30 minutos.

Incorporará una fotocélula integrada para medición del nivel de iluminancia en el plano de trabajo. En caso de que este nivel esté por encima del valor seleccionado, el controlador regulará el flujo de las luminarias asociadas. El apagado total no se realizará inmediatamente, sino cuando se alcance el 220% del nivel mínimo durante 15 minutos, con el fin de mantener un mínimo confort visual.

Dispondrá de función inhibidora que evita el encendido de las luminarias si el aporte de luz natural es suficiente.

La zona de detección será ajustable mediante pantallas retráctiles alrededor de la lente del sensor de presencia.





El controlador utilizará 2 salidas digitales compatibles con el estándar DALI, para regular independientemente el grupo de luminarias más próximo a la ventana y el grupo más alejado.

El número de balastos DALI controlable por cada multisensor será como mínimo de 15.

Dispondrá de un LED indicador con un código de color indicativo del nivel de regulación aplicado.

Permitirá incorporar un interfaz DALI capaz de conectarse al sistema de gestión centralizada del edificio (BMS). La función de detección de presencia se podrá deshabilitar para funcionar únicamente como regulación en función del aporte de luz natural.

## ACCESORIOS

Herramientas para puesta en marcha, calibración y configuración de parámetros y diferentes modos de funcionamiento.

Unidad decodificadora de pulsadores conectada a la señal DALI, que permitirá las funciones de encendido, apagado y regulación de los diferentes canales DALI.

## ENSAYOS ELÉCTRICOS

Se efectuarán en fábrica de acuerdo con el protocolo establecido. Básicamente: Conformidad de construcción respecto a normativa. Funcionamiento mecánico y eléctrico. Ensayo dieléctrico. Acabado.

## MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE.

Se verificarán a la recepción las diferentes unidades para detectar posibles daños producidos durante el transporte. La manipulación se realizará de forma que evite exponer los componentes a impactos.

Si las unidades no se instalan de inmediato se conservarán con el embalaje de fábrica y en un lugar adecuado y seco.

## MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO

Se seguirán obligatoriamente las recomendaciones del fabricante de acuerdo con el esquema de conexión previsto. En especial las referidas a un buen ensamble entre los distintos elementos, la conexión eléctrica de los conductores activos y de protección y los sistemas de fijación.

### 132. SISTEMA DE MEGAFONÍA PARA EVACUACIÓN

#### 1. REQUISITOS GENERALES DEL SISTEMA

##### 1.1. Características principales

Un sistema electroacústico para emergencias debe permitir la emisión inteligible de información sobre medidas a tomar para la protección de vidas dentro de una o más áreas específicas.

Deberán seguirse los siguientes criterios:



- a) Cuando se detecte una alarma, el sistema debe deshabilitar inmediatamente cualquier función no relacionada con su función de emergencia (tales como llamadas, música o anuncios pregrabados que estén siendo emitidos a través de altavoces a las zonas que requieran emisiones de emergencia).
- b) A menos que esté dañados como resultado de la emergencia, el sistema debe estar disponible para operación todo el tiempo.
- c) El sistema deberá estar listo para emitir durante los 10 segundos siguientes a la aplicación de alimentación primaria.
- d) Excepto en el caso descrito en el apartado anterior, el sistema deberá ser capaz de emitir una primera señal de alerta antes de pasados 3 s desde que es puesto en modo de emergencia por el operador, o de forma automática al recibir una señal de fuego o de cualquier otro sistema de detección. En este último caso, el periodo de 3 s incluye el tiempo de reacción del sistema de detección desde el momento en que la emergencia es detectada hasta que se produce la señal de alarma.
- e) El sistema deberá ser capaz de emitir señales de alerta y mensajes de voz a una o más áreas de forma simultánea. Deberá haber al menos una señal de alerta apropiada alternada con uno o más mensajes de voz adecuados.
- f) El operador deberá poder de recibir en cualquier momento, por medio de un sistema de motorización, indicaciones del funcionamiento correcto del sistema de emergencia o bien de sus componentes más importantes.
- g) El fallo de un único circuito amplificador o altavoz no implicará la pérdida total de servicio en la zona de altavoces cubierta.
- h) Una señal de alerta de entre 4 s y 10 s de duración deberá preceder el primer mensaje. Sucesivas señales y mensajes deberán continuar hasta que sean modificadas de acuerdo con el procedimiento de evacuación o hasta que se paren de forma manual. El intervalo entre mensajes sucesivos no debe exceder los 30 s y deberán emitirse señales de alerta cuando los periodos de silencio excedan de 10s. Donde se utilice más de una señal de alerta, como las usadas para diferentes tipos de emergencia, cada señal deberá extinguirse claramente mediante una característica adecuada.
- i) Todos los mensajes deberán ser claros, cortos, sin ambigüedades y, hasta donde sea posible, preplanificados. Donde se utilicen mensajes pregrabados éstos deberán estar en sistemas de almacenamiento no volátiles, preferiblemente en sistemas en estado sólido, y deberán ser continuamente motorizados para comprobar su disponibilidad. El diseño del sistema deberá hacer imposible que una fuente externa dañe o corrompa el sistema de almacenamiento o sus contenidos.
- j) Se especificarán el o los idiomas utilizados.
- k) El sistema deberá ser capaz de dividirse en zonas de altavoces de emergencia si los procedimientos de evacuación así lo exigen. Tales zonas no son necesariamente las mismas que otras zonas, por ejemplo, zonas de detección de emergencia o zonas de altavoces no incluidas en una emergencia.
- l) Para determinar las zonas de altavoces, deberán aplicarse los siguientes criterios:



- 1) la inteligibilidad de la emisión de los mensajes en una zona no deberá disminuir por debajo de los requerimientos mínimos por la emisión de mensajes en otras zonas o por más de una fuente
  - 2) ninguna zona de detección de emergencia deberá contener más de una zona de altavoces de emergencia. Para uso no relativo a emergencias, puede subdividirse una zona de altavoces.
- m) Deberá estar disponible una fuente de alimentación auxiliar.

## 1.2. Persona responsable

La persona o entidad a cargo de los recintos deberá nombrar una persona responsable”, identificada por nombre o categoría que será la responsable de asegurar que el sistema se mantiene y repara de forma adecuada para que opere de acuerdo a las especificaciones.

## 1.3. Prioridades

### 1.3.1. Prioridades de operación

Si el sistema de alarma de voz es capaz de operar en modo totalmente automático deberá estar disponible siempre una instalación para controlar:

- a) el tipo de mensaje pregrabado que es emitido;
- b) la difusión de mensajes a diferentes zonas
- c) instrucciones en tiempo real o información a los ocupantes a través del micrófono de emergencia (si lo hubiera).

Deberán proporcionarse medios para la intervención manual que anules cualquier función programada automáticamente. Esto será de aplicación tanto para la naturaleza del mensaje emitido como para las formas de difusión del mensaje. Así pues, se proporcionarán controles manuales en el punto central de control (así como en puntos de control remotos) para permitir:

- a) inicio y fin de mensaje de alarma pregrabados;
- b) selección de mensajes de alarma pregrabados;
- c) encendido y apagado de zonas de altavoces seleccionadas;
- d) emisión de mensajes en directo a través del micrófono de emergencia (si lo hubiera)

El micrófono de control de emergencias deberá tener el más alto nivel de prioridad en lo que se refiere al acceso al sistema de alarma por voz, con las disposiciones necesarias para permitir la anulación de cualquier otra emisión.

## 1.4. Requisitos de seguridad

Los requisitos de seguridad aplicables a sistemas electroacústicos de emergencia se proporcionan en la Norma CEI 60065 o en el resto de normas CEI correspondiente a la seguridad.

La construcción mecánica del sistema deberá ser tal que, bajo la influencia de calor generado internamente, explosión o implosión, cualquiera que sea la causa, ningún componente cause heridas a ninguna persona.



Cuando cualquier parte del sistema se instale en áreas peligrosas o atmósferas explosivas, deberán cumplirse los requisitos de seguridad correspondiente de la Norma CEI 60079.

## 2. REQUISITOS TÉCNICOS DEL SISTEMA

### 2.1. Inteligibilidad de palabra

A menos que se indique de otra forma deberán satisfacerse los siguientes requisitos:

La inteligibilidad de palabra sobre un área de cobertura deberá ser igual o mayor de 0,7 en la escala de inteligibilidad común (CIS).

### 2.2. Indicador de estado automático

En los lugares de control designados deberá proporcionarse automáticamente un indicador claro de:

- a) disponibilidad del sistema
- b) disponibilidad de la fuente de alimentación
- c) cualquier condición de fallo;
- d) (para sistemas que tengan numerosas zonas de altavoces) que zonas de altavoces están seleccionadas y el modo de operación de cada zona, por ejemplo, “evacuar” o “alerta” y preselección de micrófono de emergencia. Donde se den mensajes de alarma diferentes, en función de los requisitos de evacuación, deberá mostrarse de forma apropiada qué mensaje está siendo emitido y dentro de que zona. Esta información se mostrará de forma continuada y actualizada.

### 2.3. Monitorización automática de fallo

En las localizaciones especificadas, por ejemplo, en el emplazamiento del equipo principal, deberá proporcionarse una indicación clara de:

- a) cortocircuito o desconexión o fallo de la fuente de alimentación primaria.
- b) Cortocircuito o desconexión o fallo de la fuente de alimentación auxiliar
- c) Cortocircuito o desconexión o fallo de cualquier batería de recarga asociada con la fuente de alimentación primaria o auxiliar.
- d) Ruptura de cualquier fusible o interruptor, o aislador o dispositivo protector que pueda evitar una emisión de emergencia;
- e) Fallo del micrófono, incluyendo la cápsula electrodinámica, el preamplificador y el cableado esencial al resto del sistema;
- f) Fallo de los caminos de señal críticos a través de la cadena de amplificación, con amplificadores individuales identificados por separado.
- g) Ausencia de amplificadores o módulo críticos.
- h) Fallo de cualquier amplificador auxiliar;
- i) Fallo de los generadores de señales de emergencia, incluyendo sistemas de almacenamiento de mensajes de emergencia pregrabados.



- j) Fallo de cualquier circuito de altavoces, (fallos de circuito abierto y cortocircuito);
- k) Cortocircuito o desconexión de dispositivos visuales de alarma;
- l) Fallo de un procesador en la ejecución correcta de su programa de software;
- m) Detección de cualquier error durante la comprobación de memoria;
- n) Interrupción de cualquier proceso de barrido o interrogación;
- o) Fallo de los enlaces de interconexión de datos o comunicación de voz entre partes de un sistema distribuido.

Además de la identificación de fallos individuales en estos emplazamientos un zumbador o sirena deberá sonar durante un mínimo de 0,5 s cada 5 s. Un fallo activará el zumbador de forma mantenida y se encenderá un indicador luminoso, bien de forma continua, bien parpadeante. Deberán incluirse una aprobación manual y un interruptor de reinicio. Cuando se produzca la aprobación se silenciará el zumbador y el indicador cambiará a (o permanecerá) iluminación constante. La aparición de una condición de fallo posterior reactivará el zumbador y el indicador visual. Cuando todos los fallos hayan sido subsanados, el indicador se apagará automáticamente o mediante un interruptor de reinicio.

La indicación de fallo deberá producirse antes de 100 s desde la ocurrencia del fallo, aunque el sistema de alarma por voz está siendo utilizado para otros propósitos distintos de una emergencia, tales como la transmisión de música de fondo.

## 2.4. Monitorización del equipo controlador por software

Deberá controlarse mediante procedimientos de autocomprobación y un apropiado circuito de monitorización (por ejemplo, un circuito "watch dog" o "perro guardián") la correcta ejecución del software del sistema por parte de un procesador, de acuerdo con lo siguiente:

- a) el circuito de monitorización y su indicador asociado y sus circuitos de señalización deberán poder determinar y señalar una condición de fallo y no deberán verse afectados por el fallo de cualquier microprocesador o circuitos de reloj asociados.
- b) el circuito de monitorización deberá comprobar la ejecución de rutinas asociadas con los elementos principales del programa (por ejemplo, no debe estar asociado únicamente con rutinas de espera o de mantenimiento);
- c) en el caso de que un microprocesador no sea capaz de ejecutar su software correctamente, el circuito de monitorización (junto con una señal de aviso visual y auditiva) se comportará de la siguiente forma
  - 1) reinicialización del procesador e intento de reiniciar el software en un punto adecuado antes de 10 s desde la ocurrencia del fallo. El proceso de reinicialización deberá verificarse que los contenidos de memoria, del programa y de los datos, no están corruptos y
  - 2) bien mediante:
    - i) registro de que un fallo se ha producido (usando un sistema capaz de registrar un mínimo de 99 fallos y reinicializable sólo mediante operaciones restringidas a personal de servicio autorizado); bien mediante



- ii) reinició automàtic del equip i avís visual i auditiu de que se ha produït un reinici automàtic.

## 2.5. Interfaz con el sistema de detección de emergencias

El enlace de comunicación entre el sistema de detección de emergencias y el sistema de sonido deberá comprobarse de forma continua en busca de fallos. Esto se lleva a cabo normalmente, por el equipo de control del sistema de detección e emergencias que proporciona una indicación visual y auditiva de un fallo en el enlace entre los dos sistemas.

El sistema de detección de emergencias también deberá ser capaz de recibir información relativa a fallos en el sistema electroacústico y deberá incluir un dispositivo apropiado, normalmente de recibir información relativa a fallos en el sistema electroacústico y deberá incluir un dispositivo apropiado, normalmente en su equipo de indicadores y control, que indique tales fallos de forma visual y auditiva. Como mínimo el sistema electroacústico deberá ser capaz de transmitir al sistema de detección de emergencias un "Sonido de fallo del sistema" general para cualquiera de las condiciones de fallo que pudieran darse en el sistema electroacústico listadas anteriormente.

El enlace entre un sistema de alarma y detección de fuego y un sistema de alarma de voz es de crucial importancia para mantener la integridad del funcionamiento conjunto. Puede ser conveniente en grandes sistemas, donde se utilizan equipos de control distribuidos, disponer de un enlace en el emplazamiento de cada equipo de control en lugar de apoyarse en una localización central. Cada enlace deberá ser monitorizado. El sistema de alarma de voz deberá ser capaz de continuar emitiendo mensajes de alarma, iniciados por el sistema de alarma y detección de fuego, incluso en el caso de un fallo posterior en el enlace de interconexión entre los dos sistemas (por ejemplo, el sistema de alarma de voz deberá mantenerse al recibir una señal de un sistema de alarma y detección de fuego). Deberán ser posibles interrupciones para emisiones de prioridad mayor.

En edificios complejos, en los cuales acciones tales como señales de inicio de evacuación, señales de silenciado de alarmas, etc., se pueden implementar en un equipo remoto de alarma de voz, deberá considerarse si tales acciones deben necesariamente reflejarse en un equipo de control de alarmas y detección de fuego central.

## 2.6. Fuente de alimentación auxiliar

Si se evacua el edificio a continuación del fallo de la fuente de alimentación primaria, deberá suministrarse una fuente de alimentación auxiliar. Esta deberá ser capaz de mantener en operación el sistema en modo de emergencia durante un periodo igual a dos veces el tiempo de evacuación, determinado por la autoridad competente del edificio. En cualquier caso, la fuente de alimentación auxiliar deberá ser capaz de abastecer el sistema durante un mínimo de 30 min.

Si el edificio no se evacua a continuación del fallo de la fuente de alimentación primaria, la fuente de alimentación auxiliar deberá ser capaz de mantener en operación el sistema durante al menos 24 h o 6 h si se dispone de un generador de emergencia, y después de alimentar el sistema en modo de emergencia durante un mínimo de 30 min. Si el edificio permanece desocupado durante varios días, deberán tomarse medidas que aseguren que el sistema de alarma de voz es capaz de operar en modo de emergencia durante 30 min. Si el edificio es ocupado de nuevo.

Funciones distintas de las de emergencia dentro del sistema, tales como música de fondo, no deberán funcionar con la fuente de alimentación auxiliar si este reduce la capacidad del modo de operación de emergencia.

Si se usan baterías como fuente de alimentación auxiliar deberán ser de tipo seguro completadas con instalaciones de recarga automática. Si se utilizan baterías de plomo-ácido deberán ser de tipo regulador por válvulas a menos que



se especifique de otra forma, y el sistema de carga deberá incorporar una compensación de corriente de carga para cambios en la temperatura ambiente, si esto fuese necesario para obtener la vida útil de las baterías.

Las baterías deberán usarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante para obtener su vida útil, que no debe ser inferior a cuatro años. El fin de la vida corresponderá al momento en el que el deterioro alcanzado esté por debajo del 80% de la capacidad nominal en amperios/hora (en 1 h).

La recarga automática deberá asegurar que las baterías están completamente recargadas al 80% de su máxima capacidad nominal, desde el estado de descarga completa en un periodo inferior a 24 h.

Deberá proporcionarse ventilación y protección adecuadas contra corrosión y peligros resultantes de la emisión de gases de las baterías.

## 2.7. Condiciones climáticas y medioambientales

Como se puede instalar todo o parte del sistema dentro o fuera de los edificios, bajo variadas condiciones climáticas y medioambientales, y expuesto a posibles daños mecánicos, deberá incluirse una completa información sobre las condiciones bajo las cuales debe operar el sistema en las especificaciones. Para ensayos, véase Norma CEI 60068-1.

Cuando no se especifique de otra forma, el equipo deberá operar de acuerdo con las especificaciones del sistema bajo las siguientes condiciones:

a) equipo de control y amplificación y fuentes de alimentación asociadas:

- temperatura ambiente  $-5^{\circ}\text{C}$  a  $+40^{\circ}\text{C}$
- humedad relativa 25% a 90%
- presión del aire 86 kPa a 106 kPa.

b) cualquier otro equipo:

- temperatura ambiente  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+55^{\circ}\text{C}$
- humedad relativa 25% a 99%;
- presión del aire 86 kPa a 106 kPa.

## 2.8. Marcado y símbolos de marcado

El equipo deberá estar permanentemente marcado con información relativa a su función.

Los terminales y controles deberán ser permanentemente marcados con información relativa a su función, características y polaridad.

El marcado deberá ser de tal manera que sea posible ajustar los controles de usuario y confirmar sus posiciones de forma precisa siguiendo la información proporcionada en las instrucciones del usuario.

El marcado deberá incluir preferiblemente símbolos alfabéticos, señales, números y colores que son aceptados intencionalmente. Para referencia véase la Norma CEI 60027 y la Norma CEI 60417. El marcado no incluido en estas normas deberá explicarse claramente en las instrucciones de usuario.





### 3. REQUISITOS DE INSTALACIÓN

El sistema deberá instalarse de acuerdo con la Norma CEI 60364 o con normas nacionales o locales obligatorias.

Si el sistema de sonido de emergencia forma parte de un sistema de alarma y/o detección de emergencia, el cableado deberá cumplir los requisitos de las normas nacionales o locales obligatorias para sistemas de emergencias y/o alarma. Si la aplicación excluye específicamente detección y/o alarma el cableado deberá ser de una calidad adecuada para la aplicación.

Deberán tomarse precauciones para evitar la propagación de efectos peligrosos a través de las rutas de cables.

Cuando se instale un sistema electroacústico de emergencia en combinación con un sistema de detección de emergencia, las normas de instalación para el sistema electroacústico deben cumplir, hasta donde sea posible, con las normas requeridas para el sistema de detección.

Cuando se hagan adiciones y/o modificaciones a un sistema que no cumpla los requisitos es posible que se requiera actualizar el sistema para cumplir esta norma. En cualquier caso, las adiciones y/o modificaciones deberán cumplir esta norma.

#### 133. PUESTO DE CONTROL CCTV

El puesto de control estará compuesto por ordenador tipo Workstation de alto rendimiento, ratón, teclado y 2 monitores LCD/LED.

La estación de trabajo dispondrá de microprocesador de 4 núcleos de última generación, memoria RAM (mínimo 8GB), disco duro (mínimo 500GB) y tarjeta gráfica dedicada con VRAM mínimo de 2 GB.

La estación de trabajo se suministrará con sistema operativo vigente y el software de gestión de video proporcionado por el fabricante de CCTV. Dicho software debe disponer de licencias para el número de cámaras de proyecto más un 20% de posible ampliación.

El software de gestión de video permitirá la visualización en directo de las cámaras y la reproducción de vídeo grabado de cámaras y videograbadores. Dispondrá de registro de eventos y alarmas, generación de cuadrantes y sistema secuenciador de imágenes. Desde el propio software se podrá controlar la posición de cámaras móviles (PTZ) así como el control de la telemetría.

Los monitores para el sistema de CCTV tendrán como mínimo las siguientes características:

- Serán del tipo LCD o LED.
- Tendrán una resolución mínima Full HD de 1920x1080p.
- Tendrán entradas VGA/DVI/HDMI.
- Su luminancia no será inferior a 250 cd/m2.
- Tendrán un contraste no inferior a 1000:1.
- Su tiempo de respuesta no será superior a 5ms
- Se incluirá adaptador de corriente o cable de alimentación, así como cables VGA, DVI o HDMI.
- Cumplirá la normativa de inmunidad a caídas de tensión.



- Serán conforme a UNE-EN 60950, Compatibilidad electromagnética EMC según EN55022 clase B, FCC sección 15 clase B (emisión) y EN50130-4 (inmunidad).

En sistemas con cámaras móviles PTZ se incluirá teclado con joystick para control de posición de las cámaras así como de apertura de iris y zoom de las cámaras. Dispondrá de presets configurables y permitirá el control principal del software de gestión de video.

El sistema se entregará al cliente completamente programado y probado.

#### 134. VIDEOGRABADOR DE VIDEO DE RED PARA CCTV IP

El videograbador de vídeo de red (NVR) incluirá las funciones de videograbación y de servidor de vídeo del sistema CCTV.

El sistema incluirá discos duros para el almacenamiento de las imágenes y eventos. El número máximo de discos duros por videograbador no será inferior a 4 unidades.

En sistemas de alta seguridad se instalarán equipos videograbadores con discos duros de altas prestaciones en configuración redundante RAID 1, RAID-5 o RAID-6.

El sistema será compatible con dispositivos de terceros, ONVIF Profile S. Se permitirá compresión de descodificación H.265/H.264 y MJPEG.

El dispositivo dispondrá de licencias con capacidad de ampliación de al menos un 20% respecto a las cámaras previstas en proyecto.

Protocolos soportados: HTTP, HTTPS, TCP/IP, IPv4/IPv6, UPnP, RTSP, UDP, SMTP, NTP, DHCP, DNS/DDNS, FTP

Dispondrá de entradas y salidas de alarma. Permitirá una tasa de hasta 60ips por cámara. Tendrá posibilidad de montaje en rack de 19".

Cumplirá con el estándar de seguridad electromagnética EMC EN55032 Class B y EN50130.

#### 135. ETIQUETADO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

El etiquetado de un sistema de cableado estructurado se realizará siempre siguiendo las pautas de códigos y colores impuestas por la propiedad.

En el supuesto de que la propiedad no tenga un criterio propio definido, se seguirá la estándar TÍA/EIA-606-A (Administration Standard For Commercial Telecommunications Infrastructure), con el fin de dar los criterios de administración y, consecuentemente, identificación de un sistema de cableado estructurado.

Para realizar un correcto etiquetaje e identificación de las tomas, se tendrá que admitir que no es igual administrar un cableado de una pequeña oficina que el de un campus con varios edificios. En consecuencia, el sistema de etiquetado tendrá que ser flexible, y contemplar la posibilidad de que los sistemas crezcan de un modelo hacia otro.

Se etiquetarán todos los cables, rutas (conductos, bandejas, tubos etc...), y barras de puesta en suelo de telecomunicaciones con un identificador único.



Los componentes tendrán que marcarse donde vayan a ser administrados (puntos de terminación de red, plafones, bloques, salidas, etc.) y serán visibles tanto durante la instalación como durante el mantenimiento.

Las etiquetas serán resistentes al medio ambiente donde se coloquen (humedad, calor, etc.), tendrán una vida útil superior al del elemento identificado, y serán impresas por elementos mecánicos; nunca se generarán a mano.

El contenido de la impresión dependerá del elemento a identificar, pero como mínimo habrá de contemplar la siguiente información:

Piso: un carácter numérico

Espacio de telecomunicaciones: un carácter alfabético

ID Patch Panel: uno o dos caracteres alfabéticos que identifiquen el patch panel

ID Puerto: dos o cuatro caracteres numéricos que identifiquen el puerto en el patch panel.

El cable de cada puerto deberá tener la misma información, en nuestro caso sería: 1A-A001; 1A002; 1A003, etc.

El código de colores será el siguiente:

| TIPOS DE TERMINACIÓN   | COLOR    | COMENTARIOS   |
|--|----------|---|
| Punto de demarcación   | Naranja  | Terminación en oficina central.   |
| Conexiones de redes  | Verde    | Conexiones de redes o terminación de circuito auxiliar.                               |
| Centralitas PBX, Hubs, switches, concentradores Host), redes, LAN, multiplexores | Púrpura  | Utilizado para todas las terminaciones principales de equipos de datos y conmutación. |
| Troncal de primer nivel  | Blanco   | Terminación troncal nivel 1.  |
| Troncal de segundo nivel   | Gris     | Terminación troncal nivel 2.  |
| Horizontal   | Azul     | Terminación de cable horizontal   |
| Troncal de campus  | Marrón   | Terminación de cable de campus.   |
| Varios   | Amarillo | Auxiliar, control, seguridad, etc.  |
| Sistemas Telefónicos específicos   | Rojo     |   |

## 136. ARMARIO DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Se constituirá mediante el ensamblaje de módulos y elementos determinando las características definidas para cada uno de ellos según su capacidad indicada en el Proyecto.

La capacidad de los armarios se determinará en unidades "U" con montaje tipo mural o rack (recomendable tipo rack a partir de 24 U). Las dimensiones estandarizadas serán las siguientes:



| U  | ANCHO (mm) | ALTO (mm) | FONDO (mm) |
|----|------------|-----------|------------|
| 24 | 600        | 1200      | 600        |
| 24 | 800        | 1200      | 600        |
| 29 | 600        | 1400      | 600        |
| 29 | 600        | 1400      | 800        |
| 29 | 800        | 1400      | 600        |
| 33 | 600        | 1600      | 600        |
| 33 | 600        | 1600      | 800        |
| 33 | 800        | 1600      | 600        |
| 38 | 600        | 1800      | 800        |
| 38 | 600        | 1800      | 600        |
| 38 | 800        | 1800      | 800        |
| 38 | 800        | 1800      | 600        |
| 42 | 600        | 2000      | 800        |
| 42 | 600        | 2000      | 600        |
| 42 | 800        | 2000      | 800        |
| 42 | 800        | 2000      | 600        |
| 47 | 600        | 2200      | 600        |
| 47 | 600        | 2200      | 800        |

Los elementos que constituirán el armario serán los siguientes:

- Paredes laterales de chapa de acero.
- Puerta de chapa de acero frontal con cierre y cristal de seguridad.
- Techo de chapa de acero y mecanizado para entrada de cables.
- Zócalo para suportación sobre suelo o sobre ruedas mecanizado para entrada de cables.
- Guías de perfil y ángulos de montaje.
- Bandejas para aparatos de montaje fijo o extraíble.
- Regletas de enchufe para el montaje en los perfiles angulares posteriores.
- Unidad de ventilación con un mínimo de 4 a 8 ventiladores de 18 W cada uno según capacidad, con sus cables de conexión y elementos de fijación.
- Paneles de conexión de datos para 24 o 48 bases tipo RJ-45.
- Paneles de conexión de fibra óptica para 8, 16, 24 o 32 conectores del tipo necesario para la red
- Paneles de conexión de telefonía.
- Latiguillos de 1 a 2 m de longitud según disposición en armario de idénticas características al tipo de cableado y tomas escogidas en el Proyecto de cables.
- Paneles de paso de cables.



- Paneles ciegos
- Paneles de alineación y fijación de cables.
- Estribos de fijación de cables.
- Portaesquemados adosables a la puerta.

Para realizar correctamente la instalación se seguirán las especificaciones de montaje designadas por el fabricante.

Los paneles de voz y datos, tanto en cobre como en fibra, se etiquetarán y montarán en el orden establecido por el Director de Obra.

## 137. TOMAS PARA SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO APANTALLADO (FTP) Y NO APANTALLADO (UTP)

Las tomas se componen de conector, frontal y caja de montaje empotrado, superficie o adaptador para portamecanismos.

El conector será tipo RJ-45 IEC 60603-7 apantallado o sin apantallar según la solución de cableado escogida, en agrupación simple o doble, cumpliendo los requisitos establecidos por las normas UNE-EN 50173, EIA/TIA 568 e ISO/IEC 11801 en cuanto a características mecánicas y características eléctricas según se establezca para las clases de enlace D, E o EA.

Los contactos se realizarán con metal y cubrimiento de alta calidad y conductividad y se conectarán al cable por sistemas de desplazamiento de aislante, atendiendo a la codificación de colores de los pares del cable y según el orden establecido por el fabricante y las normas correspondientes.

Para el blindaje de las tomas para sistema FTP será necesario que las bases de conexión dispongan de una protección faradizada. La entrada del cable a la toma será preferiblemente inclinada con perfiles de sujeción tipo abrazadera.

Las tomas estarán certificadas según la categoría 5E, 6 o 6A según la clase de enlace D, E o EA respectivamente.

Las bases modulares se adaptarán perfectamente a las placas frontales escogidas como compatibles asegurando la manipulación de su conexión.

Para realizar correctamente la instalación de este tipo de tomas deben respetarse las siguientes condiciones:

- Deben dejarse entre 8 y 18 cm de cable disponible para cada base de toma (en la roseta o panel) para evitar tracciones mecánicas sobre la conexión cuando se manipule la roseta o panel.
- No dejar partes sobrantes de cable, pantalla y cubierta en la conexión.
- Debe usarse la herramienta indicada por el fabricante para la conexión del cable.
- En los sistemas FTP se conectará el hilo de drenaje en el PIN asignado.
- Se etiquetará la toma según las normas establecidas por el Director de Obra.

Esta especificación es válida tanto para las tomas de usuario como para las bases incorporables en los paneles de distribución del armario repartidor.

## 138. CERTIFICACIÓN DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO



Una vez finalizada la instalación, se procederá a realizar la certificación de esta mediante aparatos de medida de los parámetros que se indican en los siguientes apartados.

La certificación la realizará un instalador homologado por el fabricante, que emitirá una garantía de prestaciones de todo el sistema.

## ENLACES DE COBRE

Para cables de cobre Cat5E/Cat6/Cat6A hasta 100/250/500 MHz:

- Longitud
- Mapa de cableado Atenuación
- NEXT (en ambos sentidos)
- PS-NEXT (en ambos sentidos)
- ELFEXT/ACRF (en ambos sentidos)
- PS-ELFEXT/PS ACRF (en ambos sentidos)
- Return Loss (en ambos sentidos) Retraso
- Retraso diferencial
- PS ANEXT (sólo en categoría 6A)
- PS AACRF (sólo en categoría 6A)

Las medidas se realizarán sobre el enlace permanente, por lo que el equipo tendrá que disponer de latiguillos de medida acabados en conectores RJ45 macho.

Se seleccionará el autotest correspondiente a CLASS D PERMANENT LINK / CLASS E PERMANENT LINK / CLASS EA PERMANENT LINK, de acuerdo con ISO 11801 (2017). En ningún caso se aceptarán autotest específicos del fabricante del sistema de cableado ofertado.

Cada medida se almacenará con único identificador, que permita su sencilla localización. Se entregarán las medidas de todos los enlaces en soporte magnético, en formato de texto y en el formato propio del software del equipo utilizado.

Las medidas obtenidas se presentarán en forma de tabla, comparándolas con las atenuaciones teóricas máximas permitidas que se calcularán para cada enlace de acuerdo con ISO 11801.

## ENLACES DE FIBRA

Se realizará una certificación de Nivel 1 para los enlaces de fibra óptica.

Para la certificación de Nivel 1 se utilizará un medidor de potencia óptica y se medirán los siguientes parámetros:

- Longitud
- Atenuación
- Polaridad

En caso de requerirse una certificación de Nivel 2, bien por requerimiento expreso o para localizar puntos con discontinuidades de atenuación, se utilizará un reflectómetro óptico en el dominio del tiempo (OTDR), además de las medidas de Nivel 1. Con el OTDR se mediarán los siguientes parámetros:

- Longitud
- Atenuación de cada componente del enlace



Se utilizarán los resultados de la certificación de Nivel 1 para verificar si los enlaces pasan o fallan.

Las medidas se realizarán en las dos direcciones de cada enlace y en las dos ventanas de longitud de onda.

Cada medida se almacenará con único identificador, que permita su sencilla localización. Se entregarán las medidas de todos los enlaces en soporte magnético, en formato de texto y en el formato propio del software del equipo utilizado.

Las medidas obtenidas se presentarán en forma de tabla, comparándolas con las atenuaciones teóricas máximas permitidas que se calcularán para cada enlace de acuerdo con ISO 11801.

## 139. LOCALES TECNICOS PARA GRUPOS ELECTROGENOS

Responden a la clasificación de locales o emplazamientos afectos a un servicio eléctrico situados en el interior de edificios destinados a otros usos. Cumplirán las especificaciones señaladas en el REBT (ITC-BT-30).

### INACCESIBILIDAD

Los locales o salas destinados a alojar generadores eléctricos quedarán dispuestos de forma que queden cerrados al acceso de las personas ajenas al servicio.

### PASOS Y ACCESOS

Estarán dimensionados y dispuestos de forma que su tránsito sea cómodo y seguro y no se vea impedido por la apertura de cerramientos o por la presencia de obstáculos que puedan suponer riesgos o que dificulten la evacuación en caso de emergencia.

### ELEMENTOS DELIMITADORES

Como local de riesgo especial integrado en un edificio, la clasificación del nivel de riesgo es la que se establece en el Documento Básico SI1 de seguridad en caso de incendio (Tabla 2.1.) del Código Técnico de la Edificación.

Con independencia de los supuestos que se contemplan en el DBSI, se considera que el local responde a la clasificación de Riesgo Medio, con lo que los cerramientos (muros exteriores, cubierta, solera y elementos estructurales) deberán tener una resistencia al fuego R120- EI120.

### PUERTAS

De acuerdo con el DBSI, el local tendrá un vestíbulo de independencia en cada comunicación con el resto del edificio. Las puertas de comunicación que responden a la clasificación de Riesgo Medio son 2xEI2 30-C5. Se estandariza la clasificación 2xEI2 60-C5.

Las puertas de los locales de riesgo especial deberán abrir hacia el exterior de estos y el máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local será como máximo de 25m.

### SOLERA

La solera del local y de las vías de acceso de los generadores y equipos estará calculada para soportar la carga máxima resultante. Sobrecarga mínima estimada: 2000 Kg/m<sup>2</sup>. En el interior del local el pavimento deberá ser antideslizante.





## ELEMENTOS METALICOS

Todos los elementos metálicos que intervengan en la construcción y estén en contacto con el ambiente deberán estar protegidos convenientemente contra la corrosión mediante un tratamiento galvánico por inmersión en caliente o un acabado equivalente. Incluye empotramientos parciales.

Los soportes metálicos o apoyos críticos deberán tener una estabilidad al fuego EI180 como mínimo.

## VENTILACION

El local incorporará un sistema de ventilación natural o forzada que deberá permitir:

- La evacuación de las calorías almacenadas por el sistema de refrigeración del motor.
- La alimentación en aire del motor.
- La eliminación del calor que se desprende por radiación del conjunto motor-alternador.
- Evacuación del aire viciado que provoca el funcionamiento del grupo.

Las entradas y salidas de aire estarán dispuestas de manera tal que se obtenga el mejor barrido posible del local. El tamaño de las aberturas deberá ser calculado de forma que no se produzca una restricción excesiva del flujo de aire.

Los caudales de aire precisos (m<sup>3</sup>/h) serán los que proporcione el fabricante para la máquina en cuestión, al igual que las superficies de ventilación entrada/salida (m<sup>2</sup>). La velocidad de circulación del aire no debe superar los 5 m/s.

Los huecos de ventilación irán provistos de rejillas metálicas construidas de forma que se impida la entrada del agua y animales. Cuando comuniquen con zonas interiores o que puedan ser consideradas como interiores del edificio, incorporarán compuertas automáticas que proporcionarán una resistencia al fuego equivalente al elemento atravesado.

## CANALIZACIONES

Quedarán dispuestas y realizadas de acuerdo con el REBT (ITC-BT-21). Los registros de canales de cables en pasillos de tránsito deberán garantizar la resistencia mecánica y perfecto asiento de estos, de forma que el tránsito de personal y paso de materiales sea seguro.

Estos locales no podrán ubicar ni estar atravesados por canalizaciones ajenas a los mismos, tales como instalaciones de gas, agua, aire, teléfonos, vapor, etc.

## INSONORIZACION Y MEDIDAS ANTIVIBRATORIAS

En función de su emplazamiento el local estará equipado con sistemas de insonorización adecuados que garanticen el cumplimiento de la normativa municipal que corresponda o en caso contrario la del rango superior que lo regule.

Al objeto de reducir o eliminar la transmisión de vibraciones de los generadores a la estructura del edificio se colocará un sistema amortiguador en forma de losa flotante soportada sobre una base absorbente o un sistema mecánico equivalente. En condiciones de explotación ningún punto del sistema portante estará en contacto con el firme del local.

## RED DE SANEAMIENTO



Se evitará en lo posible y siempre deberá quedar situado en un plano inferior al de las instalaciones eléctricas subterráneas. Se adoptarán las medidas adecuadas para proteger las instalaciones de las consecuencias de cualquier posible filtración.

## ALUMBRADO DE EMERGENCIA

El local estará dotado de un alumbrado de seguridad de acuerdo con el REBT (ITC-BT-30) y con independencia del grado de ocupación del personal de servicio.

## ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE

En el caso de que el local incorpore un sistema de almacenamiento de combustible éste se deberá realizar de acuerdo con los requerimientos que especifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas (RD 1523/1999): Instrucción técnica complementaria MI- IP03, correspondiente a Instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación.

La manipulación e instalación de tanques de acero se ajustará a las condiciones que se establecen en la norma UNE 109501:2000 IN para tanques aéreos o en fosa y en la UNE 109502:2000 IN para tanques enterrados.

## SISTEMAS CONTRAINCENDIOS

El local incorporará las instalaciones que establece el Documento Básico SI4 de protección contra incendios (Tabla 1.1.) del Código Técnico de la Edificación.

Extintores portátiles. Según homologación MIE-AP5 y UNE 23110. Agente extintor: anhídrido carbónico. Eficacia mínima 89B.

## 140. INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS

Sistemas constructivos y condiciones de instalación de grupos electrógenos. Factores a considerar en el diseño de los sistemas eléctricos y mecánicos que aseguren su correcto funcionamiento y el cumplimiento de las normativas vigentes.

## DIMENSIONAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO DEL LOCAL

Dimensionamiento de los elementos que lo integran. Dimensiones y peso del grupo electrógeno. Posición de las conexiones eléctricas de potencia y auxiliares. Posición de las conexiones de combustible. Colocación de las conexiones de los circuitos de refrigeración (si están separados). Elementos separados adicionales al grupo electrógeno.

Respeto a una buena ventilación y refrigeración del grupo electrógeno. La sala del grupo debe ser lo suficientemente amplia para permitir una correcta ventilación del motor y el alternador. La elección de la refrigeración estará en función del caudal de aire, el nivel sonoro deseado y los volúmenes disponibles.

Disposición de los elementos. Se deben respetar los accesos que garanticen el mantenimiento del sistema, la disposición de los canalones y las conexiones eléctricas y mecánicas entre los elementos.

Nivel sonoro deseado. Se debe asegurar mediante la colocación de pantallas sónicas o mediante un carenado insonorizado sobre el grupo electrógeno en función de sus dimensiones.



Circuito de escape y de impulsión de humos. El sistema deberá respetar el nivel sonoro deseado. Se deberá tener en cuenta el número de silenciadores y atenuación a la salida del motor y la realización del circuito de escape en el local, teniendo en cuenta los codos, soportes, etc. Relación con los locales próximos.

Restricciones técnicas vinculadas a la instalación. Superficie disponible. Volumen disponible. Límites de propiedades. Ubicación clasificada. Condiciones climáticas. Entorno polvoriento o agresivo. Desniveles importantes. Dificultad de acceso. Local existente. Restricciones de ubicación del local en relación con otros edificios. etc.

Respeto a la legislación vigente. Los niveles acústicos se realizarán en conformidad con el DB HR. Se cumplirán los valores de ruido, en referencia a zonificación acústica y emisiones acústicas, indicados en el real Decreto 1367/2007.

Se tendrá en cuenta, además, la normativa ISO 1999 en la que se establecen los máximos niveles sonoros aceptados en función del tiempo de exposición a los mismos, para un límite de 8 horas de trabajo diario, con un máximo de 45 horas semanales.

## SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN

Simplificando las configuraciones, los sistemas habituales de refrigeración más utilizados por rango de potencia son los siguientes:

- Potencia de 40 a 700 kVA. Refrigeración por radiador acoplado y posibilidad de cobertura fonoabsorbente.
- Potencia de 701 a 1.100 kVA. Refrigeración por radiador acoplado y posibilidad de cobertura fonoabsorbente o un sistema de refrigeración separado.
- Potencia superior a 1.101 kVA. Refrigeración independiente.

Impacto de la elección de refrigeración. Las secciones de entrada y expulsión de aire deben dimensionarse de forma que tengan una velocidad de paso que permita limitar la pérdida de carga y el nivel sonoro.

De forma general se intentará respetar una velocidad de paso inferior a 3,5 m/s

$$V \text{ (m/s)} = Q \text{ (m}^3\text{/s)} / S \text{ (m}^2\text{)}$$

Q = Caudal de aire S = Sección de paso

NOTA: Las rejillas anti-lluvia de la entrada y la salida del aire deben dimensionarse para limitar las pérdidas de carga (consultar información del proveedor de rejillas anti-lluvia). Una idea aproximada da un valor de dimensiones con un tamaño del 25 al 30% superior.

Al considerar el aire de ventilación se tendrá en cuenta, además, el caudal de aire comburente del motor diesel.

De acuerdo con la tabla de datos de fabricante para distintas potencias en función de los sistemas de refrigeración y tomando como ejemplo un grupo de 1.000 kVA, tenemos los caudales y secciones siguientes:

- 88.000 m<sup>3</sup>/h y 8,75 m<sup>2</sup> con radiador acoplado.
- 54.680 m<sup>3</sup>/h y 5,42 m<sup>2</sup> con un aero-refrigerador equipado con ventiladores accionados por motor eléctrico.



- 30.680 m<sup>3</sup>/h y 3,04 m<sup>2</sup> con un aero-refrigerador exterior al local y ventiladores de sala. En este ejemplo se puede observar el impacto de la elección de la refrigeración en:
- Las secciones de entrada y salida de aire y en consecuencia de las dimensiones del local. Esto es aún más importante cuando el grupo electrógeno se instala en el subsuelo del edificio.
- El nivel sonoro. Con caudales y secciones menores se obtendrá un mejor control del nivel sonoro exterior.
- El dimensionado de las rejillas anti-lluvia a la entrada y salida de aire.
- Las dimensiones, secciones y cantidades de las series de pantallas sónicas que deben instalarse.
- Un mejor confort para quienes trabajan en el local durante el funcionamiento.
- El impacto económico vinculado a las secciones y dimensiones.

Conclusión: Para algunas potencias debe llegarse a una solución de compromiso entre el coste de los sistemas, sus instalaciones y el resultado deseado en función de los criterios definidos.

Tabla de datos de fabricante para distintas potencias en función de los sistemas de refrigeración

| Potencia | Radiador acoplado |      |  |                | Aero-refrigerador con ventilador(es) accionado(s) por motor(es) eléctrico(s) |      |  |                | Aero-refrigerador exterior con ventilador(es) accionado(s) por motor(es) eléctrico(s) |      |  |                |
|----------|-------------------|------|--|----------------|--|------|--|----------------|---|------|--|----------------|
|          | Caudales M3/h     |      | Secciones en en m <sup>2</sup> para una velocidad de 3,5 m/s |                | Caudales M3/h  |      | Secciones en en m <sup>2</sup> para una velocidad de 3,5 m/s |                | Caudales M3/h   |      | Secciones en en m <sup>2</sup> para una velocidad de 3,5 m/s |                |
| 30 kVA   | 6 364             | m3/h | 0.63   | m <sup>2</sup> |  |      |  |                |   |      |  |                |
| 60 kVA   | 9 345             | m3/h | 0.93   | m <sup>2</sup> |  |      |  |                |   |      |  |                |
| 100 kVA  | 13 702            | m3/h | 1.36   | m <sup>2</sup> |  |      |  |                |   |      |  |                |
| 180 kVA  | 19 098            | m3/h | 1.89   | m <sup>2</sup> |  |      |  |                |   |      |  |                |
| 200 kVA  | 20 890            | m3/h | 2.07   | m <sup>2</sup> |  |      |  |                |   |      |  |                |
| 250 kVA  | 20 322            | m3/h | 2.02   | m <sup>2</sup> |  |      |  |                |   |      |  |                |
| 300 kVA  | 29 131            | m3/h | 2.89   | m <sup>2</sup> |  |      |  |                |   |      |  |                |
| 375 kVA  | 29 131            | m3/h | 2.89   | m <sup>2</sup> |  |      |  |                |   |      |  |                |
| 450 kVA  | 41 470            | m3/h | 4.11   | m <sup>2</sup> |  |      |  |                |   |      |  |                |
| 500 kVA  | 41 519            | m3/h | 4.12   | m <sup>2</sup> |  |      |  |                |   |      |  |                |
| 650 kVA  | 61 488            | m3/h | 6.10   | m <sup>2</sup> | 33 168   | m3/h | 3.29   | m <sup>2</sup> | 23 168  | m3/h | 2.30   | m <sup>2</sup> |
| 700 kVA  | 64 944            | m3/h | 6.44   | m <sup>2</sup> | 38 384   | m3/h | 3.81   | m <sup>2</sup> | 23 384  | m3/h | 2.32   | m <sup>2</sup> |
| 825 kVA  | 71 280            | m3/h | 7.07   | m <sup>2</sup> | 43 960   | m3/h | 4.36   | m <sup>2</sup> | 26 960  | m3/h | 2.67   | m <sup>2</sup> |
| 900 kVA  | 72 360            | m3/h | 7.18   | m <sup>2</sup> | 44 320   | m3/h | 4.40   | m <sup>2</sup> | 27 320  | m3/h | 2.71   | m <sup>2</sup> |
| 1000 kVA | 88 200            | m3/h | 8.75   | m <sup>2</sup> | 54 680   | m3/h | 5.42   | m <sup>2</sup> | 30 680  | m3/h | 3.04   | m <sup>2</sup> |
| 1275 kVA | 98 578            | m3/h | 9.78   | m <sup>2</sup> |  |      |  |                |   |      |  |                |
| 1400 kVA | 99 000            | m3/h | 9.82   | m <sup>2</sup> |  |      |  |                |   |      |  |                |
| 1680 kVA |                   |      |  |                |  |      |  |                | 39 920  | m3/h | 3.96   | m <sup>2</sup> |
| 1700 kVA | 127 620           | m3/h | 12.66  | m <sup>2</sup> |  |      |  |                |   |      |  |                |
| 1800 kVA |                   |      |  |                |  |      |  |                | 39 920  | m3/h | 3.96   | m <sup>2</sup> |
| 1900 kVA | 124 077           | m3/h | 12.31  | m <sup>2</sup> |  |      |  |                |   |      |  |                |
| 2000 kVA |                   |      |  |                |  |      |  |                | 49 880  | m3/h | 4.95   | m <sup>2</sup> |
| 2250 kVA |                   |      |  |                |  |      |  |                | 50 240  | m3/h | 4.98   | m <sup>2</sup> |
| 2545 kVA |                   |      |  |                |  |      |  |                | 54 800  | m3/h | 5.44   | m <sup>2</sup> |
| 2800 kVA |                   |      |  |                |  |      |  |                | 56 880  | m3/h | 5.64   | m <sup>2</sup> |
| 3000 kVA |                   |      |  |                |  |      |  |                | 59 880  | m3/h | 5.94   | m <sup>2</sup> |



## DISEÑO DE UNA INSTALACION SIN INSONORIZACION ESPECIAL

Diseño tipo de una instalación de un grupo electrógeno con radiador acoplado sin insonorización especial, pupitre de gestión incorporado al grupo, disyuntor de protección y depósito de combustible separado en el mismo local. Aspectos a considerar:

- Accesibilidad de los distintos elementos situados en el local para poder asegurar su mantenimiento.
- Buena ventilación en el sentido ALTERNADOR -->MOTOR -->REFRIGERACION. Entrada de aire fresco del lado del alternador. Evacuación del aire caliente, a través del radiador acoplado, hacia el exterior del local, sin fugas. Adición de rejillas anti-lluvia a la entrada y salida del aire.
- Acceso de los distintos elementos mediante la instalación de una puerta sobredimensionada.
- Instalación del grupo electrógeno sobre una losa anti-vibratoria.
- Evacuación de los gases de escape hacia el exterior del edificio respetando la reglamentación vigente. Los silenciosos deberán estar suspendidos con sistemas anti- vibratorios.
- Conexiones eléctricas. Deben responder a los métodos de colocación reglamentarios generales en porta-cables y canalones
- Tuberías de combustible. Pueden circular por canalones pero totalmente independientes de los canalones eléctricos.

Observaciones:

- El depósito de combustible integrado en el chasis del grupo electrógeno permite reducir las dimensiones del local.
- El grupo quedará instalado sobre una losa de hormigón aislada por un material deformable o elástico que evite la transmisión de vibraciones a los locales circundantes.

## DISEÑO DE UNA INSTALACION CON INSONORIZACION SIMPLE

Para una insonorización simple a unos 85 dB(A) a 1 m en el exterior del local se plantean dos soluciones:

- Colocación de pantallas sónicas a la entrada y salida de aire e instalación de uno o varios silenciadores de escape apropiados.
- Refrigeración por radiador. Ventilación asegurada por un radiador acoplado en el sentido ALTERNADOR --> MOTOR --> RADIADOR.
- Carenado insonorizado sobre el grupo electrógeno en función de las dimensiones del grupo electrógeno y del impacto económico. Conducto estanco entre el carenado y el conducto de salida para impedir la recirculación del aire caliente.

## DISEÑO DE UNA INSTALACION CON AERO-REFRIGERADOR

Sistema mediante aero-refrigerador de baja velocidad exterior y conexión directa con el motor. Sistema de refrigerador separado del local del grupo electrógeno que permite limitar los caudales y las secciones de ventilación y de esta forma mejorar la insonorización deseada. Observaciones:



- Los circuitos de refrigeración entre los motores diesel y los aero-refrigeradores pueden ser de circuito simple o de doble circuito, en función del tipo de motores.
- Los motores de doble circuito de alta temperatura/baja temperatura incorporarán el correspondiente intercambiador.
- Si la altura del refrigerador es superior a 10 m entre la parte alta del aero-refrigerador y el centro del motor térmico debe sopesarse la instalación de un intercambiador intermedio en el o los circuitos de refrigeración.
- El sistema incorpora una o dos bombas eléctricas de circulación de agua entre el intercambiador y el sistema de refrigeración exterior.

## ELEMENTOS ANEXOS

Sistema de gestión y automatismo de los grupos electrógenos. Variantes:

- Sistema de automatismo integrado directamente en el grupo electrógeno. Pupitre de control directamente montado y conectado al grupo electrógeno.
- Armario/s de mando y control autoportantes, externos al grupo electrógeno. Implica una configuración de funcionamiento en general más compleja (acoplamiento entre los grupos o a la red).

Sistema de protección de potencia. Siguiendo la configuración del sistema de gestión, presenta las variantes siguientes:

- Módulo de protección instalado directamente en un armario metálico, conectado y fijado al grupo electrógeno o situado al lado del alternador.
- Módulo de protección instalado directamente en el armario de mando y control externo al grupo electrógeno.

Depósito diario de combustible. Configuraciones posibles:

- Un depósito en el chasis que puede ser de llenado directo. La autonomía depende del consumo del motor y de la capacidad del depósito. Posibilidades de llenado del depósito diario desde una cisterna de almacenamiento realizando el trasvase mediante una bomba eléctrica de aspiración manejada mediante un indicador eléctrico instalado en el depósito del chasis.
- Un depósito diario separado del grupo electrógeno y que alimenta al motor por gravedad, con ayuda de la bomba alimentaria del motor térmico. Igualmente se puede disponer de una bomba eléctrica de combustible accionada por el indicador eléctrico montado y conectado al depósito diario.

### 141. GRUPOS ELECTROGENOS REFRIGERADOS POR AGUA

Grupos automáticos diesel de emergencia para suministro eléctrico complementario o de seguridad, en baja tensión. Cumplirán las especificaciones señaladas en el REBT (ITC-BT- 40).

## NORMAS





La Norma principal de referencia es la ISO 8528 (Grupos electrógenos de corriente alterna accionados por motores alternativos de combustión interna)

Se cumplirá la conformidad de los diferentes componentes del grupo electrógeno respecto estas normas:

Conformidad de motores térmicos:

ISO 3046 – Motores alternativos de combustión interna Conformidad de los alternadores:

IEC 60.034 – Máquinas eléctricas rotativas Conformidad de construcción de armarios eléctricos:

EN 60439-1 Conjuntos de aparamenta de Baja Tensión

Deberán cumplir el marcado CE que incluye las directivas siguientes: 2006/42/CE (Seguridad de las máquinas); 2014/35/UE (Baja tensión); 2014/30/UE (Compatibilidad electromagnética); 2000/14/EC (Emisiones sonoras de las máquinas al aire libre); 2004/26/CE (Emisiones NRMM: Non-Road Mobile Machinery).

Se cumplirá la Directiva (UE)2015/193(MCP) respecto emisiones contaminantes a la atmósfera; y Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas.

Se seguirán también las Directivas aplicable relativas al Medio Ambiente, particularmente:

Directiva 2012/19/UE (DEEE2/WEEE2)

Directiva 2011/65/UE (RoHS2)

## CARACTERISTICAS DE DISEÑO

Básicamente constituidos por:

- Motor diesel.
- Alternador.
- Bancada.
- Cuadro de control.
- Sistemas auxiliares.

Cumplirán las condiciones constructivas y de servicio que se establecen en los documentos del proyecto (memoria descriptiva, cálculos, planos, partidas económicas, mediciones y pliego de condiciones técnicas generales.)

Motor diesel. Versión industrial, refrigerado por agua mediante radiador incorporado con depósito de expansión y ventilador accionado directamente por el motor diesel asegurando su refrigeración hasta 50°C de temperatura ambiente. Normas aplicadas para los motores diesel: ISO 3046, DIN 6271 y BS 5514.

Refrigeración a distancia. Mediante grupo aero-refrigerador incorporando: grupo moto- ventilador, intercambiador de calor con circuito independiente respecto del primario del motor, tanque de expansión, circuito hidráulico con electrobomba auxiliar, válvulas de retención y dispositivos de seguridad. El sistema se alimentará eléctricamente del propio grupo. El líquido refrigerante será agua glicolada.

Alternador. Sin escobillas, de 4 polos, autorregulado electrónicamente, autoventilado, con grado de protección IP.23 y aislamiento clase H. Acoplamiento semielástico entre motor y alternador capaz de absorber las vibraciones y soportar los impactos de carga. Normas aplicadas para los alternadores: NFC 51111, VDE 0530, BS 4999, NEMA MG1 e IEC 60034.





Bancada. El conjunto motor-alternador irá montado en línea, sobre una bancada robusta de perfiles laminados de acero, formando una sola unidad que estará aislada de la solera mediante amortiguadores de vibraciones. Incluirá puntos de alzado y un depósito de combustible de diario.

Cuadro de control. Incorporado al grupo o en sistema auto-estable externo al grupo, incluirá los elementos necesarios para automatizar el funcionamiento del sistema. La secuencia de las operaciones de arranque y paro del grupo, así como las correspondientes a protecciones y alarmas, estarán controladas por dos autómatas redundantes programables con microprocesador que incorporarán, grabado en memoria, los programas que controlarán las señales de entrada y salida que operan sobre el grupo electrógeno.

El cuadro permitirá el funcionamiento en modo manual, automático o pruebas. El modo de pruebas permitirá simular el fallo de la red para comprobar el correcto funcionamiento del automatismo de arranque del grupo. Cuando se especifique, el cuadro permitirá el funcionamiento con acoplamiento entre varios grupos, entre grupos y red, y realizará la gestión de cargas en función de la capacidad de generación.

Norma aplicable al cuadro de control: EN 60439-1

El sistema de conmutación red-grupo queda situado por lo general en el cuadro eléctrico principal del edificio y no forma parte específica del suministro del grupo.

Sistemas auxiliares. Incluyen: sistema de arranque eléctrico en continua con alternador de carga y baterías de arranque de plomo o níquel-cadmio. Filtros de aire, aceite y gasoil reemplazables. Resistencia de precaldeo del motor. Regulador electrónico de velocidad del motor. Interconexiones flexibles entre el depósito de bancada y el motor. Interruptor tetrapolar magneto térmico de protección del alternador.

## ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE

En el caso de que el local incorpore un sistema de almacenamiento de combustible se deberán cumplir los requerimientos que especifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas (RD 1523/1999): Instrucción técnica complementaria MI- IPO3, correspondiente a Instalaciones petrolíferas para uso propio.

La manipulación e instalación de tanques de acero se ajustará a las condiciones que se establecen en la norma UNE 109501:2000 IN para tanques aéreos o en fosa y en la UNE 109502:2000 IN para tanques enterrados.

## CARACTERÍSTICAS DE LAS SALAS

Responderán a la clasificación de locales o emplazamientos afectos a un servicio eléctrico situados en el interior de edificios destinados a otros usos. Cumplirán las especificaciones señaladas en el REBT (ITC-BT-30).

Las características constructivas y condiciones generales de estas salas se definen en la especificación técnica 1NA02. Locales técnicos para grupos electrógenos.

## INSONORIZACION Y MEDIDAS ANTIVIBRATORIAS

En función de su emplazamiento el local estará equipado con sistemas de insonorización adecuados que garanticen el cumplimiento de la normativa municipal que corresponda o en caso contrario la del rango superior que lo regule.



Al objeto de reducir o eliminar la transmisión de vibraciones de los generadores al edificio se colocará un sistema amortiguador en forma de losa flotante soportada sobre una base absorbente o un sistema mecánico equivalente. En condiciones de explotación ningún punto del sistema portante estará en contacto con el firme del local.

## SISTEMA DE EVACUACION DE HUMOS

Mediante chimenea modular de doble pared aislada, diseñada para funcionar a alta temperatura y para sobrepresiones  $\leq 5000\text{Pa}$ . Las pérdidas de carga en el conducto serán equivalentes a la sobrepresión asegurada en el generador, en consecuencia el punto O

estará situado en la boca de salida de humos sin empleo de sistemas forzados auxiliares.

Las chimeneas estarán constituidas por dos cilindros engatillados de acero inoxidable, calidades AISI 316L (1.4404) o AISI 304 (1.40301), con una cámara aislada con lana de roca de densidad  $100\text{ kg/m}^3$ . Deberán soportar temperaturas hasta  $600\text{ }^\circ\text{C}$ .

Incorporarán un silenciador de escape industrial de atenuación y compensador flexible que cumplirá las exigencias a nivel de ruidos.

## EJECUCION INSONORIZADA PARA INSTALACIONES INTEMPERIE

En instalación intemperie los grupos quedarán enteramente cubiertos por un carenado insonorizado fabricado en medidas ISO estándares, diseñados para que el generador pueda trabajar en las mismas condiciones de temperatura y niveles sonoros establecidos para la versión interior. Construcción especial para manejo duro con chasis de doble pared con paneles electrocincados antes de la pintura y protegidos contra el óxido.

## ENSAYOS ELECTRICOS

Se efectuarán en banco de fábrica de acuerdo con el protocolo establecido. Básicamente: Pruebas de recepción para distintas cargas (presión de aceite, temperaturas de aceite, agua y ambiente. Parámetros eléctricos. Pruebas de alarma (presión del aceite, temperatura del motor, sobrecarga/cortocircuito, sobrevelocidad, fallo de arranque, fallo de combustible, fallo de caldeo, carga de baterías del grupo, carga de baterías de red, orden de conexión de red y salida de tensión). Tiempos de arranque, pausa y retardo a la parada.

Además de los ensayos tipo se realizarán ensayos de rutina destinados a detectar fallos en los materiales y en la fabricación: Inspección y ensayo de funcionamiento eléctrico y mecánico.

## TRANSPORTE. MANIPULACION Y ASENTAMIENTO

Transporte. Se verificarán a la recepción para detectar posibles daños producidos en el transporte (golpes en las envolturas, máquinas o equipos mojados, roturas, pérdidas de líquidos, conexiones eléctricas dañadas, etc.). Se comprobará que incorporan los componentes opcionales solicitados (alarmas adicionales, comunicaciones remotas, etc.).

Descarga y manipulación. La bancada del grupo estará especialmente construida para facilitar su manipulación y traslado. Para la descarga o elevación se emplearán los puntos de enganche ubicados en la propia bancada. Se utilizarán cadenas o cables de acero y grilletes dimensionados para el peso de la máquina. En general se usará una "barra de descarga" para evitar posibles daños de los cables sobre el grupo.



Carga puntual que es capaz de soportar el suelo donde irá montado el grupo. La carga puntual a la que se va a someter depende del peso total del grupo incluyendo todos sus líquidos (agua, aceite y gasoil), así como del número y tamaño de los puntos de apoyo y de la distribución de la carga sobre los puntos de apoyo. Se deberá verificar previamente.

## MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO

Se seguirán obligatoriamente las recomendaciones del fabricante contrastadas con el servicio de asistencia. En especial las referidas a:

- Condiciones de la ubicación. Acceso y mantenimiento.
- Transmisión de vibraciones.
- Ventilación de la sala.
- Sistema de escape y aislamiento térmico.
- Sistema de refrigeración del motor.
- Capacidad y colocación del tanque de combustible de almacenamiento.
- Instalación eléctrica.
- Carga y mantenimiento de las baterías de arranque.
- Humos y requerimientos respecto a las emisiones.
- Normativas nacionales, locales o de seguros.

## 142. PUESTA A TIERRA

Se establece para limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan llegar a presentar las masas metálicas; asegurar la actuación efectiva de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que comporta algún tipo de defecto en el material utilizado. Deberán garantizar que en el conjunto de las instalaciones de un edificio no se generan diferencias de potencial de riesgo y permitir el paso a tierra de corrientes de descarga o de falta. Cumplirán las condiciones que especifica el REBT (ITC-BT-18).

## NORMAS

Cumplirá las condiciones que establece la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE). TOMAS DE TIERRA

Según especificaciones de proyecto. Deberán cumplir los condicionantes que se exponen para cada sistema. Los valores de resistencia eléctrica y los plazos de estabilidad deberán alcanzar los niveles requeridos de proyecto

Placas-estrella, planchas o similares. Requerirán de una abertura en forma de pozo o zanja de 2 a 3 m3 y relleno mediante tierra vegetal y otros aditivos para disminuir la resistividad del terreno (tratamiento Ledoux).

Jabalinas o picas convencionales. Construidas en Fe/Cu o Fe galvanizado. La introducción se hará por hincado. La configuración será redonda, de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno, evitando deformaciones debido a la fuerza de los golpes. Diámetro mínimo: de 19 mm. Longitud: 2 metros.

Electrodos de grafito rígido. De larga durabilidad. Conformado por un electrodo en forma de ánodo, constituido enteramente por grafito y un activador-conductor de relleno para la mejora de la intimación con el terreno.



Picas de zinc. Para la protección catódica contra la corrosión de los sistemas de puesta a tierra construidos por conductores de acero galvanizado. Se presentarán con saco relleno de activador-conductor en base bentonítica.

Electrodos de picron. Para puestas a tierra profundas, terrenos pantanosos, niveles freáticos altos o ambientes marinos. Duración ilimitada. Instalados en perforaciones verticales o directamente depositados sobre sedimentos marinos. Tubular de acero desde 160mm de diámetro y profundidad de 3m. Activador-conductor de relleno. El electrodo picron tendrá perforación interior para conexión con cable conductor. La unión al conductor de cobre se realizará mediante pasta conductora y esta tapaná completamente el conductor incluyendo el arranque del aislamiento, de manera que el cobre no quede en contacto con el agua. El electrodo es frágil, por lo que su colocación debe hacerse sin cobertura por medios mecánicos.

## CONDUCCIONES ENTERRADAS

Estarán constituidas por un anillo que seguirá el perímetro del edificio y una serie de conducciones uniendo todas las conexiones de puesta a tierra del edificio y conectadas al anillo en ambos extremos (IEP-4). Los conductores desnudos enterrados en el suelo se considera forman parte del electrodo de puesta a tierra. Las características de estos conductores se definen en proyecto.

## CONDUCTORES DE TIERRA

La sección de estos conductores deberá satisfacer las condiciones que se establecen en la ITC-BT-18. Tabla 1 (cables enterrados) y Tabla 2 (cables en superficie).

## BORNES DE PUESTA A TIERRA

Para la conexión de los dispositivos del circuito de puesta a tierra será necesario disponer de bornes o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta teniendo en cuenta que los esfuerzos dinámicos y térmicos en caso de cortocircuito son muy elevados.

## CONDUCTORES DE PROTECCION

La sección de estos conductores será la indicada en la Tabla 2 (Relación entre la sección de los conductores de protección y los de fase) o se obtendrá por cálculo conforme a lo indicado en la norma UNE-HD 60364-5-54:2015, apartado 543.1.1.

## CONDICIONES GENERALES

El recorrido de los conductores de tierra será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No quedarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean estos. Las conexiones finales se harán siempre por derivación del circuito principal.

Los conductores deberán tener un buen contacto eléctrico, tanto en la unión con las partes metálicas y masas como con el electrodo. La conexión del conductor se efectuará por medio de piezas de empalme de uso específico que deberán garantizar una conexión efectiva. La fijación del conductor se hará por medio de tornillería, elementos de compresión, remaches o soldaduras de alto punto de fusión.



Si en una instal·lació existen tomas de tierras independientes se mantendrá entre los conductores y electrodos de tierra una separación y aislamiento apropiada a las tensiones susceptibles de aparecer en caso de falta.

## 143. PARARRAYOS

Sistemas de protección contra el impacto directo del rayo mediante captación, derivación y disipación a tierra. Definición del riesgo y niveles de protección y cobertura de las edificaciones o elementos a proteger y características de los captadores según especificaciones de proyecto y de acuerdo con el CTE DB SU8. Seguridad frente al rayo.

### NORMAS

Los materiales y equipos utilizados en la instalación de protección contra el rayo deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial y las normas UNE relativas a dichos materiales: UNE 21186:2011 y UNE EN 62305.

### CAPTADORES

Punta Franklin y puntas captadoras simples. Basado en el efecto de las puntas y con una cobertura asimilable a un cono de 30, 45 o 60º de semiángulo apical en función del nivel que especifique en proyecto. Protección I, II/III y IV según IEC 62305-1

Puntas captadoras y jaula de Faraday. Basado en puntas captadoras unidas mediante una malla de conductores que envuelven la estructura. Se realizará de acuerdo con la norma IEC 62305.

Cabezal de ionización natural. Fabricado en bronce o acero inoxidable basado en el efecto de puntas, dieléctrico e ión corona. Cobertura en semiesfera centrada en el mismo según NTE IPP 1973.

Cabezal activo con dispositivo de cebado (PDC/ESE). Fabricado en acero inoxidable y basado en el efecto de amplificación del campo eléctrico atmosférico. Cobertura de ampliación en altura del cono de protección clásico con semiángulos hasta 60º. Cumple con las normas NF C 17-102:2011, UNE 21186:2011, CTE SUA 8.

### ACCESORIOS DE MONTAJE

Incorporarán de suministro de fábrica los elementos necesarios de adaptación y fijación: de cabezales y cables; materiales de sellado, apoyos especiales, etc.

Las antenas receptoras (TV, radio, teléfono) deben conectarse mediante una vía de chispas a los conductores de bajada.

Se instalará por cada bajante un contador de impactos de rayos, según UNE 21186. TOMAS DE TIERRA

Según especificaciones de proyecto. Deberán cumplir los condicionantes que se exponen para cada sistema. Los valores de resistencia eléctrica y los plazos de estabilidad deberán alcanzar los niveles requeridos de proyecto.

Los sistemas de puesta a tierra y las características constructivas principales de los diferentes electrodos se definen en la especificación técnica XA/QF. Puesta a tierra.

### CONDUCTORES DE TIERRA



Según especificaciones de proyecto. Las características principales y condiciones generales de los sistemas de puesta a tierra se definen en la especificación técnica XA/QF.

## SOBRETENSIONES

La red eléctrica de baja tensión y los equipos eléctricos y de transmisión de señales (TV, radio, modems, telefonía, informática, etc.) del edificio incorporarán filtros de protección selectiva contra sobretensiones transitorias que puedan generarse como consecuencia del impacto del rayo cuando se produce una descarga electroatmosférica, evitando que puedan quedar gravemente dañados los equipos conectados a la red e incluso la propia red.

### 144. CRITERIOS GENERALES DE PREVENCIÓN DE LEGIONELOSIS EN INSTALACIONES

La utilización de aparatos y equipos que basan su funcionamiento en la transferencia de masas de agua en corrientes de aire con producción de aerosoles, recogidos dentro del ámbito de aplicación del presente Decreto, se debe llevar a cabo de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de exposición para las personas. A tal efecto se deberán ubicar en lugares alejados de las personas y de las tomas de aire acondicionado y las ventanas.

Las baterías de refrigeración y deshumectación deben ser diseñadas con una velocidad tal que no origine arrastre de gota de agua. Se prohíbe el uso de separadores de gotas, salvo en caso especiales que deben justificarse.

Los materiales de los sistemas de refrigeración tienen que resistir la acción agresiva del agua y del cloro u otros desinfectantes, con la finalidad de evitar la corrosión. Asimismo, se tienen que evitar los materiales particularmente favorables para el desarrollo de las bacterias y los hongos, como son el cuero, la madera, la uralita, el hormigón o los derivados de la celulosa.

Se deben evitar las zonas de estancamiento de agua en los circuitos, como tuberías de by-pass, equipos o aparatos de reserva, tuberías con fondo ciego y similares. Los equipos o aparatos de reserva, en caso de que hayan se deben de aislar del sistema mediante válvulas de cierre hermético, y tienen que estar equipados con una válvula de drenaje, situada en el punto más bajo, para vaciarlos cuando están en parada técnica.

Los equipos y aparatos se deben ubicar de forma que sean fácilmente accesibles para la inspección, desinfección y limpieza. Se tiene que poner una atención especial en el mantenimiento de baterías frías y bandejas húmedas de los equipos, mediante accesos adecuados y tapas de registro. Los equipos tienen estar dotados, en un lugar accesible, al menos de un dispositivo para realizar la toma de muestras del agua de recirculación.

Las bandejas de recogida de agua de los equipos y aparatos de refrigeración deben estar dotadas de fondo con la pendiente adecuada y tubo de desagüe de manera que se puedan vaciar completamente.

Si el circuito de agua dispone de depósitos (de abastecimiento, bombeo y otros) se deben de cubrir mediante tapas herméticas de materiales adecuados, así como poner pantallas en los sumideros y ventilaciones.

Para instalaciones prefabricadas de energía solar como se definen en el apartado C.T.E., a efectos de prevención de la legionelosis se alcanzarán los niveles térmicos necesarios según normativa mediante el no uso de la instalación. Para el resto de las instalaciones y únicamente con el fin y la periodicidad que contemple la legislación vigente referente a la prevención y control de la legionelosis, es admisible prever un conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar este último con el auxiliar. En ambos casos deberá ubicarse un termómetro cuya lectura sea fácilmente visible por el usuario. No obstante, se podrán realizar otros métodos de tratamiento antilegionela permitido por la legislación vigente.



---

El sistema de aporte de energía convencional auxiliar en energía solar con acumulación o en línea, siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.

Se cumplirán las especificaciones indicadas en el Real Decreto 865/2003 de 04 de julio y en la norma UNE 100.030:2005 IN, por el que se establecen los criterios higiénicos- sanitarios para prevención y control de la legionelosis.

Se cumplirá el Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm. 74, 28/03/2006)

Se cumplirá el Real Decreto 1027/2007, del 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT).

En cada localidad se debe cumplir la normativa vigente para esa Comunidad Autónoma y su Ordenanza Municipal.





## PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1. CONTENIDO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
2. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA
3. MUESTRA DE MATERIALES
4. ACEPTACIÓN DE MATERIALES
5. PLANOS DE COORDINACIÓN Y MONTAJE
6. REPLANTEO DE LAS OBRAS
7. DESARROLLO DE LAS OBRAS
8. INSPECCIONES
9. SUMINISTROS AUXILIARES
10. RIESGO DE LA OBRA
11. SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA
12. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LA OBRA
13. PERSONAL EN LA OBRA
14. SUBCONTRATISTAS
15. JORNADA LABORAL
16. COORDINACIÓN CON OTROS OFICIOS
17. NORMAS GENERALES DE MONTAJE
18. CONTROL DE CALIDAD
19. PRUEBAS
20. DIRECCIÓN TÉCNICA DE LA PUESTA EN MARCHA
21. DOCUMENTACIÓN FINAL
22. PROYECTO DE MANTENIMIENTO OPERATIVO
23. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS
24. GARANTÍA DE FUNCIONAMIENTO
25. GARANTÍA DE DOCUMENTACIÓN
26. PERMISOS Y LEGALIZACIONES
27. CRITERIOS DE MEDICIÓN DE LAS INSTALACIONES
28. VALORACIÓN DE UNIDADES DE OBRA
29. TRABAJOS ADICIONALES Y VARIANTES POR PRECIOS UNITARIOS
30. TRABAJOS ADICIONALES POR ADMINISTRACIÓN
31. CERTIFICACIONES
32. FORMA DE PAGO
33. LIQUIDACIÓN DE OBRAS
34. FIANZA
35. LIBERACIÓN DE FIANZA
36. PENALIZACIONES
37. SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS
38. RESOLUCIÓN Y RESCISIÓN
39. RÉGIMEN JURÍDICO



## 1. CONTENIDO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente pliego contiene la normativa económica, legal y facultativa entre el Propietario, la Dirección Facultativa y el Contratista o Instalador, al objeto de realizar las instalaciones definidas en el proyecto que se adjunta hasta su completo funcionamiento.

Aprobado y suscrito por todas las partes, el proyecto (de ejecución) está formado por los siguientes documentos:

eee) Planos.

fff) Pliego de condiciones

ggg) Mediciones y presupuesto. hhh) Memoria (con sus anejos)

Todo el contenido del proyecto queda definido en la documentación anterior, salvo cambios posteriores a la ejecución del mismo.

Cualquier cláusula que esté en contradicción con los anteriores documentos, queda sin efecto.

Si se diera eventualmente alguna discrepancia entre los diferentes documentos del proyecto, el orden de prioridad, de acuerdo con la norma UNE 157001:2002 será el indicado en este mismo apartado.

## 2. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

Antes de dar comienzo a las obras, el Contratista se asegurará de que la documentación aportada en el proyecto le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada y para realizar los planos de coordinación y montaje (ver apartado "Planos de coordinación y montaje" de este pliego), o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes. Una vez comenzada la obra el Contratista no podrá excusarse de no cumplir los plazos o sufrir retrasos alegando la falta de información o documentación de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndola solicitado por escrito no se le hubiese proporcionado.

Además de los documentos anteriores e independientemente de los mismos, serán de obligado cumplimiento todas las instrucciones y documentación complementaria o aclaratoria, facilitadas por la Dirección Facultativa.

Las instrucciones de la Dirección Facultativa se harán llegar por escrito al Contratista a través de las actas de reuniones y visitas de obra y/o a través de Fax o correo electrónico. Todo documento gráfico o escrito de la Dirección Facultativa dirigido al Contratista por cualquiera de estos medios tendrá la consideración a todos los efectos de anotaciones en el Libro de Órdenes y Asistencias, en cumplimiento de los artículos 12.3.c) y 13.3.d) de la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación. Pasados 3 días desde la constancia de recepción del escrito por parte del Contratista, si no hubiera respuesta fehaciente en contra, se considerará aceptado el contenido por el Contratista.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, a través de la propia Dirección Facultativa, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico de la Dirección Facultativa, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada por escrito dirigida a la Dirección Facultativa, la cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Igualmente tendrán carácter de documentación contractual, con carácter de obligatorias, e independientemente de los documentos citados, todas las normas, disposiciones y reglamentos que por su carácter puedan ser de obligada aplicación.



El Contratista deberá seguir la normativa propia de las compañías suministradoras de fluidos, energía y combustibles y deberá solicitar los informes e inspecciones preceptivos y necesarios para dejar los trabajos en perfecta consonancia con las exigencias de las compañías de suministro externo.

La interpretación del proyecto y documentación contractual corresponderá a la Dirección Facultativa.

### 3. MUESTRA DE MATERIALES

Los materiales objeto de contratación son obligatoriamente los indicados en la oferta.

Si en alguna partida del proyecto aparece el "o equivalente" se entiende que el tipo y marca objeto de contrato es como el indicado como modelo en el proyecto, es decir, de las mismas características, siempre a juicio de la Propiedad y la Dirección Facultativa.

A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará las muestras de los materiales que se soliciten, siempre con la antelación suficiente y prevista en el calendario de la obra.

Cualquier cambio que efectúe el Contratista sin tenerlo aprobado por escrito y de la forma que le indique la Dirección Facultativa, representará en el momento de su advertencia su inmediata sustitución, con todo lo que ello lleve consigo de trabajos, coste y responsabilidades. De no hacerlo, podrá la Dirección Facultativa buscar soluciones alternativas con cargo al presupuesto de contrato y/o garantía.

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de obra definitivas, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionalmente como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en el pliego de condiciones técnicas de los materiales.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no justificada según el artículo 7 del de la Parte I del Código Técnico de la Edificación podrá ser considerado como defectuoso, con las consecuencias que en este pliego se especifican.

### 4. ACEPTACION DE MATERIALES

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa una lista de materiales que considere definitiva dentro de los 30 días o a no ser que la Dirección Facultativa amplíe los plazos, después de haberse firmado el Contrato de Ejecución. Se incluirán los nombres de fabricantes, marca, referencia, tipo, características técnicas y plazo de entrega. Cuando algún elemento sea distinto de los que se exponen en el proyecto, se expresará claramente en dicha descripción.

El Contratista informará fehacientemente a la Dirección Facultativa de las fechas en que estarán preparados los diferentes materiales que componen la instalación, para su envío a obra.

De aquellos materiales que estime la Dirección Facultativa oportuno y de los materiales que presente el Contratista como variante, la Dirección Facultativa podrá realizar o encargar, en el lugar de fabricación, las pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas en el proyecto, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo Contratista. Aquellos materiales que no cumplan alguna de las especificaciones indicadas en proyecto no serán autorizados para montaje en obra. Los elementos o máquinas mandados a obra sin estos requisitos podrán ser rechazados sin ulteriores pruebas.

### 5. PLANOS DE COORDINACIÓN Y MONTAJE

Con la documentación del proyecto y la información adicional, en su caso, el Contratista elaborará antes del inicio de la obra una lista de los planos de coordinación y montaje que va a realizar, que será aprobada por la Dirección



Facultativa. También presentará un programa de producción de estos planos de acuerdo con el programa general de la obra.

Los planos de coordinación y montaje son los que complementan a los planos del proyecto en aquellos aspectos propios de la ejecución de la instalación, y que permiten detectar y resolver problemas de ejecución y coordinación con otras instalaciones antes de que se presenten en la obra.

Sin ser exhaustivos, los planos de montaje deben incluir: coordinación en falsos techos e interferencias entre instalaciones, detalles de patios de instalaciones, relación de las instalaciones con la estructura, solución de salas de máquinas, ejecución de bancadas y soportes, etc.

El Contratista realizará y presentará a la Dirección Facultativa los planos de coordinación y montaje, con tiempo suficiente para que puedan ser revisados antes de su ejecución.

## 6. REPLANTEO DE LAS OBRAS

De acuerdo con los planos de coordinación y montaje conformados y en el momento oportuno según el plan de obra, el Contratista marcará de forma visible la instalación con puntos de anclaje, rozas, taladros, etc. lo cual deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes de empezar su ejecución.

## 7. DESARROLLO DE LAS OBRAS

Las obras se iniciarán y finalizarán en los plazos previstos contractualmente. En dichos plazos se entenderá incluido el trabajo de replanteo y limpieza final de obra, así como la corrección de los defectos observados en la recepción, las pruebas finales y puesta en marcha y la entrega de la documentación final de obra prevista en el apartado "Documentación Final" de este pliego.

En la reunión de replanteo de obra, que se efectuará con el Contratista, éste deberá entregar un planning de la obra con la fecha de terminación acordada en el contrato.

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos parciales fijados en el planning para la ejecución sucesiva del Contrato y en general para su total realización.

El desarrollo de las obras, ajustándose a las previsiones del proyecto y al programa de trabajos, corresponderá al Contratista, que deberá informar puntualmente a la Dirección Facultativa de las previsiones, actuaciones e incidencias del trabajo.

Cuando la Dirección Facultativa estime que ciertos trabajos presentan un carácter de urgencia, exigirá su fecha de comienzo y terminación. Si el Contratista deja pasar la fecha prevista, reflejada en una instrucción por escrito, la Dirección Facultativa podrá hacer ejecutar los trabajos por otra empresa y aprobar directamente los presupuestos y facturas correspondientes. Los gastos ocasionados serán pagados directamente por la Propiedad, y debidamente descontados al Contratista, en la siguiente certificación provisional de obra que se liquide.

Cuando el Contratista no se ajuste a las disposiciones del proyecto, y/o a las instrucciones escritas de la Dirección Facultativa, se le fijará un tiempo determinado para conseguirlo, pasado el cual la Dirección Facultativa puede ordenar el establecimiento de un Inventario del valor de la obra ejecutada, y equipos acopiados, y requerir a la Propiedad para que efectúe una nueva adjudicación por concurso (o por el sistema que considere oportuno), previa rescisión del contrato.

El contratista prestará especial atención durante todo el proceso de obra en mantener una óptima higiene de las instalaciones, evitando la entrada de polvo y suciedad en las redes de conductos, tuberías, equipos, etc., manteniendo desde el acopio de materiales hasta la puesta en marcha cierres herméticos al polvo y suciedad, no quedando extremos abiertos sin cierre plástico. Durante la puesta en marcha de la instalación, se realizarán las operaciones necesarias para la higienización de las instalaciones, instalando filtros provisionales de arranque de la



instalación y substituyendo estos en el momento de la entrega de esta instalación al cliente. Será cometido de la empresa de control de calidad externa el evaluar el estado higiénico de la instalación, chequeando en diversos registros de conductos su estado de limpieza interior, el estado del interior de las unidades climatizadoras, y de exigir las operaciones de higienización necesarias para que puedan ser validadas. Todas las operaciones necesarias de higienización de las instalaciones van a costa del contratista y serán más o menos necesarias en función de la limpieza e higiene mantenida durante todo el proceso de la obra.

El Contratista mantendrá la obra completamente limpia en todas sus partes, incluso acopios, debiéndola conservar en tales condiciones hasta la recepción para la que efectuará una limpieza definitiva. Los costes de dichas limpiezas serán a su cargo.

## 8. INSPECCIONES

Será misión de la Dirección Facultativa la comprobación de la realización de la obra con arreglo al proyecto e instrucciones complementarias.

El Contratista deberá guardar las consideraciones debidas al personal de la Dirección Facultativa, el cual tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo, y a los almacenes de materiales destinados a la misma, para su reconocimiento previo, siendo retirados de la obra los que a su juicio no reúnan las condiciones establecidas. Este reconocimiento previo no constituye su aprobación definitiva y podrán retirarse, aún después de colocados en obra, cuando presenten defectos no percibidos en principio con independencia del tiempo transcurrido desde su instalación.

La Dirección Facultativa podrá ordenar la apertura de calas durante la obra, inclusive antes de la recepción cuando sospeche la existencia de vicios ocultos de la instalación o de materiales de calidad deficiente, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados.

## 9. SUMINISTROS AUXILIARES

Todas las ayudas tales como cualquier ayuda de peonaje o elementos mecánicos para transporte y colocación de material, descarga de camiones, suministros de anclajes, soppotes, andamios, etc., sin que sea esta relación limitativa, corren por cuenta del Contratista de la instalación, ya que debe prever una instalación completa, perfectamente terminada y entregada en completo y buen orden de marcha.

## 10. RIESGO DE LA OBRA

El Contratista toma plena responsabilidad y ejecuta la obra de acuerdo con las especificaciones reseñadas en los documentos técnicos.

Las obras se ejecutarán, en cuanto a su coste, plazos de ejecución y arte de la construcción, a riesgo y ventura del Contratista, sin que éste tenga, por tanto, derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios.

Asimismo, no podrá alegarse desconocimiento de situación, comunicaciones, características de la obra, transporte, etc.

El Contratista será responsable en caso de incendio, robo, daños causados por defectos atmosféricos, inundaciones, etc. debiendo cubrirse mediante seguro de tales riesgos, hasta la recepción de la obra. Están incluidos en este párrafo los materiales y bienes suministrados por la Propiedad.

El Contratista deberá cumplir todos los reglamentos sobre condiciones de Seguridad Social, riesgos laborales, Seguridad y Salud, etc., disponiendo de las correspondientes pólizas de seguro, ya que será responsable de los daños y perjuicios que se puedan ocasionar como consecuencia de la obra o su personal.

Sin carácter limitativo, el contratista dispondrá de los siguientes seguros:



- Póliza de Todo Riesgo Construcción (TRC), con un límite de indemnización correspondiente a total del volumen de la obra a ejecutar y cubriendo los trabajos contratados también a los subcontratistas.
- Póliza de daños a terceros con las siguientes coberturas:

Responsabilidad Civil Profesional: El límite de indemnización para obras hasta

1.500.000 € será un mínimo de 600.000 € por siniestro; en el caso de volúmenes mayores a éste, el porcentaje de cobertura será al menos un 20% del presupuesto de la obra

Responsabilidad Civil de Explotación: los mismos límites que para la profesional.

Responsabilidad Civil Patronal o por accidente de trabajo: el sublímite de indemnización por víctima para esta garantía será de 300.000 €.

Responsabilidad Civil Cruzada: Para esta garantía los límites de indemnización serán los mismos que para la Responsabilidad Civil Patronal.

Así, deberá tomar las precauciones necesarias o convenientes para la seguridad de los inmuebles colindantes y si fuera necesario efectuar cualquier recalzo en las fincas colindantes o reparar cualquier hueco o agujero o desconchón que se produzca en las medianeras o muros colindantes, a cuenta y cargo del Contratista. Se incluye también en lo dicho anteriormente los casos de omisión o negligencia.

Si fuese preciso, a juicio de la Dirección Facultativa, el apuntalamiento de alguna zona de la casa o colindantes, serán a cuenta y cargo del Contratista.

## 11. SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad y salud de los trabajos y está obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los Organismos competentes, las exigidas en el pliego de condiciones y las que fije o sancione la Dirección Facultativa.

El Contratista redactará el plan de seguridad y salud según el artículo 7 del Real Decreto 1627/97, obligándose a cumplirlo y darlo a conocer y cumplir a sus trabajadores y subcontratistas.

El hecho de que la Dirección Facultativa haga visitas de obra para cumplir con su función de dar instrucciones sobre la calidad de la ejecución y su adecuación al proyecto no puede suponer de ninguna forma una aceptación, ni siquiera tácita, de las condiciones de seguridad y salud de la misma, cuya inspección directa especializada y en detalle corresponde al Contratista, con la colaboración del coordinador de seguridad y salud

## 12. GESTION MEDIOAMBIENTAL EN LA OBRA

El contratista adoptará las medidas oportunas para el estricto cumplimiento de la legislación medioambiental vigente que sea de aplicación al trabajo realizado, respondiendo de cualquier incidente medioambiental por él causado.

Para evitar tales incidentes, el contratista adoptará con carácter general las medidas preventivas oportunas que dictan las buenas prácticas de gestión, en especial las relativas a evitar vertidos líquidos indeseados, emisiones contaminantes a la atmósfera y el abandono de cualquier tipo de residuos, con extrema atención en la correcta gestión de los clasificados como Peligrosos, para lo que dará formación e instrucciones específicas en materia de buenas prácticas medioambientales a su personal que vaya a prestar servicio en la obra

## 13. PERSONAL EN LA OBRA



Corresponde al Contratista bajo su exclusiva responsabilidad la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá entregar una lista con los nombres del responsable técnico, jefe de obra y encargado de cada especialidad y notificar puntualmente cualquier cambio que hubiese durante el desarrollo de la obra. En la relación se especificará el tiempo de su dedicación y los días de permanencia en la obra.

Aparte de la dirección técnica del Contratista, deberá haber un jefe de obra y un encargado, pudiendo ser estos dos últimos la misma persona. El encargado deberá estar permanentemente en la obra durante todas las jornadas laborales.

El incumplimiento de estas obligaciones o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará a la Dirección Facultativa para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Así mismo, la Dirección Facultativa, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista deberá emplear la mano de obra necesaria para el cumplimiento de los plazos previstos. El Contratista entregará mensualmente la lista del personal en obra tanto propio como subcontratado con justificación fehaciente de:

- 1) Estar al día de las cotizaciones a la Seguridad Social.
- 2) Estar al día del pago del seguro de responsabilidad civil que cubra los daños a propios y terceros.

## 14. SUBCONTRATISTAS

El Contratista deberá enviar notificación previa a la Dirección Facultativa para efectuar la subcontratación de cualquier parte de la obra.

Asimismo, la Dirección Facultativa podrá recusar a los subcontratistas que a su juicio no parezcan idóneos para ejecutar la parte de la obra para la cual fueron propuestos por el Contratista.

La adjudicación a subcontratistas se realizará siempre con sujeción al plan de trabajos. El Contratista será el responsable de la omisión de dichas condiciones.

Cualquier subcontratista que intervenga en la obra lo hará con conocimiento y sumisión al presente pliego de condiciones, en cuanto pueda afectarle, siendo obligación del Contratista el cumplimiento de esta cláusula.

Salvo pacto en contra, cualquier subcontratista garantizará su instalación durante el mismo plazo indicado en el contrato para el Contratista principal. En dicho período serán a su cargo las reposiciones, sustituciones, etc. sin que el plazo de garantía le libre de las responsabilidades legales.

El Contratista está obligado en todo caso a cumplir la Ley 32/2006 de subcontratación.

## 15. JORNADA LABORAL

La duración normal del trabajo diario será limitada por las leyes del lugar de trabajo.

No se permitirán horas extras sin previa autorización de la Dirección Facultativa y sólo para casos especiales a juicio de la misma.





Si el Contratista entiende que no podrá cumplir el plan previsto, deberá ampliar la plantilla, pero nunca le será permitido subsanar los retrasos mediante horas extras.

## 16. COORDINACION CON OTROS OFICIOS

El Contratista coordinará perfectamente con el Contratista general, si lo hubiese, o con quién haga sus veces y con los demás Contratistas. Si surgen dificultades se someterán a la Dirección Facultativa, cuya decisión acatarán.

En el caso concreto de utilizar soportes, bancadas o elementos auxiliares comunes, se pondrán de acuerdo en el reparto de costes. De no haber avenencia entre ellos, acatarán la decisión de la Dirección Facultativa.

## 17. NORMAS GENERALES DE MONTAJE

Las instalaciones se realizarán siguiendo las prácticas normales para obtener un buen funcionamiento, por lo que se respetarán las especificaciones e instrucciones de las empresas suministradoras de los materiales a montar.

El montaje de la instalación se realizará ajustándose a las indicaciones y planos del proyecto y a los planos de montaje realizados por el Contratista y aprobados por la Dirección Facultativa.

Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones en estos planos o sustituir los materiales aprobados por otros, se solicitará permiso a la Dirección Facultativa en la forma por ella establecida.

En todos los equipos se dispondrán las protecciones pertinentes para evitar accidentes. Aquellas partes móviles de las máquinas y motores dispondrán de envolventes o rejillas metálicas de protección.

Durante el proceso de instalación se protegerán debidamente todos los aparatos, colocándose tapones o cubiertas en las tuberías o conductos que vayan a quedar abiertos durante algún tiempo.

Todos los elementos de la instalación se montarán de forma que sean fácilmente accesibles para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución.

## 18. CONTROL DE CALIDAD

La Propiedad contratará directamente o a través del Contratista a una entidad suficientemente capacitada según el artículo 14 de la Ley de Ordenación de la Edificación para la Asistencia Técnica en el Control de Calidad de las instalaciones de acuerdo con las especificaciones del proyecto. Esta Asistencia Técnica ejecutará directamente los controles y pruebas previstas en el plan de Control de Calidad y entregará los resultados directa e inmediatamente a la Dirección Facultativa para que pueda cumplir con lo que prevé el artículo 7 de la Parte I del Código Técnico de la Edificación.

La Asistencia Técnica de la citada entidad tendrá las siguientes fases de actuación sobre las instalaciones previstas:

- i) Programación del Plan de Control ó confirmación del Plan de Control del proyecto, si lo tuviese. La empresa adjudicataria de esta Asistencia Técnica realizará la Programación del Plan de Control de las instalaciones de acuerdo con las indicaciones existentes en la documentación del proyecto, dentro del apartado denominado "Control de Calidad", o en su defecto, con la normativa vigente.
- ii) Control de Calidad sobre materiales y equipos
- iii) Control de Ejecución de instalaciones según normativas.
- iv) Control sobre Pruebas de funcionamiento, Regulación y Seguridad realizadas por Contratista. (Ver apartado "Pruebas" de este pliego)
- v) Control de la documentación final (según apartado "Documentación Final" de este pliego)



La Asistencia Técnica de Control de Calidad estará vinculada y al servicio de la Dirección Facultativa y la Propiedad, a la cual dirigirá toda su actividad.

En caso de que sea el Contratista el que contrate esta Asistencia Técnica presentará al menos tres nombres de empresas capacitadas para este trabajo, siendo elegida la adjudicataria por la Dirección Facultativa.

El Contratista destinará para estos trabajos, en caso de no existir partida específica en los presupuestos del proyecto, al menos el 1,5% (uno y medio por ciento) del importe de ejecución material de los capítulos correspondientes a instalaciones, no aceptándose la posibilidad de que el Contratista oferte un porcentaje menor para este fin.

En cada certificación deberá venir explícitamente el importe destinado a Control de Calidad.

## 19. PRUEBAS

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Contratista está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas de funcionamiento, rendimiento y seguridad de los diferentes equipos de la instalación. El Contratista cumplimentará las fichas del protocolo de pruebas de proyecto en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación).

En un plazo suficiente, el Control de Calidad, comprobará la documentación entregada y emitirá un plan de comprobaciones y pruebas que deberán ser realizadas por el Contratista en presencia de la Dirección Facultativa o personal de la empresa de Control de Calidad.

Caso de resultar negativas, aunque sea en parte, se propondrá otro día para efectuar las pruebas, cuando el Contratista considere pueda tener resueltas las anomalías observadas y corregidos los planos no concordantes.

Si en esta segunda revisión se observan de nuevo anomalías que impidan, a juicio de la Dirección Facultativa, proceder a la Recepción, los gastos ocasionados por las siguientes revisiones correrán por cuenta del Contratista, con cargo a la liquidación.

## 20. DIRECCIÓN TÉCNICA DE LA PUESTA EN MARCHA

Para conseguir una correcta puesta en marcha de las instalaciones, el contratista tendrá que disponer de un equipo totalmente diferenciado del de montaje y manipulación de las instalaciones, encargado de sistematizar los procesos de puesta en marcha, cumplimiento de parámetros técnicos y entrega de las instalaciones. La gestión de este proceso se llama Dirección Técnica de la Puesta en Marcha.

La Dirección Técnica de la Puesta en Marcha tendrá las siguientes fases de actuación.

- 1) Definición del plan de puesta en marcha, para unidades de trabajo con indicación del tiempo previsto, según ficha del plan de puesta en marcha.

Este planning tendrá que presentarse a dirección de obra para recibir su aprobación, antes de iniciar cualquier actuación.

- 1) Dirección de los equipos de trabajo del contratista con:
  - o Seguimiento e interpretación de las especificaciones de proyecto y de la dirección facultativa.
  - o Definición de los parámetros de regulación
  - o Asesoramiento del uso de aparatos técnicos de medida y regulación al Contratista.
  - o Asesoramiento para la correcta introducción de los valores de la puesta en marcha a las fichas de pruebas, a realizar por el Contratista.



- Revisión de los protocolos de puesta en marcha, cumplimentados por el Contratista, y entrega a la dirección facultativa para su aprobación.
- Asistencia al control de calidad, en caso de que exista.

También realizará asistencia técnica a las consultas presentadas por la Dirección Facultativa, servicios de mantenimiento u otros agentes de la obra.

El Contratista, en caso de no tener partida específica correspondiente en el presupuesto, destinará para la Dirección Técnica de la Puesta en Marcha al menos un 1% (uno por ciento) del importe de ejecución de material de los capítulos correspondientes a las instalaciones.

En caso de que el Contratista sea quien tenga que contratar al equipo técnico que realice los trabajos descritos, quedará la elección a criterio de la Dirección Facultativa.

## 21. DOCUMENTACIÓN FINAL

El Contratista preparará la siguiente documentación que denominamos Documentación Final de Obra y que se integrará en la Documentación de Obra Ejecutada que exige el artículo 1 del la Parte I del Código Técnico de la Edificación:

- 1) Memoria actualizada con todos sus apartados.
- 2) Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el protocolo de proyecto y/o Reglamentación vigente.
- 3) Proyecto de mantenimiento preventivo (según artículo 8.1 de la Parte I del Código Técnico de la Edificación. Ver apartado "Proyecto de mantenimiento" de este pliego).
- 4) Planos de la instalación terminada.
- 5) Lista de materiales empleados y catálogos.
- 6) Relación de suministradores y teléfonos.
- 7) Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (Boletines de la instalación, etc.).

De la documentación anterior se entregará una primera copia sin aprobar a la Dirección Facultativa o a la empresa de Control de Calidad.

Al mismo tiempo el Contratista aclarará a los servicios de mantenimiento de la Propiedad cuantas dudas encuentren.

## 22. PROYECTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se denomina proyecto de Mantenimiento Preventivo el documento que recoge las instrucciones de uso y mantenimiento de los materiales y sistemas instalados, más las instrucciones de uso y mantenimiento de los suministradores, instaladores y fabricantes de materiales y equipos efectivamente instalados, más el plan específico de mantenimiento con la planificación de las operaciones programadas para el mantenimiento. Este documento forma parte de la Documentación de Obra ejecutada que exige el artículo 8. 1 del la Parte I del Código Técnico de la Edificación.

El proyecto de mantenimiento preventivo deberá ser realizado de forma específica y particular para el edificio. Deberá contener los siguientes apartados:

- 1) Zonificación



Se estudiará la definición de las zonas, que posteriormente afectarán a la ejecución del proyecto y se realizará de forma jerárquica. Del mismo modo se estudiarán las diferentes posibilidades de agrupación, concluyendo con todo ello la solución más adecuada para el presente proyecto.

## 1) Inventario de los equipos existentes.

Consiste en realizar un inventario de todos los equipos instalados, identificándolos con una nomenclatura específica que permita particularizar cada unidad de mantenimiento existente.

### 1) Recursos

Se introducirán y se asignarán los recursos necesarios con el fin de realizar las tareas de mantenimiento.

### 1) Fichas de mantenimiento preventivo

Para cada uno de los equipos inventariados se preparará una completa ficha que contendrá los siguientes apartados:

- Identificación del equipo: Se realizará a partir de los siguientes datos:
  - Nombre del equipo.
  - Código identificador.
  - Fabricante o suministrador (nombre, dirección, teléfono, e-mail,...).
  - Familia de mantenimiento a la que pertenece.
  - Instalación a la que pertenece.
- Imagen del equipo: Imagen o gráfico explicativo del equipo.
- Características del equipo: Se introducirán las características propias de cada equipo: marca, modelo, número de serie, potencia, tensión, intensidad, caudal,...
- Operaciones de mantenimiento: A cada equipo se le asignarán una serie de órdenes de mantenimiento que incluirán la siguiente información:
  - Nombre de la operación.
  - Periodicidad.
  - Nivel de obligatoriedad.
  - Categoría profesional encargada de realizar la operación.
  - Tiempo estimado de realización.
  - Parámetros de lectura que se deben tomar.
- Unidades de mantenimiento: Se especificará el número de unidades de mantenimiento que existen de cada equipo. Cada unidad incorporará:
  - Situación.
  - Cantidad.
  - Estado de la unidad.
  - Características propias de cada unidad.

## 2) Planning de operaciones de mantenimiento.



Una vez obtenidas todas las fichas de mantenimiento de los diferentes equipos se construirá un planning anual de las operaciones que se deben de realizar para cada equipo.

### 3) Relación de suministradores.

A partir de la información recogida anteriormente para cada equipo, se realizará un listado de las empresas y proveedores afines al mantenimiento del edificio, en la que se incluirá la siguiente información: nombre, dirección, teléfono, fax, e-mail, persona de contacto.

Se confeccionará un dossier con toda la documentación anterior que se entregará a la Dirección Facultativa para su revisión y aprobación, y a la Propiedad.

## 23. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Al resultar positivas las pruebas y aclaradas las dudas al Servicio de Mantenimiento se procederá a formalizar la Recepción de la obra que será firmada por la Propiedad y el Contratista, y, caso de que así lo decida la Propiedad, lo firmarán también su servicio de mantenimiento y la Dirección Facultativa.

Para formalizar la Recepción será necesario que el Contratista haya entregado previamente tres copias en papel y tres copias en soporte informático de la Documentación Final de Obra corregidas con las observaciones correspondientes.

Una copia será para la Dirección Facultativa, otra copia para la Propiedad y la tercera para la empresa de Control de Calidad.

En el documento de Recepción deberá adjuntarse fotocopia conforme la Propiedad o la Dirección Facultativa ha recibido la documentación final de obra corregida.

Si en el momento de ocupar la obra y utilizar las instalaciones no han sido completadas las pruebas o la documentación correspondiente por causas ajenas a la Propiedad, Dirección Facultativa o Control de Calidad, se le retendrá al Contratista la liquidación final y la fianza establecida, cuyas cantidades podrá la Propiedad utilizarlas para terminar los trabajos pendientes y abonar el mayor coste y los daños y perjuicios ocasionados a los intervinientes en los trabajos y a los usuarios de la obra.

## 24. GARANTÍA DE FUNCIONAMIENTO

El plazo de garantía de la instalación comenzará al día siguiente al de la firma del Acta de Recepción. El plazo de garantía será como mínimo el establecido en el artículo 17 de la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación: 1 año para defectos de acabados y 3 años para defectos que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad.

Durante el plazo de garantía, el Contratista viene obligado a reparar, con toda urgencia, cualquier avería que surja, aunque estime que la causa de la misma no sea debida a defectos de material o de instalación, sino a mal uso, tema que deberá dilucidarse posteriormente mediante justificación escrita por parte del Contratista.

Caso de que la empresa Contratista no actúe con la celeridad que el caso requiera a juicio de la Dirección Facultativa, la Propiedad podrá encargar la reparación a otra entidad con cargo a la fianza en caso de existir todavía.

Si la avería se produce en máquinas de valor estimable, a juicio de la Dirección Facultativa, se entiende que la garantía de la misma vuelve a empezar a partir de la nueva puesta en marcha.

## 25. GARANTÍA DE DOCUMENTACIÓN

Se establece una garantía de aseguramiento y de entrega de la documentación pertinente previa a la Recepción que vencerá en el momento en que el Contratista obtenga de la Propiedad o Dirección Facultativa, la aprobación



fehaciente de la documentación pedida en el apartado “Documentación Final” y de forma ineludible la correspondiente a los apartados:

- 1) Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el protocolo de proyecto y/o reglamento vigente.
- 2) Proyecto de mantenimiento preventivo.
- 3) Planos de la instalación terminada.
- 4) Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (boletines de la instalación, etc.).

Caso que el Contratista no cumpla satisfactoriamente con lo expresado anteriormente, la Propiedad, a requerimiento de la Dirección Facultativa podrá, si lo desea, recibir la obra, y encargar a terceros, con cargo a las cantidades pendientes de liquidación o fianza, los trabajos de documentación y obtención de resultados pendientes.

## 26. PERMISOS Y LEGALIZACIONES

En los documentos de proyecto y de contrato se establecerán una de las dos modalidades siguientes:

### a) Permisos y legalizaciones por cuenta del Contratista

Corre por cuenta del Contratista la confección y presentación de los boletines de la instalación, así como el resto de documentos que reglamentariamente deben ser preparados y aportados por el Contratista.

Corre por cuenta del Contratista la redacción, visado y tramitación ante organismos oficiales (Delegación de Industria, Ayuntamiento, etc.) de los documentos técnicos necesarios para obtener todos los permisos oficiales para la construcción, puesta en marcha y conexión de las instalaciones objeto del pliego.

Asimismo, el Contratista es el responsable de la confección, visado y tramitación de los certificados finales de obra necesarios.

Los costes de las tasas de visado y tramitación corren por cuenta del Contratista.

### a) Permisos y legalizaciones por cuenta de la Propiedad.

Corre por cuenta del Contratista la confección y presentación de los boletines de la instalación y manual de instrucciones y mantenimiento, así como el resto de documentos que reglamentariamente deben ser preparados y aportados por el Contratista.

La obtención del resto de permisos oficiales para la construcción, puesta en marcha y conexión de las instalaciones objeto de este pliego es responsabilidad de la Dirección Facultativa y la Propiedad.

## 27. CRITERIOS DE MEDICIÓN DE LAS INSTALACIONES

Toda medición deberá ser reproducible admitiendo márgenes de error tolerables. Se emplearán los instrumentos de medición de uso normal en una obra (reglas rígidas o cintas métricas) en aquellos casos en que sea posible hacerlo.

La unidad de medida será la que se exprese en el estado de mediciones o la que la Dirección Facultativa dictamine, en caso de duda.

Los elementos discretos se medirán por unidades instaladas.

Las tuberías se medirán por su eje, según el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas, sin descontar de la medición la longitud ocupada por válvulas y demás accesorios. No se admitirán suplementos por injertos, derivaciones, mermas, etc.



El aislamiento de tuberías se medirá según el mismo criterio que las tuberías, e incluirá la valvulería, curvas y accesorios. No se admitirán suplementos por estos conceptos ni por mermas de material.

La medición de conductos se realizará normalmente en metros cuadrados, en base a sus dimensiones nominales, midiendo sobre el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y curvas se medirán por su parte exterior. Las reducciones se medirán en su longitud real y aplicando la mayor de las secciones. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, embocaduras, derivaciones, etc. o por mermas de material.

El aislamiento de conductos se medirá siguiendo los mismos criterios indicados para los conductos, pero tomando como base las dimensiones nominales del conducto que se aísla.

Los tubos para cableado eléctrico se medirán por su eje, siguiendo su recorrido real, incluyendo tramos rectos, sin descontar de la medición la longitud ocupada por cajas de empalme y derivación. No se admitirán suplementos por curvas, derivaciones, empalmes, etc. ni por mermas de material.

Las bandejas para cableado eléctrico se medirán por su eje, siguiendo su recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y las curvas se medirán por su parte exterior. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, derivaciones, etc. ni por mermas de material.

El cableado eléctrico y de comunicaciones (que no esté incluido en conceptos como punto de conexionado) se medirá por su recorrido real desde borna a borna de conexión. No se admitirán suplementos de medición por derivaciones, empalmes, reservas o mermas de material.

## 28. VALORACIÓN DE UNIDADES DE OBRA

Todos los precios unitarios de los elementos del proyecto se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluyan algunos de ellos en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos, accesorios, transportes, herramientas, gastos generales y toda clase de operaciones, directas o accidentales, necesarias para dejar las unidades de obra terminadas con arreglo a las condiciones especificadas en el proyecto.

Se entiende pues, que la expresión "completamente instalado/a", se refiere a unidades de obra totalmente montadas, conectadas y en perfecto funcionamiento.

En el caso que no exista una partida específica para la realización de ensayos y pruebas en fábrica y finales, se entiende que también queda incluido en el precio unitario la parte proporcional para la realización de dichos trabajos.

La descripción de las operaciones y materiales necesarios para ejecutar las unidades de obra que figuran en el proyecto no es exhaustivo. Por lo tanto, cualquier operación o material no descrito o relacionado, pero necesario, para ejecutar una unidad de obra, se considera siempre incluido en los precios.

## 29. TRABAJOS ADICIONALES Y VARIANTES POR PRECIOS UNITARIOS

Se valorarán por medición de unidades de obra aplicando los precios unitarios aprobados.

Si surgen variaciones de calidad o tipo de materiales o nuevas unidades de obra por exigencias de la Propiedad y/o Dirección Facultativa, dentro siempre del contexto general del proyecto valorado, los nuevos precios unitarios se negociarán comparando los precios de venta al público de los nuevos materiales con los precios de venta al público de los sustituidos o más comparables, estableciéndose una comparación aritmética, a saber:

$$\frac{PVP \text{ material oferta}}{\text{Precio unitario oferta}} = \frac{PVP \text{ material nuevo}}{\text{Precio unitario nuevo}}$$





que dará el tope aceptable del nuevo precio unitario. La fecha de comparación será la de la oferta general aprobada objeto de contrato, de acuerdo con la relación de PVP suministrados por el Contratista junto con la oferta.

Caso de surgir nuevas partes de obra no contratadas, el nuevo presupuesto objeto de ampliación de contrato se realizará de acuerdo con la tónica de precios unitarios establecidos en la oferta base.

## 30. TRABAJOS ADICIONALES POR ADMINISTRACIÓN

Los trabajos que se realicen por administración se cotizarán de acuerdo con los siguientes criterios:

- 1) Los materiales se valorarán de acuerdo con el precio de venta al público, considerándose incluidos en dicho precio, transporte, beneficio industrial, etc.
- 2) La mano de obra se valorará de acuerdo con los precios fijados por los bancos de precios oficiales de la localidad o región donde se realice la obra.

Se considerará incluido Seguridad Social, Dietas, Desplazamientos, Beneficio Industrial, etc., pero no el IVA.

## 31. CERTIFICACIONES

Durante la ejecución de las obras, se establecerán mensualmente relaciones valoradas de las obras ejecutadas.

Dichas certificaciones serán preparadas por el Contratista según formato establecido por la Dirección Facultativa o la Propiedad y constarán de las siguientes partes:

- 1) Valor al origen de la obra realizada valorada con precios unitarios de acuerdo con el presupuesto base, con la denominación:  
Presupuesto Nº: CERTIFICACION Nº:
- 2) Relación numerada y valorada al origen de las variaciones surgidas dentro del contexto de la obra contratada y referidos a cada capítulo del presupuesto con la denominación:  
Presupuesto Nº: CERTIFICACION VARIACIONES Nº:
- 3) Valor al origen de nuevas partes de obra que han sido objeto de nuevos presupuestos con la denominación:  
Presupuesto Nº: CERTIFICACION AMPLIACIONES Nº:
- 4) Valor al origen de obras realizadas por administración con detalle de partes de trabajo y relación de materiales valorados y suscritos por persona autorizada con la denominación:  
CERTIFICACION ADMINISTRACIONES Nº:

La certificación deberá presentarse a la Dirección Facultativa que dará su conformidad o reparos en el plazo de 15 días. En este último caso, el Contratista los subsanará no cabiendo reclamación alguna hasta la liquidación definitiva.

Todas las certificaciones serán al origen, acumulándose cada una de las anteriores y se entenderán siempre como anticipo a cuenta de la liquidación final.

Dado que las certificaciones se llevarán al origen, teniendo carácter de buena cuenta, todos los errores que pudieran aparecer no serán motivo para demorar el plazo de comprobación. En tal supuesto deberán ser devueltas indicando los errores o reparos, para ser subsanados en la certificación siguiente.

Se establece el mismo criterio para certificaciones extraordinarias por adicionales o trabajos por administración.



La Dirección Facultativa podrá requerir del Contratista documentación acreditativa de estar al corriente de pago de los suministradores, como condición imprescindible para aprobar una certificación.

Los materiales a certificar deberán estar instalados (montados y en funcionamiento). No se abonarán certificaciones por acopio de materiales.

## 32. FORMA DE PAGO

La forma de pago será la establecida por la Propiedad a la firma del contrato.

## 33. LIQUIDACIÓN DE OBRAS

La última certificación de obra se presentará después de la recepción, surtirá efecto de liquidación definitiva, siempre y cuando así lo haga constar el Contratista dándose el título de certificación final. Además dicho Contratista dirigirá carta a la Propiedad acompañando esta certificación final, haciendo constar que por su parte surte efectos de liquidación, tan pronto sea conformada por la Dirección Facultativa.

Para la conformidad o reparos de dicha última certificación, dispondrá la Dirección Facultativa de un plazo suplementario de 30 días, respecto al previsto para las certificaciones ordinarias.

No se conformará la última certificación si no se dispone de la formalización de la recepción.

## 34. FIANZA

Del importe de cada certificación de obra que se realice, se retendrá un 10 % en concepto de fianza.

La fianza responderá de las deudas del Contratista dimanadas de la documentación contractual, del reintegro de los pagos adelantados superiores al coste, del reconocimiento de los daños o perjuicios que puedan producirse como consecuencia del incumplimiento del contrato, de la calidad de la obra, y de cualquier otro incumplimiento de las obligaciones que incumben al Contratista. Esta no supondrá en ningún caso un límite superior de valoración de las responsabilidades del Contratista, pudiendo en su caso exigirse las indemnizaciones correspondientes de valor superior al de la fianza.

La Propiedad podrá disponer libremente de la fianza hasta su liberación.

Con independencia de lo anterior, el Contratista responderá con dicha fianza y con la totalidad de sus bienes presentes y futuros:

- a) De las reparaciones que sea preciso efectuar en las obras o instalaciones por vicios constructivos.
- b) De los gastos que ocasione por tener que demoler y volver a instalar o reconstruir unidades de obra o instalaciones.
- c) De la diferencia de precio entre el que se ha convenido para la ejecución de las obras y el de adjudicación a un nuevo Contratista por cualquier motivo. Este apartado se aplicará así mismo para las diferencias de coste en el caso de que la Propiedad tuviera que terminar las obras por administración.
- d) De cualquier otro evento y responsabilidad en que pueda incurrir el Contratista en relación a terceros.

## 35. LIBERACIÓN DE FIANZA

A la entrega de la obra, habiendo cumplido con lo indicado en los apartados correspondientes a Pruebas, a Documentación Final, a Recepción y a Garantías, se practicará una primera liquidación de fianza establecida en el 33% del valor total.



A los 12 meses de la Recepción se preparará la liquidación final y se cancelará la fianza remanente.

Para la liquidación final de la fianza será preciso que se acredite la ausencia de reclamación ajena contra el Contratista por daños y perjuicios, que sean de su cuenta, por deudas jornales y materiales o por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo por cualquier otra causa. En su defecto el Contratista presentará declaración jurada de la ausencia de dichas responsabilidades.

## 36. PENALIZACIONES

Las penalizaciones serán las establecidas por la Propiedad a la firma del contrato.

## 37. SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS

La Propiedad podrá en todo momento ordenar la suspensión de toda o parte de la obra.

- 1) En el caso de que la suspensión sea temporal, es decir, si la duración no excede de dos meses, el Contratista vendrá obligado a reajustar su programa de trabajo.
- 2) En el caso de que la suspensión sea definitiva:
  - a) Si se debe dicha suspensión por parte de la Propiedad, a alguna de las causas previstas en la resolución y rescisión del contrato, se aplicará lo dispuesto en el apartado "Resolución y Rescisión" del presente pliego de condiciones, no teniendo el Contratista derecho a percibir indemnizaciones bajo ningún concepto.
  - b) Si la suspensión definitiva fuera debida única y exclusivamente a la voluntad unilateral de la Propiedad, sin causa justificada, y el Contratista decide rescindir el contrato, tendrá derecho a una indemnización del 3 % de la obra pendiente de realizar, renunciando a cualquier otra indemnización por daños y perjuicios sufridos.

Los materiales depositados en la obra se certificarán en la liquidación definitiva. También serán certificados aquellos materiales que, aunque no estén depositados en la obra, hayan sido encargados por el Contratista y sean de exclusiva utilidad para dicha obra, según aprobación de la Dirección Facultativa.

- c) En el caso de que el Contratista decida rescindir unilateralmente el contrato, sin causa justificada, el Propietario quedará libre de toda obligación pudiendo practicar inmediatamente la liquidación definitiva con una baja del 5 %, y estando el Contratista obligado a abandonar la obra inmediatamente, incluso antes de practicarse dicha liquidación.

Asimismo, podrá solicitar la Propiedad una indemnización por daños y perjuicios, de un mínimo del 10% del valor de la obra, según la liquidación definitiva. Dicha cantidad podrá incrementarse en el arbitraje que se practique. La Propiedad tendrá derecho al percibo de la fianza depositada hasta la fecha.

## 38. RESOLUCIÓN Y RESCISIÓN

Serán causas de rescisión del contrato: la disolución o extinción del Contratista, su quiebra o presentación de concursos de acreedores, y el embargo de los bienes destinados a la obra o utilizados en la misma.

En los supuestos previstos en el párrafo anterior, la Propiedad podrá unilateralmente dar por rescindido el contrato, sin pago de indemnización alguna, y practicando inmediatamente la liquidación definitiva, con una baja de un 5 %, debiendo el Contratista abandonar la obra en el mismo momento en que sea requerido para ello, aún antes de practicarse la liquidación.



Serán asimismo causa de rescisión: la demora en la entrega de la obra por plazo superior a 2 meses, la manifiesta desobediencia en la ejecución de la obra, y en general, el incumplimiento de los pliegos técnicos y generales de condiciones.

En los supuestos previstos en el párrafo anterior, la Propiedad podrá, además de aplicar las sanciones establecidas, rescindir el contrato, solicitar indemnizaciones por daños y perjuicios que serán un mínimo del 10 % (diez por ciento) del valor de la obra, según la liquidación definitiva, cantidad que podrá incrementarse en el arbitraje que se practique en tales casos.

En cualquier caso, de rescisión del contrato según los anteriores supuestos, la Propiedad será indemnizada además de las previsiones e indemnizaciones señaladas, con la fianza depositada hasta la fecha.

La apreciación de la existencia de circunstancias enumeradas en los párrafos anteriores corresponderá a la Dirección Facultativa.

El Contratista por su parte podrá dar por rescindido el contrato en las causas previstas en el apartado "suspensión de obras" del presente pliego.

Además, el Contratista podrá rescindir por demora de aprobación de alguna certificación o su pago superior a 30 días de la fecha de vencimiento.

## 39. RÉGIMEN JURÍDICO

El presente pliego general de condiciones Económicas, Facultativas y Legales, tendrá carácter de contrato privado y podrá ser elevado a escritura pública si alguna de las partes lo desea, debiendo en este supuesto hacerse cargo de los gastos que tal formalización ocasione.

Las partes quedan sometidas, en todo momento, a la Legislación Civil, Mercantil y Procesal Española, con las particularidades que se especifican en este pliego.

Cualquier diferencia que pudiera surgir entre las partes, con motivo de la obra, interpretación o ejecución de lo acordado por un importe inferior al 20% (veinte por ciento) del importe del contrato, se someterá a arbitraje de equidad, regulado por la Ley 60/2003, del 23 de diciembre de 2003, de Arbitraje.

Dicho arbitraje será administrado por el tribunal arbitral o tribunal arbitral técnico de la comunidad autónoma donde se halla la obra.

Sin perjuicio del anterior convenio arbitral, ambas partes, con renuncia expresa al fuero que pudiera corresponderles, se someten a la jurisdicción y competencia de los juzgados y tribunales de la provincia donde se halla ubicada la obra.



---

## PROTOCOLO DE CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS E INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

El Protocolo de Control de Calidad y Pruebas y las Instrucciones de Uso y Mantenimiento de las instalaciones, incluyendo – entre otros – los criterios de aceptación y rechazo de los materiales a instalar (control de materiales), los criterios de aceptación o rechazo del montaje de estos materiales (control de ejecución) y el conjunto de fichas a cumplimentar por el instalador en el momento de la realización de la puesta en marcha y pruebas de las instalaciones (control de puesta en marcha y pruebas), serán los incluidos en el Proyecto de Ejecución de Arquitectura y de Instalaciones de JG Ingenieros.