

**PROYECTO DE REHABILITACION DEL EDIFICIO DE LA ANTIGUA ESCUELA DE MAGISTERIO, PARA LOS SERVICIOS DE I+D+i Y EMPRENDIMIENTO.**

**SITUACIÓN: CALLE VIRGEN DE LA CABEZA, 2. JAEN.**

**PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE JAEN.**

## **TOMO I.-**

### **I.- MEMORIA**

 **arquí3** Arquitectura y Urbanismo, S. L. P.  
**CONSULTORA ENERGETICA. REHABILITACIÓN INTEGRAL.**  
TLF/FAX: 953550926 / 953271104  
E-MAIL: [LM56@coajaen.org](mailto:LM56@coajaen.org)

=====

**INDICE GENERAL DE DOCUMENTOS**

=====

**TOMO I.-**

**I.- MEMORIA.**

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE.
4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS.

**TOMO II.-**

5. ANEJOS A LA MEMORIA.

**TOMO III.-**

- 5.11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

**TOMO IV.-**

**II.- PLANOS.**

**TOMO V.-**

**III.- PLIEGO DE CONDICIONES.**

**IV.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO.**

**V.- MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO.**

## ÍNDICE DE LA MEMORIA

<b>1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA.</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Agentes.</b>	<b>5</b>
<b>1.2. Información previa.</b>	<b>6</b>
1.2.1. Antecedentes y condiciones de partida.	6
1.2.2. Emplazamiento.	6
1.2.3. Descripción y característica del edificio.	6
1.2.4. Normativa urbanística y planeamiento de aplicación.	13
1.2.5. Otras normativas.	13
<b>1.3. Descripción del proyecto.</b>	<b>14</b>
1.3.1. Descripción general del edificio.	14
1.3.2. Programa de necesidades.	15
1.3.3. Solución adoptada.	20
1.3.4. Cumplimiento del C.T.E.	25
1.3.5. Cumplimiento de otras normativas específicas.	28
1.3.6. Cumplimiento de la normativa urbanística.	29
1.3.7. Descripción de la geometría del edificio.	29
1.3.8. Parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.	33
<b>1.4. Prestaciones del edificio por requisitos básicos.</b>	<b>36</b>
1.4.1. Requisito básico de seguridad estructural.	36
1.4.2. Requisito básico de seguridad en caso de incendio.	36
1.4.3. Requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.	37
1.4.4. Requisito básico de salubridad.	38
1.4.5. Requisito básico de protección frente al ruido.	38
1.4.6. Requisito básico de ahorro de energía.	38
1.4.7. Limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones.	39
<b>1.5. Avance de presupuesto y cumplimentación del Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.</b>	<b>40</b>
<b>1.6. Plazo de ejecución.</b>	<b>40</b>
<b>2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.</b>	<b>41</b>
<b>2.1. Sustentación del edificio.</b>	<b>41</b>
<b>2.2. Sistema estructural.</b>	<b>43</b>
2.2.1. Cimentación	43
2.2.2. Estructura de contención.	43
2.2.3. Estructura portante.	43
2.2.4. Estructura horizontal.	43
<b>2.3. Sistema envolvente.</b>	<b>43</b>
2.3.1. Suelos en contacto con el terreno.	43
2.3.2. Fachadas.	45
2.3.3. Medianerías.	53
2.3.4. Cubiertas.	53
2.3.5. Suelos en contacto con el exterior.	56

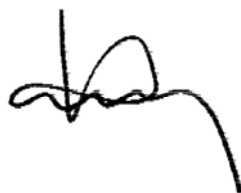
<b>2.4. Sistema de compartimentación.</b>	57
2.4.1. Compartimentación interior vertical.	57
2.4.2. Compartimentación interior horizontal.	60
<b>2.5. Sistemas de acabados.</b>	64
<b>2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.</b>	66
2.6.1. Transporte.	66
2.6.2. Protección frente a la humedad.	66
2.6.3. Evacuación de residuos sólidos.	67
2.6.4. Fontanería.	67
2.6.5. Evacuación de aguas.	67
2.6.6. Instalaciones térmicas del edificio.	68
2.6.7. Ventilación.	68
2.6.8. Suministro de combustibles.	68
2.6.9. Electricidad.	69
2.6.10. Alumbrado.	69
2.6.11. Protección contra incendios.	70
2.6.12. Pararrayos.	71
2.6.13. Antiintrusión.	72
<b>2.7. Equipamiento.</b>	72
 <b>3. CUMPLIMIENTO DEL CTE.</b>	 73
<b>3.1. Seguridad en caso de incendio.</b>	73
3.1.1. SI 1 Propagación interior	73
3.1.2. SI 2 Propagación exterior	75
3.1.3. SI 3 Evacuación de ocupantes	78
3.1.4. SI 4 Instalaciones de protección contra incendios	86
3.1.5. SI 5 Intervención de los bomberos	88
3.1.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura	88
<b>3.2. Seguridad estructural.</b>	89
3.2.1. Normativa	90
3.2.2. Documentación	90
3.2.3. Exigencias básicas de seguridad estructural (DB SE)	90
3.2.4. Acciones en la edificación (DB SE AE)	96
3.2.5. Cimientos (DB SE C)	104
3.2.6. Elementos estructurales de hormigón (EHE-08)	107
3.2.7. Elementos estructurales de acero (DB SE A)	111
3.2.8. Muros de fábrica (DB SE F)	112
3.2.9. Elementos estructurales de madera (DB SE M)	112
<b>3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad.</b>	112
3.3.1. SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas	113
3.3.2. SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	119
3.3.3. SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos	121
3.3.4. SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	121
3.3.5. SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación	123
3.3.6. SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	123
3.3.7. SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	123

3.3.8. SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	123
3.3.9. SU9 Accesibilidad	125
<b>3.4. Salubridad.</b>	126
3.4.1. HS 1 Protección frente a la humedad	127
3.4.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos	146
3.4.3. HS 3 Calidad del aire interior	146
3.4.4. HS 4 Suministro de agua	147
3.4.5. HS 5 Evacuación de aguas	148
<b>3.5. Protección frente al ruido.</b>	161
<b>3.6. Ahorro de energía.</b>	170
3.6.1. HE 1 Limitación de demanda energética	171
3.6.2. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas	172
3.6.3. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	184
3.6.4. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	186
3.6.5. HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	186
<b>4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS.</b>	187
4.1. Cumplimiento R.D. 293/2009 de accesibilidad de la Junta de Andalucía	187
4.2. Cumplimiento REBT 2.002.	203
<b>5. ANEJOS A LA MEMORIA.</b>	237
5.1. Anejo de cálculo de cimentación y estructura.	237
5.2. Anejo de cálculo de climatización y ventilación.	330
5.2.1. Climatización	330
5.2.2. Ventilación	332
5.3. Anejo de cálculo de instalación de baja tensión.	368
5.4. Instalación de suministro y evacuación de agua.	436
5.5. Instalación de suministro de agua de incendios.	448
5.6. Estudio acústico.	449
5.7. Estudio luminotécnico.	477
5.7.1. Fluorescencia	477
5.7.2. Emergencia	478
5.8. Plan de control de calidad.	479
5.9. Estudio de gestión de residuos.	493
5.10. Memoria de demolición.	508
5.11. Estudio de Seguridad y Salud. (Se incluye en documento aparte)	522
5.12. Proyecto de media tensión y centro de transformación.	523
5.13. Plan de obra.	524
5.14. Certificación de eficiencia energética.	525

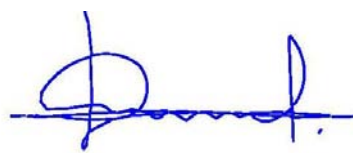
JAÉN, ENERO DE 2.013  
LOS ARQUITECTOS.



FDO: J. V. LÓPEZ MAESTRO.



J. RINCON GONZÁLEZ.



J. M. MORENO LÓPEZ.

## 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA.-

---

### 1.1.- AGENTES.-

---

#### PROMOTOR.-

El presente trabajo se realiza, como resultado de la adjudicación, que la UNIVERSIDAD DE JAEN, realiza a **arqui3**, ARQUITECTURA Y URBANISMO S.L.P. en relación con el procedimiento negociado, expediente 2012/12, referido al expediente "Servicios de redacción del proyecto de ejecución y del estudio de seguridad y salud de la obra de adaptación de la planta baja del edificio de la antigua Escuela de Magisterio".

#### PROYECTISTAS.-

El encargo se realiza a **arqui3**, Arquitectura y Urbanismo S.L.P., con C.I.F. B23438047 y domicilio en Avda. de Oro Verde nº 2 - 2º B de Martos (Jaén), teléfono/fax 953550926 y correo electrónico LM56@coajaen.org. El equipo redactor del presente proyecto está formado por Juan Vicente López Maestro, Jesús Rincón González y Julián María Moreno López, arquitectos colegiados con número 56, 60 y 153 respectivamente del Colegio Oficial de Arquitectos de Jaén.

#### DIRECTORES DE OBRA.-

La dirección de obra se realizará a cargo de los arquitectos Juan Vicente López Maestro, Jesús Rincón González y Julián María Moreno López, colegiados con número 56, 60 y 153 respectivamente del Colegio Oficial de Arquitectos de Jaén.

#### DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.-

La dirección de ejecución de la obra, se llevará a cabo por el arquitecto técnico D. José Navas Alba, colegiado con número 577 del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Jaén.

#### OTROS TÉCNICOS INTERVINIENTES;

Proyecto de red de media tensión y centro de transformación.

Juan Acuña de Castro. Ingeniero Técnico Industrial. Colegiado nº 799.

Proyecto de climatización.

Juan Acuña de Castro. Ingeniero Técnico Industrial. Colegiado nº 799.

Proyecto de instalación de baja tensión.

José Montes Juárez. Ingeniero Técnico Industrial. Colegiado nº 1.156.

#### SEGURIDAD Y SALUD.-

Los redactores del estudio de seguridad y salud y coordinadores de seguridad y salud durante la obra son los arquitectos antes nombrados. No es necesaria la designación de coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.

#### OTROS AGENTES.-

Se desconocen la intervención de otros agentes.

---

## **1.2.- INFORMACIÓN PREVIA.-**

---

### **1.2.1.- ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA.-**

El encargo recibido por parte de la Universidad de Jaén se refiere a la redacción del PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO DE LA ANTIGUA ESCUELA DE MAGISTERIO PARA LOS SERVICIOS DE I+D+i Y EMPRENDIMIENTO, Dirección de Obra y Redacción del Estudio de Seguridad y Salud y Coordinación de la seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Para la elaboración de este proyecto, se ha partido del programa de necesidades facilitado por el Promotor. El presente proyecto contiene los documentos necesarios para la ejecución de la obra.

### **1.2.2.- EMPLAZAMIENTO.-**

El edificio tiene su acceso principal por Calle Virgen de la Cabeza nº 2 de Jaén. Se encuentra situado en un solar de forma irregular, que presenta frente a las calles Virgen de la Cabeza por el norte y Doctor Fermín Palma por el este. En la zona sur se encuentra el espacio libre posterior del edificio que linda con otro edificio docente. Por el límite oeste tanto el solar como la edificación limitan con otros edificios, de uso residencial y sanitario.

El solar donde se sitúa el edificio tiene una topografía casi plana y se encuentra a un nivel inferior al del solar dónde se sitúan los espacios libres y la edificación docente con la que limita por su zona sur.

La superficie del solar según la información catastral es de 4.384 m2.

### **1.2.3.- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO.**

El edificio, se encuentra en una zona consolidada por la edificación. Existen alrededor distintas construcciones de uso dotacional, terciario y residencial.

El proyecto del edificio fue realizado por el Arquitecto, D. Francisco Navarro Borrás. Se finalizó la ejecución en el año 1.955. Esta obra inicial, corresponde a la zona de edificación que forma la fachada a la calle Virgen de la Cabeza. Posteriormente, se construyó una ampliación en la parte posterior junto al lindero oeste del solar, formando un ala con respecto a la construcción original. Esta edificación se terminó de construir el año 1957.

Más recientemente, se realizó la ampliación de una planta, que ocupa la zona central de la fachada principal. El proyecto fue redactado por el Arquitecto D. Luis Berges Roldán.

La edificación objeto del presente proyecto tiene cinco plantas y un pequeño semisótano al que se accede desde la escalera situada en el lateral derecho de la fachada. El edificio está desocupado desde hace varios años. Se organiza según dos ejes perpendicular y paralelo a fachada. En el eje perpendicular se sitúa el acceso principal y la escalera que conecta todas las plantas, alrededor de dicha escalera se organizan las zonas de aseos masculino y femenino. En el eje paralelo a fachada, se sitúa un amplio pasillo que da acceso a las distintas dependencias despachos y aulas que se ventilan e iluminan por fachada a calle y al patio interior. Junto a la medianera oeste se emplaza una edificación que alberga el salón de actos y otros espacios docentes. El acceso de vehículos a la zona libre posterior del edificio se hace desde la calle Fermín Palma.

El edificio originario se construyó sobre zapatas corridas de hormigón. Sobre ellas se apoya una estructura de pilares de hormigón; exentos en la línea intermedia y formando parte del cerramiento de fachada principal y posterior, ejecutado con mampostería de piedra caliza, con los pilares de hormigón embutidos en la misma. Las zapatas corridas de cimentación tienen unos ensanchamientos en los apoyos de los pilares para el mejor reparto de las cargas al terreno. La profundidad de la base de cimentación es aproximadamente 1,00 m.

Los forjados, se construyeron con nervios de hormigón armado con acero liso, in situ, con un canto aproximado de 25 cm. y un ancho que varía entre los 12 cm. y entrevigado de unos 50 cm. en la crujía correspondiente al pasillo de una luz de 4,00 m y un ancho de unos 35 cm. y entrevigado de unos 40 cm. en la crujía de las aulas, que tiene una luz de unos 6,00 m. Los forjados apoyan sobre vigas de canto de hormigón armado

Los entrevigados de los forjados se realizaron con tableros de rasilla y una capa de enlucido de yeso.

Los espesores de los muros de fachada son de unos 40 cm. Los pilares tanto de las fachadas como de la línea central tienen unas dimensiones de 60 cm. x 40 cm.

La reforma y ampliación posterior, se corresponde con el núcleo de escaleras y aseos. Los forjados quedan a un nivel intermedio con respecto a los de las zonas de pasillo y aulas. Se construyó con soportes de hormigón armado, apoyados en zapatas aisladas situadas a distintas profundidades según las características del terreno. Estas zapatas se encuentran arriostradas por vigas de cimentación. Los forjados de esta zona son de viguetas prefabricadas de hormigón apoyados en vigas de canto de hormigón armado.

A continuación se incluyen varias fotografías del estado actual del edificio.









Pág. 10 de 294







Pág. 11 de 294





Pág. 12 de 294





Pág. 13 de 294







<b>CUADRO DE SUPERFICIES DE LA EDIFICACIÓN A REHABILITAR.</b>		
	<b>SUPERFICIE UTIL</b>	<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>
<b>PLANTA BAJA</b>	1.570,20	1.830,50
<b>PLANTA PRIMERA</b>	1.506,40	1.606,50
<b>PLANTA SEGUNDA</b>	1.528,30	1.723,60
<b>PLANTA TERCERA</b>	1.206,20	1.367,90
<b>PLANTA CUARTA</b>	637,80	719,10
<b>CASETÓN ESCALERA</b>	20,00	54,90
<b>TOTAL SUPERFICIE</b>	<b>6.468,90</b>	<b>7.302,50</b>

#### 1.2.4.- NORMATIVA URBANÍSTICA Y PLANEAMIENTO DE APLICACIÓN.-

En la redacción de este proyecto no se contempla ninguna actuación que altere al alza, los condicionantes urbanísticos, de edificabilidad o de ocupación y alturas de la edificación. Se trata de una reforma y rehabilitación, con demolición de una parte del edificio, que queda dentro de los parámetros urbanísticos e instrucciones establecidos por el PGOU de Jaén, que fundamentalmente son:

Uso: Docente.

Categoría: B.

Grado 3º.

Los condicionantes urbanísticos son compatibles con la propuesta.

#### 1.2.5.- OTRAS NORMATIVAS.-

En el presente proyecto son de aplicación la normativa general que a continuación se incluye.

Marco Normativo

Ley 8/2007, de 28 de Mayo, de Suelo.

Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Ley 7/2002, de 17 de Diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.

Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.

Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, Código Técnico de la Edificación.

---

## **1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.-**

---

### **1.3.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.-**

Este proyecto, contempla la reforma y rehabilitación parcial del edificio.

1.- Se realizará la rehabilitación integral de las plantas baja y primera. En dónde se distribuirán las dependencias y espacios definidos por la Universidad de Jaén, según el programa de necesidades. Además, las zonas de escaleras y aseos situadas en el centro del edificio y que se encuentran a alturas intermedias con respecto a las plantas generales, se demolerán para posteriormente, reconstruirlas de manera que queden al mismo nivel general de las plantas. En estos espacios, se volverán a situar los núcleos de aseos y otro de escaleras. El objetivo de esta actuación es poder hacer accesibles todos los espacios del edificio, tanto en la fase de este proyecto como en las posteriores hasta la rehabilitación completa.

La estructura que será objeto de las demoliciones que se realizarán en el edificio principal, en la zonas que ocupan actualmente las escaleras y los aseos en las planta intermedias, tiene una antigüedad aproximada de 30 años y forma parte de una ampliación que se hizo al edificio originario. Esta estructura se compone de soportes de hormigón armado de unas secciones de 30 x 30 cm. en general. Los forjados están formados por viguetas semirresistentes, con bovedillas de hormigón vibropresado. Los forjados, se apoyan en vigas de canto de hormigón armado. Las escaleras están ejecutadas por medio de losas armadas y forjados inclinados.

La demolición en estas zonas, se limitará a los forjados y escaleras, de las plantas 1ª, 2ª, 3ª y 4ª. Los soportes de hormigón, se reforzarán con empresillados de angulares de acero laminado para posteriormente unir a ellos el entramado de vigas de acero laminado, sobre el que se apoyarán los paños de losa mixta a construir.

2.- Se construirán dos núcleos de escaleras y uno de ascensores para adaptar el edificio a las condiciones exigibles actualmente en los aspectos de seguridad de incendios y accesibilidad.

3.- Se eliminará el acceso del lateral derecho de la fachada y se abrirá otro con el fin de cumplir con los recorridos de evacuación desde una escalera protegida en planta baja hasta una salida de edificio.

4.- Las actuaciones en las plantas segunda, tercera y cuarta, se limitarán a la demolición de la tabiquería, carpinterías interiores y exteriores de madera, de todas las plantas del edificio. La tabiquería está formada principalmente por ladrillo hueco simple y doble. La carpintería interior y exterior es de madera casi en su totalidad.

5.- También será objeto del proyecto, la rehabilitación de las fachadas, la carpintería exterior y las cubiertas; se demolerá la cubierta de teja de la planta 4ª para realizar una cubierta plana transitable, para instalaciones. Persiguiéndose un objetivo fundamental como es la eficiencia energética del edificio en la medida que sea posible, debido a que existen condicionantes de orientación y sistemas constructivos que no pueden ser objeto de modificación en algunos casos. Con esta actuación, además, se resolverán los problemas de estanqueidad al agua y permeabilidad al aire.

Las cubiertas de la planta 3ª serán objeto de reparaciones en las zonas dónde sea necesario. También se repondrá totalmente la canal oculta que existe. Se aislarán con paneles de lana de roca situados sobre el falso techo que existe en la planta tercera.

6.- Se demolerá el ala de tres plantas de altura, que se sitúa en la parte posterior del edificio, que albergaba el salón de actos y un aula en la planta segunda. Esta demolición se describe más detalladamente en el correspondiente proyecto de demolición.

7.- El espacio libre posterior actual así como el obtenido de la demolición comentada en el párrafo anterior, se dedicará a la ordenación de los aparcamientos para vehículos. En esta zona se realizarán obras de canalizaciones de agua, saneamiento, suministro eléctrico y pavimentaciones necesarias para el funcionamiento del edificio.

8.- Con respecto a las instalaciones del edificio, se ejecutarán completamente para las plantas baja y primera. El suministro de agua y la evacuación de aguas pluviales y residuales, se ejecutará para todo el edificio. Se dejarán previstos los necesarios pasos y patinillos para la futura conexión de las distintas instalaciones en el resto de la plantas.

9.- Como obras auxiliares, sobre todo en lo que se refiere a las acometidas de servicios, cabe resaltar por su importancia, la ejecución de una línea eléctrica de entrada y salida, que conecte el punto determinado por la compañía suministradora en la calle Virgen de la Cabeza, con un centro de transformación que se habrá de instalar junto a la calle doctor Fermín Palma.

Por las características del edificio, se instalará un grupo electrógeno.

### **1.3.2.- PROGRAMA DE NECESIDADES.**

El programa de necesidades presentado por la Universidad de Jaén, adecuado a la normativa urbanística, consiste en la rehabilitación parcial del edificio. Actuando en las plantas baja y primera integralmente y parcialmente en el resto, junto con las demoliciones y nuevas construcciones citadas en el punto anterior.

Como punto de partida para la realización de la propuesta, se han tenido presentes los siguientes condicionantes:

#### **A) ACCESIBILIDAD.**

El objetivo es aplicar el concepto de accesibilidad universal a la edificación, tanto desde el exterior como entre las distintas plantas. Por ello, se ha tenido en cuenta que el ascensor existente se ha de sustituir por uno accesible, según las condiciones que determinan el CTE DB SUA, y el Decreto 293/2009 del Junta de Andalucía. Del mismo modo se considera necesario instalar un nuevo ascensor, debido al uso y dimensiones del edificio. Por ese motivo se prevé espacio para la instalación de un segundo ascensor que entre en funcionamiento cuando se realicen las posteriores obras de rehabilitación hasta finalizar el edificio. .

En cuanto a los accesos desde el exterior, los desniveles entre el exterior e interior del edificio se resuelven mediante rampas. En el caso del acceso principal será una rampa continua con pendiente menor del 4%. El acceso lateral derecho, contará con escaleras, ya que el desnivel es mayor. El acceso posterior del edificio, es accesible por medio de un itinerario accesible desde la plaza de aparcamiento accesible, se resuelve mediante una rampa. Se ha tenido en cuenta el cumplimiento de la tabla 7 del anejo III del Decreto 293/2009, de la Junta de Andalucía en referencia a accesos accesibles necesarios según el total de los mismos.

En el interior de la planta baja, se definen itinerarios accesibles hasta todo punto de la misma, con las condiciones que se establecen en el CTE SUA 9.

#### **B) SEGURIDAD DE INCENDIO.**

Se ha realizado un análisis global del edificio, aunque con la limitación del desconocimiento del uso que tendrán las plantas superiores. Por ese motivo se ha considerado una ocupación en las plantas segunda y tercera similares a la primera y la cuarta con una ocupación proporcional por su superficie a la primera también.



Como consecuencia de lo anterior, se concluye, que una sola escalera no es suficiente para evacuar el edificio completo, tanto por ocupación, como por la longitud recorridos de evacuación. Por este motivo, y con el objeto de racionalizar la evacuación, se ha considerado la demolición de los forjados actuales de las zonas de aseos como la escalera, para que con esta actuación, se puedan disponer una nueva escalera. Para completar las necesidades de evacuación, se construirán dos nuevos núcleos de escaleras en la parte posterior del edificio. Las escaleras serán protegidas según el CTE SI.

### C) DESARROLLO DEL PROGRAMA DE NECESIDADES.

El programa de necesidades que determina La universidad de Jaén, se ha cumplido en este proyecto. Con todos los recintos acondicionados y adecuados al uso al que se destinarán.

Se ha pretendido, que las distintas actividades aunque dentro de un mismo uso del edificio, queden claramente delimitadas aunque teniendo en cuenta la necesaria flexibilidad de comunicación entre ellas y con el exterior.

Como se ha de dotar a las plantas baja y primera de un sistema de climatización y ventilación, que a su vez tenga la posibilidad de ampliación según se vayan habilitando el resto de las plantas; es necesario acondicionar en la cubierta del edificio una zona plana, que permita la disposición de los distintos equipos y sus posteriores ampliaciones. Por ello, se ha de demoler la cubierta inclinada y transformarla en una cubierta plana transitable.

### D) ASPECTOS FORMALES.

Uno de los aspectos importantes de la intervención que se plantea es la actuación en los muros exteriores, revistiéndolos con una fachada ventilada y la sustitución de la carpintería exterior. Se persigue el doble objetivo de dar una imagen más actual e institucional al edificio y por otra parte, contribuir a la mejora de su envolvente térmica. El revestimiento exterior será de placas de hormigón polímero, que permite el uso de una gran variedad de colores y texturas es ligero, durable y de fácil mantenimiento.

En cuanto a los distintos espacios del edificio, se presta especial atención a los revestimientos y a la iluminación. La utilización del papel vinilo en los revestimientos de paredes, permite introducir texturas y colores apropiados para cada una de las actividades a desarrollar. En cuanto a la iluminación Se tendrá especial cuidado en mantener los niveles máximos de confort con un buen nivel de reproducción cromática, con ausencia de deslumbramientos. La instalación de iluminación estará dentro de los límites obligatorios de la eficiencia, con sistemas de regulación y control. Se prestará especial cuidado a su adaptación a cada uso concreto.

### E) ASPECTOS TÉCNICOS.

Se ha tenido como principio básico a la hora de abordar la rehabilitación del edificio, la limitación de la demanda energética, y por consiguiente la reducción del consumo de energía y como consecuencia de lo anterior, la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, tanto desde el punto de la elección de los materiales como en los rendimientos de la instalaciones. Todo ello, en el ámbito de lo que establece al respecto la Legislación Española y la de la Unión Europea, en la línea del objetivo UE 20.20.20.

Se tiene como objetivo primordial, que la demanda energética para calefacción y refrigeración del edificio, cuando se encuentre totalmente rehabilitado, sea lo más baja posible. No obstante existen condicionantes preexistentes, como es la orientación que no podrán ser soslayados.

Para conseguir el objetivo perseguido de edificio con la mayor eficiencia posible, se actuará con los siguientes criterios.

#### E1).- ENVOLVENTE TÉRMICA.

##### Actuación en los muros de fachada.

Se propone revestir los muros exteriores, para crear una fachada ventilada con revestimiento exterior de paneles de hormigón polímero y con aislante de lana de roca fijado a los muros existentes, quedando entre ellos una cámara de aire ventilada. Este sistema permite:

- 1.- Corregir los puentes térmicos, causantes de humedades de condensación en este tipo de edificios de cerramientos constituidos por muros de carga. También se evitan las pérdidas de energía del edificio por estas zonas.
- 2.- Se aprovecha toda la inercia térmica del cerramiento, de modo que sirve para estabilizar las temperaturas interiores de un modo más eficaz.
- 3.- La opción permite ser desmontada, reformada y el material puede ser reciclado y reutilizado.
- 4.- La cámara de aire ventilada en el exterior mejora térmicamente en funcionamiento del cerramiento, disipando calor.
- 5.- El revestimiento exterior limita el sobrecalentamiento por radiación del aislamiento y de los muros.

#### Actuación en los huecos. Vidrios y marcos de ventanas.

Debido a que los huecos de fachada, son las zonas más débiles del conjunto de la envolvente del edificio, se propone la sustitución de las carpinterías y vidrios de todos los huecos existentes. Considerándose el aislamiento acústico, térmico y el control solar y la estanqueidad, como factores esenciales.

Se cuidará la correcta elección tanto de los marcos como de los paneles de vidrio, para lo que se tendrá en cuenta:

- 1.- El marco se elegirá por su baja transmisión térmica y su baja absorptividad dependiente del color. Para ello, se usarán perfiles metálicos con rotura de puente térmico o de PVC con varias celdas. El color será el que menor absorptividad aporte, (colores claros).
- 2.- El panel de vidrio (UVA) con gas argón, es el que actúa de forma más determinante en la transmisión total del hueco y en la reducción del factor solar del mismo. De tal modo que no es posible dotar al edificio de una alta calificación energética si no se utilizan soluciones de alta eficiencia.

Se deben utilizar soluciones con dos paneles de vidrio, con una cámara interior estanca rellena de aire o gas argón preferiblemente. El vidrio interior deberá ser de baja emisividad, por lo que es capaz de reflejar al interior la energía de onda larga, que es el caso más favorable en los periodos que se utiliza la calefacción. De este modo las pérdidas son sensiblemente menores. Por otro lado, los huecos de la fachada sur, incorporarán además de vidrio de baja emisividad también de control solar, para evitar en el interior del edificio, el exceso de transmisión de calor por radiación en el verano.

El objetivo a conseguir con esta actuación es lograr un equilibrio entre el aporte de luz y calor natural en el periodo invernal, evitando por otra parte el excesivo sobrecalentamiento en verano. De este modo se limitarán las pérdidas por calefacción y refrigeración. Por ello la actuación será distinta según la orientación de las distintas fachadas.

#### Aislamiento de las cubiertas.

Se considera fundamental dotar a las cubiertas de un correcto aislamiento ya que en esta zona climática las ganancias de calor en verano son muy importantes y han de ser contrarrestadas por la climatización. Por ese motivo las cubiertas serán de tipo invertida, con aislamiento suficiente y formación de pendientes de hormigón de arlita que contribuya al aislamiento general de la misma

#### **E.2).- APROVECHAMIENTO DE RADIACIÓN SOLAR EN INVIERNO Y PROTECCIÓN EN VERANO.**

La fachada norte del edificio tendrá pocas ganancias térmicas por radiación solar, pero con la instalación de vidrios de baja emisividad, la estanqueidad de las carpinterías y el correcto aislamiento de la fachada, las pérdidas de calefacción disminuirán sensiblemente.

El edificio tiene una fachada orientada al sur. Para evitar excesivas ganancias solares, se usará un color claro en la hoja exterior de la fachada ventilada. Por otro lado la ventilación de la cámara de aire hace que la piel exterior juegue el papel de protección solar.

En cuanto a la protección de los huecos orientados al sur, se considera necesario el aprovechamiento de las ganancias de calor en invierno pero en verano se han de utilizar, persianas situadas en el exterior de los huecos con aislamiento térmico en las lamas y de color claro.

### E3).- OPTIMIZAR AL MÁXIMO LA VENTILACIÓN MECÁNICA.

El CTE y el RITE, obligan a que el edificio tenga unos caudales determinados de ventilación. En este caso, se ha de aplicar el RITE por el uso de la edificación.

Las mejoras de las carpinterías, de la envolvente térmica, de la estanqueidad al aire del edificio, hacen que se reduzca la influencia del ambiente exterior sobre los parámetros del ambiente interior del edificio. Con estas prescripciones se puede controlar de mejor modo la energía que entra o sale del edificio con el fin de obtener un elevado confort térmico.

Se propone que dando cumplimiento a los parámetros que impone el RITE, se utilice la ventilación con recuperación de calor entálpico, con la incorporación de una batería para realizar un pretratamiento del aire de ventilación. El sistema será único para las dos plantas y las unidades de tratamiento de aire, se situarán en cubierta.

Por los condicionantes específicos de ocupación y volumen de las aulas de formación 1 y 2, el aula Pascual Rivas y la sala de reuniones de la planta primera, se ha optado por instalar en cada una de ellas un sistema de ventilación propio para cada uno de los recintos, con recuperación de calor y tratamiento de aire de ventilación y tomas de aire de admisión y extracción en la fachada posterior. El sistema se conecta a unidades exteriores VRV inverter.

El conjunto de la instalación de ventilación se completará con un sistema de control bajo demanda, ya sea por presencia, por concentración de CO<sub>2</sub> o por variaciones de la humedad relativa.

### E4).- EFICIENCIA DE LOS EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN.

El sistema propuesto para la generalidad de los espacios, es una instalación de frío – calor, MULTI/SPLIT, bomba de calor VRV III. Las unidades exteriores van dotadas de compresores tipo scroll, ventiladores axiales y baterías que actúan como evaporador o condensador, según el modo de operación.

Las ventajas de este sistema son:

- Funcionamiento modular: únicamente estarán en marcha los equipos que atienden a las zonas que estén siendo usadas. Alto rendimiento en ocupaciones parciales del edificio.
- Flexibilidad en las condiciones de confort de cada una de las zonas.
- Rápida puesta a régimen del edificio en los momentos de arranque.
- Disminución de las servidumbres de paso a través del edificio al emplear un fluido de capacidad de transferencia mucho mayor que la del agua o el aire.
- Se eliminan posibles diferencias térmicas generadas por la existencia de zonas favorecidas o desfavorecidas en la recepción del fluido de transferencia térmica.
- Permite el funcionamiento independiente de sólo aquellas zonas que estén en uso. Esto puede llevar a unos ahorros energéticos del orden del 25 al 35% frente a un sistema convencional centralizado.

Por los condicionantes específicos de ocupación y volumen de las aulas de formación 1 y 2 y el aula Pascual Rivas, se ha optado por instalar en cada una de ellas un sistema de climatización VRV propio para cada uno de los recintos.

#### E5).- EFICIENCIA DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL.

El sistema de iluminación cumplirá los estándares que establece el CTE HE3 en cuanto a los niveles de iluminación, índice de rendimiento del color Ra, índice de deslumbramiento molesto,  $UGR_L$  y el valor de la eficiencia energética de la instalación de iluminación VEEI; con el doble objetivo de proporcionar el mayor confort posible según el uso a que está destinada la estancia a iluminar, con el mayor ahorro energético y eficiencia de la instalación. Se prestará especial atención a los siguientes parámetros:

- 1.- Determinación de niveles de iluminación. Se realizará según el uso del local objeto del estudio. Con los niveles que establece el CTE (en base a la Norma UNE 12464-1) y las recomendaciones del IDAE.
- 2.- Tiempo de ocupación de los recintos, de modo que se controle el encendido y apagado de la instalación según el uso del recinto.
- 3.- Aportación de luz natural. Se tendrá en cuenta en el cálculo y en el sistema de control y regulación elegido.
- 4.- Elección de lámparas eficientes del tipo fluorescentes trifósforo, por su alta eficacia y alto rendimiento de color.
- 5.- Utilización de balastos electrónicos HF DALI, con posibilidad de regulación y balastos con precaldeo para casos de encendidos y apagados frecuentes. Las luminarias funcionarán como alumbrado de emergencia de los recorridos de evacuación. Siendo la iluminación de señalización realizada por luminarias de emergencia y señalización habituales
- 6.- Las luminarias a instalar deberán aprovechar al máximo el flujo luminoso de las lámparas, sin provocar deslumbramientos molestos y con un mantenimiento bajo.
- 7.- Sistema de control y regulación. Se propone el uso del sistema ACTILUME. Es un sistema de de atenuación automático que consta de un sensor y una unidad de control que se incorpora a la luminaria, funciona con un balasto de alta frecuencia. El sistema es configurable para que exista compensación según la posición de la luminaria, para el caso de las más cercanas a las ventanas. El control en las zonas de circulación se realizará mediante sistema de presencia.

#### E6).- EFICIENCIA DEL SISTEMA DEL ASCENSOR.

En esta fase del proyecto, se sustituirá el ascensor existente, por otro nuevo, ya que cuya eficiencia es determinante en el consumo energético de un edificio. El ascensor que se haya de instalar será, con maquinaria gearless, motor síncrono, controlador de frecuencia VVVF, con sistema de regulación de velocidad por variación de frecuencia.

La iluminación será led con encendido a automático bajo demanda.

Será para 8 personas, adaptado al CTE SUA 9 y al Decreto 293/2009 de la Junta de Andalucía

#### E7).- CONFORT ACÚSTICO

Por las características de la adaptación, que contempla una reforma integral, aunque este proyecto contemple una fase inicial, se ha de aplicar el documento básico protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación. Se atenderá el cumplimiento del aislamiento al ruido aéreo, al ruido de impacto, limitar el tiempo de reverberación en los recintos que sea necesario y se limitará el ruido y vibraciones de las instalaciones.

Tanto la tabiquería como los revestimientos interiores deben ser tenidos en cuenta para evaluar el cumplimiento del DB HR. Por lo tanto se pasa a realizar una descripción de los mismos en este punto:

## 1.- Tabiquería.

Toda la tabiquería, que se propone es del tipo tabique autoportante múltiple de placas de yeso laminado formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado, base para montantes separados 400 o 600 mm. Entre montantes los tabiques llevarán aislamiento acústico de lana de vidrio del espesor necesario, en los recintos en los que por el uso sea preceptivo. Es decir las aulas de formación y la sala Pascual Rivas. Con este tipo de tabiquería se pueden conseguir los niveles de aislamiento a ruido aéreo que el documento HR exige. También se considera una buena solución por la rapidez de ejecución y la ausencia de producción de mortero de cemento.

## 2.- Revestimientos.

Se pretende que además de poseer durabilidad, aptitud para el uso, economía y fácil mantenimiento; contribuyan al confort acústico y visual de los espacios que se reforman.

Para establecer el tiempo de reverberación de cada recinto en los que sea necesario por determinación del CTE HR, se propone un falso techo suspendido de fibras vegetales de abeto aglomeradas y aislamiento superior de lana de roca. Esta solución se puede combinar con un falso techo continuo suspendido de placas de yeso laminado, con perforaciones, con aislamiento superior de lana de vidrio.

En las zonas de circulación, para limitar el tiempo de reverberación del recinto dentro de los límites del DB HR, se utiliza un falso techo suspendido de bandejas metálicas perforadas y aislamiento superior de lana de roca.

Con el mismo fin de aportar absorción a las paredes contrarias a los escenarios de las dos aulas de formación y del aula Pascual Rivas, se revisten de un trasdosado de placas de yeso laminado con perforaciones con aislamiento de lana de vidrio.

El revestimiento de las paredes en general, se realizará con papel vinilo que aporta variedad de colores, texturas, además de poseer un coeficiente de absorción acústica, mayor que un revestimiento continuo tradicional.

### **1.3.3.- SOLUCIÓN ADOPTADA.**

Para la reforma y rehabilitación integral de las plantas baja y primera y la rehabilitación parcial del resto del edificio que se pretende realizar, se tendrán que realizar las siguientes unidades de obra.

#### **1.- DEMOLICIONES.**

- Demolición completa del ala posterior del edificio.
- Demolición de los forjados del núcleo de aseos y escalera central actual.
- Demolición de las cubiertas de la planta tercera y cuarta.
- Demolición de tabiquería en todas las plantas.
- Demolición de los falsos techos de escayola de las plantas primera y baja.
- Desmontado de las instalaciones de fontanería y saneamiento, iluminación, electricidad, calefacción.
- Desmontado de carpintería exterior, recercados jambas, dinteles y alféizares.
- Demolición de muro en la fachada para un nuevo acceso al edificio.
- Demolición de acerado y bordillos de la zona posterior del edificio.
- Aperturas de huecos en fachadas.

#### **2.- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.**

- Se realizarán las excavaciones necesarias para ejecutar la cimentación de las dos nuevas escaleras en la parte posterior del edificio. Se llegará hasta la profundidad que determina el estudio geotécnico.

- Se ejecutarán las zanjas necesarias para instalaciones de abastecimiento de agua, saneamiento, suministro eléctrico por la zona libre posterior.
- Se realizarán las zanjas necesarias para disponer el nuevo saneamiento enterrado del edificio.
- En el interior del edificio se realizará un cajeado perimetral para situar el aislamiento térmico.
- Se realizarán las acometidas de los distintos servicios según las condiciones de las compañías suministradoras.

### 3.- CIMENTACIONES

La cimentación de las nuevas escaleras posteriores, se ejecutará mediante una losa de hormigón armado apoyada sobre una capa de zahorra de 40 cm. Los muros de contención serán de hormigón armado convenientemente drenados e impermeabilizados.

### 4.- ESTRUCTURA.

#### 4.1.- ESTRUCTURA DE ESCALERAS 2 Y 3

Los soportes serán de hormigón HA-25 armados con acero B-500-S

Las zancas de escalera y las mesetas, serán losas de hormigón HA-25 armadas con acero B-500-S

#### 4.2.- ESTRUCTURA DEL NÚCLEO DE ASEOS

Tras la demolición de los forjados de los distintos niveles intermedios, se empresillarán los soportes existentes con angulares de acero laminado.

Se ejecutará un entramado de jácenas y vigas de acero laminado, ancladas a los soportes existentes y en algunos casos a los forjados existentes mediante placas de acero laminado con anclajes tipo HILTI. Sobre el entramado de vigas se construirán los forjados de losa mixta con chapa no colaborante con un espesor de losa de 20 cm de hormigón HA-25 armado con acero B-500-S

### 5.- FACHADAS

#### 5.1.- FACHADAS EXISTENTES.

Se realizarán las operaciones de apertura y cegado de huecos según sea necesario. En general, se levantarán los petos de la carpintería hasta conseguir una altura de 1,10 m. se realizarán con medio pie de ladrillo perforado, aislamiento interior y trasdosado de placas de yeso laminado. Del mismo modo se procederá con los paños por encima de las carpinterías exteriores.

Las fachadas del edificio originario, y la cuarta planta en la fachada norte se revestirán con una fachada ventilada, con aislamiento térmico de lana mineral, por el exterior, cámara de aire ventilada de placas de hormigón polímero que contará con el DIT 476/10.

La zona correspondiente a la ampliación de los años 70, se revestirá con un sistema de aislamiento por el exterior SATE-ETICS, consistente en una capa de aislamiento térmico de poliestireno expandido, fijada mediante mortero especial y fijaciones mecánicas, y posterior revestimiento de mortero especial con malla de fibra de vidrio y una terminación de mortero decorativo.

#### 5.2.- FACHADAS DE LAS ESCALERAS 2 y 3.

Serán de una hoja de medio pie de ladrillo perforado, enfoscado por ambas caras para cumplir con los requerimientos de protección contra el fuego de la fachada EI 120, para recibir el sistema de aislamiento por el exterior SATE-ETICS, descrito anteriormente. Por el interior se trasdosarán con placas de yeso laminado.

### 6.- ALBAÑILERÍA.

Toda la tabiquería a excepción de la que se realice para delimitar las escaleras protegidas y los locales de riesgo especial, se ejecutará por medio de tabiques múltiples autoportantes de placas de yeso laminado formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de base y de montantes separados 400 mm entre ellos.

Entre montantes los tabiques llevarán aislamiento acústico de lana de vidrio de espesor suficiente para el cumplimiento del DB HR, en el caso de las aulas de formación y en la sala Pascual Rivas.

Para la compartimentación de las escaleras protegidas y locales de riesgo especial, se utilizará una fábrica de medio pie de ladrillo perforado, con el revestimiento necesario para cumplir una EI 120

## 7.- CUBIERTAS.

Las cubiertas de la planta tercera se aislarán por el interior con paneles de lana de roca, situados sobre el falso techo. Se reparará la canal existente y las zonas dónde sea necesario, quedarán retejadas, del mismo modo que los puntos singulares.

La cubierta de la planta cuarta, será transitable para uso solo de mantenimiento. Serán del tipo invertida, con aislamiento de poliestireno extruido, y formación de pendientes de hormigón ligero de arlita. La protección será de gres.

## 8.- REVESTIMIENTOS.

Con los materiales empleados para los revestimientos, se ha pretendido que, aparte de su durabilidad, aptitud para el uso, economía y fácil mantenimiento; contribuyan al confort acústico de los espacios a tratar, siendo este uno de los objetivos prioritarios de este proyecto por el uso al que están destinadas las salas objeto de la reforma.

Se actuará en las aulas de formación y en al aula Pascual Rivas para que sus parámetros acústicos queden dentro de los límites de absorción y de los tiempos de reverberación que establece el DB HR, para aulas y salones de actos de volumen menor de 350 m2 También se tratará la absorción acústica necesaria en el techo de los vestíbulos.

### AULAS DE FORMACIÓN, AULA PASCUAL RIVAS.

Para la establecer el tiempo de reverberación de cada recinto dentro de los límites del DB HR, se ha utilizado un falso techo suspendido de fibras vegetales de abeto aglomeradas con cemento blanco de 25 mm. de espesor y aislamiento superior de lana de roca de 40 mm., (coeficiente de absorción medio  $\alpha_m = 0,79$ ) esta solución, se combina con un falso techo continuo suspendido de placas de yeso laminado de 13 mm. de espesor, con perforaciones C 12/25. Con 8 cm. de aislamiento superior de lana de vidrio (coeficiente de absorción medio  $\alpha_m = 0,55$ ).

Con el mismo fin de aportar absorción, la pared contraria al escenario se reviste de un trasdosado de placas de yeso laminado con perforaciones C 12/25. Con 8 cm. de aislamiento superior de lana de vidrio.

El revestimiento de los suelos se realizará con vinilo heterogéneo en rollos, el de las paredes, posteriormente al alisado y emplastecido, se realizará con papel vinilo. Se utilizan estos materiales, por su buen aspecto, durabilidad y facilidad de mantenimiento.

### SALA DE REUNIONES DE LA PLANTA SEGUNDA.

Del mismo modo que para las aulas de planta baja, para la establecer el tiempo de reverberación del recinto dentro de los límites del DB HR, se ha utilizado un falso techo suspendido de fibras vegetales de abeto aglomeradas con cemento blanco de 25 mm. de espesor y aislamiento superior de lana de roca de 40 mm., (coeficiente de absorción medio  $\alpha_m = 0,79$ ) con esta solución, se queda dentro de los límites establecidos para un aula.

El perímetro del techo, se soluciona con un falso techo continuo de placas de yeso laminado.

El revestimiento de los suelos se realizará con vinilo heterogéneo en rollos, el de las paredes, posteriormente al alisado y emplastecido, se realizará con papel vinilo

El revestimiento de los suelos se realizará con vinilo heterogéneo en rollos, el de las paredes, posteriormente al alisado y emplastecido, se realizará con papel vinilo. Se utilizan estos materiales, por su buen aspecto, durabilidad y facilidad de mantenimiento.

#### VESTÍBULOS.

Para la establecer el tiempo de reverberación del recinto dentro de los límites del DB HR, se ha utilizado un falso techo suspendido de bandejas metálica perforadas y aislamiento superior de lana de roca de 40 mm, (coeficiente de absorción medio  $\alpha_m = 0,60$ ) con esta solución, se queda dentro de los límites establecidos para una zona común.

El perímetro del techo, se soluciona con un falso techo continuo de placas de yeso laminado. El revestimiento seguirá siendo el existen de mármol crema, que se pulirá y abrillantarán, el de las paredes se realizará con papel vinilo sobre el zócalo existente, y en la totalidad de la altura en el caso de los nuevos tabiques de separación con los salones de grados.

El revestimiento de los suelos se realizará con terrazo micrograno con formato 60x60 cm. Tomado con mortero. Se utilizan estos materiales, por su buen aspecto, durabilidad y facilidad de mantenimiento. Previamente se levantará el terrazo existente para evitar la sobrecarga de la estructura.

#### ASEOS.

Se alicatarán con azulejo cerámico colocados con adhesivo sobre un trasdosado de placas de yeso laminado tipo W.

El suelo se ejecutará sobre una capa de mortero de cemento maestreado y será de gres porcelánico clase 2 de resbaladidad.

El falso techo de los aseos será de placas desmontables de lana de roca.

#### ACCESOS.

Se ejecutará el mismo revestimiento de la fachada en la zona que está abierta al exterior. La zona interior, tendrá el mismo tratamiento de paredes techos y suelos que el resto de las zonas de circulación.

El revestimiento de los suelos se realizará con terrazo micrograno con formato 60x60 cm. Tomado con mortero. Cumplirá la clase 2 y 3 de resbaladidad.

El techo será un falso techo suspendido de bandejas metálica perforadas

#### 9.- CARPINTERIA EXTERIOR.

9.1.- En el acceso principal al edificio, se instalará una puerta corredera automática MANUSA de dos hojas, con dos puestas abatibles en los laterales.

El sistema de apertura automática, debe cumplir como mínimo, los siguientes condicionantes según el Decreto 293/2009:

- 1.- Mecanismo de minoración de velocidad.
- 2.- Dispositivo sensible que impida el cierre automático.
- 3.- Dispositivo sensible que habrá en caso de atrapamiento.
- 4.- Mecanismo manual de parada del sistema de cierre automático.

9.2.- Las ventanas serán de aluminio lacado en color especial, con rotura de puente térmico, con paneles de vidrio 8+18+6 con vidrio de baja emisividad. La carpintería de la fachada sur, tendrá protección exterior por medio de lamas exteriores, orientables de aluminio lacado en color.

9.3.- Las barandillas y pasamanos serán de acero inoxidable, y cumplirán con las alturas y dimensiones que especifica el DB SUA y el Decreto 293/2009 de la Junta de Andalucía.



## 10.- CARPINTERÍA INTERIOR.

Las puertas a sustituir, serán de acero galvanizado lacado en color, con premarco y cerradura maestreada. En el caso de las puertas de las aulas de formación y el aula Pascual Rivas, por el interior estarán dotadas de barras antipánico.

En el caso de puertas de escaleras protegidas o locales de riesgo especial, serán del Tipo **El<sub>2</sub> t C5**.

Los mecanismos de apertura podrán ser utilizados por personas con dificultades para la manipulación, estarán situados a una altura entre 0,80 y 1,00 m, separados 40 mm como mínimo del plano de la puerta, con diferenciación cromática con la hoja de la puerta. En cualquier caso se han de cumplir el DB SUA y el Decreto 293/2009 de la Junta de Andalucía.

## 11.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN.

### 11.1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La acometida se realizará en el punto de conexión determinado por la compañía suministradora, que se encuentra en la calle Virgen de la Cabeza. Desde este punto se tenderá una línea de entrada y salida al CT a instalar en el interior de la propiedad. Del mismo modo se instalará un grupo electrógeno.

Se instalará un cuadro general de planta baja que conectará con los cuadros necesarios resultantes del cálculo de la instalación:

11.2.- ILUMINACIÓN. En este apartado, se ha diseñado una instalación de iluminación que cumpla con las especificaciones de DB HE 3 eficiencia energética de la instalación de iluminación y SUA 4, riesgo causado por una iluminación inadecuada.

En general se utilizarán luminarias fluorescentes, con equipos HF tipo DALI, con un sistema de control y regulación. Las luminarias, serán capaces de proporcionar la iluminación de emergencia necesaria en la vías de evacuación.

### 12.- INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Se dotará a los recintos objeto de la actuación de la obligatoria iluminación de emergencia de señalización y los extintores correspondientes.

El edificio estará dotado de un sistema de detección y alarma y una red de agua de incendios que suministrará BIES de 25.

Se instalará un hidrante de incendios en el exterior del edificio en el punto y con las características que determinen los servicios técnicos del Ayuntamiento de Jaén.

### 13.- INSTALACIÓN INFORMÁTICA.

Se realizarán las canalizaciones dedicadas a la red de informática que determinen los servicios de infraestructuras de la Universidad.

### 14.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.

Se sustituirá completamente en todo el edificio.

La fontanería se instalará empotrada y será de polietileno reticulado de distintos diámetros.

La instalación de saneamiento se realizará en PVC serie B

Ambas instalaciones se conectarán con las acometidas que se realizarán según las instrucciones de las compañías suministradoras.

Los aparatos sanitarios, serán de porcelana sanitaria y las griferías temporizadas.

## 15.- INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

### 15.1.- CLIMATIZACIÓN.

Se utiliza el sistema VRV con equipos bomba de calor de condensación por aire para refrigerante R-410A, con tecnología INVERTER, a estos equipos se conectan unidades tipo cassette de distintas potencias nominales, según el recinto que climatizan. Se utilizan juntas refnet y líneas frigoríficas aisladas térmicamente. Se instalarán los necesarios equipos exteriores que conectarán las unidades interiores según determine el cálculo de la instalación.

### 15.2.- VENTILACIÓN

En cumplimiento del RITE, del DB HE2 y para dotar la instalación de mayor eficiencia, se emplea un sistema de ventilación con recuperación de calor.

El sistema consta de una enfriadora de agua, bomba de calor inverter, de condensación por aire, con compresores scroll, conectada a dos unidades de tratamiento de aire (DAHU).

Las aulas de formación 1 y 2, el aula Pascual Rivas y la sala de reuniones de la planta primera, dispondrán de un sistema de propio con recuperación de calor con tratamiento propio del aire de la ventilación (VKM), conectados a unidades exteriores VRV, bomba de calor inverter.

La ventilación se realizará por conductos Conducto autoportantes para la distribución de aire climatizado ejecutado en lana de vidrio de alta densidad revestido por el exterior de un complejo formado por lámina de aluminio visto, refuerzo de malla de vidrio y kraftt; por el interior incorpora lámina de aluminio y kraftt; reacción al fuego M1 y clasificación F0 al índice de humos. Las rejillas de retorno, serán de aluminio lacado con lamas curvas. La impulsión se realizará desde las mismas unidades cassette, conectándose los tubos de impulsión con ellas mediante manguitos.

### 15.3.- CONTROL.

El control de todo el sistema será del tipo INTELIGENT TOUCHMANAGER MODELO DCM601A51.

## 1.3.4.- CUMPLIMIENTO DEL C.T.E.-

El presente proyecto se encuentra dentro de los supuestos señalados en el artículo 2, relativo al ámbito de aplicación, del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Al tratarse de una reforma, se aplicarán los Documentos Básicos según los criterios que establezca el propio Código Técnico.

El presente proyecto da respuesta a los requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad, bien por aplicación de los DB, bien por aplicación de otras normas en vigor.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos. El cumplimiento de los requisitos básicos relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad, se garantiza mediante la observancia de las exigencias básicas que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, de acuerdo con lo establecido en el R.D.314/2006 Código Técnico de la Edificación u otras normativas de ámbito estatal, autonómico, provincial o municipal.

Cumplimiento del CTE de Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

1. **Utilización**, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Se trata de un edificio en donde el diseño y dimensiones de todas las dependencias y espacios, en donde se actúa y se reforma, se ajustan a las especificaciones del Planeamiento urbanístico vigente y a las condiciones mínimas de habitabilidad.

2. **Accesibilidad**, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

El edificio objeto del presente proyecto, no queda dentro del ámbito de aplicación, del Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento, que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

3. **Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales** y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Se ha proyectado la reforma de tal manera, que se garanticen los servicios de telecomunicación, así como de telefonía y audiovisuales. No obstante NO queda dentro del ámbito de aplicación del Decreto Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación, por lo que no es necesaria su aplicación

4. **Facilitación para el acceso de los servicios postales**, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

El edificio, posee el acceso, a servicios postales

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

1. **Seguridad estructural**, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.

2. **Seguridad en caso de incendio**, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación.

No se produce incompatibilidad de usos.

No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

3. **Seguridad de utilización**, de tal forma que el uso normal del edificio

no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectarán de tal manera que puedan ser usado para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

1. **Higiene, salud y protección del medio ambiente**, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

El conjunto del edificio dónde se proyecta la rehabilitación, dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

El edificio dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida.

Las zonas proyectadas, objeto de la rehabilitación, disponen de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

El edificio dispone de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de 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.

El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

2. **Protección contra el ruido**, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Al tratarse de una rehabilitación integral, es de aplicación el DB HR.

3. **Ahorro de energía y aislamiento térmico**, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

Al edificio que se rehabilita, se le dota de los elementos configuren una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la ciudad en donde se ubica, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno,

Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación superficial e intersticial que puedan perjudicar las características de la envolvente.

Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

La edificación proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente.

No existe demanda de agua caliente sanitaria.

4. **Otros aspectos funcionales** de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

Las instalaciones y elementos constructivos del edificio proyectado cumplen las condiciones de funcionalidad establecidas por la normativa urbanística.

### 1.3.5.- CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS.

Además de las prescripciones establecidas en el C.T.E. para la redacción del presente Proyecto se ha tenido en cuenta y aplicado la siguiente normativa.

#### Estatales:

EHE 08 (R. D. 1247/2008 de 18 de julio. B.O.E. 203 de 22/08/08).	Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural. y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural en las partidas nuevas.
NCSR 02 (R. D. 997/2002 de 27 de septiembre. B.O.E. 244 de 11/10/02).	Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente y que se justifican en los anejos de estructuras del proyecto de ejecución.
TELECOMUNICACIONES (R.D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero)	No es de aplicación las condiciones sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación
REBT (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002. BOE. 224 de 18/09/02).	Es de aplicación el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en el presente proyecto
RITE (R.D. 1027/2007 de 20 de julio. BOE 207 29/08/2007.	Se cumplen las prescripciones del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.
SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. (RD. 1627/97)	Es de aplicación en el presente proyecto. Según lo dispuesto en el artículo 4, apartado 1, el presente proyecto se encuentra en los supuestos previstos, por lo que se hace necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud. Su justificación se realizará en el Anejo correspondiente del Proyecto de Ejecución.

#### Autonómicas:

Habitabilidad

Se cumple la normativa general de habitabilidad.

Accesibilidad

Se cumple con el Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento, que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y en el transporte en Andalucía en lo que afecta a la presente edificación.

**Normas de disciplina urbanística**

Ordenanzas municipales:

Otras:

Se cumple el PGOU de JAEN.

**1.3.6.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA.**

NORMATIVA URBANÍSTICA DE APLICACIÓN			
PLANEAMIENTO VIGENTE		Fecha aprob. definit.	Fecha publicac
Planeamiento ámbito Municipal	P.G.O.U. DE JAÉN	26/02/1996	28/03/1996

**1.3.7. – DESCRIPCION DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO.**

**1.3.7.1.- CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUIDAS.-**

P. SÓTANO	SUP. ÚTIL	SUP. CONSTRUIDA
	20,10	26,50

P. BAJA	SUP. ÚTIL	SUP. CONSTRUIDA
ÁREA PROGRAMA FOMENTO EMPLEO		
OFICINA    ÁREA    PROGRAMA    FOMENTO EMPLEO	51,10	
ZONA DE BECARIOS	172,70	
AULA FORMACION 1	95,70	
AULA PASCUAL RIVAS	98,80	
ASEOS FEMENINOS	17,00	
ASEOS MASCULINOS	32,90	
ASEO MINUS 1	7,70	
ASEOS MINUS 2	6,20	
OFICIO 2	3,50	
INFORMATICA	8,80	
CONSERJERIA	26,20	
ACCESO 1	70,60	
AULA FORMACION 2	87,60	
CIRCULACION	252,20	
OFICINA INTEGRAL DE EMPLEO		
AULA FORMACION EMPRENDEDORES	49,30	
PREALOJAMIENTO 1	17,60	
PREALOJAMIENTO 2	17,00	
PREALOJAMIENTO 3	17,80	
SALA JUNTAS EMPRENDEDORES	31,00	
SALA POLIVALENTE	19,80	

CIRCULACION 1	38,00	
JUNTO ESCALERA	5,3	
ESCALERA 1	10,30	
ESCALERA 2	11,50	
ESCALERA 3	11,50	
ESCALERA 4	18,80	
VESTIBULO 1	9,90	
VESTIBULO 2	14,50	
VESTIBULO 3	14,50	
ACCESO 2	19,90	
<b>TOTAL SUPERFICIE PLANTA BAJA</b>	<b>1.237,70</b>	<b>1.413,60</b>

PLANTA PRIMERA	SUP. ÚTIL	SUP. CONSTRUIDA
<b>TECNICOS EXTERNOS. DIRECCION</b>		
DESPACHO TECNICOS 1	23,20	
ZONA ADMINISTRATIVA	37,20	
ALMACEN	9,70	
DESPACHO TECNICOS 2	13,30	
DIRECCION	32,10	
CIRCULACION	18,60	
SALA REUNIONES	95,20	
<b>EMPRESAS BASE TECNOLOGICA</b>		
EMPRESAS BASE TECNOLOGICA 1	48,10	
EMPRESAS BASE TECNOLOGICA 2	47,80	
EMPRESAS BASE TECNOLOGICA 3	48,40	
EMPRESAS BASE TECNOLOGICA 4	47,90	
<b>APOYO A LA FORMACION</b>		
TECNICOS	23,80	
DIRECCION	20,90	
SALA ADMINISTRATIVA	52,60	
SALA REUNIONES	26,80	
SALA PROYECTOS EUROPEOS	43,50	
CIRCULACION 1	21,90	
<b>OFICINA INTEGRAL DE EMPLEO</b>		
ALOJAMIENTO 1	18,90	
ALOJAMIENTO 2	14,50	
ALOJAMIENTO 3	19,80	
ALOJAMIENTO 4	26,20	
ALOJAMIENTO 5	17,40	
ALOJAMIENTO 6	17,20	
ALOJAMIENTO 7	17,20	
ALOJAMIENTO 8	17,20	
ALOJAMIENTO 9	17,80	
CIRCULACION 2	35,30	
CIRCULACION GENERAL	248,90	
ASEOS FEMENINOS	17,00	
ASEOS MASCULINOS	32,90	
ASEO MINUS 1	5,70	
ASEO MINUS 2	6,20	
ESCALERA 1	10,30	

ESCALERA 2	11,50	
ESCALERA 3	11,50	
VESTIBULO 1	6,20	
VESTIBULO 2	10,60	
VESTIBULO 3	10,60	
INFORMATICA	8,80	
OFICIO	3,50	
<b>TOTAL SUPERFICIE PLANTA PRIMERA</b>	<b>1.196,20</b>	<b>1390,10</b>

PLANTA SEGUNDA	SUP. ÚTIL	SUP. CONSTRUIDA
CIRCULACION GENERAL	22,30	
ASEOS FEMENINOS	17,00	
ASEOS MASCULINOS	32,90	
ASEO MINUS 1	6,20	
ASEO MINUS 2	5,90	
ESCALERA 1	10,30	
ESCALERA 2	11,50	
ESCALERA 3	11,50	
VESTIBULO 1	6,20	
VESTIBULO 2	10,60	
VESTIBULO 3	10,60	
INFORMATICA	8,80	
OFICIO	3,50	
ESPACIO LIBRE	1.115,90	
<b>TOTAL SUPERFICIE PLANTA SEGUNDA</b>	<b>1.273,20</b>	<b>1413,60</b>

PLANTA TERCERA	SUP. ÚTIL	SUP. CONSTRUIDA
CIRCULACION GENERAL	22,30	
ASEOS FEMENINOS	17,00	
ASEOS MASCULINOS	32,90	
ASEO MINUS 1	6,20	
ASEO MINUS 2	5,90	
ESCALERA 1	10,30	
ESCALERA 2	11,50	
ESCALERA 3	11,50	
VESTIBULO 1	6,20	
VESTIBULO 2	10,60	
VESTIBULO 3	10,60	
INFORMATICA	8,80	
OFICIO	3,50	
ESPACIO LIBRE	1.115,90	
<b>TOTAL SUPERFICIE PLANTA TERCERA</b>	<b>1.273,20</b>	<b>1413,60</b>

PLANTA CUARTA	SUP. ÚTIL	SUP. CONSTRUIDA
CIRCULACION GENERAL	24,00	



ASEOS FEMENINOS	17,00	
ASEOS MASCULINOS	29,30	
ASEO MINUS 1	5,70	
ASEO MINUS 2	5,70	
OFFICE	3,50	
VESTIBULO 1	6,80	
VESTIBULO2	10,40	
VESTIBULO 3	10,40	
ESPACIO LIBRE	642,50	
ESCALERA 5	7,60	
<b>TOTAL SUPERFICIE PLANTA CUARTA</b>	<b>762,9</b>	<b>868,70</b>

<b>CASETÓN ESCALERA</b>	<b>SUP. ÚTIL</b>	<b>SUP. CONSTRUIDA</b>
	20,00	54,90

<b>SUPERFICIE TOTAL UTIL EN EDIFICIACION</b>	<b>5.783,30</b>
<b>SUPERF. TOTAL CONSTRUIDA EDIFICACION</b>	<b>6.581,00</b>

#### RESUMEN DE SUPERFICIE UTIL DE LA EDIFICACIÓN

	CON ACTUACION	SIN ACTUACION	TOTAL SUP. UTIL
<b>SÓTANO</b>	20,10	-	20,10
<b>PLANTA BAJA</b>	1.237,70	0,00	1.237,70
<b>PLANTA PRIMERA</b>	1.196,20	0,00	1.196,20
<b>PLANTA SEGUNDA</b>	157,30	1.115,90	1.273,20
<b>PLANTA TERCERA</b>	157,30	1.115,90	1.273,20
<b>PLANTA CUARTA</b>	120,40	642,50	762,90
<b>CASETÓN ESCALERA</b>	-	20,00	20,00
<b>TOTAL SUPERFICIE UTIL</b>	<b>2.889,00</b>	<b>2.894,30</b>	<b>5.783,30</b>

#### RESUMEN DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE LA EDIFICACIÓN

	CON ACTUACION	SIN ACTUACION	TOTAL SUP. CONSTRUIDA
<b>SÓTANO</b>	26,50	-	26,50
<b>PLANTA BAJA</b>	1.413,60	0,00	1.413,60
<b>PLANTA PRIMERA</b>	1.390,10	0,00	1.390,10
<b>PLANTA SEGUNDA</b>	223,50	1.190,10	1.413,60
<b>PLANTA TERCERA</b>	223,50	1.190,10	1.413,60
<b>PLANTA CUARTA</b>	158,50	710,30	868,80
<b>CASETÓN ESCALERA</b>	-	54,90	54,90
<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>	<b>3.435,70</b>	<b>3.145,40</b>	<b>6.581,10</b>

### **1.3.7.2.- GEOMETRIA DE LA EDIFICACIÓN, ACCESOS Y EVACUACIÓN.**

El volumen y la geometría del edificio, en el que se sitúa la reforma, Tiene cinco plantas sobre rasante.

La cubiertas de la planta tercera son planas no transitables la cubierta de la planta cuarta es plana, dedicada para instalaciones de climatización y ventilación.

Se sitúan, dos accesos desde la c/ Virgen de la Cabeza y uno desde la zona posterior en el centro del edificio. La evacuación se realiza por los tres accesos y por la escalera 2.

### **1.3.8.- PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO.**

En este apartado se establecen los principales parámetros que determinan las previsiones técnicas que se deberán adoptar al elegir los distintos sistemas que componen la edificación proyectada, tales como:

Sistema estructural.  
Sistema envolvente.  
Sistema de compartimentación.  
Sistema de acabados.  
Sistema de acondicionamiento ambiental.  
Sistema de servicios.

#### **1.3.8.1. SISTEMA ESTRUCTURAL.**

Los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar del sistema estructural del edificio compuesto por la cimentación, estructura portante y estructura horizontal, se resumen a continuación:

##### SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

**CIMENTACIÓN.** La cimentación, de hormigón armado, debe ser adecuada al terreno y ser capaz de soportar y transmitir las cargas para las que ha sido calculada y cumplir con lo dispuesto en la normativa vigente, **NCSR-02.** Norma de construcción sismorresistente, **EHE.** Instrucción de Hormigón Estructural y **CTE.** DB SE-AE Seguridad estructural. Acciones en la edificación.

**ESTRUCTURA PORTANTE Y ESTRUCTURA HORIZONTAL.** La estructura del edificio, de hormigón armado, debe de ser adecuada a las características del mismo y a su uso previsto, y estar calculada para soportar y transmitir a la cimentación las acciones previstas a las que estará sometida a lo largo de la vida útil del edificio, cumpliendo con lo dispuesto en la normativa, **CTE.** DB SE-AE Seguridad estructural. Acciones en la edificación, **NCSR-02.** Norma de construcción sismorresistente y **EHE 08.** Instrucción de Hormigón Estructural. **CTE.** DB SE A, seguridad estructural estructuras de acero.

##### SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

La estructura portante debe mantener la resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse el resto de las exigencias básicas contenidas en el DB SI. Seguridad en caso de incendio.

##### PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.

Los forjados, como parte de la cubierta y de las particiones interiores, tanto de las que forman como de las que no, de la envolvente del edificio, contarán con el aislamiento acústico requerido para garantizar un nivel acústico adecuado a los usos previstos en las dependencias que delimitan, según lo dispuesto en el DB HR Protección frente al ruido.

#### **1.3.8.2. SISTEMA ENVOLVENTE.**

Los parámetros que determinan las previsiones técnicas del sistema envolvente del edificio, compuesto por todos los cerramientos que limitan los espacios habitables con el ambiente exterior (aire, terreno u otro edificio) y por todas las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior se resumen a continuación:

### SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

En fachadas se estudiará la disposición, dimensiones y características de los huecos y de las partes acristaladas de los mismos, para cumplir las exigencias de seguridad frente al riesgo de caídas o de impacto con elementos fijos o practicables.

### SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

En la elección de los elementos y soluciones constructivas del sistema envolvente se tendrá en cuenta el cumplimiento de las exigencias básicas de propagación exterior y resistencia al fuego.

Así se estudiará la distancia entre huecos de la edificación proyectada y los huecos de las edificaciones colindantes, para limitar el riesgo de propagación exterior del incendio.

La fachada se proyectará teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar la intervención de los bomberos.

### PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.

Todos los elementos constructivos del sistema envolvente contarán con el aislamiento acústico requerido para garantizar un nivel acústico adecuado a los usos previstos en las dependencias que delimitan, según lo dispuesto en el DB HR Protección frente al ruido.

### AHORRO DE ENERGÍA.

Para la limitación de la demanda energética de la edificación, la misma dispondrá de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano e invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de apariciones de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características.

Se tratarán adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrométricos en los mismos

### **1.3.8.3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.**

En este apartado se establecen los principales parámetros que determinan las previsiones técnicas que se deberán adoptar al elegir los distintos sistemas de compartimentación vertical que no formen parte de la envolvente de la edificación proyectada, así como la carpintería integrada en los mismos.

Seguridad de utilización.

#### **RIESGO DE IMPACTO.**

Para evitar el riesgo de impacto, la altura libre de los tabiques y de los umbrales de las puertas se limitará. Las partes vidriadas con riesgo de impacto de las puertas se protegerán o deberán resistir sin romper un determinado nivel de impacto, las grandes superficies acristaladas se identificarán o señalizarán y las partes vidriadas de duchas y baños estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan un determinado nivel de impacto.

#### **RIESGO DE ATRAPAMIENTO:**

La disposición de las puertas correderas será tal que evite el atrapamiento al proceder a su apertura.

#### **RIESGO DE APRISIONAMIENTO:**

Las puertas con bloqueo interior dispondrán de un dispositivo de desbloqueo desde el exterior.

#### **SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.**

Dado que en este proyecto solamente se contempla un solo sector de incendio, y dentro del mismo solo existen locales de riesgo especial bajo, serán las paredes y techos que lo separan con el resto del edificio y puertas que le comunican con el mismo, las que deberán de cumplir una serie de características señaladas en el DB. SI. Seguridad en caso de incendio.

#### **PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.**

El proyecto tiene por objeto la rehabilitación integral del edificio, por lo que se aplicará el DB HR.

#### **1.3.8.4. SISTEMA DE ACABADOS.**

En este apartado se establecen los principales parámetros que determinan las previsiones técnicas que deberán adoptar los acabados que se proyecten para este edificio.

##### **SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.**

Los acabados, en general, deberán escogerse de manera que se limite el riesgo de caídas e impacto señalado en el DB. SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad.

##### **SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.**

Los elementos constructivos empleados en revestimientos de techos, paredes y suelos deberán cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en el DB SI. Seguridad en caso de incendio.

#### **1.3.8.5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL.**

Para asegurar el acondicionamiento ambiental del edificio se han seleccionado materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

##### **PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.**

Para la elección de los sistemas y soluciones constructivas adoptadas en el sistema envolvente del edificio se tendrá en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas de los elementos que componen la envolvente, se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y el grado de impermeabilidad exigido en el CTE.

##### **RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.**

El edificio proyectado dispondrá 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.

##### **CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.**

Todos los recintos del edificio se podrán ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal del mismo, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá por la cubierta del edificio, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas

#### **1.3.8.6. SISTEMA DE SERVICIOS.**

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios de suministro o recogida, externo al edificio, necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

En el edificio proyectado, se dispondrán de instalación de agua fría y caliente, saneamiento, electricidad en baja tensión y toma de tierra. Todas las instalaciones y aparatos de equipamiento se ajustarán a sus reglamentos específicos de instalación y uso, y evitarán la introducción de humos, ruidos y vibraciones en las viviendas, conforme a la reglamentación aplicable.

##### **ABASTECIMIENTO DE AGUA.**

Se reformará la instalación de agua por completo. Se instalará una red de distribución de agua potable, que partiendo de la acometida a cada núcleo, alcance todos los puntos de consumo previstos, en condiciones adecuadas de caudal y presión. Su proyecto e instalación se realizará conforme al DB HS Salubridad, Sección HS 4 Suministro de agua.

##### **EVACUACIÓN DE AGUA DE LLUVIA Y RESIDUALES.**

Se instalará una red separativa de recogida, canalizaciones, bajantes, colectores y arquetas que recoja tanto el agua generada en el interior de los aseos y las aguas pluviales que se juntarán en la última arqueta del edificio antes de evacuar a la red pública.

Su proyecto e instalación se realizará conforme al DB HS Salubridad, Sección HS 5,

#### SUMINISTRO ELÉCTRICO.

Se proyectará una instalación que conectando con la red de suministro, en el cuadro general del edificio, distribuya la energía eléctrica en baja tensión para satisfacer la demanda y necesidades de las zonas que se reforman. Se ajustará a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto. B.O.E. 224 de 18/09/02).

#### TELEFONÍA.

Se dotará al edificio de la instalación necesaria para que sus ocupantes tengan acceso al servicio de telefonía y datos.

#### INSTALACIÓN SOLAR.

No es de aplicación ya que no se prevé consumo de agua caliente, por la naturaleza de los aseos públicos.

---

### 1.4.- PRESTACIONES DEL EDIFICIO POR REQUISITOS BASICOS.-

---

Se definirán las prestaciones de edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE, estableciendo las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de las dependencias e instalaciones.

#### 1.4.1. REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

**OBJETIVO:** Consiste en asegurar que el edificio tenga un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto

Dado que la estructura de la edificación es de hormigón armado las exigencias de este requisito básico se consiguen mediante la aplicación de las normativas específicas que regulan o intervienen en el cálculo de la misma, y que no han sido derogadas mediante la disposición derogatoria única, del Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, son las siguientes: **EHE**. Instrucción de Hormigón Estructural, **EFHE**. Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural, realizados con elementos prefabricados y **NCSR-02**. Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

**EXIGENCIA BÁSICA SE 1: RESITENCIA Y ESTABILIDAD.** La estructura proyectada tendrá la resistencia y estabilidad adecuada para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos del edificio y se facilite su mantenimiento. La resistencia y estabilidad también serán las adecuadas para que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa que lo origina. **ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.**

**EXIGENCIA BÁSICA SE 2: APTITUD AL SERVICIO.** La estructura se calculará conforme al uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmissible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles. **ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.**

En la aplicación del presente requisito básico, aplicaremos CTE. DB SE-AE Seguridad estructural. Acciones en la edificación.

#### 1.4.2.- REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

**OBJETIVO:** 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.

**EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR.** Limita el riesgo de propagación del incendio en el interior del edificio. ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

**EXIGENCIA BÁSICA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR.** Limita el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios. ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

**EXIGENCIA BÁSICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES.** Se ocupa de que el edificio disponga de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo. ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

**EXIGENCIA BÁSICA SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.** Se ocupa de que el edificio disponga de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, control y extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes. ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

**EXIGENCIA BÁSICA SI 5: INTERVENCIÓN DE BOMBEROS.** Se ocupa de facilitar la intervención de los equipos de rescate y extinción de incendios. ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

**EXIGENCIA BÁSICA SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.** Se ocupa de que la estructura portante mantenga la resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas. ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

#### **1.4.3.- REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.**

**OBJETIVO:** Consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños inmediatos durante el uso previsto de edificio, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

**EXIGENCIA BÁSICA SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS.** Limita el riesgo de que los usuarios sufran caídas en suelos, huecos, cambios de nivel, escaleras y rampas. ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

**EXIGENCIA BÁSICA SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO.** Limita el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio. ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

**EXIGENCIA BÁSICA SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO.** Limita el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos. ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

**EXIGENCIA BÁSICA SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.** Limita el riesgo de daños a personas como consecuencia de una iluminación inadecuada del edificio, tanto exterior como interiormente, incluyendo los casos de emergencia o de fallo del alumbrado normal. ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

**EXIGENCIA BÁSICA SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN.** Limita el riesgo causado por situaciones de alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización, en previsión del riesgo de aplastamiento. NO ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

**EXIGENCIA BÁSICA SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.** Limita el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares

mediante elementos que restrinjan el acceso. NO ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

EXIGENCIA BÁSICA SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULO EN MOVIMIENTO. Limita el riesgo causado por vehículos en movimiento, atendiendo a los tipos de pavimentos, la señalización y a la protección de las zonas de circulación y de las personas. NO ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

EXIGENCIA BÁSICA SUA 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ACCIÓN DEL RAYO. Limita el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección. ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

EXIGENCIA BÁSICA SUA 9. ACCESIBILIDAD. ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO

#### **1.4.4.- REQUISITO BÁSICO DE SALUBRIDAD.**

OBJETIVO: 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 características de su proyecto, construcción uso y mantenimiento.

EXIGENCIA BÁSICA HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD. ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

EXIGENCIA BÁSICA HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS. NO ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO. Se trata de una reforma.

EXIGENCIA BÁSICA HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR. NO ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO Al tratarse de un edificio de uso pública concurrencia se aplicará el RITE

EXIGENCIA BÁSICA HS 4: SUMINISTRO DE AGUA. ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS. ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

#### **1.4.5.- REQUISITO BÁSICO DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.**

OBJETIVO: Consiste en limitar dentro del edificio, 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. En la aplicación del presente requisito básico y en relación con la exigencia básica de protección frente al ruido, se realizará conforme al DB HR Protección frente al ruido.

#### **1.4.6.- REQUISITO BÁSICO DE AHORRO DE ENERGÍA.**

OBJETIVO: Consiste en el 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.

EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA Se ocupa de definir las características de la envolvente del edificio, de tal forma que la misma limite adecuadamente la demanda de energía, reduzca el riesgo de aparición de humedades de condensación, y trate adecuadamente los puentes térmicos. ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

**EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.** Se ocupa de definir las características de las instalaciones térmicas apropiadas para proporcionar el bienestar térmico de los ocupantes de un edificio. Se desarrollo mediante el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificio, R.I.T.E. ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

**EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.** Se ocupa de definir las instalaciones de iluminación eficaces energéticamente y adecuadas a las necesidades de sus usuarios, pudiéndose ajustar a la real de la zona y pudiendo optimizar el aprovechamiento de la luz natural en determinadas zonas. ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

**EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.** NO ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO. No se prevé agua caliente en los aseos, en la actualidad no existe tampoco.

**EXIGENCIA BÁSICA HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.** NO ES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO. No se encuentra dentro del ámbito de aplicación.

A continuación, se indican las prestaciones del edificio, acordadas por el promotor y el proyectista, que superan los umbrales establecidos en el CTE.

Requisitos básicos	Según CTE	En Proyecto	Prestaciones que superan al CTE en Proyecto
--------------------	-----------	-------------	---

Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	No se acuerdan
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	No se acuerdan
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU	No se acuerdan

Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HR	No se acuerdan
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	No se acuerdan
	DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE	No se acuerdan

Funcionalidad		Utilización	Ordenanza zonal urb.	No se acuerdan
		Accesibilidad	Reglamento Andalucía	No se acuerdan
		Acceso a los servicios	Infraestructuras comunes Telecom.	No se acuerdan

#### 1.4.7.- LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO EN SU CONJUNTO Y DE CADA UNA DE SUS DEPENDENCIAS E INSTALACIONES.

##### LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO.

La limitación de uso del presente edificio, destinado a despachos, aulas y salones de actos de pública concurrencia, proyectado con cinco plantas sobre rasante, compuestas por recintos habitables, es que no podrá destinarse a otro uso que no sea docente o el que resulta de la reforma que contempla este proyecto, salvo la redacción del correspondiente Proyecto de cambio de uso permitido por la normativa urbanística, redactado por técnico o técnicos competente, y la



ejecución de las pertinentes obras dirigidas por técnico o técnicos competentes, previa las solicitudes administrativas correspondientes.

#### LIMITACIONES DE USO DE CADA UNA DE SUS INSTALACIONES.

Las instalaciones proyectadas y ejecutadas en obra, no podrán alterarse sin la justificación necesaria y la redacción del correspondiente documento técnico adecuado redactado por técnico competente, y la ejecución de las pertinentes obras, dirigidas por técnico competente, habiendo obtenido previamente las solicitudes administrativas correspondientes.

### **1.5.- AVANCE DE PRESUPUESTO Y CUMPLIMENTACIÓN DEL REAL DECRETO 1627/1997 POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.-**

Según el Generador de Precios de CYPE Ingenieros, la circular del Colegio Oficial de Arquitectos de Jaén, Coste de Referencia de la Construcción para el año 2.012 (Módulo base 2.012, 472 €/m2) y el conocimiento de los costes globales de la construcción en la comarca, se obtiene el siguiente Presupuesto:

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	2.505.670,40 €
19 % s/P.E.M. de Gastos gen. Y Benef. Ind.....	476.077,37 €
SUMA.....	2.981.747,77 €
21% CUOTA REPERCUTIDA TIPO IVA.....	626.167,03 €
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA (IVA INCLUIDO).....	3.607.914,80 €

El presupuesto de contrata de la obra (IVA incluido), asciende a la cantidad de TRES MILLONES SEISCIENTOS SIETE MIL NOVECIENTOS CATORCE euros con OCHENTA céntimos.

Este presupuesto se redacta a los únicos efectos de cumplimentar lo dispuesto en el epígrafe 1.5 del Real Decreto 2512/1977 y en el apartado 5 del anejo 1 del R.D. 314/2006. En consecuencia, no es vinculante a efectos contractuales, estando sujeto a modificaciones y acuerdos derivados de pactos entre terceros.

Con el proyecto de ejecución, se adjunta a los efectos de dar cumplimiento al R.D. 1627/1997, del correspondiente Estudio de Seguridad y Salud de conformidad con el artículo 4.1 del citado real decreto. La obra no podrá dar comienzo hasta tanto se redacte el correspondiente Plan de Seguridad. Así mismo, el promotor se compromete a facilitar a la dirección facultativa los datos precisos sobre la futura contratación de las obras.

### **1.6.- PLAZO DE EJECUCIÓN.-**

Se prevé un plazo de ejecución máximo de 12 MESES a partir del comienzo de la obra, que se podrá realizar diez días después de la concesión de la licencia de obra, y de acuerdo con las previsiones del promotor.

La contrata se obliga a comunicar a la propiedad y a la dirección facultativa, por escrito y con una semana de antelación como mínimo, el comienzo previsto de las obras.

Los retrasos habidos en el cumplimiento del plazo, que no puedan ser justificados, serán sancionados de acuerdo con lo legislado. Los retrasos justificables, deberán ser comunicados por escrito con alegación de causa y motivaciones, a la Dirección Facultativa, quien decidirá su procedencia si hubiera lugar.

## **2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA.-**

---

Este epígrafe del proyecto, es la parte de Memoria Constructiva exigida en el Anejo I “Contenido del Proyecto” del Código Técnico de la Edificación, aprobado por el RD 314/2006, que debe incluir el Proyecto Básico.

En la ejecución de las obras detalladas en este proyecto se emplearán las soluciones constructivas, materiales y calidades que a continuación se describen. Sobre la memoria constructiva aquí establecida prevalecerán, tal y como se especifica en el Pliego de Condiciones Técnicas particulares, los demás documentos del proyecto en el siguiente orden:

- 1.- Planos (entre ellos primero los de detalle y después los generales).
- 2.- Presupuesto (dentro de éste en el siguiente orden: definiciones y descripciones de los precios unitarios, las unidades del presupuesto y por último las partidas de mediciones),
- 3.- Pliegos de Prescripciones Técnicas.
- 4.- Memoria constructiva y de calidades.

En cualquier caso, los sistemas constructivos aquí definidos son susceptibles de modificación por motivos técnicos o de dificultad en el suministro. Las modificaciones sustanciales, que se realicen durante el periodo de ejecución de la obra se recogerán al final de la misma, en la documentación de obra ejecutada.

---

### **2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.-**

---

En este apartado se realiza la justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación según el estudio geotécnico.

#### **JUSTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO. BASES DE CÁLCULO.-**

---

**METODO DE CALCULO.-** El dimensionado de secciones se realiza según la “Teoría de los estados límites últimos” (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

**VERIFICACIONES.-** Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

**ACCIONES.-** Se consideran las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

**ESTUDIO GEOTÉCNICO.-** El análisis y dimensionado de la cimentación exige el conocimiento previo de la tipología del edificio previsto, el entorno donde se ubica la construcción y las características del terreno de apoyo. Por ello, se precisa la realización de un estudio geotécnico del terreno. El estudio geotécnico a redactar determinará la magnitud de los parámetros que se exponen a continuación. Además, cualquier circunstancia excepcional del terreno (existencia de deslizamientos, fallas, oquedades, corrientes subterráneas, expansividad, etc...) deberá ser detectada en el trabajo de campo previo a la redacción del estudio geotécnico. El estudio geotécnico será redactado por técnico competente y visado por su colegio profesional (según el Apartado 3.1.6 del Documento Básico SE-C). En el estudio geotécnico, deberá analizarse y describir las características del terreno, así como determinar su capacidad portante en función de los ensayos que se realicen. Los cálculos de cimentación y medidas constructivas adoptadas en este proyecto, se basarán en los datos y valores aportados en el estudio geotécnico.

El Ensayo Geotécnico reunirá las siguientes características:

Tipo de construcción	<b>C-2</b>
Grupo de terreno	<b>T-2</b>
Distancia máxima entre puntos de reconocimiento	<b>25 m</b>
Profundidad orientativa de los reconocimientos	<b>30 m</b>
Número mínimo de sondeos mecánicos	<b>3</b>
Porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración	<b>50 %</b>

Las técnicas de prospección serán las indicadas en el Anexo C del Documento Básico SE-C.

#### PARÁMETROS A CONSIDERAR PARA EL CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN.-

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.- Las características del proyecto que condicionan el tipo de cimentación a emplear se citan a continuación:

- Se trata de un edificio de cinco plantas y sótano.
- La estructura se resuelve mediante forjado unidireccional y soportes de hormigón armado.
- La obra se encuentra situada en un municipio en el cual existen unas precipitaciones de lluvia superior a 600 litros año.
- No está situada cerca de la costa.

CONDICIONANTES GEOTÉCNICOS.-El terreno se clasifica según su naturaleza, su compacidad y su consistencia. Se consideran los 30 primeros metros de terreno situados bajo la superficie del solar objeto de estudio, considerando la cota 0.00 la cota de ejecución de los sondeos.

Se desconoce la naturaleza concreta del terreno. Una vez realizado el estudio geotécnico, el cálculo de la cimentación se adaptará a sus previsiones como parte del cálculo del sistema estructural.

Los parámetros geotécnicos que serán estimados para el cálculo de la cimentación serán los siguientes:

Cota de cimentación:	-3,95
Estrato previsto para cimentar:	Arcillas limosas verdosas.
Nivel freático:	No se detecta
Tensión admisible considerada:	1,4 K/cm <sup>2</sup>
Coeficiente del terreno, C	1,44
Coeficiente de contribución, K:	1,00
Peso específico del terreno:	19,00 Kn/m <sup>3</sup>
Ángulo de rozamiento interno del terreno:	22,8°
Coeficiente de Balasto:	750 T/m <sup>3</sup>
Contenido de sulfatos solubles en el terreno (agresividad)	No agresivo

#### CIMENTACION PREVISTA.-

Según lo datos aportados hasta la fecha, la cimentación de las nuevas escaleras posteriores, se ejecutará mediante una losa de hormigón armado apoyada sobre una capa de zahorra de 40 cm. Los muros de contención serán de hormigón armado convenientemente drenados e impermeabilizados.

Características del terreno de cimentación:

- La cimentación del edificio se sitúa en un estrato descrito como: **'arcilla blanda.**
- La profundidad de cimentación respecto de la rasante ( COTA 0,00 m), es de **3,95 m.**
- La tensión admisible prevista del terreno a la profundidad de cimentación es de **120 kN/m<sup>2</sup>.**

## 2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL.-

### 2.2.1. CIMENTACIÓN.

La cimentación es superficial y se resuelve mediante los siguientes elementos: losas de hormigón armado, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones de proyecto. Las losas de cimentación son de canto: 55 cm.

### 2.2.2. ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN.

Muro de hormigón armado de espesores 30 y 35 cm

### 2.2.3. ESTRUCTURA PORTANTE.

La estructura portante vertical se compone de los siguientes elementos:

- Pilares de hormigón armado de sección rectangular en las escaleras 2 y 3
- Refuerzo de pilares de hormigón por medio de empresillados metálicos en el caso del núcleo de aseos

Los perfiles, dimensiones y armaduras de estos elementos se indican en los correspondientes planos de proyecto.

La estructura portante horizontal sobre la que apoyan las losas macizas se resuelve mediante vigas de los siguientes tipos: vigas de acero. Existen, además, vigas embebidas que cumplen funciones de rigidización de bordes perimetrales y de huecos. Los perfiles utilizados para estos elementos se indican en los correspondientes planos de proyecto.

### 2.2.4. ESTRUCTURA HORIZONTAL.

La estructura horizontal está compuesta por los siguientes elementos:

- Losas macizas de hormigón armado de canto 25 cm. en los NÚCLEOS DE ESCALERAS 2 Y 3
- Forjados unidireccionales mixtos, en el NÚCLEO DE ASEOS, cuyas características se resumen en la siguiente tabla:

Forjado	Comportamiento estructural	Chapa galvanizada		Espesor de la losa (cm)
		Espesor (mm)	Acabado	
Losa mixta	Encofrado perdido	0,75	Sin prelacado	20

## 2.3. SISTEMA ENVOLVENTE.-

### 2.3.1. SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO.

#### 2.3.1.1. SOLERAS.

## Solera - MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo

### ESPACIOS EN GENERAL

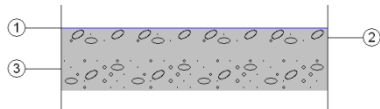
#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Pavimento vinílico heterogéneo, de 2,0 mm de espesor, color a elegir; fijado con adhesivo de contacto; BASE DE PAVIMENTACIÓN: MORTERO DE NIVELACIÓN.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa HM-10/B/20/I, de 15 cm de espesor, extendido y vibrado manual.

Listado de capas:	
1 Pavimento vinílico	HOMOGÉNEO 0.2 cm
- ANTIESTÁTICO	
2 Mortero de cemento o cal para albañilería y para	4 cm
- revoco/enlucido 1000 < d < 1250	
3 Solera de hormigón en masa	10 cm
-	
Espesor total:	14.2 cm



Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.29 W/m<sup>2</sup>K

(Para una solera apoyada, con longitud característica  $B' = 10.7$  m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.0 m y resistencia térmica: 1.47 m<sup>2</sup>K/W)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Superficie del forjado, A: 1362.62 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 255.59 m

Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 0.15 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R<sub>f</sub>: 1.71 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 5.00 cm

Tipo de terreno: Arcillas y limos

Protección frente al ruido

Masa superficial: 297.40 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 52.8(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 77.4 dB

## Solera - MORTERO DE NIVELACIÓN. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo.

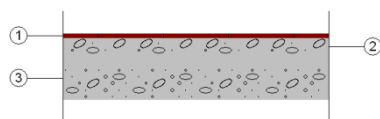
### ZONA DE ASEOS

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, pulido 2/0/-/-, de 29,3x59,6 cm, recibidas con adhesivo cementoso normal, C1, color gris con doble encolado y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L; BASE DE PAVIMENTACIÓN: MORTERO DE NIVELACIÓN.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa HM-10/B/20/I, de 15 cm de espesor, extendido y vibrado manual.



Listado de capas:

1 Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	1 cm
-	
2 Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	4 cm
-	
3 Solera de hormigón en masa	10 cm
-	
Espesor total:	15 cm

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.29 W/m²K

(Para una solera apoyada, con longitud característica  $B' = 10.7$  m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.0 m y resistencia térmica: 1.47 m²K/W)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Superficie del forjado, A: 1362.62 m²

Perímetro del forjado, P: 255.59 m

Resistencia térmica del forjado,  $R_f$ : 0.14 m²·h·°C/kcal

Resistencia térmica del aislamiento perimetral,  $R_f$ : 1.71 m²·h·°C/kcal

Espesor del aislamiento perimetral,  $d_n$ : 5.00 cm

Tipo de terreno: Arcillas y limos

Protección frente al ruido

Masa superficial: 320.00 kg/m²

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 53.9(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 76.3 dB

Pág. 46 de 294

## 2.3.2. FACHADAS.

### 2.3.2.1. PARTE CIEGA DE LAS FACHADAS

#### FACHADA VENT HORM POLIMERO.

##### ACCESOS PLANTA BAJA

FACHADA VENT HORM POLIMERO; ACABADO INTERIOR: Revestimiento ligero con papel de vinilo tela, fijado al paramento mediante encolado.

Listado de capas:

1 - Hormigón polímero d 1600	1.4 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	5 cm
3 - MW Lana mineral [0.034 W/[mK]]	8 cm
4 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
5 - 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	11.5 cm
6 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1 cm
7 - Separación	10 cm
9 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
10 Papel de vinilo, fijado con cola	---
-	
Espesor total:	35.7 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.37 W/m<sup>2</sup>K

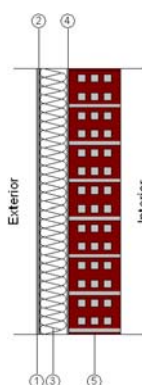
Protección frente al ruido Masa superficial: 195.55 kg/m<sup>2</sup>  
Masa superficial del elemento base: 159.22 kg/m<sup>2</sup>

Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5  
Condiciones que cumple: R3+B3+C2+H1+N1

### CERRAMIENTO ESCALERAS 2 Y 3.

#### Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS'

Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: aislamiento térmico con el sistema Coteterm "TEXSA MORTEROS", acabado con revestimiento decorativo Coteterm Acabado "TEXSA MORTEROS", acabado rayado; HOJA PRINCIPAL: hoja de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado para revestir, recibida con mortero de cemento M-5;; ACABADO INTERIOR: Revestimiento ligero con papel de vinilo tela, fijado al paramento mediante encolado.



#### Listado de capas:

- 1 - Mortero decorativo Coteterm Acabado "TEXSA MORTEROS" 0.3 cm
- 2 - Mortero base Coteterm-M "TEXSA MORTEROS" 0.5 cm
- 3 - Panel rígido de poliestireno expandido elastificado (EEPS) conductividad térmica 0,031 W/m K 6 cm
- 4 - Mortero base Coteterm-M "TEXSA MORTEROS" 0.5 cm
- 5 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado 11.5 cm

Espesor total: 18.8 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.37 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

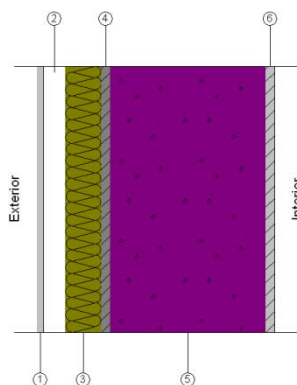
Protección frente al ruido Masa superficial: 128.10 kg/m<sup>2</sup>  
Masa superficial del elemento base: 112.50 kg/m<sup>2</sup>  
Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 41.8(-1; -7) dB  
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante la ley de masas.

Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5  
Condiciones que cumple: R3+B2+C1+H1+J2

## REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO

### FACHADA EDIFICIO ORIGINARIO

REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO;  
ACABADO INTERIOR: Revestimiento ligero con papel de vinilo tela, fijado al paramento mediante encolado.



#### Listado de capas:

1 Hormigón convencional d 1600	1.4 cm
-	
2 Cámara de aire muy ventilada	5 cm
-	
3 MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	8 cm
-	
4 Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	2 cm
5 Caliza blanda [1600 < d < 1790]	35 cm
-	
6 Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
-	
7 Papel de vinilo, fijado con cola	---
-	

Espesor total: 53.4 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.31 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido Masa superficial: 668.85 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 643.25 kg/m<sup>2</sup>

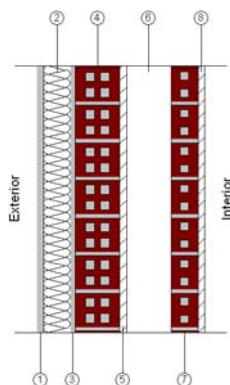
Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R1+B3+C2



# **REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO FACHADA AMPLIACION EDIFICIO ORIGINARIO. ETICS**

REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. ETICS; ACABADO INTERIOR:  
Revestimiento ligero con papel de vinilo tela, fijado al paramento mediante encolado.



Listado de capas:

1 - Mortero decorativo Coteterm Acabado "TEXSA MORTEROS"	0,3 cm
2 - Mortero base Coteterm-M "TEXSA MORTEROS"	0,5 cm
3 - Panel rígido de poliestireno expandido elastificado (EEPS) conductividad térmica 0,031 W/m K	6 cm
4 - Mortero base Coteterm-M "TEXSA MORTEROS"	0,5 + 1 cm
5- Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	
6 - Separación	10 cm
7 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	6 cm
8 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.5 cm
9 - Papel de vinilo, fijado con cola	---
Espesor total:	37.5 cm

Limitación de demanda  $U_m$ : 0.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
energética

Protección frente al ruido

Masa superficial: 212.68 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 210.43 kg/m<sup>2</sup>

Protección frente a la humedad

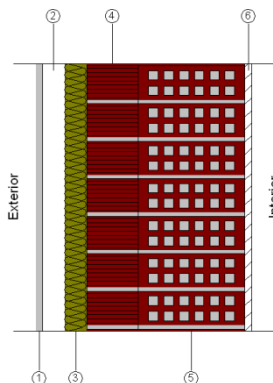
Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R3+B3+C1

## REHAB FACHADA P4. 1 PIE LH. VENTILADA HORMIGON POLIMERO

### FACHADA PRINCIPAL PLANTA 4. AMPLIACIÓN EDIFICIO ORIGINARIO

REHAB FACHADA P4. 1 PIE LH. VENTILADA HORMIGON POLIMERO; ACABADO INTERIOR: Revestimiento ligero con papel de vinilo tela, fijado al paramento mediante encolado.



Listado de capas:

1	Hormigón polímero d 1600	1.4 cm
-		
2	Cámara de aire muy ventilada	5 cm
-		
3	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
-		
4	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	11.5 cm
-		
5	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	24 cm
-		
6	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.5 cm
-		
7	Papel de vinilo, fijado con cola	---
-		

Espesor total: 48.4 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.38 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido Masa superficial: 395.95 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 371.55 kg/m<sup>2</sup>

Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R3+B3+C2+H1+J1+N1

### 2.3.2.2. HUECOS EN FACHADA

#### Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Puerta cortafuegos de una hoja de acero galvanizado

Dimensiones Ancho x Alto: **110 x 205 cm**

Caracterización térmica Transmitancia térmica,  $U$ : 1.94 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica Absorción,  $\alpha_{500\text{Hz}}$  = 0.06;  $\alpha_{1000\text{Hz}}$  = 0.08;  $\alpha_{2000\text{Hz}}$  = 0.10

Resistencia al fuego EI2 45

#### Puerta abisagrada practicable de apertura hacia el interior "STRUGAL", de 80x210 cm - PUERTA VIDRIO SEGURIDAD 4+4

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de puerta abisagrada practicable "STRUGAL", de 80x210 cm, sistema Strugal S70RP, "STRUGAL", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico.

VIDRIO:

PUERTA VIDRIO SEGURIDAD 4+4

Características del vidrio Transmitancia térmica,  $U_v$ : 2.01 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor solar,  $F$ : 0.82

Características de la carpintería Transmitancia térmica,  $U_c$ : 2.67 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Tipo de apertura: Practicable  
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4  
Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

**Dimensiones: 80 x 210 cm (ancho x alto)**

Transmisión térmica	U	2.21	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.59	
	F <sub>H</sub>	0.48	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	30 (-1;-2)	dB

**Notas:**

U: Coeficiente de transmitancia térmica (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>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**V3 RPT 135 x 180 - VIDR 8-18-6 B EMISIV ARGON**

**CARPINTERÍA:**

V3 RPT 135 x 180

**VIDRIO:**

VIDR 8-18-6 B EMISIV ARGON

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U <sub>V</sub> : 1.10 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Factor solar, F: 0.40
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U <sub>C</sub> : 2.60 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Tipo de apertura: Abatible Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

**Dimensiones: 135 x 180 cm (ancho x alto)**

Transmisión térmica	U	1.45	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.32	
	F <sub>H</sub>	0.32	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	30 (-1;-2)	dB

**Notas:**

U: Coeficiente de transmitancia térmica (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>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**V3 RPT 135 x 180 - VIDR 8-18-6 B EMISIV ARGON**

**CARPINTERÍA:**

V3 RPT 135 x 180

**VIDRIO:**

VIDR 8-18-6 B EMISIV ARGON

**ACCESORIOS:**

Persiana de lamas metálicas o de plástico

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U <sub>V</sub> : 1.10 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Factor solar, F: 0.40
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U <sub>C</sub> : 2.60 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Tipo de apertura: Abatible Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **135 x 180 cm** (ancho x alto)

Transmisión térmica	U	1.45	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.32	
	F <sub>H</sub>	0.24	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	30 (-1;-2)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (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>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

## V2 RPT 115 x 180 - VIDR 8-18-6 B EMISIV ARGON

CARPINTERÍA:

V2 RPT 115 x 180

VIDRIO:

VIDR 8-18-6 B EMISIV ARGON

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U <sub>V</sub> : 1.10 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Factor solar, F: 0.40
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U <sub>C</sub> : 2.60 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **115 x 180 cm** (ancho x alto)

Transmisión térmica	U	1.37	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.34	
	F <sub>H</sub>	0.26	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	30 (-1;-2)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (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>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

## V2 RPT 115 x 180 - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Parsol color verde 6/12/4 LOW.S

CARPINTERÍA:

V2 RPT 115 x 180

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Parsol color verde 6/12/4 LOW.S.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U <sub>V</sub> : 1.38 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Factor solar, F: 0.39
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U <sub>C</sub> : 2.60 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **115 x 180 cm** (ancho x alto)

Transmisión térmica	U	1.59	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.33	
	F <sub>H</sub>	0.30	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-3)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

### V1 RPT 180x190 - VIDR 8-18-6 B EMISIV ARGON

CARPINTERÍA:

"STRUGAL", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico. compacto térmico incorporado (monoblock), formado por persiana de lamas enrollables de aluminio perfilado, con relleno de poliuretano, modelo Lama Perfilada 39 "STRUGAL"; incluso p/p de cajón mixto, de PVC, modelo Compact SC 160M 2T "STRUGAL".

VIDRIO:

VIDR 8-18-6 B EMISIV ARGON

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U <sub>V</sub> : 1.10 kcal/(h·m²°C)
	Factor solar, F: 0.40
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U <sub>C</sub> : 2.60 kcal/(h·m²°C)
	Tipo de apertura: Abatible
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, α <sub>S</sub> : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>190 x 180 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>15</b>
Transmisión térmica	U	1.38	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.34	
	F <sub>H</sub>	0.25	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	29 (-1;-2)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

### V3 RPT 135 x 180 - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Parsol color verde 6/12/4 LOW.S

CARPINTERÍA:

V3 RPT 135 x 180

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Parsol color verde 6/12/4 LOW.S.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U <sub>V</sub> : 1.38 kcal/(h·m²°C)
	Factor solar, F: 0.39
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U <sub>C</sub> : 2.60 kcal/(h·m²°C)
	Tipo de apertura: Abatible
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, α <sub>S</sub> : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>135 x 180 cm</b> (ancho x alto)			
Transmisión térmica	U	1.66	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.31	
	F <sub>H</sub>	0.26	

Caracterización acústica  $R_w (C; C_{tr})$  34 (-1;-3) dB

Notas:

$U$ : Coeficiente de transmitancia térmica ( $\text{kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C})$ )

$F$ : Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)

### 2.3.3. MEDIANERÍAS.

#### Medianería de una hoja, trasdosado de placas de yeso laminado y aislamiento.

Medianería de dos hojas, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: enfoscado de cemento, a buena vista, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5; HOJA PRINCIPAL: hoja de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado para revestir, recibida con mortero de cemento M-5; REVESTIMIENTO INTERMEDIO: enfoscado de cemento, a buena vista, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento formado por panel semirrígido de lana de roca volcánica, de 40 mm de espesor; HOJA INTERIOR: rasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [15 Standard (A)], anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total. ACABADO INTERIOR: Revestimiento ligero con papel de vinilo tela, fijado al paramento mediante encolado.

Listado de capas:

1 - Enfoscado de cemento a buena vista	1 cm
2 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado	11.5 cm
3 - Enfoscado de cemento a buena vista	1 cm
4 - Lana mineral	4 cm
5 - Doble Placa de yeso laminado	2x1,5 cm
6 - Papel de vinilo, fijado con cola	---
Espesor total:	26 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.55 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 200.45 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 200.85 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 49.0(-1; -5) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 4

Condiciones que cumple: R1+B2+C1+H1+J2+N1

### 2.3.4. CUBIERTAS.

#### 2.3.4.1. PARTE MACIZA DE LAS AZOTEAS

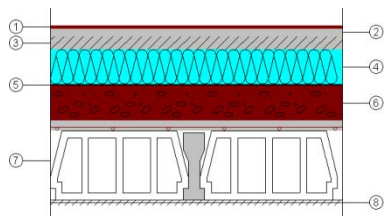
#### REHAB CUBIERTA PLANA TRANSITABLE S/ VENTILAR (REHAB FORJADO HORMIGÓN)

##### CUBIERTA PLANTA 4

REVESTIMIENTO EXTERIOR: REHAB CUBIERTA PLANA TRANSITABLE S/ VENTILAR.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

REHAB FORJADO HORMIGÓN.



Listado de capas:

1	Plaqueta o baldosa de gres	1 cm
-		
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	2 cm
-	revoco/enlucido 1800 < d < 2000	
3	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	4 cm
-	revoco/enlucido 1800 < d < 2000	
4	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [	10 cm
-	0.036 W/[mK]]	
5	Betún fieltro o lámina	0.5 cm
-		
6	Hormigón con arcilla expandida sin otros áridos d	10 cm
-	500	
7	Forjado unidireccional 20+3 cm (Bovedilla de 23 cm	
-	hormigón)	
8	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.5 cm
-		
Espesor total:		52 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.25 W/m²K

$U_c$  calefacción: 0.25 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 497.33 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 299.08 kg/m²

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 52.9(-1; -5) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo

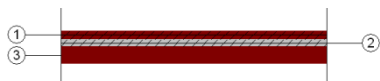
Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

## 2.3.4.2. PARTE MACIZA DE LOS TEJADOS

### CUBIERTA INCLINADA ACTUAL

#### CUBIERTA PLANTA 3

CUBIERTA INCLINADA ACTUAL.



Listado de capas:

1	Teja cerámica-porcelana	2 cm
-		
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para 1.5 cm	
-	revoco/enlucido 1250 < d < 1450	
3	Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4 cm
-		
Espesor total:		7.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 2.97 W/m<sup>2</sup>K

$U_c$  calefacción: 3.75 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 106.25 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 39.6(-1; -2) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Tablero cerámico y tabicones aligerados sobre forjado de hormigón

Tipo de impermeabilización: no necesario



## 2.3.5. SUELOS EN CONTACTO CON EL EXTERIOR.

### FORJADO NERVIOS IN SITU MAGISTERIO AISLAMIENTO INFERIOR - MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo

#### FORJADOS SOBRE ACCESOS 1 Y 2

##### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Pavimento vinílico heterogéneo, de 2,0 mm de espesor, color a elegir; fijado con adhesivo de contacto; BASE DE PAVIMENTACIÓN: MORTERO DE NIVELACIÓN.

##### ELEMENTO ESTRUCTURAL

FORJADO NERVIOS IN SITU MAGISTERIO AISLAMIENTO INFERIOR.

Listado de capas:	
1 Pavimento vinílico heterogéneo	0.2 cm
-	
2 Mortero de cemento o cal para albañilería y para	4 cm
- revoco/enlucido 1000 < d < 1250	
3 FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm	30 cm
-	
4 Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.5 cm
-	
5 PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035	5 cm
- W/[mK]]	
6 Hormigón convencional d 1600	1.4 cm
-	
Espesor total:	42.1 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.49 W/m<sup>2</sup>K

$U_c$  calefacción: 0.47 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 422.55 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 397.65 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.4(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 73.0 dB

## 2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.-

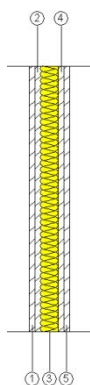
### 2.4.1. COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR VERTICAL.

#### 2.4.1.1. PARTE CIEGA DE LA COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR VERTICAL

##### Tabique PYL (15+15+70+15+15) / 600 (70) LM

##### PARTICIONES EN GENERAL

Partición interior de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique múltiple, sistema tabique PYL (15+15+70+15+15) / 600 (70) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 130 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales; a cada lado de la cual se atornillan dos placas de yeso laminado, y aislamiento de panel flexible y ligero de lana de roca volcánica de 70 mm de espesor.



##### Listado de capas:

1 Placa de yeso laminado	1.5 cm
-	
2 Placa de yeso laminado	1.5 cm
-	
3 Lana de roca	7 cm
-	
4 Placa de yeso laminado	1.5 cm
-	
5 Placa de yeso laminado	1.5 cm
-	
Espesor total:	13 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.65 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

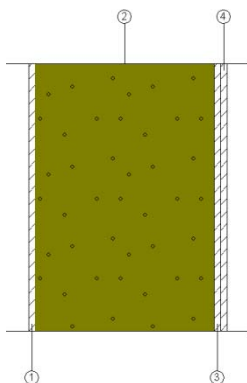
Masa superficial: 42.45 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 54.0(-3; -8) dB

Referencia del ensayo: CTA-087/08 AER

##### MURO MAMPOSTERIA

##### MURO MAMPOSTERIA



##### Listado de capas:

1 Guarnecido de yeso	1.5 cm
-	
2 Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	40 cm
-	
3 Guarnecido de yeso	1.5 cm
-	
Espesor total:	44.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 1.60 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 809.75 kg/m<sup>2</sup>

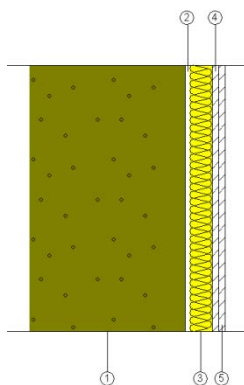
Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 68.7(-1; -7) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI240

## MURO MAMPOSTERIA EXISTENTE ASCENSOR

### MURO MAMPOSTERIA ASCENSOR



#### Listado de capas:

1 Caliza dureza media [ $1800 < d < 1990$ ]	35 cm
-	
2 Separación	1 cm
-	
3 MW Lana mineral [ $0.04 \text{ W/[mK]}$ ]	5 cm
-	
4 Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.5 cm
-	
5 Guarnecido de yeso	1.5 cm
-	

Espesor total: 44 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ :  $0.51 \text{ W/m}^2\text{K}$

Protección frente al ruido

Masa superficial:  $694.88 \text{ kg/m}^2$

Masa superficial del elemento base:  $680.50 \text{ kg/m}^2$

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ :  $65.9(-1; -7) \text{ dB}$

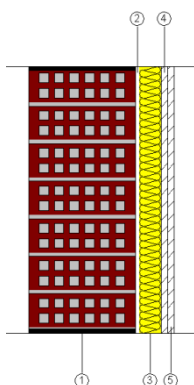
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 240

## Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara

### CERRAMIENTO ASCENSOR

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara, compuesto de: HOJA PRINCIPAL: hoja de 1 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado para revestir, recibida con mortero de cemento M-5, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda flexible de polietileno reticulado de celda cerrada, de 10 mm de espesor; AISLAMIENTO ENTRE MONTANTES: aislamiento formado por panel semirrígido de lana de roca, Acustilaine E "ISOVER", de 40 mm de espesor; TRASDOSADO: trasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [15 Standard (A)], anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total.



#### Listado de capas:

1 Fábrica de ladrillo cerámico perforado (B)	24 cm
-	
2 Separación	1 cm
-	
3 Acustilaine E	4.8 cm
-	
4 Placa de yeso laminado	1.5 cm
-	
5 Guarnecido de yeso	1.5 cm
-	

Espesor total: 32.8 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ :  $0.46 \text{ W/m}^2\text{K}$

Protección frente al ruido

Masa superficial:  $271.54 \text{ kg/m}^2$

Masa superficial del elemento base:  $257.25 \text{ kg/m}^2$

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ :  $49.1(-1; -5) \text{ dB}$

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

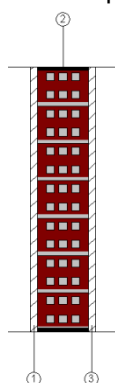
Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, del revestimiento,  $\Delta R_A$ : 10 dBA

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 240

#### Tabique de una hoja, para revestir

#### PARTICIONES ESCALERA PROTEGIDAS Y HUECOS DE INSTALACIONES

Hoja de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado para revestir, recibida con mortero de cemento M-5, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda flexible de polietileno reticulado de celda cerrada, de 10 mm de espesor.



Listado de capas:

1	Guarnecido de yeso	1.5 cm
-		
2	Fábrica de ladrillo cerámico perforado (B)	11.5 cm
-		
3	Guarnecido de yeso	1.5 cm
-		
Espesor total:		14.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 1.84 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 138.00 kg/m<sup>2</sup>

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 41.6(-1; -2) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 180

#### 2.4.1.2. HUECOS VERTICALES INTERIORES

##### Puerta de paso interior, de acero galvanizado

Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, modelo Office "ANDREU", cerco tipo C09, 800x2100 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones

Ancho x Alto: **80 x 210 cm**

Caracterización térmica

Transmitancia térmica, U: 0.61 W/m<sup>2</sup>K

Absortividad,  $\alpha_S$ : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica

Aislamiento acústico,  $R_w(C; C_{tr})$ : 31 (-1;-2) dB dB

Absorción,  $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$ ;  $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ;  $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$

##### Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Puerta cortafuegos de una hoja de acero galvanizado

Dimensiones

Ancho x Alto: **105 x 200 cm**

Caracterización térmica

Transmitancia térmica, U: 2.25 W/m<sup>2</sup>K

Absortividad,  $\alpha_S$ : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica

Absorción,  $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$ ;  $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ;  $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$

Resistencia al fuego

EI2 60 C5

## 2.4.2. COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR HORIZONTAL.

**Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" de placas de yeso laminado, suspendido con estructura metálica - REHAB FORJADO HORMIGÓN – HORMIGÓN LIGERO - MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo**  
**FORJADOS REAHABILITACIÓN**

### REVESTIMIENTO DEL SUELO

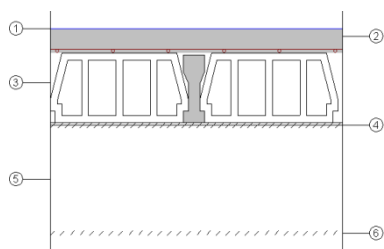
PAVIMENTO: Pavimento vinílico heterogéneo, de 2,0 mm de espesor, color a elegir; fijado con adhesivo de contacto; BASE DE PAVIMENTACIÓN: MORTERO DE NIVELACIÓN.

### ELEMENTO ESTRUCTURAL

REHAB FORJADO HORMIGÓN.

### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo liso D112 "KNAUF" suspendido con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A, Standard "KNAUF"; ACABADO SUPERFICIAL: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.



### Listado de capas:

1 Pavimento vinílico heterogéneo	0.2 cm
-	
2 Hormigón ligero 2,5 MPa resist compr. Con arcilla expandida 4 cm y capa mortero autonivelante 1,5 cm	5,5 cm
3 Forjado unidireccional 20+3 cm (Bovedilla de hormigón)	23 cm
4 Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	1.5 cm
-	
5 Cámara de aire sin ventilar	30 cm
-	
6 Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" de placas de yeso laminado	1.25 cm
7 Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	59.95 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 1.38 W/m<sup>2</sup>K

$U_c$  calefacción: 1.16 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 356.80 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 346.48 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 55.2(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 75.1 dB

**Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" de placas de yeso laminado, suspendido con estructura metálica - Losa maciza - MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo.**

### NUCLEO ASEOS

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Pavimento vinílico heterogéneo, de 2,0 mm de espesor, color a elegir; fijado con adhesivo de contacto; BASE DE PAVIMENTACIÓN: MORTERO DE NIVELACIÓN.

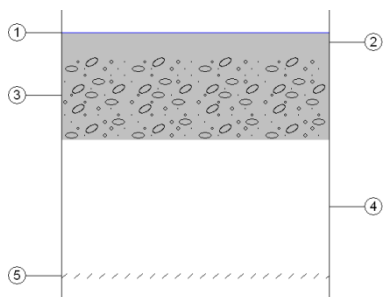
#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado de losa maciza, horizontal, canto 20 cm; HA-25/B/20/IIa; acero UNE-EN 10080 B 500 S.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo liso D112 "KNAUF" suspendido con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A, Standard "KNAUF"; ACABADO SUPERFICIAL: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Listado de capas:	
1 Pavimento vinílico heterogéneo	0.2 cm
-	
2 Hormigón ligero 2,5 MPa resist compr. Con	4 cm
- arcilla expandida 4 cm y capa mortero	
autonivelante 1,5 cm	
3 Hormigón armado 2300 < d < 2500	20 cm
-	
4 Cámara de aire sin ventilar	30 cm
-	
5 Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" de	1.25 cm
- placas de yeso laminado	
6 Pintura plástica sobre paramentos interiores de	---
- yeso o escayola	
Espesor total:	55.45 cm



Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 1.66 W/m<sup>2</sup>K

$U_c$  calefacción: 1.35 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 537.71 kg/m<sup>2</sup>

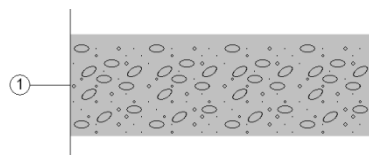
Masa superficial del elemento base: 527.40 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 61.9(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 68.7 dB

### Losa maciza

Forjado de losa maciza, horizontal, canto 20 cm; HA-25/B/20/IIa; acero UNE-EN 10080 B 500 S.



Listado de capas:

1 Hormigón armado 2300 < d < 2500 20 cm

-

Espesor total: 20 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 3.48 W/m<sup>2</sup>K

$U_c$  calefacción: 2.34 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 480.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 60.4(-1; -7) dB

**Falso techo registrable D145 "KNAUF" de placas de yeso laminado, con perfilería semiculta. - REHAB FORJADO HORMIGÓN – HORMIGÓN LIGERO - MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo**

### **AULAS DE FORMACIÓN 1,2 AULA P. RIVAS. AULA FORM EMPRENDEDORES**

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

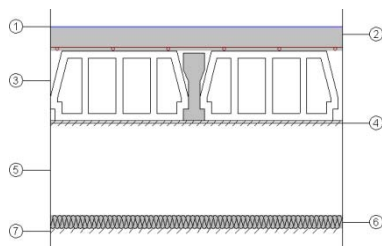
PAVIMENTO: Pavimento vinílico heterogéneo, de 2,0 mm de espesor, color a elegir; fijado con adhesivo de contacto; BASE DE PAVIMENTACIÓN: MORTERO DE NIVELACIÓN.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

REHAB FORJADO HORMIGÓN.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel compacto de lana mineral Arena de alta densidad, Arena "ISOVER", de 40 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable acústico ,



#### Listado de capas:

1 Pavimento vinílico heterogéneo	0.2 cm
-	
2 Hormigón ligero 2,5 MPa resist compr. Con	5,5 cm
- arcilla expandida 4 cm y capa mortero autonivelante 1,5 cm	
3 Forjado unidireccional 20+3 cm (Bovedilla de	23 cm
- hormigón)	
4 Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	1.5 cm
-	
5 Cámara de aire sin ventilar	26 cm
-	
6 Lana mineral Arena "ISOVER"	4 cm
-	
7 Falso techo registrable D145 "KNAUF" de	1.25 cm
- placas de yeso laminado	

Espesor total: 59.95 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.55 W/m<sup>2</sup>K

$U_c$  calefacción: 0.51 W/m<sup>2</sup>K

#### Protección frente al ruido

Masa superficial: 358.40 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 346.48 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 55.2(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, debida al techo suspendido,  $\Delta R_A$ : 15 dBA

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 75.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ : 9 dB

**Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" de placas de yeso laminado, suspendido con estructura metálica - Losa maciza – HORMIGÓN LIGERO DE ARLITA - MORTERO DE NIVELACIÓN. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo**

### ZONAS DE ASEOS

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, pulido 2/0/-/-, de 29,3x59,6 cm, recibidas con adhesivo cementoso normal, C1, color gris con doble encolado y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L; BASE DE PAVIMENTACIÓN: MORTERO DE NIVELACIÓN.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado de losa maciza, horizontal, canto 20 cm; HA-25/B/20/IIa; acero UNE-EN 10080 B 500 S.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo liso D112 "KNAUF" suspendido con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A, Standard "KNAUF"; ACABADO SUPERFICIAL: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Listado de capas:	
1	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico 1 cm
2	Hormigón ligero 2,5 MPa resist compr. Con arcilla expandida 4 cm y capa mortero autonivelante 1,5 cm 5,5 cm
3	Hormigón armado 2300 < d < 2500 20 cm
4	Cámara de aire sin ventilar 30 cm
5	Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" de placas de yeso laminado 1.25 cm
6	Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola ---
Espesor total: 56.25 cm	

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 1.68 W/m<sup>2</sup>K

$U_c$  calefacción: 1.36 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 560.31 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 550.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.5(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 68.1 dB



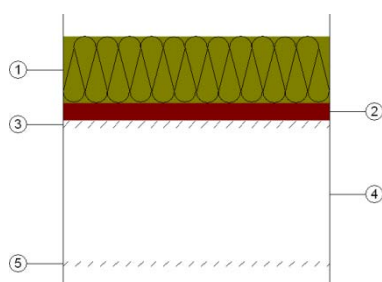
## Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" de placas de yeso laminado, suspendido con estructura metálica –

### SOBRE FALSO TECHO P3 ZONA CUBIERTA INCLINADA.

ZONA HORIZ CUB INCL.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo liso D112 "KNAUF" suspendido con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A, Standard "KNAUF"; ACABADO SUPERFICIAL: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.



#### Listado de capas:

1	MW Lana mineral [0.034 W/[mK]]	3X6 cm
-		
2	Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4 cm
-		
3	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.5 cm
-		
4	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
-		
5	Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" de placas de yeso laminado	1.25 cm
-		
6	Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
	Espesor total:	51.75 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.19 W/m²K

$U_c$  calefacción: 0.18 W/m²K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 73.56 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 57.25 kg/m²

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 35.9(-1; -1) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 101.0 dB

## 2.5. SISTEMAS DE ACABADOS.-

### EXTERIORES

#### - Fachada del edificio original.

Fachada ventilada ULMA HP o similar con placas de hormigón polímero y sistema de fijación oculto, recogido en el DIT nº 476R/10 y conforme con el CTE. Compuesta por:

Placas de Hormigón Polímero con acabado superficial de GealCoat.

Subestructura primaria: Montantes en "T", y anclajes sencillos y dobles en "L" para puntos fijos y deslizantes del montante. Vuelo máximo de 150mm.

Subestructura secundaria: Perfiles de arranque y perfiles guía de junta corriente de 3 mm de 3,6 metros de longitud.

Toda la subestructura será en aluminio de aleación 6063 y tratamiento T5.

. Separadores de polyamida para juntas verticales de 3 mm.

. Tornillería necesaria.

Las placas serán ranuradas en toda su longitud del canto superior e inferiormente, preparadas para su colocación sobre los perfiles guía.

Color Textura: PIZARROSA

FORMATO SEGUN DESPIECE VERTICAL.

### **Fachada de la ampliación del edificio original y las escaleras 2 y 3.**

Revestimiento de la fachada, mediante aislamiento térmico por su cara exterior, con el sistema SATE – ETICS, Coteterm "TEXSA MORTEROS" o similar, acabado con revestimiento decorativo Coteterm Acrylic "TEXSA MORTEROS", acabado fratasado, color

## **INTERIORES**

---

### **- Paredes en general**

Revestimiento ligero con papel de vinilo tela, de 360 g/m<sup>2</sup>, fijado al paramento mediante encolado. Clase de reacción al fuego mínima C-s2,d0. TEXDECOR, modelo ASPEN o similar

### **- Paredes de aseos**

Revestimiento ligero con vinilo sobre tejido o vinilo no tejido, de 355-450 g/m<sup>2</sup>, clase de reacción al fuego mínima Bs1-d0, TEXDECOR o similar, serie CONTRACT, fijado al paramento mediante encolado.

### **- Suelos en general**

Pavimento de vinilo ANTIESTÁTICO. HOMOGENEO de varios colores con acabado de poliuretano, sistema PUR ECO, modelo CONTOUR PUR de ARMSTRONG o similar, suministrado en rollos de 2000x2000x3,45 mm, colocado con adhesivo de contacto, con juntas termosoldadas. Clase mínima de reacción al fuego Efl, incluso tratamiento de cera para PVC

### **- Suelos de aseos, y escaleras.**

Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, mate o natural 4/3/-/E, REASBALADICIDAD CLASE 2 y 3 de 40x20 cm, recibidas con adhesivo de resinas reactivas normal, R1 sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas de resinas reactivas, RG, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

### **Suelo de accesos desde el exterior y circulaciones generales.**

Solado de baldosas de terrazo Microland "PAVIMENTOS GUILLÉN" o similar, clasificado de uso intensivo para interiores, resbaladicidad CLASE 1, 2 o 3 según situación, baldosa 60x60 cm, color a elegir, colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento M-5, con arena de miga y rejuntadas con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas.

### **-Falsos techos**

#### **Aulas de formación 1, 2, aula P. Rivas**

Laterales:

Falso techo continuo acústico suspendido con estructura metálica, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de perfiles continuos en forma de "U" de 60 mm. de ancho y separados entre ellos 300 mm., suspendidos del forjado por medio de "horquillas" especiales y varilla roscada, a la cual se atornilla una placa de yeso laminado Pladur FON tipo C o similar, 12/25 de 1200x2000x13 mm de espesor, con velo de fibra de vidrio, incluso anclajes, tornillería, cintas y pastas para juntas. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o decorar.

Aislamiento en falso techo, formado por panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, sin revestimiento, de 80 mm de espesor incluso velo acústico.

Zona central:

Falso techo registrable de panel acústico de fibras de madera de abeto aglomeradas con cemento portland blanco, CELENIT AB o similar, compuesto por módulos de 1200x600x25 mm, para perfilería vista OMEGA canto vivo, lacado en color, en el sentido longitudinal de las placas y

prefileria oculta en el sentido transversal, con los paneles colocados a tope en el lado corto de los mismos. Clase de reacción al fuego mínima C-s2,d0  
Aislamiento acústico sobre falso techo formado por panel semirrígido de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor.

### **Zonas de circulación.**

#### **Laterales**

Falso techo continuo liso suspendido con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 13 / borde afinado.

#### **Zona central**

Falso techo suspendido registrable, formado por bandejas de acero galvanizado prelacado (A) "KNAUF MEKANO" o similar, acabado perforada, P 25/16, de 1200x300 mm, color silvermetallic, de 0,5 mm de espesor, con perfilera OCULTA, para techos registrables  
Aislamiento en falso techo, formado por panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, sin revestimiento, de 80 mm de espesor, incluso velo acústico.

### **Despachos y resto de aulas.**

Falso techo registrable de panel acústico de fibras de madera de abeto aglomeradas con cemento portland blanco, CELENIT AB o similar, compuesto por módulos de 1200x600x25 mm, para perfilera vista OMEGA canto vivo, lacado en color, en el sentido longitudinal de las placas y perfilera oculta en el sentido transversal, con los paneles colocados a tope en el lado corto de los mismos. Clase de reacción al fuego mínima C-s2,d0

### **-Zonas de aseos e instalaciones**

Aislamiento acústico sobre falso techo formado por panel semirrígido de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor.

---

## **2.6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.-**

---

### **2.6.1. TRANSPORTE.**

Se enumera a continuación la lista de los elementos de transporte previstos en el edificio:

#### **Ascensores para personas**

Ascensor eléctrico con maquinaria Gearless, incorporada en la parte superior del hueco, Synergy con cabina concept de Thyssen o similar, de adherencia de 1 m/s de velocidad, 5 paradas, 630 kg de carga nominal, con capacidad para 8 personas, maniobra colectiva de bajada, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero para pintar de 800x2000 mm. **resistencia al fuego E-30 según UNE-EN 81-58:2004.** Iluminación de la cabina operativa solamente en cuando se encuentre en funcionamiento.  
Motor síncrono de imanes permanentes

### **2.6.2. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.**

#### **Datos de partida**

El edificio se sitúa en el término municipal de Jaén (Jaén), en un entorno de clase 'E1' siendo de una altura de 19.3 m. Le corresponde, por tanto, una zona eólica 'A', con grado de exposición al viento 'V3', y zona pluviométrica III.

El tipo de terreno de la parcela (arcilla blanda) presenta un coeficiente de permeabilidad de  $1 \times 10^{-7}$  cm/s, sin nivel freático (Presencia de agua: baja), siendo su preparación sin intervención

Las soluciones constructivas empleadas en el edificio son las siguientes:

Suelos	Solera
Fachadas	Con revestimiento exterior y grado de impermeabilidad 3
Cubiertas	Cubierta plana transitable, sin cámara ventilada Cubierta inclinada de tablero cerámico y tabicones aligerados sobre forjado de hormigón, sin cámara ventilada

### Objetivo

El objetivo es que todos los elementos de la envolvente del edificio cumplan con el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, justificando, mediante los correspondientes cálculos, dicho cumplimiento.

### Prestaciones

Se limita el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del edificio o en sus cerramientos, como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, al mínimo prescrito por el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, disponiendo de todos los medios necesarios para impedir su penetración o, en su caso, facilitar su evacuación sin producir daños.

### Bases de cálculo

El diseño y el dimensionamiento se realiza en base a los apartados 2 y 3, respectivamente, del Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad.

## 2.6.3. EVACUACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

No es de aplicación al tratarse de un edificio residencial.

## 2.6.4. FONTANERÍA.

### Objetivo

El objetivo es que la instalación de suministro de agua cumpla con el DB HS 4 Suministro de agua, justificándolo mediante los correspondientes cálculos. La instalación constará de un grupo de presión de agua, AP 205/6-2 "EBARA", o similar, formado por: dos bombas centrífugas multicelulares MVXE 205/6, con una potencia de 3x2 kW, un depósito de membrana, de chapa de acero de 300 l, bancada, cuadro eléctrico y soporte metálico. Contará también con un depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 2000 litros, con llave de corte de compuerta de 2 1/2" DN 63 mm para la entrada y llave de corte de compuerta de 2 1/2" DN 63 mm para la salida

### Prestaciones

El edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo al equipamiento higiénico previsto, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.

### Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 4 Suministro de agua. Para el cálculo de las pérdidas de presión se utilizan las fórmulas de Colebrook-White y Darcy-Weisbach, para el cálculo del factor de fricción y de la pérdida de carga, respectivamente.

## 2.6.5. EVACUACIÓN DE AGUAS.

### Datos de partida

La red de saneamiento del edificio es mixta. Se garantiza la independencia de las redes de pequeña evacuación y bajantes de aguas pluviales y residuales, unificándose en los colectores. La conexión entre ambas redes se realiza mediante las debidas interposiciones de cierres hidráulicos, garantizando la no transmisión de gases entre redes, ni su salida por los puntos previstos para la captación.

### Objetivo

El objetivo de la instalación es el cumplimiento de la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, que especifica las condiciones mínimas a cumplir para que dicha evacuación se realice con las debidas garantías de higiene, salud y protección del medio ambiente.

### **Prestaciones**

El edificio dispone de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas en el edificio, junto con la evacuación de las aguas pluviales generadas por las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías debidas a la situación del edificio.

### **Bases de cálculo**

El diseño y dimensionamiento de la red de evacuación de aguas del edificio se realiza en base a los apartados 3 y 4 del BS HS 5 Evacuación de aguas.

## **2.6.6. INSTALACIONES TÉRMICAS DEL EDIFICIO.**

### **Datos de partida**

El proyecto corresponde a un edificio de nueva planta con las siguientes condiciones exteriores:

Latitud (grados): 37.78 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 572 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 34.01 °C

Temperatura húmeda verano: 21.60 °C

Oscilación media diaria: 17.3 °C

Oscilación media anual: 40.1 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: -3.30 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.4 m/s

Temperatura del terreno: 5.00 °C

### **Objetivo**

El objetivo es que el edificio disponga de instalaciones térmicas adecuadas para garantizar el bienestar e higiene de las personas con eficiencia energética y seguridad.

### **Prestaciones**

El edificio dispone de instalaciones térmicas según las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad prescritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

### **Bases de cálculo**

Las bases de cálculo para el cumplimiento de la exigencia básica HE 2 están descritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

## **2.6.7. VENTILACIÓN.**

### **Objetivo**

El objetivo es que los sistemas de ventilación cumplan los requisitos del DB HS 3 cumplimiento en este caso por el uso del edificio lo establecido en el RIT y justificar, mediante los correspondientes cálculos, ese cumplimiento.

### **Prestaciones**

El edificio dispondrá de medios adecuados para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se dimensiona el sistema de ventilación para facilitar un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

### **Bases de cálculo**

El diseño y el dimensionamiento se realizan con base a lo establecido en el RITE

## **2.6.8. SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES.**

No se actúa

## 2.6.9. ELECTRICIDAD.

### Objetivo

El objetivo es que la instalación eléctrica cumpla los requisitos del REBT 2002 y justificar, mediante los correspondientes cálculos, ese cumplimiento.

### Prestaciones

El edificio dispondrá de medios adecuados para que sus recintos se puedan tener suministro eléctrico para iluminación, tomas de corriente, red de voz y datos, sistema de climatización y ventilación y grupo de presión de incendios, de forma que se dimensiona la instalación eléctrica para facilitar un suministro suficiente en las condiciones que establece el REBT.

### Bases de cálculo

El diseño y el dimensionamiento se realizan con base a lo establecido en el REBT 2002

## 2.6.10. ALUMBRADO.

### Datos de partida

Recintos	
Referencia	Superficie total (m²)
VESTÍBULO GENERAL P. BAJA (Zona de circulación)	348.74
BECARIOS INVESTIGACIÓN (Taller)	190.71
PROGRAMA FOMENTO EMPLEO (Taller)	49.99
CONSERJERÍA (Laboratorio)	26.20
PREALOJAMIENTO 1 (Laboratorio)	16.62
PREALOJAMIENTO 2 (Laboratorio)	17.78
PREALOJAMIENTO 3 (Laboratorio)	17.34
PREALOJAMIENTO 4 (Laboratorio)	16.39
SALA JUNTAS EMPRENDEDORES (Laboratorio)	32.63
AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES (Aula)	52.09
AULA FORMACIÓN 2 (Aula)	91.11
AULA PASCUAL RIVAS (Aula)	102.43
AULA FORMACIÓN 1 (Aula)	101.65
ASEO FEM PB (Aseo de planta)	24.54
ASEO MASC PB (Aseo de planta)	34.02
ASEO MINUS 2 PB (Aseo de planta)	14.96
ESCALERA 1 (Escaleras)	21.82
ESCALERA 2 PB (Escaleras)	27.49
ESCALERA 3 PB (Escaleras)	27.25
ZONA ADMINISTRACIÓN (DIRECCIÓN) (Taller)	77.86
EMPRESAS BASE TEC. 1 (Sala de profesores)	51.72
EMPRESAS BASE TEC. 2 (Sala de profesores)	49.55
EMPRESAS BASE TEC. 3 (Sala polivalente)	51.50
EMPRESAS BASE TEC. 4 (Sala polivalente)	52.90
SALA ADMINISTRACION GEN (Zona administrativa)	53.19
OFICINA DE PROYECTOS EUROPEOS (Aula)	48.92
VESTIBULO GENERAL P1 (Zona de circulación)	333.53
ASEO MASC P1 (Aseo de planta)	33.79
ASEO FEM P1 (Aseo de planta)	23.35
ASEO MINUS 1 P1 (Aseo de planta)	5.79
ASEO MINUS 2 P1 (Aseo de planta)	14.84
ESCALERA P1 (Escaleras)	21.02
SALA REUNIONES (DIRECCIÓN) (Salón de actos)	96.80

Recintos	
Referencia	Superficie total (m²)
SALA REUNIONES / TABAJO (Despacho)	26.28
DIRECCIÓN (Laboratorio)	33.15
DESPACHO TÉCNICO 1 (Laboratorio)	24.06
TÉCNICO (APOYO FORMACIÓN) (Despacho)	24.20
DIRECCION (APOYO FORMACIÓN) (Despacho)	20.96
ALOJAMIENTO 1 (Aula)	17.71
ALOJAMIENTO 2 (Aula)	14.41
ALOJAMIENTO 3 (Aula)	19.90
ALOJAMIENTO 4 (Aula)	25.69
ALOJAMIENTO 5 (Aula)	18.33
ALOJAMIENTO 6 (Aula)	17.92
ALOJAMIENTO 7 (Aula)	17.92
ALOJAMIENTO 8 (Aula)	17.22
ALOJAMIENTO 9 (Aula)	19.04
ESCALERA 3 P1 (Escaleras)	27.31
ESCALERA 2 P1 (Escaleras)	27.79

### Objetivo

Los requerimientos de diseño de la instalación de alumbrado del edificio son dos:

- Limitar el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.
- Proporcionar dichos niveles de iluminación con un consumo eficiente de energía.

### Prestaciones

La instalación de alumbrado normal proporciona el confort visual necesario para el desarrollo de las actividades previstas en el edificio, asegurando un consumo eficiente de energía.

La instalación de alumbrado de emergencia, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evitando las situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

### Bases de cálculo

El diseño y el dimensionado de la instalación de alumbrado normal y de emergencia se realizan en base a la siguiente normativa:

- DB HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- DB SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- UNE 12464-1: Norma Europea sobre iluminación para interiores.

## 2.6.11. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

### Datos de partida

- Uso principal previsto del edificio: Docente
- Altura de evacuación del edificio: 15.2 m

Sectores de incendio y locales o zonas de riesgo especial en el edificio	
Sector / Zona de incendio	Uso / Tipo
Sc_Docente_1	Docente
Sc_Docente_2	Docente
Sc_Docente_3	Docente

### Objetivo

Los sistemas de acondicionamiento e instalaciones de protección contra incendios considerados se disponen para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran

daños derivados de un incendio de origen accidental, consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento del edificio.

### **Prestaciones**

Se limita el riesgo de propagación de incendio por el interior del edificio mediante la adecuada sectorización del mismo; así como por el exterior del edificio, entre sectores y a otros edificios.

El edificio dispone 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.

En concreto, y de acuerdo a las exigencias establecidas en el DB SI 4 'Instalaciones de protección contra incendios', se han dispuesto las siguientes dotaciones:

- En el sector Sc\_Docente\_1, de uso Docente:
  - Una instalación de bocas de incendio equipadas de 25 mm, según RIPCI y UNE EN 671.
  - Un sistema de detección y alarma de incendio, según UNE 23007.
  - Extintores portátiles adecuados a la clase de fuego prevista, con la eficacia mínima exigida según DB SI 4.
- En el sector Sc\_Docente\_2, de uso Docente:
  - Una instalación de bocas de incendio equipadas de 25 mm, según RIPCI y UNE EN 671.
  - Un sistema de detección y alarma de incendio, según UNE 23007.
  - Extintores portátiles adecuados a la clase de fuego prevista, con la eficacia mínima exigida según DB SI 4.
- En el sector Sc\_Docente\_3, de uso Docente:
  - Una instalación de bocas de incendio equipadas de 25 mm, según RIPCI y UNE EN 671.
  - Un sistema de detección y alarma de incendio, según UNE 23007.
  - Extintores portátiles adecuados a la clase de fuego prevista, con la eficacia mínima exigida según DB SI 4.

Además de estas dotaciones, se dispone 1 hidrante exterior a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio, para el abastecimiento de agua del personal de bomberos en caso de incendio.

Por otra parte, el edificio dispone de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad, facilitando al mismo tiempo la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores prestaciones.

### **Bases de cálculo**

El diseño y dimensionamiento de los sistemas de protección contra incendios se realiza en base a los parámetros objetivos y procedimientos especificados en el DB SI, que aseguran 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.

Para las instalaciones de protección contra incendios contempladas en la dotación del edificio, su diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento cumplen lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, así como en sus disposiciones complementarias y demás reglamentaciones específicas de aplicación.

## **2.6.12. PARARRAYOS.**

### **Datos de partida**

Edificio docente con una altura de 19.0 m y una superficie de captura equivalente de 21322.1 m<sup>2</sup>.



### **Objetivo**

El objetivo es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso del edificio, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

### **Prestaciones**

Se limita el riesgo de electrocución y de incendio mediante las correspondientes instalaciones de protección contra la acción del rayo.

### **Bases de cálculo**

La necesidad de instalar un sistema de protección contra el rayo y el tipo de instalación necesaria se determinan con base a los apartados 1 y 2 del Documento Básico SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

El dimensionado se realiza aplicando el método de la malla descrito en el apartado B.1.1.1.3 del anejo B del Documento Básico SUA Seguridad de utilización para el sistema externo, para el sistema interno, y los apartados B.2 y B.3 del mismo Documento Básico para la red de tierra.

### **2.6.13. ANTIINTRUSIÓN.**

No se ha previsto ningún sistema antiintrusión en el edificio.

---

## **2.7. EQUIPAMIENTO.-**

---

Se enumera a continuación el equipamiento previsto en el edificio.

### **Aseos**

Inodoros de porcelana sanitaria, con tanque bajo, color blanco.

Lavabos de porcelana sanitaria, sin pedestal, color, con grifería monomando, temporizada, acabado cromado, con aireador

Urinarios de porcelana sanitaria, color.

### 3.- CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO.-

#### 3.1. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.-

Aunque la actuación en cuanto a ocupación del edificio que se desarrolla con este proyecto, se refiere a las plantas baja y primera. La justificación del DB SI, se realiza para el edificio completo. Para ello, se ha tomado como densidad de personas en las plantas segunda, tercera y cuarta, la correspondiente a la planta primera. Con esa hipótesis de partida, se calculan y justifican los anchos de escaleras, pasillos y puertas de la totalidad del edificio.

##### 3.1.1. SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR.

##### 3.1.1.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI2 t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio, o del establecimiento en el que esté integrada, constituirá un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

La actuación correspondiente a la rehabilitación integral, se ciñe a las plantas baja y primera, que por sí mismas constituirán un sector de incendio, ya que si se añade la planta segunda se excedería la superficie máxima del sector de incendio, 4.000 m<sup>2</sup> para el uso DOCENTE.

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida(m <sup>2</sup> )		Uso (1)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2)			
				Paredes y techos (3)		Puertas	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Docente_1	4000	2826,52	Docente	EI 90	EI 90	EI2 45-C5	EI2 60-C5
Sc_Docente_2	4000	2826,52	Docente	EI 90	EI 90	EI2 45-C5	EI2 60-C5
Sc_Docente_3	2500	868,70	Docente	EI 90	EI 90	EI2 45-C5	EI2 60-C5
<b>Notas:</b> (1) Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.							

##### Escaleras protegidas

Las escaleras protegidas y especialmente protegidas tienen un trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en la planta de salida del edificio.

De acuerdo a su definición en el Anejo A Terminología (CTE DB SI), las escaleras protegidas y especialmente protegidas disponen de un sistema de protección frente al humo, acorde a una de las opciones posibles de las recogidas en dicho Anejo.

Las tapas de registro de patinillos o de conductos de instalaciones, accesibles desde estos espacios, cumplen una protección contra el fuego EI 60.

Escaleras protegidas							
Escalera	Número de plantas	Tipo de protección	Vestíbulo de independencia <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2) (3)</sup>			
				Paredes y techos		Puertas <sup>(4)</sup>	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Escalera_2	5 (Descendente)	Protegida	No	EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60-C5	EI <sub>2</sub> 60-C5
Escalera_2	5 (Descendente)	Protegida	No	EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60-C5	EI <sub>2</sub> 60-C5
Escalera_3	5 (Descendente)	Protegida	No	EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60-C5	EI <sub>2</sub> 60-C5
<p>Notas:</p> <p><sup>(1)</sup> En escaleras especialmente protegidas, la existencia de vestíbulo de independencia no es necesaria si la escalera está abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo en dicha planta carecer de compartimentación.</p> <p><sup>(2)</sup> En la planta de salida del edificio, las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando desemboquen en un sector de riesgo mínimo.</p> <p><sup>(3)</sup> En escaleras con fachada exterior, se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 1 (CTE DB SI 2 Propagación exterior) para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.</p> <p><sup>(4)</sup> Los accesos por planta no serán más de dos, excluyendo las entradas a locales destinados a aseo, así como los accesos a ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.</p>							

### 3.1.1.2. LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

1.- SALA DE MÁQUINAS DE ASCENSOR. El ascensor, tiene la maquinaria incorporada, no existe sala de máquinas. Los cerramientos del ascensor son de un espesor de un pie de ladrillo perforado, por lo que aportan EI240. La puerta del ascensor será E-30, Según SI 1.1.4, cumpliendo la norma UNE-EN 81-58:2004

2.- SALA DE MAQUINARIA DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN. La climatización se realiza por unidades partidas VRV y UTA que se sitúa en la cubierta a la intemperie. No existe sala de máquinas

3.- ARMARIO DEL CUADRO GENERAL DEL EDIFICIO, será un local de riesgo especial BAJO con las siguientes características:

Resistencia al fuego de la estructura portante	R90
Resistencia al fuego de paredes y techos que separan con el resto del edificio	EI90
Vestíbulo de independencia	No
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI <sub>2</sub> 45- C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local	25 m

4.- No se prevé almacén de residuos por el uso del edificio.

5.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. Se situará en el exterior del edificio y será del tipo de superficie

6.- GRUPO ELECTRÓGENO. Se situará en el exterior del edificio.

### 3.1.1.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo

cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, B<sub>L</sub>-s3-d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>.

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática E<sub>I</sub> t(i↔o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.

Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación E<sub>I</sub> t(i↔o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

#### **3.1.1.4. REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.**

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento	
	Techos y paredes <sup>(2)(3)</sup>	Suelos
Zonas ocupables	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (4), suelos elevados, etc.	B-s3, d0	BFL-s2

#### **3.1.2. SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR.**

##### **3.1.2.1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS.**

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiendo que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima E<sub>I</sub> 60.

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que E<sub>I</sub> 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que E<sub>I</sub> 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

Propagación horizontal					
Plantas	Fachada (1)	Separación (2)	Separación horizontal mínima (m) (3)		
			Ángulo (4)	Norma	Proyect
Planta baja	REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD.	Sí	180	> 0.50	1.80
Planta 1	REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD.	Sí	180	> 0.50	1.47
Planta 1	REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT.	Sí	150	> 0.50	0.80
Planta 2	REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD.	Sí	180	> 0.50	1.47
Planta 2	REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT.	Sí	150	> 0.50	0.80
Planta 3	REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD.	Sí	180	> 0.50	1.47
Planta 3	REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT.	Sí	150	> 0.50	0.80
Planta 4	REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD.	Sí	180	> 0.50	1.65
Planta 4	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles - REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO	Sí	90	> 2.00	3.98
<p><b>Notas:</b></p> <p>(1) Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.</p> <p>(2) Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).</p> <p>(3) Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).</p> <p>(4) Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.</p>					

La limitación del riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada se efectúa reservando una franja de un metro de altura, como mínimo, con una resistencia al fuego mínima EI 60, en las uniones verticales entre sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas.

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura exigida a dicha franja puede reducirse en la dimensión del citado saliente.

Propagación vertical			
Planta	Fachada (1)	Separación (2)	Separación vertical mínima (m) (3)
			Norma      Proyecto
Planta baja - Planta 1	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles - REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA	Sí	No procede (4)

Planta baja - Planta 1	REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO	Sí	No procede (4)
Planta baja - Planta 1	REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO - REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO	Sí	No procede (4)
Planta baja - Planta 1	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles - REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO	Sí	No procede (4)
Planta baja - Planta 1	REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO	Sí	No procede (4)
Planta baja - Planta 1	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	No procede (4)
Planta 1 - Planta 2	REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO	Sí	No procede (4)
Planta 1 - Planta 2	REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO	Sí	No procede (4)
Planta 1 - Planta 2	REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO - REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO	Sí	No procede (4)
Planta 1 - Planta 2	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	No procede (4)
Planta 2 - Planta 3	REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO	Sí	No procede (4)
Planta 2 - Planta 3	REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO	Sí	No procede (4)
Planta 2 - Planta 3	REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO - REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO	Sí	No procede (4)
Planta 2 - Planta 3	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	No procede (4)
Planta 3 - Planta 4	REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO	Sí	No procede (4)
Planta 3 - Planta 4	REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO - REHAB FACHADA P4. 1 PIE LH. VENTILADA HORMIGON POLIMERO	Sí	No procede (4)
Planta 3 - Planta 4	REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO - REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO	Sí	No procede (4)
Planta 3 - Planta 4	REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO - REHAB FACHADA P4. 1 PIE LH. VENTILADA HORMIGON POLIMERO	Sí	No procede (4)
Planta 3 - Planta 4	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	No procede (4)

Notas:

(1) Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

(2) Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

(3) Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula  $d \geq 1 - b$  (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 o mejor hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta; y en toda la altura de la fachada cuando ésta tenga una altura superior a 18 m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

### 3.1.2.2. CUBIERTAS.

No existe en el edificio, riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta con huecos dispuestos en fachadas superiores del edificio, pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2.

### 3.1.3. SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

#### 3.1.3.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m<sup>2</sup>.

#### 3.1.3.2. CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

### CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.

P. BAJA							
ÁREA PROGRAMA FOMENTO EMPLEO				SUP. ÚTIL PROYECTO	OCUPACIÓN pers/m2	TOTAL PERSONAS	
OFICINA	ÁREA	PROGRAMA	FOMENTO EMPLEO	51,10	10	5	
ZONA DE BECARIOS				172,70	2	86	
AULA FORMACION 1				95,70	1,5	64	
AULA PASCUAL RIVAS				98,80	1,5	66	
ASEOS FEMENINOS				17,00	3	6	
ASEOS MASCULINOS				32,90	3	11	
ASEO MINUS 1				7,70	3	3	

ASEOS MINUS 2	6,20	3	2
OFICIO	3,50	3	1
INFORMATICA	8,80	3	3
CONSERJERIA	26,20	10	3
ACCESO 1	40,50	10	4
AULA FORMACION 2	87,60	1,5	58
CIRCULACION	252,20	10	25
<b>OFICINA INTEGRAL DE EMPLEO</b>			
AULA FORMACION EMPRENDEDORES	49,30	1,5	33
PREALOJAMIENTO 1	17,60	10	2
PREALOJAMIENTO 2	17,00	10	2
PREALOJAMIENTO 3	17,80	10	2
SALA JUNTAS EMPRENDEDORES	31,00	5	6
SALA POLIVALENTE	19,80	5	4
CIRCULACION 1	38,00	10	4
JUNTO ESCALERA	5,3	10	1
ESCALERA 1	10,30		
ESCALERA 2	11,50		
ESCALERA 3	11,50		
ESCALERA 4	18,80		
VESTIBULO 1	9,90		
VESTIBULO 2	14,50		
VESTIBULO 3	14,50		
ACCESO 2	19,90		
<b>TOTAL P. BAJA</b>	<b>1.237,60</b>	<b>3,10 per / m2</b>	<b>390</b>

<b>P. PRIMERA</b>			
<b>TECNICOS EXTERNOS. DIRECCION</b>			
DESPACHO TECNICOS 1	23,20	10	2
ZONA ADMINISTRATIVA	37,20	10	4
ALMACEN	9,70	40	1
DESPACHO TECNICOS 2	13,30	10	1
DIRECCION	32,10	10	3
CIRCULACION	18,60	10	2
SALA REUNIONES	95,20	1,5	63
<b>EMPRESAS BASE TECNOLOGICA</b>			
EMPRESAS BASE TECNOLOGICA 1	48,10	5	10
EMPRESAS BASE TECNOLOGICA 2	47,80	5	10
EMPRESAS BASE TECNOLOGICA 3	48,40	5	10
EMPRESAS BASE TECNOLOGICA 4	47,90	5	10
<b>APOYO A LA FORMACION</b>			
TECNICOS	23,80	10	2
DIRECCION	20,90	10	2
SALA ADMINISTRATIVA	52,60	10	5
SALA REUNIONES	26,80	5	5
SALA PROYECTOS EUROPEOS	43,50	5	9
CIRCULACION 1	21,90	10	2



<b>OFICINA INTEGRAL DE EMPLEO</b>			
ALOJAMIENTO 1	18,90	10	2
ALOJAMIENTO 2	14,50	10	1
ALOJAMIENTO 3	19,80	10	2
ALOJAMIENTO 4	26,20	10	3
ALOJAMIENTO 5	17,40	10	2
ALOJAMIENTO 6	17,20	10	2
ALOJAMIENTO 7	17,20	10	2
ALOJAMIENTO 8	17,20	10	2
ALOJAMIENTO 9	17,80	10	2
CIRCULACION 2	35,30	10	4
CIRCULACION GENERAL	248,90	10	25
ASEOS FEMENINOS	17,00	3	6
ASEOS MASCULINOS	32,90	3	11
ASEO MINUS 1	5,70	3	2
ASEO MINUS 2	6,20	3	2
ESCALERA 1	10,30		
ESCALERA 2	11,50		
ESCALERA 3	11,50		
VESTIBULO 1	6,20		
VESTIBULO 2	10,60		
VESTIBULO 3	10,60		
INFORMATICA	8,80	3	3
OFICIO	3,50	3	1
<b>TOTAL P. PRIMERA</b>	<b>1.196,20</b>	<b>5,7 pers/m2</b>	<b>210</b>

A las plantas segunda y tercera, se les asigna la misma ocupación que a la primera. A la planta cuarta, se le asigna la ocupación, proporcionalmente a su superficie según la densidad obtenida en las planta 1, 2 y 3.

Por tanto la ocupación total del edificio será:

	SUPERFICIE m2	Ocupación media (pers/m2)	Ocupación total (pers)
P. BAJA	1.237,70	3,10 pers/m2	390
P. PRIMERA	1.196,20	5,60 pers/m2	210
P. SEGUNDA	1.196,20	5,60 pers/m2	210
P. TERCERA	1.196,20	5,60 pers/m2	210
P. CUARTA	762,90	5,60 pers/m2	136
<b>TOTAL</b>	<b>6.352,10</b>		<b>1.157</b>

## RECORRIDOS DE EVACUACIÓN Y DIMENSIONES DE SALIDAS DE PLANTA Y EDIFICIO

Sector de incendio 1 Sc_Docente_1 (Uso Docente), P. PRIMERA ocupación: 210 personas				
Recorrido	Longitud del recorrido (m)		Anchura de las salidas (m)	
	Norma	Proyecto	Norma (m)	Proyecto (m)
SP2	salida de planta		(94+67/2)/200= 0,64	2 hojas 1,00

SP1	salida de planta		67/200=0,33	1 hoja 1,00
SP3	salida de planta		49/200= 0,24	2 hojas 1,00
1-S2	25 + 25	16,7	0.80	0.80
2-S2	25 + 25	17,20	0.80	0.80
3-S2	25 + 25	17,51	0.80	0.80
4-S2	25 + 25	20,78	0.80	0.80
1-S1	25 + 25	30,19	0.80	0.80
2-S1	25 + 25	25,71	0.80	0.80
3-S1	25 + 25	20,63+ 9,11	0.80	0.80
4-S1	25 + 25	22,27	0.80	0.80
5-S1	25 + 25	22,24	0,80	0,80
1-S3	25 + 25	15,05	0.80	0.80
2-S3	25 + 25	18,26	0.80	0.80
3-S3	25 + 25	23,13	0,80	0,80

Sector de incendio 1 Sc_Docente_1 (Uso Docente), P. BAJA ocupación: 390 + 766 (ocupación P1-P4)				
Recorrido	Longitud del recorrido (m)		Anchura de las salidas (m)	
	Norma	Proyecto	Norma (m)	Proyecto (m)
1-SE-1	25+25	3,48. Salida edificio	399p/200=2,00	2 hojas 1,05
1-SE-2	25+25	0. Salida edificio	367p/200=1,84	2 hojas 1,05
SE-4	Salida edificio		603p/200=3,02	4 hojas 0,90
SE-5	Salida edificio		505p/200= 2,53	4 hojas 0.90
1-S4	25 + 25	15,90+22,37	0.80	0.80
2-S4	25 + 25	9,18+31,28	0.80	0.80
3-S4	25 + 25	25+6,06	0.80	0.80
4S-4	25 + 25	20,42	0.80	0,80
5-S4	25 + 25	20+14	0.80	0.80
6-S4	25 + 25	21,73+6.07	0.80	0.80
1-S5	25 + 25	13,95	0,80	0,80
2-S5	25 + 25	19,35	0.80	0.80
3-S5	25 + 25	15,30	0,80	0,80
Sector de incendio 2 Sc_Docente_2 (Uso Docente), P. SEGUNDA ocupación: 210 personas				
Sector de incendio 2 Sc_Docente_2 (Uso Docente), P. TERCERA ocupación: 210 personas				
Sector de incendio 3 Sc_Docente_3 (Uso Docente), ocupación: 136 personas				

**JUSTIFICACIÓN DE LA ASIGNACIÓN DE OCUPANTES A CADA ESCALERA.**  
El criterio de asignación ha sido el de cercanía de los recintos a cada escalera.

Planta 1ª	OCUP	ESCALERA 2		ESCALERA 1		ESCALERA 3
TECNICOS EXTERNOS. DIRECCION						
DESPACHO	2	2				

TECNICOS 1					
ZONA ADMINISTRATIVA	4	4			
ALMACEN	1	1			
DESPACHO TECNICOS 2	1	1			
DIRECCION	3	3			
CIRCULACION	2	2			
SALA REUNIONES	63	63			
<b>EMPRESAS BASE TECNOLOGICA</b>					
EMPRESAS BASE TECNOLOGICA 1	10	10			
EMPRESAS BASE TECNOLOGICA 2	10		10		
EMPRESAS BASE TECNOLOGICA 3	10		10		
EMPRESAS BASE TECNOLOGICA 4	10			10	
<b>APOYO A LA FORMACION</b>					
TECNICOS	2		2		
DIRECCION	2		2		
SALA ADMINISTRATIVA	5		5		
SALA REUNIONES	5		5		
SALA PROYECTOS EUROPEOS	9			9	
CIRCULACION 1	2			2	
<b>OFICINA INTEGRAL DE EMPLEO</b>					
ALOJAMIENTO 1	2			2	
ALOJAMIENTO 2	1			1	
ALOJAMIENTO 3	2			2	
ALOJAMIENTO 4	3			3	
ALOJAMIENTO 5	2			2	
ALOJAMIENTO 6	2			2	
ALOJAMIENTO 7	2			2	
ALOJAMIENTO 8	2			2	
ALOJAMIENTO 9	2			2	
CIRCULACION 2	4			4	
CIRCULACION GENERAL	24	8	8		8
ASEOS FEMENINOS	6		6		
ASEOS	11		11		

MASCULINOS					
ASEO MINUS 1	2			2	
ASEO MINUS 2	2			2	
INFORMATICA	3			3	
OFICIO	1			1	
		94 PERS.		67 PERS	49 PERS

### Hipótesis utilizadas:

1.- Al ser las escaleras protegidas, se considerará bloqueada la escalera 1 en planta primera, y se asignarán los ocupantes de esta planta a las escaleras 2 y 3,

2.- Al no conocerse la distribución de recintos en las planta 2, 3, y 4, se hará un reparto de ocupación de modo que se equilibren las asignaciones a cada escalera.

El resultado de ocupación de cada escalera según las hipótesis anteriores será el siguiente:

	ESCALERA 2		ESCALERA 1		ESCALERA 3
PLANTA 4. 136 PERS / 3	45		45		45
PLANTA 3	67		94		49
PLANTA 2	49		67		94
PLANTA 1 bloqueo esc 1	$94 + 67/2 = 128$		<b>BLOQUEO ESC 1</b> $67/2$ PARA ESC 2 Y ESC 3		$49 + 67/2 = 83$
PLANTA 1 bloqueo esc 2	<b>BLOQUEO ESC 2</b> $94/2$ PARA ESC 1 Y ESC 3		$67 + 94/2 = 114$		$49 + 94/2 = 96$
PLANTA 1 bloqueo esc 2	$94 + 49/2 = 119$		$67 + 49/2 = 92$		<b>BLOQUEO ESC 3</b> $49/2$ PARA ESC 1 Y ESC 2
Para el desembarco en PB, se tomará el mayor valor resultante de las hipótesis de bloqueo de escaleras en p1					
TOTAL DESEMBARCO PB	289		320		284
ANCHO DE ESCALERA	1,30 m		1,20 m		1,30 m
Capacidad evacuación. Tabla 4.2 SI 3 4.2 Escalera protegida. 4 plantas	396 pers. > 289		356 pers > 320		396 pers. > 284
Ancho de puertas acceso escaleras plantas tipo.	$128/200 = 0,64$ m < 2x1,00 m				
Ancho de puertas salida escaleras planta baja.			$356/200 = 1,44$ m < 2 X 1,05 m		$289/200 = 1,44$ m < 2 X 1,05 m

## Dimensionado de las salidas del edificio con hipótesis de bloqueo

### Asignación de ocupantes a cada salida

	<b>SALIDA 2</b>
<b>ESCALERA 2</b>	289
OFICINA AREA FORMACIÓN EMPLEO	5
<b>TOTAL</b>	<b>294</b>

	<b>SALIDA 1</b>
<b>ESCALERA 1</b>	320
<b>TOTAL</b>	<b>320</b>

	<b>SALIDA 4</b>
<b>ESCALERA 3</b>	284
<b>TOTAL</b>	<b>284</b>

	<b>SALIDA 4</b>
ZONA BECARIOS	86
AULA FORMACION 1	64
70% CIRCULACIÓN	18
ASEO FEM	6
ASEO MASC	11
ASEO MINUS 1	1
ASEO MINUS 2	1
INFORMATICA	3
OFICIO	1
AULA FORMACION 2	58
AULA P. RIVAS	66
<b>TOTAL</b>	<b>315</b>

	<b>SALIDA 5</b>
<b>ESCALERA E3</b>	284
AULA EMPRENDEDORES	33
30% CIRCULACIÓN	8
PREALOJAMIENTO 1	2
PREALOJAMIENTO 2	2
PREALOJAMIENTO 3	2
SALA JUNTA EMPRENDEDORES	6
SALA POLIVALENTE	4
CIRCULACION 1	4
<b>TOTAL</b>	<b>345</b>

### **Hipótesis de bloqueo de salidas de edificio.**

Se harán 5 hipótesis correspondientes a las 4 salidas que posee el edificio.

H0. Asignación de ocupantes, sin hipótesis de bloqueo

H1. Bloqueo salida S1. Asignación de sus ocupantes 70% a S4, 30% a S5

H2. Bloqueo salida S2. Asignación de sus ocupantes a S4 por cercanía.

H4. Bloqueo salida S4. Asignación de ocupantes 25% a S1, 25% a S2, 50% a S5

H5. Bloqueo salida S5. Asignación de ocupantes 20% a S1, 80% a S4

	H0	H1	H2	H4	H5
S1	320	Bloqueo S1	273	$320+315 \cdot 0,25=399$	$320+345 \cdot 0,2=389$
S2	289	289	Bloqueo S2	$289+315 \cdot 0,25=367$	289
S4	315	$315+320 \cdot 0,7=539$	$315+289=603$	Bloqueo S4	$315+345 \cdot 0,8=590$
S5	345	$348+320 \cdot 0,3=441$	345	$345+315 \cdot 0,5=502$	Bloqueo S5

### Ancho de salidas de edificio.

Se tomará para cada una la asignación más desfavorable de la tabla anterior:

			ANCHOS DE PUERTAS	
SALIDA DE PLANTA	DE	ASIGNACIÓN. HIP BLOQUEO	NORMA	PROYECTO
S1		399	$399/200=2,00$	2X1,05
S2		367	$367/200=1,84$	2X1,05
S4		603	$603/200=3,02$	4X0,90
S5		502	$505/200=2,53$	4X0,90

### 3.1.3.3. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, 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 tal que quede claramente

indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido 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 23035-3:2003.

#### **3.1.3.4. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO.**

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;

Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;

Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

No obstante se instalan detectores de incendio en los salones de grados, el seminario y el vestíbulo.

#### **3.1.3.5. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO**

En los rellanos de las tres escaleras, se habilitarán zonas de refugio con las siguientes características:

Ocupación de la planta: 210 personas.

Personas con sillas de ruedas:

$210/100 = 2,1$ . Se ha localizado una zona de 1,2x0,80 m, en el rellano de las escaleras 1, 2 y 3

Personas con otro tipo de movilidad reducida.

$210/33 = 6,36$ . Se sitúan tres zonas de 0,60X0,80 m, en las escaleras 2 y 3 y una zona en la escalera 1.

Queda reflejado en el plano correspondiente el círculo de diámetro 1,5 m libre de obstáculos, el barrido de las puertas no interfiere en las zona de refugio, ni el recorrido de la escalera.

#### **3.1.4. SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

##### **3.1.4.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el

Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En las zonas del edificio cuyo uso previsto es diferente y subsidiario del principal ('Docente') y que, conforme a la tabla 1.1 (DB SI 1 Propagación interior), constituyen un sector de incendio diferente, se ha dispuesto la correspondiente dotación de instalaciones necesaria para el uso previsto de dicha zona, siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles(1)	Bocas de incendio equipadas(2)	Columna seca	Sistema de detección y alarma(3)	Instalación automática de extinción
<b>Sc_Docente_1</b> (Uso 'Docente')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (29)	Sí (6)	No	Sí (96)	No
<b>Sc_Docente_2</b> (Uso 'Docente')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (20)	Sí (6)	No	Sí (96)	No
<b>Sc_Docente_3</b> (Uso 'Docente')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (6)	Sí (3)	No	Sí (33)	No
<b>Notas:</b> (1) Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. (2) Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. (3) Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula.					

Además de estas dotaciones, se dispone 1 hidrante exterior a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio, para el abastecimiento de agua del personal de bomberos en caso de incendio. Los requerimientos para número de hidrantes exteriores a instalar en el edificio, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4, son los siguientes:

- ⇒ La superficie construida de uso 'Docente' es menor 10.000 m². Requiere un hidrante.

### 3.1.4.2. 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), están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- ⇒ De 210 x 210 mm. cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- ⇒ De 420 x 420 mm. cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- ⇒ De 594 x 594 mm. cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido 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 23035-3:2003.



### **3.1.5. SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.**

#### **3.1.5.1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN, ENTORNO Y ACCESIBILIDAD POR FACHADA.**

El vial previsto para la aproximación de los vehículos de bomberos cumple las siguientes condiciones, dispuestas en el punto 1.1 (CTE DB SI 5):

- Posee una anchura mínima libre de 3.5 m.
- Su altura mínima libre o gálibo es superior a 4.5 m.
- Su capacidad portante es igual o superior a 20 kN/m<sup>2</sup>.
- En los tramos curvos, el carril de rodadura queda delimitado por la traza de una corona circular de radios mínimos 5.30 y 12.50 m, dejando una anchura libre para circulación de 7.20 m.

Dada la altura de evacuación del edificio (15.2 m), se ha previsto un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las siguientes condiciones en las fachadas del edificio donde se sitúan los accesos:

- Posee una anchura mínima libre de 5 m.
- Queda libre en una altura igual a la del edificio.
- La separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio es menor que 18 m, como corresponde a la altura de evacuación del edificio (comprendida entre 15 y 20 m).
- La distancia máxima hasta los accesos al edificio no es mayor que 30 m.
- La pendiente máxima es inferior al 10%.
- La resistencia al punzonamiento del suelo, incluyendo las tapas de registro de canalizaciones de servicios públicos mayores de 0.15 m x 0.15 m, es superior a 100 kN / 20 cm Ø.
- Se mantendrá libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos que pudieran obstaculizar la maniobra de los vehículos de bomberos, incluyendo elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras.

#### **3.1.5.2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA.**

En las fachadas en las que están situados los accesos del edificio, existen huecos en cada planta que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Para esa labor, dichos huecos cumplen las condiciones siguientes:

- La altura del alféizar respecto del nivel de planta a la que se accede no es superior a 1.20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical son como mínimo de 0.80 m y 1.20 m respectivamente.
- La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos, previstos para el acceso, no es superior a 25 m medidos sobre la fachada,
- No existen en dichos huecos elementos que impiden o dificultan la accesibilidad al interior del edificio, exceptuando los posibles elementos de seguridad que se dispongan en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no sea superior a 9 m.

### **3.1.6. SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.**

#### **3.1.6.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES.**

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

a) Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.

b) Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial (1)	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado (2)			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales (3)
			Soportes	Vigas	Forjados	
Sc_Docente_1	Docente	Planta 1	estructura de hormigón	estructura de hormigón / acero	estructura de hormigón	R 90
Sc_Docente_1	Docente	Planta 2	estructura de hormigón	estructura de hormigón / acero	estructura de hormigón	R 90
Sc_Docente_2	Docente	Planta 3	estructura de hormigón	estructura de hormigón / acero	estructura de hormigón	R 90
Sc_Docente_2	Docente	Planta 4	estructura de hormigón	estructura de hormigón / acero	estructura de hormigón	R 90
Sc_Docente_3	Docente	Cubierta	estructura de hormigón	estructura de hormigón / acero	estructura de hormigón	R 90
<p><b>Notas:</b></p> <p>(1) Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.</p> <p>(2) Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)</p> <p>(3) La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.</p>						

### 3.2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.-

#### ÍNDICE

- 3.2.1. Normativa
- 3.2.2. Documentación
- 3.2.3. Exigencias básicas de seguridad estructural (DB SE)
- 3.2.4. Acciones en la edificación (DB SE AE)
- 3.2.5. Cimientos (DB SE C)
- 3.2.6. Elementos estructurales de hormigón (EHE-08)
- 3.2.7. Elementos estructurales de acero (DB SE A)
- 3.2.8. Muros de fábrica (DB SE F)
- 3.2.9. Elementos estructurales de madera (DB SE M)

### 3.2.1. NORMATIVA.

En el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SE AE: Acciones en la edificación
- DB SE C: Cimientos
- DB SI: Seguridad en caso de incendio

Además, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en vigor:

- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.
- NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

De acuerdo a las necesidades, usos previstos y características del edificio, se adjunta la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.

### 3.2.2. DOCUMENTACIÓN.

El proyecto contiene la documentación completa, incluyendo memoria, planos, pliego de condiciones, instrucciones de uso y plan de mantenimiento.

### 3.2.3. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE).

#### 3.2.3.1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO.

##### Proceso

El proceso de verificación estructural del edificio se describe a continuación:

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.

##### Situaciones de dimensionado

- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o a las que puede resultar expuesto el edificio (acciones accidentales).

##### Periodo de servicio (vida útil):

En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 50 años.

##### Métodos de comprobación: Estados límite

Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

##### Estados límite últimos

Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura.

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

##### Estados límite de servicio

Situación que de ser superada afecta a:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- El correcto funcionamiento del edificio.
- La apariencia de la construcción.

### 3.2.3.2. ACCIONES.

#### Clasificación de las acciones

Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

- Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable.
- Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).

#### Valores característicos de las acciones

Los valores de las acciones están reflejadas en la justificación de cumplimiento del documento DB SE AE (ver apartado *Acciones en la edificación (DB SE AE)*).

### 3.2.3.3. DATOS GEOMÉTRICOS.

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

### 3.2.3.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del Documento Básico correspondiente o bien en la justificación de la instrucción EHE-08.

### 3.2.3.5. MODELO PARA EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL.

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: losas de cimentación, muros de hormigón, pilares, vigas, losas macizas y escaleras.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y la hipótesis de indeformabilidad en el plano para cada forjado continuo, impidiéndose los desplazamientos relativos entre nudos.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, se supone un comportamiento lineal de los materiales.

#### Cálculos por ordenador

Nombre del programa: CYPECAD.

Empresa: CYPE Ingenieros, S.A.- Avda. Eusebio Sempere, 5 - 03003 ALICANTE.

CYPECAD realiza un cálculo espacial por métodos matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura: losas de cimentación, muros de hormigón, pilares, vigas, losas macizas y escaleras.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y utilizando la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta (diafragma rígido), para modelar el comportamiento del forjado.

A los efectos de obtención de las distintas respuestas estructurales (solicitaciones, desplazamientos, tensiones, etc.) se supone un comportamiento lineal de los materiales, realizando por tanto un cálculo estático para acciones no sísmicas. Para la consideración de la acción sísmica se realiza un análisis modal espectral.

### 3.2.3.6. VERIFICACIONES BASADAS EN COEFICIENTES PARCIALES.

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Verificación de la estabilidad:  $E_{d, \text{estab}} > E_{d, \text{desestab}}$

- $E_{d, \text{estab}}$ : Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.
- $E_{d, \text{desestab}}$ : Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura:  $R_d \geq E_d$

- $R_d$ : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.
- $E_d$ : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

### Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

#### - Situaciones persistentes o transitorias

##### - Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

##### - Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

#### - Situaciones sísmicas

##### - Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

##### - Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$A_E$  Acción sísmica

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\gamma_{AE}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>
Notas: <sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.				

#### E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>
Notas: <sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.				

#### E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>
Notas: <sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.				

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.700	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000

### Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	-1.000	1.000	1.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

### Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

### Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del documento CTE DB SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha comprobado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

En la obtención de los valores de las flechas se considera el proceso constructivo, las condiciones ambientales y la edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica G+Q	1 / 500	1 / 400	1 / 300
Confort de usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga Q	1 / 350	1 / 350	1 / 350
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi permanente G + $\Psi_2$ Q	1 / 300	1 / 300	1 / 300

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta/h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\Delta/H < 1/500$

### Vibraciones

No se ha considerado el efecto debido a estas acciones sobre la estructura.



### 3.2.4. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE AE).

#### 3.2.4.1. ACCIONES PERMANENTES (G)

##### Peso propio de la estructura

Para elementos lineales (pilares, vigas, diagonales, etc.) se obtiene su peso por unidad de longitud como el producto de su sección bruta por el peso específico del hormigón armado: 25 kN/m³. Acero 78,5 kN/m³. En elementos superficiales (losas y muros), el peso por unidad de superficie se obtiene multiplicando el espesor 'e(m)' por el peso específico del material (25 kN/m³).

##### Cargas permanentes superficiales

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Representan elementos tales como pavimentos, recrecidos, tabiques ligeros, falsos techos, etc.

##### Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento

Éstos se consideran como cargas lineales obtenidas a partir del espesor, la altura y el peso específico de los materiales que componen dichos elementos constructivos, teniendo en cuenta los valores especificados en el anejo C del Documento Básico SE AE.

Las acciones del terreno se tratan de acuerdo con lo establecido en el Documento Básico SE C.

#### Cargas superficiales generales de plantas ESCALERAS 2 Y 3

Forjados de losa maciza		
Planta	Canto (cm)	Peso propio (kN/m²)
Forjado CUBIERTA	25	6.13
Forjado P4	25	6.13
Forjado P3	25	6.13
Forjado P2	25	6.13
Forjado P1	25	6.13
Forjado PB	25	6.13

Cargas permanentes superficiales (tabiquería, pavimentos y revestimientos)	
Planta	Carga superficial (kN/m²)
Forjado CUBIERTA	3.43
Forjado P4	1.96
Forjado P3	1.96
Forjado P2	1.96
Forjado P1	1.96
Forjado PB	1.96
Cimentación	1.96

#### Cargas adicionales (puntuales, lineales y superficiales)

Planta	Superficiales		Lineales		Puntuales	
	Mín. (kN/m²)	Máx. (kN/m²)	Mín. (kN/m)	Máx. (kN/m)	Mín. (kN)	Máx. (kN)
Forjado CUBIERTA	---	---	2.94	2.94	---	---
Forjado P4	---	---	7.85	12.75	---	---

Planta	Superficiales		Lineales		Puntuales	
	Mín. (kN/m <sup>2</sup> )	Máx. (kN/m <sup>2</sup> )	Mín. (kN/m)	Máx. (kN/m)	Mín. (kN)	Máx. (kN)
Forjado P3	---	---	7.85	12.75	---	---
Forjado P2	---	---	7.85	12.75	---	---
Forjado P1	---	---	7.85	12.75	---	---
Forjado PB	---	---	3.92	12.75	---	---

### Cargas superficiales generales de plantas NÚCLEO DE ASEOS

Forjados de losa mixta		
Planta	Tipo	Peso propio (kN/m <sup>2</sup> )
Forjado P4	EUROMODUL44 posición u, 1.00mm, 20.0 cm	4.50
	EUROMODUL44 posición u, 0.75mm, 20.0 cm	4.48
Forjado P3	EUROMODUL44 posición u, 0.75mm, 20.0 cm	4.48
	EUROMODUL44 posición u, 1.00mm, 20.0 cm	4.50
Forjado P2	EUROMODUL44 posición u, 0.75mm, 20.0 cm	4.48
	EUROMODUL44 posición u, 1.00mm, 20.0 cm	4.50
Forjado P1	EUROMODUL44 posición u, 0.75mm, 20.0 cm	4.48
	EUROMODUL44 posición u, 1.00mm, 20.0 cm	4.50

### Cargas permanentes superficiales (tabiquería, pavimentos y revestimientos)

Planta	Carga superficial (kN/m <sup>2</sup> )
Forjado CUBIERT No se actúa	3.43
Forjado P4	2.45
P3-1 No se actúa	2.45
Forjado P3	2.45
P2-1 No se actúa	2.45
Forjado P2	2.45
P1 - 1 No se actúa	2.45
Forjado P1	2.45
PB1 No se actúa	2.45
Cimentación No se actúa	2.45

### Cargas adicionales (puntuales, lineales y superficiales)

Planta	Superficiales		Lineales		Puntuales	
	Mín. (kN/m <sup>2</sup> )	Máx. (kN/m <sup>2</sup> )	Mín. (kN/m)	Máx. (kN/m)	Mín. (kN)	Máx. (kN)
Forjado CUBIERT No se actúa	---	---	3.92	29.43	---	---
Forjado P4	---	---	3.92	11.77	---	---
P3-1 No se actúa	---	---	3.92	7.85	---	---
Forjado P3	---	---	3.92	12.75	---	---
P2-1 No se actúa	---	---	3.92	7.85	---	---
Forjado P2	---	---	3.92	12.75	---	---
P1 - 1 No se actúa	---	---	3.92	7.85	---	---
Forjado P1	---	---	3.92	12.75	---	---
PB1 No se actúa	---	---	3.92	7.85	---	---

### 3.2.4.2. ACCIONES VARIABLES (Q)

#### ESCALERAS 2, 3

##### Sobrecarga de uso

Se tienen en cuenta los valores indicados en la tabla 3.1 del documento DB SE AE.

##### Cargas superficiales generales de plantas

Planta	Sobrecarga de uso	
	Categoría	Valor (kN/m <sup>2</sup> )
Forjado CUBIERTA	C	1.96
Forjado P4	C	4.91
Forjado P3	C	4.91
Forjado P2	C	4.91
Forjado P1	C	4.91
Forjado PB	C	4.91
Cimentación	C	4.91

#### NÚCLEO DE ASEOS

##### Sobrecarga de uso

Se tienen en cuenta los valores indicados en la tabla 3.1 del documento DB SE AE.

##### Cargas superficiales generales de plantas

Planta	Carga superficial (kN/m <sup>2</sup> )
Forjado CUBIERTA. No se actúa	0.98
Forjado P4	4.91
P3-1 No se actúa	4.91
Forjado P3	4.91
P2-1 No se actúa	4.91
Forjado P2	4.91
P1 – 1 No se actúa	4.91
Forjado P1	4.91
PB1 No se actúa	4.91
Cimentación No se actúa	4.91

#### Viento

#### ESCALERAS 2,3

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$  que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de

la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

$q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

$C_e$  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

$C_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

	Viento X			Viento Y		
$q_b$ (kN/m <sup>2</sup> )	esbeltez	$C_p$ (presión)	$C_p$ (succión)	esbeltez	$C_p$ (presión)	$C_p$ (succión)
0.42	3.08	0.80	-0.65	5.78	0.80	-0.70

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	4.00	7.50

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00      -X:1.00

+Y: 1.00      -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado CUBIERTA	11.174	21.692
Forjado P4	21.067	40.896
Forjado P3	19.538	37.929
Forjado P2	17.635	34.234
Forjado P1	15.079	29.273
Forjado PB	12.522	24.309

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.

## NÚCLEO DE ASEOS

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$  que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de

la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

$q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

$C_e$  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

$C_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

$q_b$ (kN/m <sup>2</sup> )	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	$C_p$ (presión)	$C_p$ (succión)	esbeltez	$C_p$ (presión)	$C_p$ (succión)
0.42	0.46	0.70	-0.38	1.56	0.80	-0.61

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	11.25	38.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00      -X:1.00

+Y: 1.00      -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado CUBIERT	19.525	85.654
Forjado P4	27.122	118.982
P3-1	17.238	75.622
Forjado P3	16.284	71.436
P2-1	15.182	66.602
Forjado P2	13.872	60.858
P1 - 1	12.248	53.733
Forjado P1	11.980	52.555
PB1	11.980	52.555

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.

### Acciones térmicas

No se ha considerado en el cálculo de la estructura.

### Nieve

Se tienen en cuenta los valores indicados en el apartado 3.5 del documento DB SE AE.

### 3.2.4.3. ACCIONES ACCIDENTALES.

Se consideran acciones accidentales los impactos, las explosiones, el sismo y el fuego. La condiciones en que se debe estudiar la acción del sismo y las acciones debidas a éste en caso de que sea necesaria su consideración están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

#### Sismo

#### ESCALERAS 2, 3

Provincia: JAEN Término: JAEN  
Clasificación de la construcción: Construcciones de importancia especial  
Aceleración sísmica básica ( $a_b$ ): 0.070 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)  
Coeficiente de contribución (K): 1.00  
Coeficiente adimensional de riesgo ( $\rho$ ): 1.3  
Coeficiente según el tipo de terreno (C): 1.44  
Coeficiente de amplificación del terreno (S): 1.152  
Aceleración sísmica de cálculo ( $a_c = S \times \rho \times a_b$ ): 0.105 g  
Método de cálculo adoptado: Análisis modal espectral  
Amortiguamiento: 5% (respecto del amortiguamiento crítico)  
Fracción de la sobrecarga a considerar: 0.60  
Número de modos: 15  
Coeficiente de comportamiento por ductilidad: 2 (Ductilidad baja)  
Coeficientes de participación:

	T	Lx	Ly	Lgz	Mx	My	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	1.509	0.0762	0.9322	0.354	0.27 %	56.56 %	R = 2 A = 0.491 m/s <sup>2</sup> D = 28.3194 mm	R = 2 A = 0.491 m/s <sup>2</sup> D = 28.3194 mm
Modo 2	1.361	0.9323	0.083	0.352	41.18 %	0.45 %	R = 2 A = 0.544 m/s <sup>2</sup> D = 25.5517 mm	R = 2 A = 0.544 m/s <sup>2</sup> D = 25.5517 mm
Modo 3	0.973	0.0196	0.0515	0.9987	0.01 %	1.24 %	R = 2 A = 0.762 m/s <sup>2</sup> D = 18.2727 mm	R = 2 A = 0.762 m/s <sup>2</sup> D = 18.2727 mm
Modo 4	0.452	0.2765	0.5784	0.7675	0.76 %	4.6 %	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 6.65335 mm	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 6.65335 mm
Modo 5	0.434	0.9358	0.3512	0.031	3.91 %	0.76 %	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 6.14337 mm	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 6.14337 mm
Modo 6	0.332	0.0016	0.1651	0.9863	0 %	1.36 %	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 3.58413 mm	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 3.58413 mm
Modo 7	0.278	0.0542	0.6125	0.7886	0.02 %	4.08 %	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 2.51927 mm	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 2.51927 mm
Modo 8	0.263	0.9897	0.0303	0.1397	5.08 %	0.01 %	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 2.24373 mm	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 2.24373 mm
Modo 9	0.207	0.0133	0.4275	0.9039	0 %	2.72 %	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 1.39252 mm	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 1.39252 mm
Modo 10	0.19	0.0284	0.5745	0.818	0.01 %	3.49 %	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 1.17494 mm	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 1.17494 mm

	T	Lx	Ly	Lgz	Mx	My	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 11	0.178	0.9986	0.0512	0.0121	9.16 %	0.03 %	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 1.02981 mm	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 1.02981 mm
Modo 12	0.155	0.2062	0.2729	0.9397	0.09 %	0.22 %	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 0.78291 mm	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 0.78291 mm
Modo 13	0.149	0.3743	0.8989	0.2276	1.31 %	10.49 %	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 0.72454 mm	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 0.72454 mm
Modo 14	0.148	0.9857	0.1437	0.0884	29.87 %	0.88 %	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 0.70861 mm	R = 2 A = 1.286 m/s <sup>2</sup> D = 0.70861 mm
Modo 15	0.136	0.9226	0.0968	0.3733	8.32 %	0.13 %	R = 2 A = 1.272 m/s <sup>2</sup> D = 0.5985 mm	R = 2 A = 1.272 m/s <sup>2</sup> D = 0.5985 mm

Total 99.99 % 87.02 %

- T = Periodo de vibración en segundos.
- Lx, Ly = Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.
- Lgz = Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.
- Mx, My = Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.
- R = Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.
- A = Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.
- D = Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

## NUCLEO ASEOS

Provincia:JAEN Término:JAEN

Clasificación de la construcción: Construcciones de importancia normal

Aceleración sísmica básica ( $a_b$ ): 0.070 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)

Coeficiente de contribución (K): 1.00

Coeficiente adimensional de riesgo ( $\rho$ ): 1

Coeficiente según el tipo de terreno (C): 1.30 (Tipo II)

Coeficiente de amplificación del terreno (S): 1.040

Aceleración sísmica de cálculo ( $a_c = S \times \rho \times a_b$ ): 0.073 g

Método de cálculo adoptado: Análisis modal espectral

Amortiguamiento: 5% (respecto del amortiguamiento crítico)

Fracción de la sobrecarga a considerar: 0.60

Número de modos: 15

Coeficiente de comportamiento por ductilidad: 2 (Ductilidad baja)

Coeficientes de participación:

	T	Lx	Ly	Lgz	Mx	My	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	2.082	0.0018	0.6654	0.7465	0 %	77.36 %	R = 2 A = 0.223 m/s <sup>2</sup> D = 24.4896 mm	R = 2 A = 0.223 m/s <sup>2</sup> D = 24.4896 mm
Modo 2	1.828	0.0011	0.0079	1	0.01 %	0.65 %	R = 2 A = 0.254 m/s <sup>2</sup> D = 21.5069 mm	R = 2 A = 0.254 m/s <sup>2</sup> D = 21.5069 mm
Modo 3	1.515	0.9826	0.0017	0.1855	77.84 %	0 %	R = 2 A = 0.307 m/s <sup>2</sup> D = 17.8197 mm	R = 2 A = 0.307 m/s <sup>2</sup> D = 17.8197 mm

	T	Lx	Ly	Lgz	Mx	My	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 4	0.64	0.0041	0.6504	0.7596	0 %	11.96 %	R = 2 A = 0.727 m/s <sup>2</sup> D = 7.55358 mm	R = 2 A = 0.727 m/s <sup>2</sup> D = 7.55358 mm
Modo 5	0.57	0.0116	0.0083	0.9999	0.2 %	0.11 %	R = 2 A = 0.817 m/s <sup>2</sup> D = 6.73279 mm	R = 2 A = 0.817 m/s <sup>2</sup> D = 6.73279 mm
Modo 6	0.47	0.5993	0.0033	0.8005	11.74 %	0 %	R = 2 A = 0.893 m/s <sup>2</sup> D = 4.9967 mm	R = 2 A = 0.893 m/s <sup>2</sup> D = 4.9967 mm
Modo 7	0.308	0.0029	0.7204	0.6936	0 %	5.47 %	R = 2 A = 0.893 m/s <sup>2</sup> D = 2.14547 mm	R = 2 A = 0.893 m/s <sup>2</sup> D = 2.14547 mm
Modo 8	0.279	0.0094	0.0074	0.9999	0.06 %	0.04 %	R = 2 A = 0.893 m/s <sup>2</sup> D = 1.76092 mm	R = 2 A = 0.893 m/s <sup>2</sup> D = 1.76092 mm
Modo 9	0.23	0.6899	0.0028	0.7239	5.27 %	0 %	R = 2 A = 0.893 m/s <sup>2</sup> D = 1.1984 mm	R = 2 A = 0.893 m/s <sup>2</sup> D = 1.1984 mm
Modo 10	0.173	0.0007	0.6769	0.7361	0 %	2.75 %	R = 2 A = 0.893 m/s <sup>2</sup> D = 0.67472 mm	R = 2 A = 0.893 m/s <sup>2</sup> D = 0.67472 mm
Modo 11	0.16	0.0048	0.0084	1	0.01 %	0.02 %	R = 2 A = 0.893 m/s <sup>2</sup> D = 0.57821 mm	R = 2 A = 0.893 m/s <sup>2</sup> D = 0.57821 mm
Modo 12	0.131	0.891	0.0048	0.4539	2.62 %	0 %	R = 2 A = 0.893 m/s <sup>2</sup> D = 0.38979 mm	R = 2 A = 0.893 m/s <sup>2</sup> D = 0.38979 mm
Modo 13	0.116	0.0042	0.5023	0.8647	0 %	0.91 %	R = 2 A = 0.874 m/s <sup>2</sup> D = 0.29946 mm	R = 2 A = 0.874 m/s <sup>2</sup> D = 0.29946 mm
Modo 14	0.109	0.0023	0.0143	0.9999	0 %	0.02 %	R = 2 A = 0.864 m/s <sup>2</sup> D = 0.26023 mm	R = 2 A = 0.864 m/s <sup>2</sup> D = 0.26023 mm
Modo 15	0.089	0.9902	0.0053	0.1396	0.89 %	0 %	R = 2 A = 0.836 m/s <sup>2</sup> D = 0.16624 mm	R = 2 A = 0.836 m/s <sup>2</sup> D = 0.16624 mm
Total					98.64 %	99.29 %		

- T = Periodo de vibración en segundos.
- Lx, Ly = Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.
- Lgz = Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.
- Mx, My = Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.
- R = Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.
- A = Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.
- D = Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

## Incendio

### ESCALERAS 2, 3



Norma: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Forjado CUBIERTA	R 90	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso
Forjado P4	R 90	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso
Forjado P3	R 90	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso
Forjado P2	R 90	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso
Forjado P1	R 90	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso
Forjado PB	R 90	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso

Notas:  
- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.  
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.

## NÚCLEO DE ASEOS

Norma: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Norma: CTE DB SI - Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Datos por planta					
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón		Revestimiento de elementos metálicos
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros	Vigas
Forjado CUBIERT	R 90	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad)
Forjado P4	R 90	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad)
P3-1	-	-	Mortero de yeso	-	-
Forjado P3	R 90	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad)
P2-1	-	-	Mortero de yeso	-	-
Forjado P2	R 90	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad)
P1 - 1	-	-	Mortero de yeso	-	-
Forjado P1	R 90	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad)
PB1	-	-	Mortero de yeso	-	-

Notas:  
- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.  
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.

### 3.2.5. CIMIENTOS (DB SE C).

#### 3.2.5.1. BASES DE CÁLCULO.

##### Método de cálculo

El comportamiento de la cimentación se verifica frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectúan para las situaciones de dimensionado pertinentes.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
- situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado, tales como situaciones sin drenaje o de corto plazo durante la construcción;
- situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE).

Las consideraciones anteriores se aplican también a las estructuras de contención.

### Verificaciones

Las verificaciones de los estados límite se basan en el uso de modelos adecuados para la cimentación y su terreno de apoyo y para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el edificio.

Para verificar que no se supera ningún estado límite se han utilizado los valores adecuados para:

- las sollicitaciones del edificio sobre la cimentación;
- las acciones (cargas y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación;
- los parámetros del comportamiento mecánico del terreno;
- los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación;
- los datos geométricos del terreno y la cimentación.

### Acciones

Para cada situación de dimensionado de la cimentación se han tenido en cuenta tanto las acciones que actúan sobre el edificio como las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya el mismo.

Sobre las estructuras de contención se consideran los empujes del terreno actuantes sobre las mismas.

### Coeficientes parciales de seguridad

La utilización de los coeficientes parciales implica la verificación de que, para las situaciones de dimensionado de la cimentación, no se supere ninguno de los estados límite, al introducir en los modelos correspondientes los valores de cálculo para las distintas variables que describen los efectos de las acciones sobre la cimentación y la resistencia del terreno.

Para las acciones y para las resistencias de cálculo de los materiales y del terreno, se han adoptado los coeficientes parciales indicados en la tabla 2.1 del documento DB SE C.

#### 3.2.5.2. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Se han considerado los datos proporcionados y ya descritos en el correspondiente apartado de la memoria constructiva.

En el anexo correspondiente a Información Geotécnica se adjunta el informe geotécnico del proyecto.

### Parámetros geotécnicos adoptados en el cálculo

#### Cimentación. NÚCLEO DE ASEOS

Profundidad del plano de cimentación: 3.95 m DESDE LA COTA DE RASANTE

Tensión admisible en situaciones persistentes: La adenda al estudio geotécnico realizada por la empresa CEMOSA, establece en la página 11, una presión admisible de 0,118 MPa, para una losa de 20 m de ancho. Además facilita la tabla 7, en la que se establecen presiones admisibles de losas según el ancho. En el caso que nos ocupa, Estaría más cerca de la situación de 10 m de ancho (8,65 m), con una presión admisible de **0,142 MPa**; que es la que se toma para el cálculo.

Tensión admisible en situaciones accidentales: **0.20 MPa** (Según criterio de CYPE ingenieros, para una arcilla entre semidura y blanda)

Módulo de balasto para las losas de cimentación: La adenda al estudio geotécnico realizada por la empresa CEMOSA, se facilita como dicho coeficiente,  $K_{sp30} = 159 \text{ MN/m}^3$ , como media de la tabla 9 de esa adenda. Que proporciona el dato de  $K_{sB} = 2.400 \text{ Mn/m}^3 (240 \text{ T/m}^3)$

Se ha realizado a su vez por parte de los redactores de este proyecto un cálculo del módulo de balasto según la MEMORIA DE CÁLCULO del programa CYPECAD, de CYPE ingenieros, del modo que se establece en el apartado "2.2. EL MÓDULO DE BALASTO EN LOSAS Y VIGAS DE CIMENTACIÓN"

Para suelos arcillosos la expresión será:

$$K1 = (K_p (n+0,5) \times 30) / (1,5 \times n \times b)$$

K1: Módulo de balasto de la losa de cimentación.

Kp: Módulo de balasto de la placa 30x30. ( $K_{sp30} = 159 \text{ MN/m}^3 = 15,9 \text{ Kp/cm}^3$ . Dato addenda estudio geotécnico)

b: Lado menor (ancho de la losa en cm (560 cm)

n: Relación largo / ancho de la losa. ( $860/560 = 1,53$ )

$$K1 = (15,9 \text{ Kp/cm}^3 \times (1,53 + 0,5) \times 30) / (1,5 \times 1,53 \times 560) = 0,75 \text{ Kp/cm}^3 = \mathbf{750 \text{ T/m}^3}$$

Que es el dato introducido para el cálculo

### Muros de sótano

#### Empuje 1 TIERRAS

Una situación de relleno

Carga: Sobrecarga (Uso C)

Con relleno: Cota 3.85 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 18.64 kN/m<sup>3</sup>

Densidad sumergida 10.79 kN/m<sup>3</sup>

Ángulo rozamiento interno 20.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

#### Empuje de EDIFICIO

Una situación de relleno

Carga: Sobrecarga (Uso C)

Con relleno: Cota 3.85 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 17.66 kN/m<sup>3</sup>

Densidad sumergida 10.79 kN/m<sup>3</sup>

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: En banda

Valor: 98.10 kN/m<sup>2</sup>

Separación del paramento: 1.25 m

Ancho: 1.25 m

### 3.2.5.3. DESCRIPCIÓN, MATERIALES Y DIMENSIONADO DE ELEMENTOS.

#### Descripción

Se han dispuesto muros de hormigón armado con la resistencia necesaria para contener los empujes de tierra que afectan a la obra.

Los espesores utilizados en el dimensionado de los muros han sido 35.0 cm y 30.0 cm.

La cimentación es superficial y se resuelve mediante los siguientes elementos: losas de hormigón armado, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones de proyecto. Las losas de cimentación son de canto: 50 cm.

## **Materiales**

### **Cimentación**

Hormigón: HA-25;  $f_{ck} = 25$  MPa;  $\gamma_c = 1.30$  a  $1.50$

Acero: B 500 S;  $f_{yk} = 500$  MPa;  $\gamma_s = 1.00$  a  $1.15$

### **Muros de sótano**

Hormigón: HA-25;  $f_{ck} = 25$  MPa;  $\gamma_c = 1.30$  a  $1.50$

Acero: B 500 S;  $f_{yk} = 500$  MPa;  $\gamma_s = 1.00$  a  $1.15$

## **Dimensiones, secciones y armados**

Las dimensiones, secciones y armados se indican en los planos de estructura del proyecto. Se han dispuesto armaduras que cumplen con la instrucción de hormigón estructural EHE-08 atendiendo al elemento estructural considerado.

## **3.2.6. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN (EHE-08).**

### **3.2.6.1. BASES DE CÁLCULO.**

#### **Requisitos**

La estructura proyectada cumple con los siguientes requisitos:

- Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.
- Seguridad en caso de incendio: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.
- Higiene, salud y protección del medio ambiente: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Conforme a la Instrucción EHE-08 se asegura la fiabilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el Artículo 8º. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de sollicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

#### **Comprobación estructural**

La comprobación estructural en el proyecto se realiza mediante cálculo, lo que permite garantizar la seguridad requerida de la estructura.

#### **Situaciones de proyecto**

Las situaciones de proyecto consideradas son las que se indican a continuación:

- Situaciones persistentes: corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Situaciones transitorias: que corresponden a condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Situaciones accidentales: que corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura.

#### **Métodos de comprobación: Estados límite**

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

#### **Estados límite últimos**

La denominación de Estados Límite Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Como Estados Límite Últimos se han considerado los debidos a:

- fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o de parte de ella;
- pérdida del equilibrio de la estructura o de parte de ella, considerada como un sólido rígido;
- fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se satisface la condición:

$$R_d \leq S_d$$

donde:

$R_d$ : Valor de cálculo de la respuesta estructural.

$S_d$ : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41º) se satisface la condición:

$$E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$$

donde:

$E_{d, \text{estab}}$ : Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

$E_{d, \text{desestab}}$ : Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

### Estados límite de servicio

La denominación de Estados Límite de Servicio engloba todos aquéllos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos. En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se satisface la condición:

$$C_d \leq E_d$$

donde:

$C_d$ : Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de fisura, etc.).

$E_d$ : Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de fisura, etc.).

### 3.2.6.2. ACCIONES.

Para el cálculo de los elementos de hormigón se han tenido en cuenta las acciones permanentes (G), las acciones variables (Q) y las acciones accidentales (A).

Para la obtención de los valores característicos, representativos y de cálculo de las acciones se han tenido en cuenta los artículos 10º, 11º y 12º de la instrucción EHE-08.

### Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad

Verificaciones basadas en coeficientes parciales (ver apartado *Verificaciones basadas en coeficientes parciales*).

### 3.2.6.3. MÉTODO DE DIMENSIONAMIENTO.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite del artículo 8º de la vigente instrucción EHE-08, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

### 3.2.6.4. SOLUCIÓN ESTRUCTURAL ADOPTADA.

#### Componentes del sistema estructural adoptado ESCALERAS 2, 3

La estructura está formada por los siguientes elementos:

- Soportes:
  - Pilares de hormigón armado de sección rectangular.
  - Muros de hormigón armado de diferentes secciones.
- Vigas de hormigón armado planas y descolgadas.
- Losas macizas.

#### Componentes del sistema estructural adoptado NÚCLEO DE ASEOS

La estructura está formada por los siguientes elementos:

- Soportes:
  - Pilares de hormigón armado de sección rectangular.
- Vigas de hormigón armado planas y descolgadas.
- Vigas metálicas
- Forjados de viguetas y forjados de losas mixtas.

### Deformaciones

#### Flechas

Se calculan las flechas instantáneas realizando la doble integración del diagrama de curvaturas ( $M / E \cdot I_e$ ), donde  $I_e$  es la inercia equivalente calculada a partir de la fórmula de Branson.

La flecha activa se calcula teniendo en cuenta las deformaciones instantáneas y diferidas debidas a las cargas permanentes y a las sobrecargas de uso calculadas a partir del momento en el que se construye el elemento dañable (normalmente tabiques). La flecha total a plazo infinito del elemento flectado se compone de la totalidad de las deformaciones instantáneas y diferidas que desarrolla el elemento flectado que sustenta al elemento dañable.

Valores de los límites de flecha adoptados según los distintos elementos estructurales:

## ESCALERAS 2, 3

Elemento	Valores límites de la flecha
Vigas	Instantánea de sobrecarga de uso: $L/350$ Total a plazo infinito: $L/500 + 1 \text{ cm}$ , $L/300$ Activa: $L/400$

## NUCLEO ASEOS

Elemento	Valores límites de la flecha
Vigas	Instantánea de sobrecarga de uso: $L/350$ Total a plazo infinito: $L/500 + 1 \text{ cm}$ , $L/300$ Activa: $L/400$
Viguetas	Instantánea de sobrecarga de uso: $L/350$ Total a plazo infinito: $L/500 + 1 \text{ cm}$ , $L/300$ Activa: $L/1000 + 0.5 \text{ cm}$ , $L/500$
Losas mixtas	Instantánea de sobrecarga de uso: $L/350$ Total a plazo infinito: $L/500 + 1 \text{ cm}$ , $L/300$ Activa: $L/1000 + 0.5 \text{ cm}$ , $L/500$

## Desplomes en pilares

Se han controlado los desplomes locales y totales de los pilares, resultando del cálculo los siguientes valores máximos de desplome:

## ESCALERAS 2, 3

Desplome local máximo de los pilares ( $\delta / h$ )				
Planta	Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas <sup>(1)</sup>	
	Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
Forjado CUBIERTA	1 / 1426	1 / 429	1 / 294	1 / 200
Forjado P4	1 / 1100	1 / 367	1 / 275	1 / 206
Forjado P3	1 / 820	1 / 294	1 / 223	1 / 171
Forjado P2	1 / 676	1 / 259	1 / 199	1 / 155
Forjado P1	1 / 755	1 / 279	1 / 235	1 / 172
Forjado PB	1 / 2434	1 / 716	1 / 1074	1 / 515
Notas: <sup>(1)</sup> Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.				

Desplome total máximo de los pilares ( $\Delta / H$ )			
Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas <sup>(1)</sup>	
Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
1 / 994	1 / 346	1 / 292	1 / 208
Notas: <sup>(1)</sup> Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.			

## NÚCLEO ASEOS

Desplome local máximo de los pilares ( $\delta / h$ )				
Planta	Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas <sup>(1)</sup>	
	Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
Forjado CUBIERT	1 / 4993	1 / 539	1 / 372	1 / 226
Forjado P4	1 / 2322	1 / 342	1 / 275	1 / 167
P3-1	1 / 2344	1 / 361	1 / 301	1 / 198
Forjado P3	1 / 1700	1 / 242	1 / 230	1 / 145
P2-1	1 / 2084	1 / 276	1 / 280	1 / 174
Forjado P2	1 / 1750	1 / 206	1 / 216	1 / 133
P1 - 1	1 / 2238	1 / 272	1 / 287	1 / 179
Forjado P1	1 / 1478	1 / 255	1 / 250	1 / 169
PB1	1 / 1750	1 / 547	1 / 515	1 / 373
Notas: <sup>(1)</sup> Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.				

Desplome total máximo de los pilares ( $\Delta / H$ )			
Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas <sup>(1)</sup>	
Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
1 / 3160	1 / 341	1 / 349	1 / 211
Notas: <sup>(1)</sup> Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.			

### Cuantías geométricas

Se han adoptado las cuantías geométricas mínimas fijadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción EHE-08.

### Características de los materiales

Los coeficientes a utilizar para cada situación de proyecto y estado límite están definidos en el cumplimiento del Documento Básico SE.

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales ( $\gamma_c$  y  $\gamma_s$ ) para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican a continuación:

#### Hormigones

Hormigón: HA-25;  $f_{ck} = 25$  MPa;  $\gamma_c = 1.30$  a  $1.50$

#### Aceros en barras

Acero: B 500 S;  $f_{yk} = 500$  MPa;  $\gamma_s = 1.00$  a  $1.15$

### Recubrimientos

Pilares (geométrico): 3.0 cm

Vigas (geométricos): 3.0 cm

Losas macizas (mecánicos): 3.5 cm

Escaleras (geométrico): 3.0 cm

Losas, zapatas y encepados (mecánicos): 5.0 cm

Losas mixtas (geométricos): Superior: 3.0 cm, Inferior: 1,5 cm y Lateral: 1,5 cm

### Características técnicas de los forjados

#### Forjados de losas macizas ESCALERAS 1, 2, 3

Canto: 25 cm

#### Forjados de losas mixtas NÚCLEO DE ASEOS

Nombre	Descripción de la chapa
--------	-------------------------

Nombre	Descripción de la chapa
EUROMODUL44 posición u	EUROPERFIL - HAIRONVILLE Canto: 44 mm Intereje: 172 mm Ancho panel: 860 mm Ancho superior: 53 mm Ancho inferior: 71 mm Tipo de solape lateral: Superior Límite elástico: 320 MPa Perfil: 0.75mm Peso superficial: 0.08 kN/m <sup>2</sup> Momento de inercia: 31.16 cm <sup>4</sup> /m Módulo resistente: 15.12 cm <sup>3</sup> /m Perfil: 1.00mm Peso superficial: 0.10 kN/m <sup>2</sup> Momento de inercia: 42.13 cm <sup>4</sup> /m Módulo resistente: 20.32 cm <sup>3</sup> /m

### 3.2.7. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO (DB SE A). NÚCLEO DE ASEOS.

#### 3.2.7.1. GENERALIDADES.

Se comprueba el cumplimiento del presente Documento Básico para aquellos elementos realizados con acero.

En el diseño de la estructura se contempla la seguridad adecuada de utilización, incluyendo los aspectos relativos a la durabilidad, fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento.

#### 3.2.7.2. BASES DE CÁLCULO.

Para verificar el cumplimiento del apartado 3.2 del Documento Básico SE, se ha comprobado:

- La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos)
- La aptitud para el servicio (estados límite de servicio)

#### Estados límite últimos

La determinación de la resistencia de las secciones se hace de acuerdo a lo especificado en el capítulo 6 del documento DB SE A, partiendo de las esbelteces, longitudes de pandeo y esfuerzos actuantes para todas las combinaciones definidas en la presente memoria, teniendo en cuenta la interacción de los mismos y comprobando que se cumplen los límites de resistencia establecidos para los materiales seleccionados.

Se ha comprobado además, la resistencia al fuego de los perfiles metálicos aplicando lo indicado en el Anejo D del documento DB SI.

#### Estados límite de servicio

Se comprueba que todas las barras cumplen, para las combinaciones de acciones establecidas en el apartado 4.3.2 del Documento Básico SE, con los límites de deformaciones, flechas y desplazamientos horizontales.

#### 3.2.7.3. DURABILIDAD.

Los perfiles de acero están protegidos de acuerdo a las condiciones de uso y ambientales y a su situación, de manera que se asegura su resistencia, estabilidad y durabilidad durante el periodo de vida útil, debiendo mantenerse de acuerdo a las instrucciones de uso y plan de mantenimiento correspondiente.

#### 3.2.7.4. MATERIALES.

Los coeficientes parciales de seguridad utilizados para las comprobaciones de resistencia son:

- $\gamma_{M0} = 1,05$  coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.
- $\gamma_{M1} = 1,05$  coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad.
- $\gamma_{M2} = 1,25$  coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión.



### Características de los aceros empleados

Los aceros empleados en este proyecto se corresponden con los indicados en la norma UNE EN 10025: Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general.

Las propiedades de los aceros utilizados son las siguientes:

- Módulo de elasticidad longitudinal (E): 210.000 N/mm<sup>2</sup>
- Módulo de elasticidad transversal o módulo de rigidez (G): 81.000 N/mm<sup>2</sup>
- Coeficiente de Poisson ( $\nu$ ): 0.30
- Coeficiente de dilatación térmica ( $\alpha$ ):  $1,2 \cdot 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$
- Densidad ( $\rho$ ): 78.5 kN/m<sup>3</sup>

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S235	235	210
Aceros laminados	S275	275	210

### 3.1.7.5. ANÁLISIS ESTRUCTURAL.

El análisis estructural se ha realizado con el modelo descrito en el Documento Básico SE, discretizándose las barras de acero con las propiedades geométricas obtenidas de las bibliotecas de perfiles de los fabricantes o calculadas de acuerdo a la forma y dimensiones de los perfiles.

Los tipos de sección a efectos de dimensionamiento se clasifican de acuerdo a la tabla 5.1 del Documento Básico SE A, aplicando los métodos de cálculo descritos en la tabla 5.2 y los límites de esbeltez de las tablas 5.3, 5.4, y 5.5 del mencionado documento.

La traslacionalidad de la estructura se contempla aplicando los métodos descritos en el apartado 5.3.1.2 del Documento Básico SE A teniendo en consideración los correspondientes coeficientes de amplificación.

### 3.2.8. MUROS DE FÁBRICA (DB SE F).

Se utilizarán muros de fábrica de 1 pie de ladrillo perforado para en apoyo de las mesetas de las escaleras 1, 2 y 3.

### 3.2.9. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MADERA (DB SE M).

No hay elementos estructurales de madera.

## 3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.-

### ÍNDICE

- 3.3.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
- 3.3.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- 3.3.3. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos
- 3.3.4. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- 3.3.5. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación
- 3.3.6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- 3.3.7. SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- 3.3.8. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
- 3.3.9. SUA 9 Accesibilidad

### 3.3.1. SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.

#### 3.3.1.1. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO.

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Resaltos en juntas	$\leq 4 \text{ mm}$	$\leq 4 \text{ mm}$
<input checked="" type="checkbox"/> Elementos salientes del nivel del pavimento	$\leq 12 \text{ mm}$	$\leq 12 \text{ mm}$
<input checked="" type="checkbox"/> Ángulo entre el pavimento y los salientes que exceden de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas	$\leq 45^\circ$	$\leq 45^\circ$
<input checked="" type="checkbox"/> Pendiente máxima para desniveles de 50 mm como máximo, excepto para acceso desde espacio exterior	$\leq 25\%$	$\leq 25\%$
<input checked="" type="checkbox"/> Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	$\varnothing \leq 15 \text{ mm}$	$\varnothing \leq 15 \text{ mm}$
<input type="checkbox"/> Altura de las barreras de protección usadas para la delimitación de las zonas de circulación	$\geq 0.8 \text{ m}$	$\geq 0.8 \text{ m}$
<input type="checkbox"/> Número mínimo de escalones en zonas de circulación que no incluyen un itinerario accesible Excepto en los casos siguientes: a) en zonas de uso restringido, b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda, c) en los accesos y en las salidas de los edificios, d) en el acceso a un estrado o escenario.	3	3

#### 3.3.1.2. DESNIVELES

##### 3.3.1.2.1. Protección de los desniveles

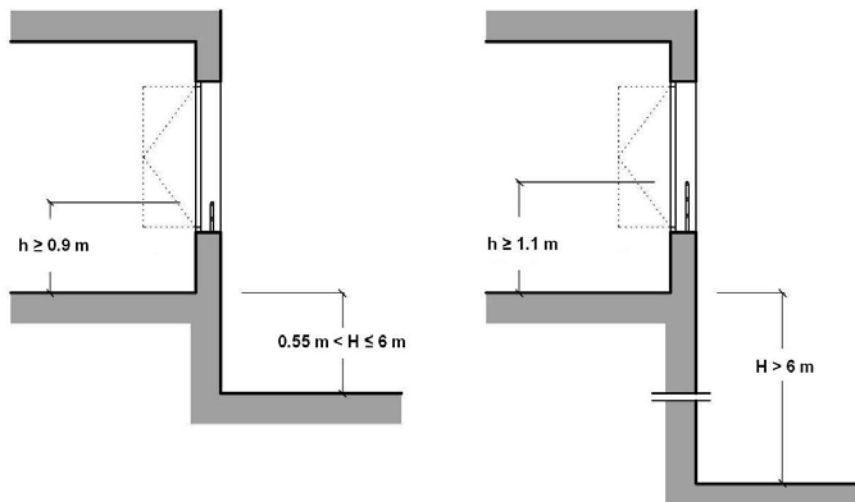
<input type="checkbox"/> Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota 'h'	$h \geq 550 \text{ mm}$
<input type="checkbox"/> Señalización visual y táctil en zonas de uso público	$h \leq 550 \text{ mm}$ Diferenciación a 250 mm del borde

##### 3.3.1.2.2. Características de las barreras de protección

###### 3.3.1.2.2.1. Altura

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Diferencias de cota de hasta 6 metros	$\geq 900 \text{ mm}$	1100 mm
<input type="checkbox"/> Otros casos	$\geq 1100 \text{ mm}$	1100 mm
<input type="checkbox"/> Huecos de escalera de anchura menor que 400 mm	$\geq 900 \text{ mm}$	1000 mm

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)

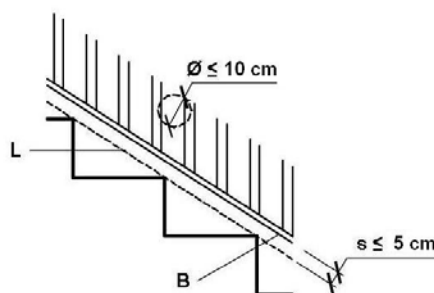


### 3.3.1.2.2. Resistencia

Resistencia y rigidez de las barreras de protección frente a fuerzas horizontales  
Ver tablas 3.1 y 3.2 (Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

### 3.3.1.2.3. Características constructivas

	NORMA	PROYECTO
No son escalables		
<input type="checkbox"/> No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha)	$300 \leq H_a \leq 500$ mm	$300 \leq H_a \leq 500$ mm
<input type="checkbox"/> No existirán salientes de superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo en la altura accesible	$500 \leq H_a \leq 800$ mm	$500 \leq H_a \leq 800$ mm
<input type="checkbox"/> Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm	$\varnothing \leq 100$ mm
<input type="checkbox"/> Altura de la parte inferior de la barandilla	$\leq 50$ mm	$\leq 50$ mm



### 3.3.1.3. ESCALERAS Y RAMPAS.

#### 3.3.1.3.1. Escaleras de uso restringido

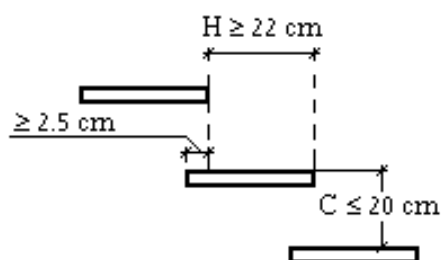
☐ Escalera de trazado lineal

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Ancho del tramo	$\geq 0.8$ m	0.8 m
<input type="checkbox"/> Altura de la contrahuella	$\leq 20$ cm	20 cm
<input type="checkbox"/> Ancho de la huella	$\geq 22$ cm	22 cm

☐ Escalera de trazado curvo

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Ancho mínimo de la huella	$\geq 5 \text{ cm}$	No existen
<input type="checkbox"/> Ancho máximo de la huella	$\leq 44 \text{ cm}$	No existen

<input type="checkbox"/> Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico)	$\geq 2.5 \text{ cm}$	noexisten
---	-----------------------	-----------

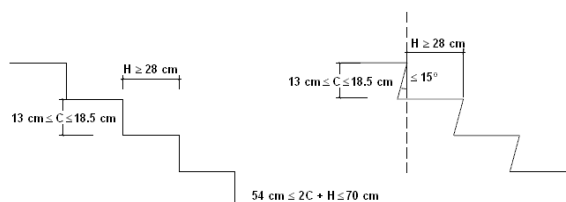


### 3.3.1.3.2. Escaleras de uso general

#### 3.3.1.3.2.1. Peldaños

☐ Tramos rectos de escalera

	NORMA	PROYECTO
Huella	$\geq 280 \text{ mm}$	290
ContraHuella	$130 \leq C \leq 185 \text{ mm}$	175
ContraHuella	$540 \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$	$540 \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$



☐ Escalera de trazado curvo

No existen

	NORMA	PROYECTO
Huella en el lado más estrecho	$\geq 170 \text{ mm}$	
Huella en el lado más ancho	$\leq 440 \text{ mm}$	

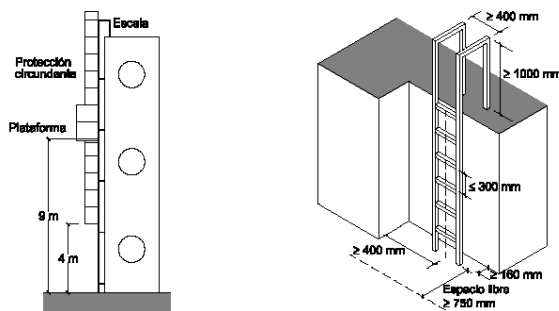


Figura 4.5 Escalas

### 3.3.1.3.2.2. Tramos

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Número mínimo de peldaños por tramo	3	3
<input type="checkbox"/> Altura máxima que salva cada tramo	≤ 2,25 m	≤ 2,25 m
<input type="checkbox"/> En una misma escalera todos los peldaños tienen la misma contrahuella		
<input type="checkbox"/> En tramos rectos todos los peldaños tienen la misma huella		
En tramos curvos, todos los peldaños tienen la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera		
En tramos mixtos, la huella medida en el tramo curvo es mayor o igual a la huella en las partes rectas		

Anchura útil (libre de obstáculos) del tramo

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Uso DOCENTE	1100 mm	1200, 1300

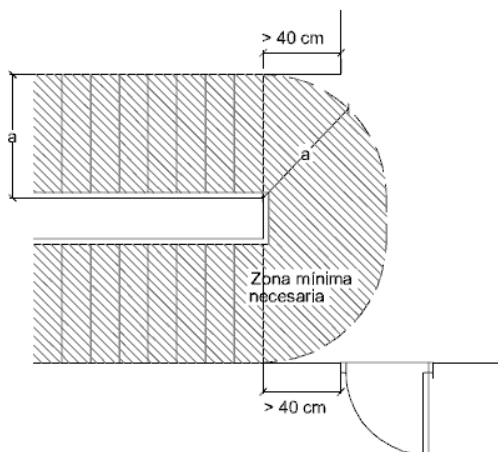
### 3.3.1.3.2.3. Mesetas

☐ Entre tramos de una escalera con la misma dirección:

	NORMA	PROYECTO
Anchura de la meseta	≥ Anchura de la escalera	1200 / 1300
Longitud de la meseta, medida sobre su eje	≥ 1000 mm	≥ 1200 mm

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

	≥ Anchura de la escalera	≥ Anchura de la escalera
Anchura de la meseta	≥ Anchura de la escalera	≥ Anchura de la escalera
Longitud de la meseta, medida sobre su eje	≥ 1000 mm	≥ 1200 mm



### 3.3.1.3.2.4. Pasamanos

Pasamanos continuo:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Obligatorio en un lado de la escalera	Desnivel salvado $\geq 550$ mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Obligatorio en ambos lados de la escalera	Anchura de la escalera $\geq 1200$ mm	CUMPLE

Pasamanos intermedio:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Son necesarios cuando el ancho del tramo supera el límite de la norma	$\geq 2400$ mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Separación entra pasamanos intermedios	$\leq 2400$ mm	CUMPLE

<input checked="" type="checkbox"/> Altura del pasamanos	$900 \leq H \leq 1100$ mm	1000 mm
--	---------------------------	---------

Configuración del pasamanos:

	NORMA	PROYECTO
Firme y fácil de asir		
<input checked="" type="checkbox"/> Separación del paramento vertical	$\geq 40$ mm	50 mm
El sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano		

### 3.3.1.3.3. Rampas

Pendiente

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Rampa de uso general	$6\% < p < 12\%$	$6\% < p < 12\%$
<input type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	$l < 3, p \leq 10 \%$ $l < 6, p \leq 8 \%$ Otros casos, $p \leq 6 \%$	$l < 3, p \leq 10 \%$ $l < 6, p \leq 8 \%$ Otros casos, $p \leq 6 \%$
<input type="checkbox"/> Para circulación de vehículos y personas en aparcamientos	$p \leq 16 \%$	NO EXISTEN

### Tramos:

Longitud del tramo:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Rampa de uso general	$l \leq 15,00 \text{ m}$	$l \leq 15,00 \text{ m}$
<input type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	$l \leq 9,00 \text{ m}$	$l \leq 9,00 \text{ m}$

Ancho del tramo:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Anchura mínima útil (libre de obstáculos)	Apartado 4, DB-SI 3	1,50 m
<input type="checkbox"/> Rampa de uso general	$a \geq 1,00 \text{ m}$	$a \geq 1,00 \text{ m}$
<input type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	$a \geq 1,20 \text{ m}$	$a \geq 1,20 \text{ m}$
<input type="checkbox"/> Altura de la protección en bordes libres (usuarios en silla de ruedas)	$h = 100 \text{ mm}$	$h = 100 \text{ mm}$

### Mesetas:

Entre tramos con la misma dirección:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Anchura de la meseta	$\geq$ Anchura de la rampa	$\geq$ Anchura de la rampa
<input type="checkbox"/> Longitud de la meseta	$l \geq 1500 \text{ mm}$	$l \geq 1500 \text{ mm}$

Entre tramos con cambio de dirección:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Anchura de la meseta	$\geq$ Anchura de la rampa	NO EXISTEN
<input type="checkbox"/> Ancho de puertas y pasillos	$a \geq 1200 \text{ mm}$	$a \geq 1200 \text{ mm}$
<input type="checkbox"/> Restricción de anchura a partir del arranque de un tramo	$d \geq 400 \text{ mm}$	$d \geq 400 \text{ mm}$
<input type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	$d \geq 1500 \text{ mm}$	$d \geq 1500 \text{ mm}$

### Pasamanos

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Pasamanos continuo en un lado	Desnivel salvado $> 550 \text{ mm}$	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	Desnivel salvado $> 150 \text{ mm}$	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Pasamanos continuo en ambos lados	Anchura de la rampa $> 1200 \text{ mm}$	CUMPLE

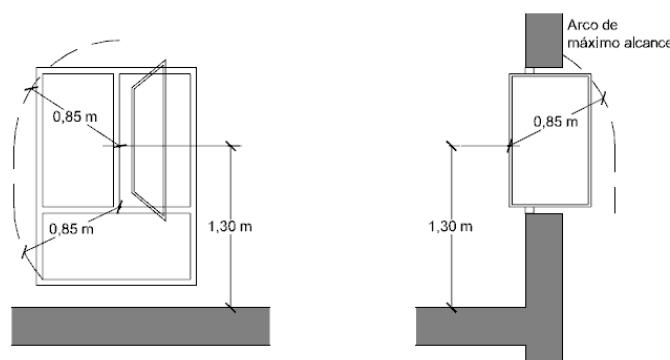
<input type="checkbox"/> Altura del pasamanos en rampas de uso general	$900 \leq h \leq 1100$ mm	$900 \leq h \leq 1100$ mm
<input type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	$650 \leq h \leq 750$ mm	$650 \leq h \leq 750$ mm
<input type="checkbox"/> Separación del paramento	$\geq 40$ mm	$\geq 40$ mm

#### Características del pasamanos:

	NORMA	PROYECTO
El sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano. Firme y fácil de asir.		CUMPLE

#### 3.3.1.4. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES.

Se cumplen las limitaciones geométricas para el acceso desde el interior (ver figura).	NO RESIDENCIAL VIVIENDA
Dispositivos de bloqueo en posición invertida en acristalamientos reversibles	NO RESIDENCIAL VIVIENDA



#### 3.3.2. SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO.

##### 3.3.2.1. IMPACTO.

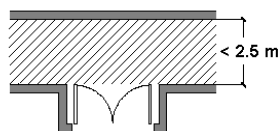
##### 3.3.2.1.1. Impacto con elementos fijos:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en zonas de circulación de uso restringido	$\geq 2$ m	2,50 m
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en zonas de circulación no restringidas	$\geq 2.2$ m	2,50 m
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas	$\geq 2$ m	2 m
<input type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	$\geq 2.2$ m	NO EXISTEN
<input type="checkbox"/> Vuelo de los elementos salientes en zonas de circulación con altura comprendida entre 0.15 m y 2 m, medida a partir del suelo.	$\leq .15$ m	NO EXISTEN
<input type="checkbox"/> Se disponen elementos fijos que restringen el acceso a elementos volados con altura inferior a 2 m.		NO EXISTEN



### 3.3.2.1.2. Impacto con elementos practicables:

<input type="checkbox"/>	En zonas de uso general, el barrido de la hoja de puertas laterales a vías de circulación no invade el pasillo si éste tiene una anchura menor que 2,5 metros.	CUMPLE
--------------------------	--	--------

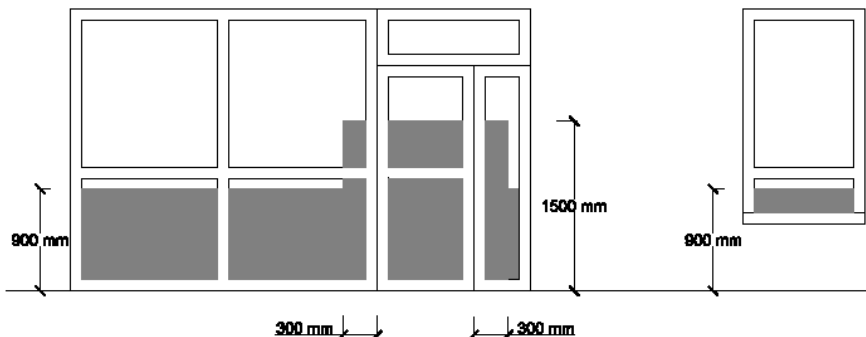


### 3.3.2.1.3. Impacto con elementos frágiles:

<input checked="" type="checkbox"/>	Superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	SUA 1, Apartado 3.2
-------------------------------------	--	---------------------

Resistencia al impacto en superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada entre 0,55 m y 12 m	Nivel 2	Nivel 2
<input type="checkbox"/> Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada mayor que 12 m	Nivel 1	NO EXISTE
<input checked="" type="checkbox"/> Otros casos	Nivel 3	Nivel 3



### 3.3.2.1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:

Grandes superficies acristaladas:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Señalización inferior	$0.85 < h < 1.1 \text{ m}$	$0.85 < h < 1.1 \text{ m}$
<input type="checkbox"/> Señalización superior	$1.5 < h < 1.7 \text{ m}$	$1.5 < h < 1.7 \text{ m}$
<input type="checkbox"/> Altura del travesaño para señalización inferior	$0.85 < h < 1.1 \text{ m}$	$0.85 < h < 1.1 \text{ m}$
<input type="checkbox"/> Separación de montantes	$\leq 0.6 \text{ m}$	$\leq 0.6 \text{ m}$

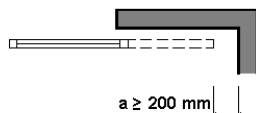
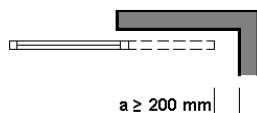
Puertas de vidrio que no disponen de elementos que permitan su identificación:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Señalización inferior	$0.85 < h < 1.1 \text{ m}$	$0.85 < h < 1.1 \text{ m}$
<input type="checkbox"/> Señalización superior	$1.5 < h < 1.7 \text{ m}$	$1.5 < h < 1.7 \text{ m}$

<input type="checkbox"/>	Altura del travesaño para señalización inferior	$0.85 < h < 1.1 \text{ m}$	$0.85 < h < 1.1 \text{ m}$
<input type="checkbox"/>	Separación de montantes	$\leq 0.6 \text{ m}$	$\leq 0.6 \text{ m}$

### 3.3.2.2. ATRAPAMIENTO.

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Distancia desde la puerta corredera (accionamiento manual) hasta el objeto fijo más próximo	$\geq 0.2 \text{ m}$	$\geq 0.2 \text{ m}$
<input type="checkbox"/> Se disponen dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento para elementos de apertura y cierre automáticos.		CUMPLE



### 3.3.3. SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.

- 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 interior 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.
- La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).
- 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.

### 3.3.4. SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

#### 3.3.4.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN.

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	20	
	Para vehículos o mixtas		20	

Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	132
		Resto de zonas	100	102
	Para vehículos o mixtas		50	
Factor de uniformidad media			fu ≥ 40 %	43 %

### 3.3.4.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

#### • Dotación:

Contarán con alumbrado de emergencia:

<input checked="" type="checkbox"/>	Recorridos de evacuación
<input type="checkbox"/>	Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/>	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input type="checkbox"/>	Locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	Las señales de seguridad

#### • Disposición de las luminarias:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	H = 3.00 m

Se dispondrá una luminaria en:

<input checked="" type="checkbox"/>	Cada puerta de salida.
<input checked="" type="checkbox"/>	Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
<input checked="" type="checkbox"/>	Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
<input checked="" type="checkbox"/>	Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
<input checked="" type="checkbox"/>	En cualquier cambio de nivel.
<input checked="" type="checkbox"/>	En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

#### • Características de la instalación:

Será fija.
Dispondrá de fuente propia de energía.
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.
El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

#### • Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$	Iluminancia en el eje central $\geq 1 \text{ lux}$	1.01 luxes
		Iluminancia en la banda central $\geq 0.5 \text{ luxes}$	0.88 luxes
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $> 2\text{m}$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2\text{m}$	
		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central	$\leq 40:1$	1:1

Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.	Iluminancia $\geq 5$ luxes	5.13 luxes
Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	Ra $\geq 40$	Ra = 80.00

• Iluminación de las señales de seguridad:

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Luminancia de cualquier área de color de seguridad		$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	3 $\text{cd/m}^2$
<input checked="" type="checkbox"/> Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad		$\leq 10:1$	10:1
<input checked="" type="checkbox"/> Relación entre la luminancia $L_{\text{blanca}}$ , y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$		$\geq 5:1$	
		$\leq 15:1$	10:1
<input checked="" type="checkbox"/> Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	$\geq 50\%$	--> 5 s	5 s
	100%	--> 60 s	60 s

### 3.3.5. SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

### 3.3.6. SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

### 3.3.7. SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.

Zonas de uso aparcamiento						
Referencia	Número de plazas	Superficie (m <sup>2</sup> )	Longitud de la zona de acceso (m)		Pendiente máxima de la zona de acceso (%)	
			NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
	19	998	>4.50	>4.50	< 5	1

### 3.3.8. SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

#### 3.3.8.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN.

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ ) sea mayor que el riesgo admisible ( $N_a$ ), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

### 3.3.8.1.1. Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (Ne)

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$$

siendo

- $N_g$ : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año, km<sup>2</sup>).
- $A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>.
- $C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno.

$N_g$  (Jaén) = 1.50 impactos/año, km<sup>2</sup>

$A_e$  = 21322.08 m<sup>2</sup>

$C_1$  (próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos) = 0.50

$N_e$  = 0.0160 impactos/año

### 3.3.8.1.2. Cálculo del riesgo admisible (Na)

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo

- $C_2$ : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- $C_3$ : Coeficiente en función del contenido del edificio.
- $C_4$ : Coeficiente en función del uso del edificio.
- $C_5$ : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

$C_2$  (estructura de hormigón/cubierta de hormigón) = 1.00

$C_3$  (otros contenidos) = 1.00

$C_4$  (publica concurrencia, sanitario, comercial, docente) = 3.00

$C_5$  (resto de edificios) = 1.00

$N_a$  = 0.0018 impactos/año

### 3.3.8.1.3. Verificación

Altura del edificio = 19.0 m ≤ 43.0 m

$N_e$  = 0.0160 >  $N_a$  = 0.0018 impactos/año

ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

### 3.3.8.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

#### 3.3.8.2.1. Nivel de protección

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

$N_a$  = 0.0018 impactos/año

$N_e$  = 0.0160 impactos/año

E = 0.885

Como:

0.80 ≤ 0.885 < 0.95

Nivel de protección: III

### 3.3.8.2.2. Descripción del sistema externo de protección frente al rayo

Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos tipo "PDC" con dispositivo de cebado y avance de 15  $\mu$ s y radio de protección de 46 m para un nivel de protección 3 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en cubierta sobre mástil de acero galvanizado y 6 m de altura, "APLICACIONES TECNOLÓGICAS".

### 3.3.9. SUA 9 ACCESIBILIDAD.

#### 3.3.9.1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD.

En el presente proyecto se cumplen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles contenidas en el Documento Básico DB-SUA 9, con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Las condiciones de accesibilidad se refieren únicamente a las viviendas que deban ser accesibles dentro de sus límites, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas.

#### 3.3.9.1.1. Condiciones funcionales

##### Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica la vía pública y las zonas comunes exteriores, con la entrada principal al edificio.

##### Accesibilidad entre plantas del edificio

El edificio dispone de:

- Ascensor accesible (1) que comunica las plantas que no son de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.
- Rampa accesible (conforme al apartado 4, SUA 1) que comunica las plantas que no son de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas están comunicadas con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tienen elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias mediante un elemento accesible (ascensor accesible o previsión del mismo, o rampa accesible).

##### Accesibilidad en las plantas del edificio

Las plantas con acceso accesible disponen de un itinerario accesible que comunica dicho acceso con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas.

#### 3.3.9.1.2. Dotación de los elementos accesibles

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Plazas de aparcamiento accesibles:	1 plaza por cada /200 plazas(19/200)	2
	Plazas reservadas	Sillas ruedas 1/100. Auditivas 1/50	
	Aula formación 1		2/2
	Aula formación 2		2/2
	Aula P. Rivas		2/2
	Aula formación emprendedores		2/2
	Servicios higiénicos accesibles	1 por cada 10 unidades de inodoros o fracción	2

### Mecanismos

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos totalmente accesibles, excepto los ubicados en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula.

### 3.3.9.2. CONDICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD.

#### 3.3.9.2.1. Dotación

Se señalizarán los siguientes elementos accesibles

Entradas al edificio accesibles	<input checked="" type="checkbox"/>
Itinerarios accesibles	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascensores accesibles	<input checked="" type="checkbox"/>
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	<input checked="" type="checkbox"/>
Plazas de aparcamiento accesibles	<input checked="" type="checkbox"/>

#### 3.3.9.2.2. Características

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 señalizan mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalizan mediante SIA. Asimismo, cuentan 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 el sentido de salida de la cabina.

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

### 3.4. SALUBRIDAD.-

#### ÍNDICE

- 3.4.1. HS 1 Protección frente a la humedad
- 3.4.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos
- 3.4.3. HS 3 Calidad del aire interior
- 3.4.4. HS 4 Suministro de agua
- 3.4.5. HS 5 Evacuación de aguas

### 3.4.1 HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

#### 3.4.1.0 MUROS FLEXORRESISTENTES.

##### 3.4.1.0.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coeficiente de permeabilidad del terreno:  $K_s: 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$

*Arcilla blanda*

#### Muro H con Imperm. Ext. (MURO DE SOTANO)

I2+I3+D1+D5

Muro de sótano de 30 cm de hormigón armado, con impermeabilización exterior mediante lámina asfáltica y lámina drenante nodular de polietileno.

Presencia de agua: **Baja**  
Grado de impermeabilidad: **1(1)**  
Tipo de muro: **Flexorresistente(2)**  
Situación de la impermeabilización: **Exterior**

*Notas:*

(1) Este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

(2) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de haber realizado el vaciado del terreno del sótano.

Impermeabilización:

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

##### 3.4.1.0.2. Puntos singulares de los muros en contacto con el terreno

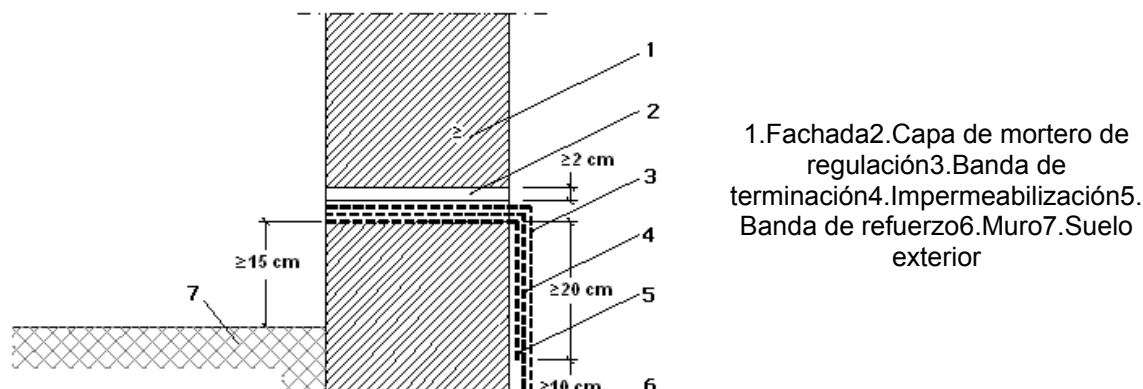
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del muro con las fachadas:

En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10



cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (véase la figura siguiente).



- Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2 de la sección 1 de DB HS Salubridad.

- Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del muro con las cubiertas enterradas:

- Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Paso de conductos:

- Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

- Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

- Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

Esquinas y rincones:

- Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

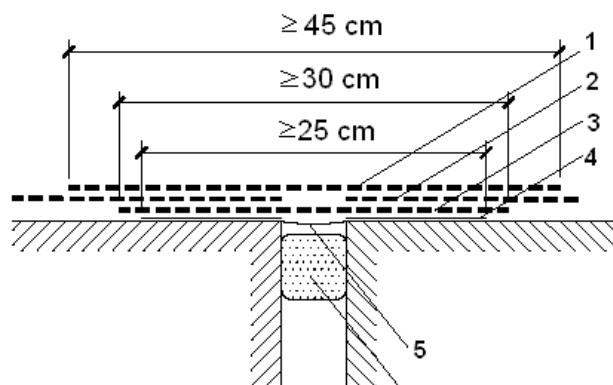
- Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Juntas:

- En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (véase la figura siguiente):

- Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- Sellado de la junta con una masilla elástica;
- Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
- Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
- El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;

Una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.



- 1.Banda de terminación  
2.Impermeabilización  
3.Banda de refuerzo  
4.Pintura de imprimación  
5.Sellado  
6.Releno

- En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con productos líquidos deben disponerse los siguientes elementos:
  - a) Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
  - b) Sellado de la junta con una masilla elástica;
  - c) La impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;
  - d) Una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.
- En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.
- Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano.

### 3.4.1.1. SUELOS.

#### 3.4.1.1.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coeficiente de permeabilidad del terreno:  $K_s: 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}^{(1)}$

Notas:

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene del informe geotécnico.

#### 3.4.1.1.2. Condiciones de las soluciones constructivas

<b>Solera</b>	<b>C2+C3+D1</b>
---------------	-----------------

Solera de hormigón en masa HM-10/B/20/I, de 15 cm de espesor, extendido y vibrado manual.

Presencia de agua:

**Baja**

Grado de impermeabilidad:

**1<sup>(1)</sup>**

Tipo de suelo:

**Solera<sup>(2)</sup>**

Tipo de intervención en el terreno: **Sin intervención**

Notas:

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

<sup>(2)</sup> Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

Constitución del suelo:

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.  
C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.  
Drenaje y evacuación:  
D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo.  
En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

## Solera

C2+C3+D1

Solera de hormigón en masa HM-10/B/20/I, de 15 cm de espesor, extendido y vibrado manual.

Presencia de agua: **Baja**

Grado de impermeabilidad: **1<sup>(1)</sup>**

Tipo de suelo: **Solera<sup>(2)</sup>**

Tipo de intervención en el terreno: **Sin intervención**

Notas:

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

<sup>(2)</sup> Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

Constitución del suelo:

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo.  
En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

### 3.4.1.1.3. Puntos singulares de los suelos

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del suelo con los muros:

- En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.
- Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Encuentros entre suelos y particiones interiores:

- Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

### 3.4.1.2. FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS.

#### 3.4.1.2.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el edificio: **E1<sup>(1)</sup>**

Zona pluviométrica de promedios: **III<sup>(2)</sup>**

Altura de coronación del edificio sobre el terreno: **19.3 m<sup>(3)</sup>**

Zona eólica: **A<sup>(4)</sup>**

Grado de exposición al viento: **V3<sup>(5)</sup>**

Grado de impermeabilidad: **3<sup>(6)</sup>**

Notas:

- <sup>(1)</sup> Clase de entorno del edificio E1 (Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal).  
<sup>(2)</sup> Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.  
<sup>(3)</sup> Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en DB SE-AE.  
<sup>(4)</sup> Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.  
<sup>(5)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.  
<sup>(6)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

### 3.4.1.2.2. Condiciones de las soluciones constructivas

#### FACHADA VENT HORM POLIMERO.

R3+B3+C2+H1+N1

#### FACHADA VENT HORM POLIMERO.

Revestimiento exterior: **Sí**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **5 (R3+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R3El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
  - Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
  - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
  - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
  - Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.
- Revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:
  - Escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);
  - Lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);
  - Placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
  - Sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B3Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes:

- Una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:
  - La cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;
  - Debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5 de DB HS 1 Protección frente a la humedad);
  - El espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;
  - Deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm<sup>2</sup> por cada 10 m<sup>2</sup> de paño de fachada entre forjados repartidas al 50 % entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.

- Revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, de las siguientes características:
  - Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
  - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - Permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
  - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
  - Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Composición de la hoja principal:

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- Ladrillo cerámico de succión  $\leq 4,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ , según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;
- Piedra natural de absorción  $\leq 2 \%$ , según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

#### REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO R1+B3+C2

REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO

Revestimiento exterior: **Sí**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **5 (B3+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
  - Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
  - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
  - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
  - Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
- Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
  - De piezas menores de 300 mm de lado;
  - Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
  - Adaptación a los movimientos del soporte.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B3 Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes:

- Una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:
  - La cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;
  - Debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5 de DB HS 1 Protección frente a la humedad);
  - El espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;
  - Deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm<sup>2</sup> por cada 10 m<sup>2</sup> de paño de fachada entre forjados repartidas al 50 % entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.
- Revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, de las siguientes características:
  - Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
  - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - Permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
  - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
  - Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Composición de la hoja principal:

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

#### REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. ETICS

R3+B3+C1

REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. ETICS. Fachada de dos hojas con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: aislamiento térmico con el sistema Coteterm "TEXSA MORTEROS", acabado con revestimiento decorativo Coteterm Acabado "TEXSA MORTEROS", acabado rayado; HOJA PRINCIPAL: hoja de tabique de ladrillo hueco triple 9 cm, cámara de aire sin ventilar 20 cm, hoja interior de tabicon 7 cm ladrillo hueco doble, la para revestir, recibida con mortero de cemento M-5;

Revestimiento exterior: **Sí**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **5 (R3+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
  - Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
  - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
  - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;



- Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.
- Revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:
  - Escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);
  - Lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);
  - Placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
  - Sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B3 Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes:

- Una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:
  - La cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;
  - Debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5 de DB HS 1 Protección frente a la humedad);
  - El espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;
  - Deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm<sup>2</sup> por cada 10 m<sup>2</sup> de paño de fachada entre forjados repartidas al 50 % entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.
- Revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, de las siguientes características:
  - Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
  - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - Permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
  - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
  - Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Composición de la hoja principal:

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1/2 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural

#### **Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS' R3+B2+C1+H1+J2**

Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: aislamiento térmico con el sistema Coteterm "TEXSA MORTEROS", acabado con revestimiento decorativo Coteterm Acabado "TEXSA MORTEROS", acabado rayado; HOJA PRINCIPAL: hoja de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado para revestir, recibida con mortero de cemento M-5;

Revestimiento exterior: **Sí**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **5 (R3+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
  - Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
  - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
  - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
  - Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.
- Revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:
  - Escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);
  - Lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);
  - Placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
  - Sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante;
- Aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- Ladrillo cerámico de succión  $\leq 4,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ , según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;
- Piedra natural de absorción  $\leq 2 \%$ , según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

### **3.4.1.2.3. Puntos singulares de las fachadas**

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

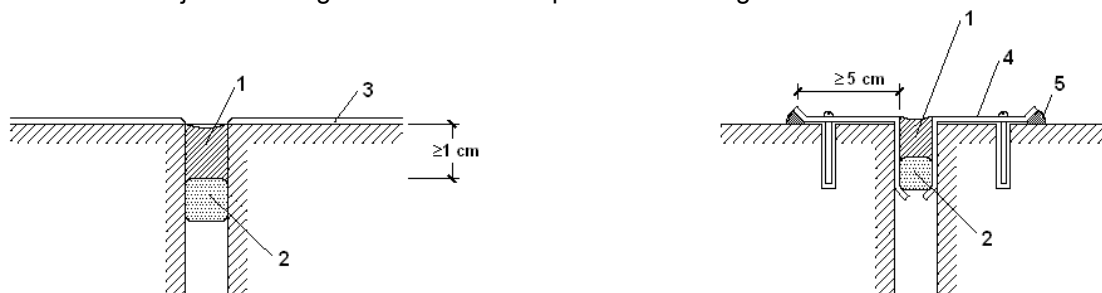


#### Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica	Distancia entre las juntas (m)
de piedra natural	30
de piezas de hormigón celular en autoclave	22
de piezas de hormigón ordinario	20
de piedra artificial	20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20
de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida	15

- En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

- El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

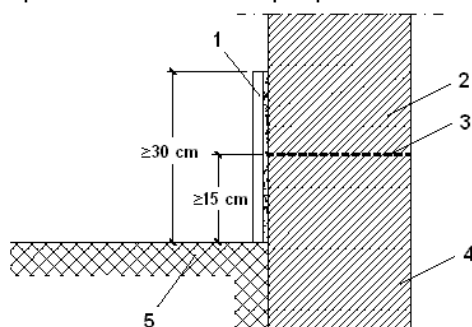


1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado

Arranque de la fachada desde la cimentación:

- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

- Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).

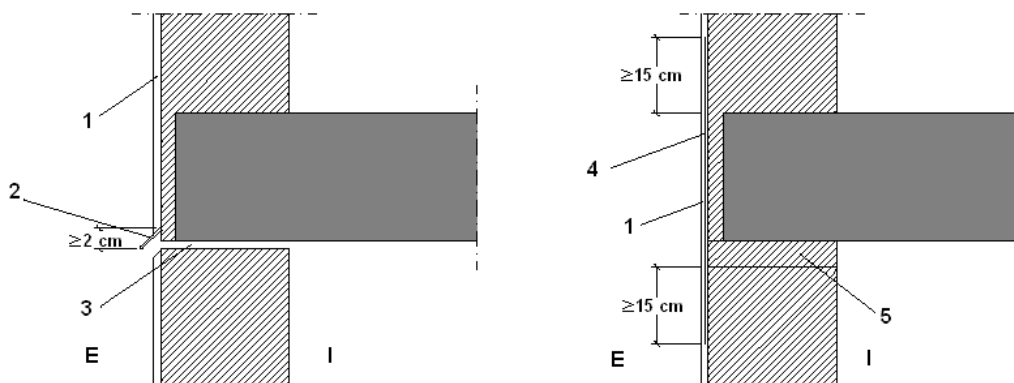


1. Zócalo
2. Fachada
3. Barrera impermeable
4. Cimentación
5. Suelo exterior

- Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

Encuentros de la fachada con los forjados:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (véase la siguiente figura):
  - a) Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
  - b) Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

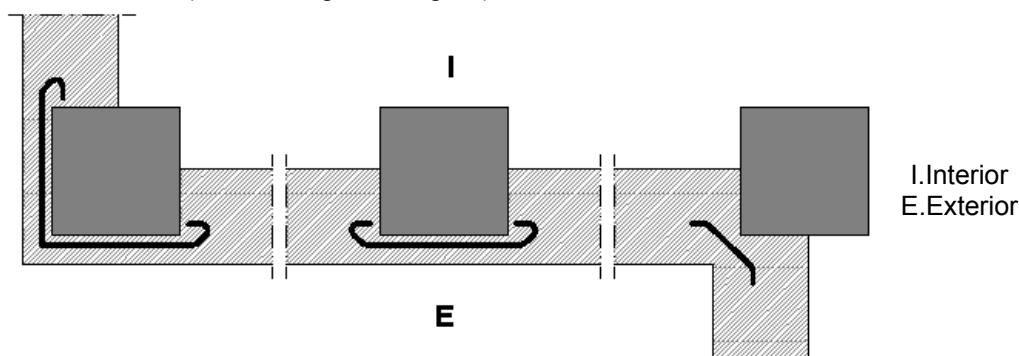


1. Revestimiento continuo
2. Perfil con goterón
3. Junta de desolidarización
4. Armadura
5. 1ª Hilada
- I. Interior
- E. Exterior

- Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

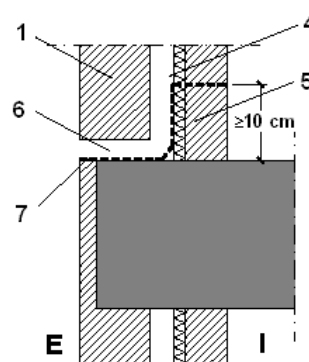
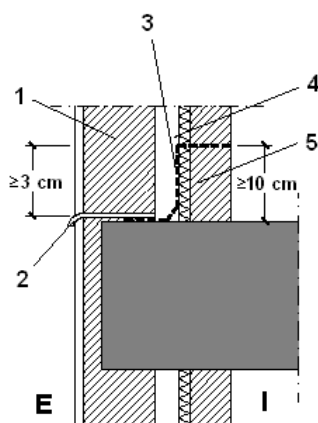
Encuentros de la fachada con los pilares:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.
  - Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

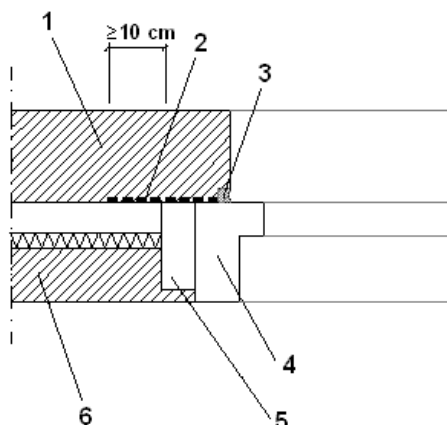
- Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.
- Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.
- Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:
  - a) Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);
  - b) Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.



1. Hoja principal
2. Sistema de evacuación
3. Sistema de recogida
4. Cámara
5. Hoja interior
6. Llaga desprovista de mortero
7. Sistema de recogida y evacuación
- I. Interior
- E. Exterior

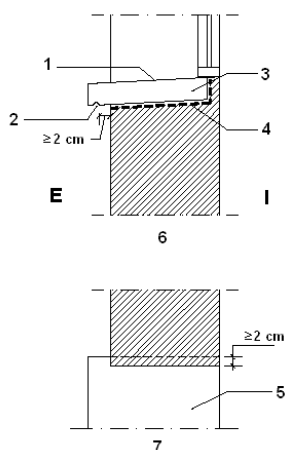
Encuentro de la fachada con la carpintería:

- Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.



1. Hoja principal
2. Barrera impermeable
3. Sellado
4. Cerco
5. Precerco
6. Hoja interior

- Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.
- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).
  - La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



1. Pendiente hacia el exterior
2. Goterón
3. Vierteaguas
4. Barrera impermeable
5. Vierteaguas
6. Sección
7. Planta
- I. Interior
- E. Exterior

#### Antepechos y remates superiores de las fachadas:

- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

#### Anclajes a la fachada:

- Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

#### Aleros y cornisas:

- Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben
  - a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
  - b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
  - c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

- En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

### 3.4.1.3. CUBIERTAS PLANAS.

#### 3.4.1.3.1. Condiciones de las soluciones constructivas

#### REHAB CUBIERTA PLANA TRANSITABLE S/ VENTILAR (REHAB FORJADO HORMIGÓN)

REVESTIMIENTO EXTERIOR: REHAB CUBIERTA PLANA TRANSITABLE S/ VENTILAR.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

REHAB FORJADO HORMIGÓN.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo liso D112 "KNAUF" suspendido con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A, Standard "KNAUF"; ACABADO SUPERFICIAL: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Tipo: **Transitable peatones**

**Formación de pendientes:**

Pendiente mínima/máxima: **1.0 % / 5.0 %<sup>(1)</sup>**

**Aislante térmico<sup>(2)</sup>:**

Material aislante térmico: **XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]**

Espesor: **10.0 cm<sup>(3)</sup>**

Barrera contra el vapor: **Betún fieltro o lámina**

**Tipo de impermeabilización:**

Descripción: **Material bituminoso/bituminoso modificado**

*Notas:*

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

<sup>(2)</sup> Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

<sup>(3)</sup> Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
  - Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
  - Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
  - Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
  - Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Capa de protección:

- Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.
- Solado fijo:
  - El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.
  - El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.
  - Las piezas no deben colocarse a hueso.

### 3.4.1.3.2. Puntos singulares de las cubiertas planas

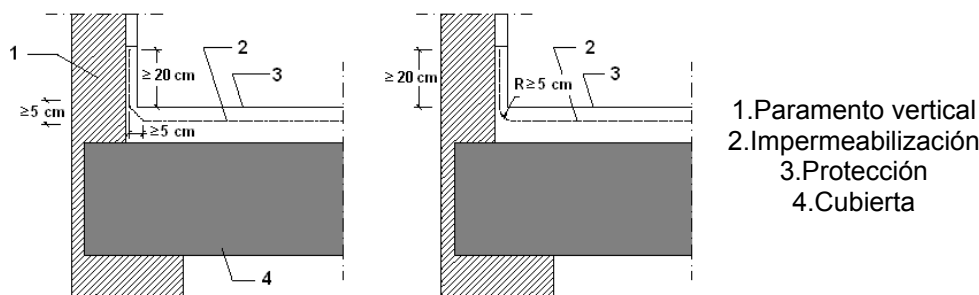
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.
- Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:
  - a) Coincidiendo con las juntas de la cubierta;
  - b) En el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
  - c) En cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.
- En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (véase la siguiente figura).



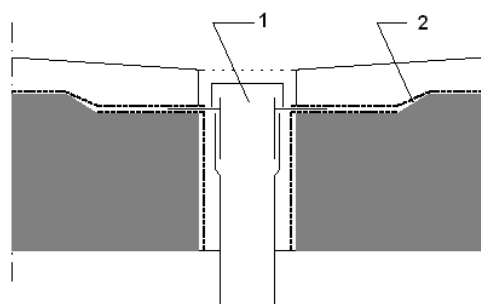
- El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.
- Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:
  - a) Mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
  - b) Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
  - c) Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

- El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:
  - a) Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
  - b) Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón:

- El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.
- El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.
  - El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (véase la siguiente figura) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.



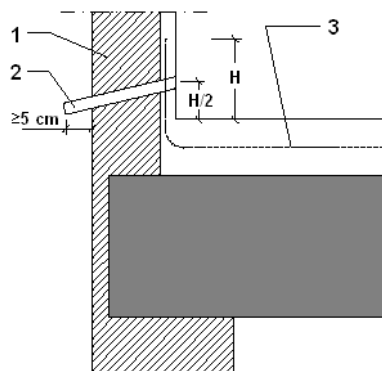
1.Sumidero  
2.Rebaje de soporte

- La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.
- La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.
- Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.
- El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.
- Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
- Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

- Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

#### Rebosaderos:

- En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:
  - a) Cuando en la cubierta exista una sola bajante;
  - b) Cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
  - c) Cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.
- La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.
  - El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (véase la siguiente figura) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.



1.Paramento vertical  
2.Rebosadero  
3.Impermeabilización

- El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

#### Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

#### Anclaje de elementos:

- Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:
  - a) Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
  - b) Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

#### Rincones y esquinas:

- En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

#### Accesos y aberturas:

- Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:
  - a) Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
  - b) Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.



- Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

#### **3.4.1.4. CUBIERTAS INCLINADAS.**

##### **3.4.1.4.1. Condiciones de las soluciones constructivas**

###### **CUBIERTA INCLINADA ACTUAL**

###### **CUBIERTA INCLINADA ACTUAL.**

###### **Formación de pendientes:**

Descripción: **Tablero cerámico y tabicones aligerados sobre forjado de hormigón**

Pendiente: **40.1 %**

###### **Aislante térmico<sup>(1)</sup>:**

Material aislante térmico: **SE SITÚA SOBRE EL FALSO TECHO**

Barrera contra el vapor: **Sin barrera contra el vapor**

###### **Tipo de impermeabilización:**

Descripción: **Otros**

Notas:

<sup>(1)</sup> Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

###### **Sistema de formación de pendientes**

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

###### **Capa de impermeabilización:**

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

###### **Tejado**

- Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
- Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

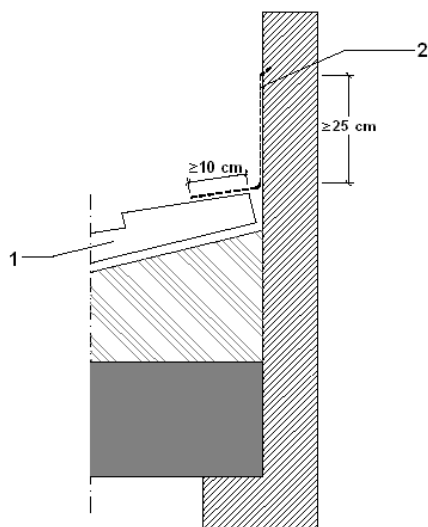
##### **3.4.1.4.2. Puntos singulares de las cubiertas inclinadas**

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

###### **Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:**

- En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.
- Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

- Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (véase la siguiente figura).



1. Piezas de tejado  
2. Elemento de protección del paramento vertical

Pág. 146 de 294

#### Alero:

- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.
- Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

#### Borde lateral:

- En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

#### Limahoyas:

- En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.
- La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm. como mínimo.

#### Cumbreras y limatesas:

- En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.
- Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.
- Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

#### Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas.
- La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.
- En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

#### Lucernarios:

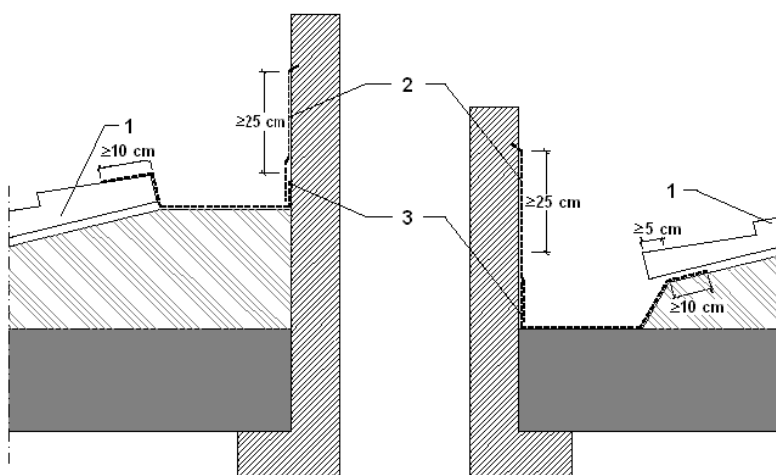
- Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

#### Anclaje de elementos:

- Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

#### Canalones:

- Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
- Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.
- Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.
  - Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (véase la siguiente figura).



1. Piezas de tejado
2. Elemento de protección del paramento vertical
3. Elemento de protección del canalón

- Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:
  - a) Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);
  - b) Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);
- Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que:
  - a) El ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
  - b) La separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.
  - c) El ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado

### 3.4.2. HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.

No es de aplicación al no tratarse de un edificio residencial

### 3.4.3. HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

Será de aplicación el RITE

### 3.4.4. HS 4 SUMINISTRO DE AGUA.

#### 3.4.4.1. ACOMETIDAS.

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
1-2	0.98	1.13	21.85	0.31	6.69	0.30	55.40	63.00	2.77	0.15	73.50	73.05
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

#### 3.4.4.2. TUBOS DE ALIMENTACIÓN.

Tubo de polietileno PE 100, PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
2-3	16.35	18.80	21.85	0.31	6.69	-0.30	51.40	63.00	3.22	3.61	69.05	65.24
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

#### 3.4.4.3. GRUPOS DE PRESIÓN.

Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 11 kW (5).

Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	Q <sub>cal</sub> (l/s)	P <sub>cal</sub> (m.c.a.)	Q <sub>dis</sub> (l/s)	P <sub>dis</sub> (m.c.a.)	V <sub>dep</sub> (l)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
5	6.69	33.70	6.69	33.70	24.00	1.60	35.30
Abreviaturas utilizadas							
Gp	Grupo de presión			P <sub>dis</sub>	Presión de diseño		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo			V <sub>dep</sub>	Capacidad del depósito de membrana		
P <sub>cal</sub>	Presión de cálculo			P <sub>ent</sub>	Presión de entrada		
Q <sub>dis</sub>	Caudal de diseño			P <sub>sal</sub>	Presión de salida		

### 3.4.4.4. INSTALACIÓN INTERIOR.

#### 3.4.4.4.1. Instalación interior

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	4.21	4.85	21.85	0.31	6.69	2.00	90.00	110.00	1.05	0.06	65.24	63.19
4-5	Instalación interior (F)	0.24	0.28	21.85	0.31	6.69	0.00	90.00	110.00	1.05	0.00	1.60	1.60
5-6	Instalación interior (F)	27.68	31.83	21.85	0.31	6.69	0.00	90.00	110.00	1.05	0.38	35.30	34.91
6-7	Instalación interior (F)	18.95	21.79	4.05	0.74	3.01	18.76	51.40	63.00	1.45	0.95	34.91	15.21
7-8	Instalación interior (F)	9.01	10.37	1.75	0.98	1.71	0.00	40.80	50.00	1.31	0.49	15.21	14.72
8-9	Instalación interior (F)	0.43	0.49	1.65	0.99	1.63	0.00	40.80	50.00	1.24	0.02	14.72	14.20
9-10	Cuarto húmedo (F)	0.56	0.65	1.65	0.99	1.63	0.00	40.80	50.00	1.24	0.03	14.20	14.17
10-11	Cuarto húmedo (F)	3.68	4.23	1.40	1.00	1.40	0.00	40.80	50.00	1.07	0.14	14.17	14.03
11-12	Cuarto húmedo (F)	1.52	1.75	1.30	1.00	1.30	0.00	40.80	50.00	0.99	0.05	14.03	13.98
12-13	Cuarto húmedo (F)	0.73	0.83	1.05	1.00	1.05	0.00	32.60	40.00	1.26	0.05	13.98	13.93
13-14	Cuarto húmedo (F)	0.67	0.77	0.80	1.00	0.80	0.00	26.20	32.00	1.48	0.08	13.93	13.85
14-15	Cuarto húmedo (F)	0.74	0.85	0.55	1.00	0.55	0.00	26.20	32.00	1.02	0.04	13.85	13.81
15-16	Puntal (F)	3.10	3.57	0.25	1.00	0.25	-2.96	12.40	16.00	2.07	1.76	13.81	15.00
Abreviaturas utilizadas													
T <sub>tub</sub>	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D <sub>int</sub>	Diámetro interior						
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial						
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )					v	Velocidad						
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P <sub>ent</sub>	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)					P <sub>sal</sub>	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Gtemp): Lavabo con grifo temporizado (agua fría)													

Pág. 149 de 294

### 3.4.5. HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS.

#### 3.4.5.1. RED DE AGUAS RESIDUALES.

Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
10-11	0.81	3.28	8.00	90	3.76	1.00	3.76	49.91	1.37	84	90
11-12	0.97	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
11-13	0.18	10.90	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
10-14	0.14	31.80	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
16-17	0.62	3.51	6.00	75	2.82	0.71	1.99	45.60	1.20	69	75
17-18	0.18	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
17-19	0.82	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75
19-20	0.13	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
19-21	0.94	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
22-23	0.64	3.69	12.00	90	5.64	0.71	3.99	49.91	1.46	84	90
23-24	0.83	3.28	8.00	90	3.76	1.00	3.76	49.91	1.37	84	90
24-25	1.00	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50

Red de pequeña evacuación												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico							
					Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
24-26	0.19	10.61	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
23-27	0.19	25.04	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
28-29	0.61	3.69	12.00	90	5.64	0.71	3.99	49.91	1.46	84	90	
29-30	0.74	3.28	8.00	90	3.76	1.00	3.76	49.91	1.37	84	90	
30-31	1.06	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
30-32	0.13	16.96	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
29-33	0.20	22.98	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
34-35	0.30	3.69	12.00	90	5.64	0.71	3.99	49.91	1.46	84	90	
35-36	0.25	3.69	12.00	90	5.64	0.71	3.99	49.91	1.46	84	90	
36-37	0.85	3.28	8.00	90	3.76	1.00	3.76	49.91	1.37	84	90	
37-38	0.93	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
37-39	0.13	14.80	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
36-40	0.18	26.50	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
43-44	0.81	3.28	8.00	90	3.76	1.00	3.76	49.91	1.37	84	90	
44-45	1.00	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
44-46	0.18	11.39	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
43-47	0.18	26.43	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
49-50	1.06	3.51	6.00	75	2.82	0.71	1.99	45.60	1.20	69	75	
50-51	0.81	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75	
51-52	0.94	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
51-53	0.13	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
50-54	0.13	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
55-56	0.85	3.69	12.00	90	5.64	0.71	3.99	49.91	1.46	84	90	
56-57	0.83	3.28	8.00	90	3.76	1.00	3.76	49.91	1.37	84	90	
57-58	0.96	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
57-59	0.15	12.96	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
56-60	0.15	31.32	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
61-62	1.01	3.69	12.00	90	5.64	0.71	3.99	49.91	1.46	84	90	
62-63	0.74	3.28	8.00	90	3.76	1.00	3.76	49.91	1.37	84	90	
63-64	1.00	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
63-65	0.14	14.04	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
62-66	0.14	31.07	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
67-68	0.36	3.28	8.00	90	3.76	1.00	3.76	49.91	1.37	84	90	
68-69	0.37	3.28	8.00	90	3.76	1.00	3.76	49.91	1.37	84	90	
69-70	0.96	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
69-71	0.11	17.29	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50	
76-77	0.58	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
76-78	0.57	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
78-79	0.50	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
80-81	0.57	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
80-82	1.03	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
83-84	1.04	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
83-85	0.57	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
86-87	0.64	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
86-88	1.11	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	

Red de pequeña evacuación												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico							
					Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
89-90	1.01	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
89-91	0.85	6.39	2.00	50	0.94	1.00	0.94	49.67	1.25	44	50	
91-92	1.09	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
94-95	0.80	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
94-96	0.60	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
97-98	0.80	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
97-99	0.60	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
100-101	0.80	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
100-102	0.60	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
103-104	0.80	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
103-105	0.60	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
106-107	0.79	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
106-108	0.63	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
110-111	0.64	6.39	2.00	50	0.94	1.00	0.94	49.67	1.25	44	50	
111-112	0.24	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
113-114	0.65	6.39	2.00	50	0.94	1.00	0.94	49.67	1.25	44	50	
114-115	0.54	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
116-117	0.47	6.39	2.00	50	0.94	1.00	0.94	49.67	1.25	44	50	
117-118	0.47	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
119-120	0.47	6.39	2.00	50	0.94	1.00	0.94	49.67	1.25	44	50	
120-121	0.44	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
126-127	0.41	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75	
127-128	0.29	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75	
128-129	0.70	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
129-130	0.34	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
128-131	0.34	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
126-132	0.34	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
125-133	0.34	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
134-135	0.66	3.31	8.00	75	3.76	0.58	2.17	48.70	1.20	69	75	
135-136	0.75	3.51	6.00	75	2.82	0.71	1.99	45.60	1.20	69	75	
136-137	0.70	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75	
137-138	0.70	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
138-139	0.34	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
137-140	0.34	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
136-141	0.34	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
135-142	0.34	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
143-144	0.66	3.31	8.00	75	3.76	0.58	2.17	48.70	1.20	69	75	
144-145	0.75	3.51	6.00	75	2.82	0.71	1.99	45.60	1.20	69	75	
145-146	0.41	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75	
146-147	0.29	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75	
147-148	0.70	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
148-149	0.34	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
147-150	0.34	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
145-151	0.34	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
144-152	0.34	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
153-154	0.66	3.31	8.00	75	3.76	0.58	2.17	48.70	1.20	69	75
154-155	0.75	3.51	6.00	75	2.82	0.71	1.99	45.60	1.20	69	75
155-156	0.41	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75
156-157	0.29	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75
157-158	0.70	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
158-159	0.34	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
157-160	0.34	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
155-161	0.34	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
154-162	0.34	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
163-164	0.76	3.31	8.00	75	3.76	0.58	2.17	48.70	1.20	69	75
164-165	0.72	3.51	6.00	75	2.82	0.71	1.99	45.60	1.20	69	75
165-166	0.70	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75
166-167	0.74	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
167-168	0.32	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
166-169	0.32	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
165-170	0.32	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
164-171	0.32	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
176-177	0.45	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
176-178	0.69	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
179-180	0.49	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
179-181	0.69	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
182-183	0.69	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
182-184	0.49	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
185-186	0.67	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
185-187	0.48	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
188-189	0.66	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
188-190	0.46	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
193-194	0.50	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
193-195	0.71	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75
195-196	0.87	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
195-197	0.15	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
198-199	0.48	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
198-200	0.73	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75
200-201	0.21	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
200-202	0.71	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
202-203	0.21	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
204-205	0.57	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
204-206	0.70	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75
206-207	0.14	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
206-208	0.71	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
208-209	0.14	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
210-211	0.55	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
210-212	0.70	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75
212-213	0.17	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
212-214	0.72	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40



Red de pequeña evacuación												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico							
					Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
214-215	0.17	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
216-217	0.46	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
216-218	0.77	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75	
218-219	1.02	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
218-220	0.28	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
223-224	1.19	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
223-225	0.45	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75	
225-226	0.90	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
225-227	0.15	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
228-229	1.11	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
228-230	0.50	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75	
230-231	0.71	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
231-232	0.21	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
230-233	0.21	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
234-235	1.20	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
234-236	0.45	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75	
236-237	0.72	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
237-238	0.14	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
236-239	0.14	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
240-241	0.96	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
240-242	0.47	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75	
242-243	0.72	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
243-244	0.17	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
242-245	0.17	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
246-247	1.04	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
246-248	0.48	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75	
248-249	0.73	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
249-250	0.19	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
248-251	0.19	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
254-255	0.52	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
256-257	0.67	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
256-258	0.77	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
259-260	0.94	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
259-261	0.72	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
262-263	0.60	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
262-264	0.90	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
265-266	0.76	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
265-267	0.65	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110	
253-269	0.25	69.96	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Qb	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

Acometida 1

Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					
				Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	r	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
15-16	3.80	42.00	160	19.74	0.30	5.95	0.117	154	160
16-22	3.80	36.00	160	16.92	0.35	5.98	0.117	154	160
22-28	3.80	24.00	160	11.28	0.45	5.04	0.106	154	160
28-34	3.80	12.00	160	5.64	0.71	3.99	0.092	154	160
48-49	3.80	38.00	160	17.86	0.32	5.65	0.113	154	160
49-55	3.80	32.00	160	15.04	0.38	5.68	0.114	154	160
55-61	3.80	20.00	160	9.40	0.50	4.70	0.101	154	160
61-67	3.80	8.00	160	3.76	1.00	3.76	0.089	154	160
76-80	3.80	37.00	160	17.39	0.38	6.57	0.124	154	160
80-83	3.80	27.00	160	12.69	0.45	5.68	0.114	154	160
83-86	3.80	17.00	160	7.99	0.58	4.61	0.100	154	160
86-89	3.80	7.00	160	3.29	1.00	3.29	0.082	154	160
94-97	3.80	40.00	160	18.80	0.38	7.11	0.130	154	160
97-100	3.80	30.00	160	14.10	0.45	6.31	0.121	154	160
100-103	3.80	20.00	160	9.40	0.58	5.43	0.111	154	160
103-106	3.80	10.00	160	4.70	1.00	4.70	0.101	154	160
110-113	3.80	6.00	110	2.82	0.71	1.99	0.114	104	110
113-116	3.80	4.00	110	1.88	1.00	1.88	0.110	104	110
116-119	3.80	2.00	110	0.94	1.00	0.94	0.072	104	110
124-134	3.80	32.00	125	15.04	0.26	3.88	0.137	119	125
134-143	3.80	24.00	125	11.28	0.30	3.40	0.126	119	125
143-153	3.80	16.00	125	7.52	0.38	2.84	0.113	119	125
153-163	3.80	8.00	125	3.76	0.58	2.17	0.096	119	125
176-179	3.80	40.00	160	18.80	0.38	7.11	0.130	154	160
179-182	3.80	30.00	160	14.10	0.45	6.31	0.121	154	160
182-185	3.80	20.00	160	9.40	0.58	5.43	0.111	154	160
185-188	3.80	10.00	160	4.70	1.00	4.70	0.101	154	160
193-198	3.80	36.00	160	16.92	0.30	5.10	0.107	154	160
198-204	3.80	27.00	160	12.69	0.35	4.49	0.099	154	160
204-210	3.80	18.00	160	8.46	0.45	3.78	0.089	154	160

Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					
				Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	r	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
210-216	3.80	9.00	160	4.23	0.71	2.99	0.077	154	160
223-228	3.80	36.00	160	16.92	0.30	5.10	0.107	154	160
228-234	3.80	27.00	160	12.69	0.35	4.49	0.099	154	160
234-240	3.80	18.00	160	8.46	0.45	3.78	0.089	154	160
240-246	3.80	9.00	160	4.23	0.71	2.99	0.077	154	160
254-256	3.80	28.00	160	13.16	0.38	4.97	0.105	154	160
256-259	3.80	21.00	160	9.87	0.45	4.41	0.098	154	160
259-262	3.80	14.00	160	6.58	0.58	3.80	0.089	154	160
262-265	3.80	7.00	160	3.29	1.00	3.29	0.082	154	160
Abreviaturas utilizadas									
Ref.	Referencia en planos				K	Coeficiente de simultaneidad			
L	Longitud medida sobre planos				Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)			
UDs	Unidades de desagüe				r	Nivel de llenado			
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
Qb	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

#### Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
3-4	7.34	2.00	424.00	200	199.28	0.09	18.04	40.33	1.68	190	200
4-5	8.68	2.00	424.00	200	199.28	0.09	18.04	40.33	1.68	190	200
5-6	2.82	2.00	249.00	160	117.03	0.12	13.79	48.45	1.58	152	160
6-7	2.59	2.00	249.00	160	117.03	0.12	13.79	48.45	1.58	152	160
7-8	1.51	2.00	104.00	160	48.88	0.19	9.24	38.71	1.42	152	160
8-9	1.07	2.00	54.00	160	25.38	0.27	6.78	32.84	1.30	152	160
9-10	0.05	597.36	12.00	110	5.64	0.71	3.99	10.15	8.72	105	110
9-15	0.18	131.18	42.00	160	19.74	0.30	5.95	10.95	5.50	152	160
8-42	1.05	2.00	50.00	160	23.50	0.28	6.52	32.16	1.29	152	160
42-43	0.17	175.47	12.00	110	5.64	0.71	3.99	13.61	5.68	105	110
42-48	0.49	49.07	38.00	160	17.86	0.32	5.65	13.52	3.84	152	160
7-73	1.77	2.00	105.00	160	49.35	0.21	10.29	41.07	1.46	152	160
73-74	2.02	2.00	97.00	160	45.59	0.23	10.46	41.44	1.47	152	160
74-75	2.26	2.00	47.00	160	22.09	0.33	7.36	34.29	1.33	152	160
75-76	0.69	39.34	47.00	160	22.09	0.33	7.36	16.21	3.85	152	160
74-94	1.76	15.88	50.00	160	23.50	0.33	7.83	20.88	2.84	152	160
73-110	1.09	27.28	8.00	110	3.76	0.58	2.17	15.91	2.47	105	110
7-124	1.71	13.54	40.00	125	18.80	0.23	4.31	22.42	2.32	119	125
124-125	0.66	3.56	8.00	110	3.76	0.58	2.17	26.35	1.20	105	110
125-126	0.75	3.82	6.00	110	2.82	0.71	1.99	24.79	1.20	105	110
5-173	5.39	2.79	175.00	160	82.25	0.14	11.75	40.33	1.71	152	160
173-174	2.39	2.00	95.00	160	44.65	0.20	9.11	38.43	1.41	152	160

Colectores												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico							
					Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
174-175	1.30	2.00	50.00	160	23.50	0.33	7.83	35.43	1.36	152	160	
175-176	0.60	46.65	50.00	160	23.50	0.33	7.83	16.03	4.16	152	160	
174-192	1.08	2.00	45.00	160	21.15	0.27	5.65	29.87	1.24	152	160	
192-193	0.64	39.15	45.00	160	21.15	0.27	5.65	14.28	3.55	152	160	
173-222	1.40	2.00	45.00	160	21.15	0.27	5.65	29.87	1.24	152	160	
222-223	0.50	51.69	45.00	160	21.15	0.27	5.65	13.35	3.91	152	160	
173-253	1.29	2.00	35.00	160	16.45	0.33	5.48	29.41	1.23	152	160	
253-254	1.17	24.18	33.00	160	15.51	0.35	5.48	15.81	2.97	152	160	
Abreviaturas utilizadas												
L	Longitud medida sobre planos					Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)					
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo					D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Qb	Caudal bruto					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad											

#### Acometida 1

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
3	7.37	2.00	250	100x100x150 cm	
4	7.34	2.00	200	100x100x150 cm	
5	8.68	2.00	200	80x80x125 cm	
6	2.82	2.00	160	70x70x100 cm	
7	2.59	2.00	160	60x60x80 cm	
8	1.51	2.00	160	60x60x80 cm	
9	1.07	2.00	160	60x60x80 cm	
42	1.05	2.00	160	60x60x80 cm	
73	1.77	2.00	160	60x60x80 cm	
74	2.02	2.00	160	60x60x80 cm	
75	2.26	2.00	160	60x60x80 cm	
173	5.39	2.00	160	60x60x80 cm	
174	2.39	2.00	160	60x60x80 cm	
175	1.30	2.00	160	60x60x80 cm	
192	1.08	2.00	160	60x60x80 cm	
222	1.40	2.00	160	60x60x80 cm	
253	1.29	2.00	160	60x60x80 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

### 3.4.5.2. RED DE AGUAS PLUVIALES.

Acometida 1

Canalones								
Tramo	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
294-295	47.85	8.38	1.13	200	110.00	1.00	-	-
294-296	107.71	5.59	0.50	200	110.00	1.00	-	-
296-297	75.80	5.59	0.50	200	110.00	1.00	-	-
297-298	43.89	7.68	0.50	200	110.00	1.00	-	-
332-333	40.00	6.02	3.58	200	110.00	1.00	-	-
332-334	100.52	3.75	0.50	200	110.00	1.00	-	-
334-335	75.61	3.75	0.50	200	110.00	1.00	-	-
335-336	50.71	7.62	0.50	200	110.00	1.00	-	-
358-359	28.15	4.05	0.50	200	110.00	1.00	-	-
358-360	23.41	3.36	4.76	200	110.00	1.00	-	-
362-363	25.47	3.66	0.50	200	110.00	1.00	-	-
397-398	22.08	4.05	0.50	200	110.00	1.00	-	-
397-399	28.34	5.20	3.08	200	110.00	1.00	-	-
401-402	36.59	6.71	0.50	200	110.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga al canalón				I	Intensidad pluviométrica		
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía		
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado		
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo				v	Velocidad		

Acometida 1

Sumideros									
Tramo	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
								Y/D (%)	v (m/s)
277-278	258.87	4.76	1.48	-	110	110.00	1.00	72.88	1.20
278-279	128.98	0.98	19.42	-	75	110.00	1.00	41.37	2.70
279-280	64.49	3.23	2.78	-	50	110.00	1.00	-	-
279-281	64.49	4.49	2.00	-	50	110.00	1.00	-	-
278-282	129.88	5.94	2.29	-	83	110.00	1.00	67.35	1.20
282-283	86.59	2.72	2.91	-	75	110.00	1.00	57.06	1.20
283-284	43.29	1.10	5.92	-	50	110.00	1.00	-	-
283-285	43.29	3.26	2.00	-	50	110.00	1.00	-	-
282-286	43.29	3.02	4.78	-	50	110.00	1.00	-	-
307-308	201.48	1.38	2.20	-	90	110.00	1.00	81.65	1.28
308-309	147.67	2.86	2.18	-	83	110.00	1.00	76.05	1.20
309-310	53.81	2.36	2.00	-	50	110.00	1.00	-	-
310-311	53.81	6.30	2.00	-	50	110.00	1.00	-	-
309-312	93.86	1.16	14.93	-	50	110.00	1.00	-	-
308-313	53.81	1.93	5.42	-	50	110.00	1.00	-	-
313-314	53.81	6.56	2.00	-	50	110.00	1.00	-	-

Sumideros									
Tramo	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
								Y/D (%)	v (m/s)
322-323	14.89	2.24	2.00	-	50	110.00	1.00	-	-
322-324	14.89	3.24	2.00	-	50	110.00	1.00	-	-
344-345	208.17	4.86	1.64	-	110	110.00	1.00	60.07	1.20
345-346	52.20	3.03	10.39	-	50	110.00	1.00	-	-
345-347	103.77	7.67	2.64	-	75	110.00	1.00	66.53	1.20
347-348	103.77	0.92	2.64	-	75	110.00	1.00	66.53	1.20
348-349	51.88	3.09	2.84	-	50	110.00	1.00	-	-
348-350	51.88	4.38	2.00	-	50	110.00	1.00	-	-
345-351	52.20	4.34	7.25	-	50	110.00	1.00	-	-
371-372	174.84	3.10	1.95	-	90	110.00	1.00	75.48	1.20
372-373	87.42	3.62	2.90	-	75	110.00	1.00	57.47	1.20
373-374	43.83	1.40	12.87	-	50	110.00	1.00	-	-
373-375	43.59	2.44	2.00	-	50	110.00	1.00	-	-
375-376	43.59	6.55	2.00	-	50	110.00	1.00	-	-
372-377	87.42	0.24	42.41	-	75	110.00	1.00	27.41	3.21
377-378	43.83	0.67	27.48	-	50	110.00	1.00	-	-
377-379	43.59	0.46	2.00	-	50	110.00	1.00	-	-
379-380	43.59	2.12	2.00	-	50	110.00	1.00	-	-
380-381	43.59	6.57	2.00	-	50	110.00	1.00	-	-
389-390	14.90	3.71	2.00	-	50	110.00	1.00	-	-
389-391	14.90	2.58	2.00	-	50	110.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas									
A	Área de descarga al sumidero				I	Intensidad pluviométrica			
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía			
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado			
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad			
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo								

#### Acometida 1

Bajantes								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
272-273	258.87	200	110.00	1.00	7.91	0.128	192	200
273-274	258.87	200	110.00	1.00	7.91	0.128	192	200
274-275	258.87	200	110.00	1.00	7.91	0.128	192	200
275-276	258.87	200	110.00	1.00	7.91	0.128	192	200
276-277	258.87	200	110.00	1.00	7.91	0.128	192	200
288-289	155.56	160	110.00	1.00	4.75	0.135	154	160
289-290	155.56	160	110.00	1.00	4.75	0.135	154	160
290-291	155.56	160	110.00	1.00	4.75	0.135	154	160
302-303	201.48	200	110.00	1.00	6.16	0.110	192	200
303-304	201.48	200	110.00	1.00	6.16	0.110	192	200

Bajantes								
Ref.	A (m²)	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
304-305	201.48	200	110.00	1.00	6.16	0.110	192	200
305-306	201.48	200	110.00	1.00	6.16	0.110	192	200
306-307	201.48	200	110.00	1.00	6.16	0.110	192	200
317-318	29.79	90	110.00	1.00	0.91	0.131	84	90
318-319	29.79	90	110.00	1.00	0.91	0.131	84	90
319-320	29.79	90	110.00	1.00	0.91	0.131	84	90
320-321	29.79	90	110.00	1.00	0.91	0.131	84	90
321-322	29.79	90	110.00	1.00	0.91	0.131	84	90
326-327	140.52	160	110.00	1.00	4.29	0.127	154	160
327-328	140.52	160	110.00	1.00	4.29	0.127	154	160
328-329	140.52	160	110.00	1.00	4.29	0.127	154	160
339-340	208.17	200	110.00	1.00	6.36	0.112	192	200
340-341	208.17	200	110.00	1.00	6.36	0.112	192	200
341-342	208.17	200	110.00	1.00	6.36	0.112	192	200
342-343	208.17	200	110.00	1.00	6.36	0.112	192	200
343-344	208.17	200	110.00	1.00	6.36	0.112	192	200
353-354	100.43	160	110.00	1.00	3.07	0.104	154	160
354-355	100.43	160	110.00	1.00	3.07	0.104	154	160
355-356	100.43	160	110.00	1.00	3.07	0.104	154	160
366-367	174.84	200	110.00	1.00	5.34	0.101	192	200
367-368	174.84	200	110.00	1.00	5.34	0.101	192	200
368-369	174.84	200	110.00	1.00	5.34	0.101	192	200
369-370	174.84	200	110.00	1.00	5.34	0.101	192	200
370-371	174.84	200	110.00	1.00	5.34	0.101	192	200
384-385	29.79	90	110.00	1.00	0.91	0.131	84	90
385-386	29.79	90	110.00	1.00	0.91	0.131	84	90
386-387	29.79	90	110.00	1.00	0.91	0.131	84	90
387-388	29.79	90	110.00	1.00	0.91	0.131	84	90
388-389	29.79	90	110.00	1.00	0.91	0.131	84	90

Abreviaturas utilizadas				
A	Área de descarga a la bajante	Q	Caudal	
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo	f	Nivel de llenado	
I	Intensidad pluviométrica	D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial	
C	Coefficiente de escorrentía	D <sub>com</sub>	Diámetro comercial	

#### Acometida 1

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m²)	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
293-294	155.56	125	110.00	1.00	4.75	0.209	117	120
331-332	140.52	125	110.00	1.00	4.29	0.197	117	120
357-358	51.56	125	110.00	1.00	1.58	0.108	117	120

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
361-362	48.87	125	110.00	1.00	1.49	0.105	117	120
393-394	115.36	125	110.00	1.00	3.52	0.175	117	120
394-395	115.36	125	110.00	1.00	3.52	0.175	117	120
395-396	115.36	125	110.00	1.00	3.52	0.175	117	120
396-397	50.42	125	110.00	1.00	1.54	0.107	117	120
400-401	64.94	125	110.00	1.00	1.98	0.124	117	120
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

#### Acometida 1

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
3-270	0.46	2.00	200	24.02	46.68	1.81	192	200
270-271	3.54	2.00	200	12.66	32.92	1.52	192	200
271-272	0.62	136.91	200	7.91	9.35	5.90	190	200
271-287	12.49	2.11	160	4.75	26.96	1.20	152	160
287-288	0.57	86.26	160	4.75	10.87	4.44	152	160
291-292	8.63	1.99	125	4.75	38.78	1.20	119	125
292-293	11.18	1.99	125	4.75	38.78	1.20	119	125
270-299	8.87	3.38	200	11.36	27.53	1.79	190	200
299-300	6.01	2.00	200	6.16	23.07	1.24	190	200
300-301	2.35	2.00	200	6.16	23.07	1.24	190	200
301-302	0.82	24.42	200	6.16	12.52	3.00	190	200
299-315	18.08	2.00	160	5.20	28.63	1.21	152	160
315-316	2.50	7.34	110	0.91	14.35	1.20	105	110
316-317	1.31	15.23	110	0.91	12.04	1.55	105	110
315-325	1.51	2.29	160	4.29	25.08	1.20	152	160
325-326	1.06	22.54	160	4.29	14.28	2.69	152	160
329-330	4.64	2.15	125	4.29	35.96	1.20	119	125
330-331	7.49	2.15	125	4.29	35.96	1.20	119	125
3-337	1.03	2.00	200	19.21	41.17	1.71	192	200
337-338	3.23	2.00	200	9.43	28.26	1.40	192	200
338-339	0.59	143.42	200	6.36	8.34	5.62	190	200
338-352	12.84	3.01	160	3.07	19.82	1.20	152	160
352-353	0.65	37.15	160	3.07	10.78	2.90	152	160
356-357	4.90	2.79	125	3.07	28.20	1.20	119	125
357-361	6.73	5.05	125	1.49	16.99	1.20	119	125
337-364	8.86	2.82	200	9.78	26.71	1.60	190	200



Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
364-365	4.08	2.05	200	5.34	21.36	1.20	190	200
365-366	0.86	23.34	200	5.34	11.82	2.83	190	200
364-382	18.18	2.10	125	4.44	36.73	1.20	119	125
382-383	2.10	7.33	110	0.91	14.36	1.20	105	110
383-384	1.09	18.30	110	0.91	11.53	1.65	105	110
382-392	2.05	2.50	125	3.52	31.08	1.20	119	125
392-393	1.22	16.42	125	3.52	19.34	2.34	119	125
396-400	10.39	3.98	125	1.98	20.71	1.20	119	125
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
Q <sub>c</sub>	Caudal calculado con simultaneidad			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

#### Acometida 1

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
270	0.46	2.00	200	80x80x125 cm	
271	3.54	2.00	200	70x70x100 cm	
287	12.49	2.11	160	60x60x80 cm	
299	8.87	2.00	200	60x60x80 cm	
300	6.01	2.00	200	60x60x80 cm	
301	2.35	2.00	200	60x60x80 cm	
315	18.08	2.00	160	60x60x80 cm	
316	2.50	7.34	110	50x50x65 cm	
325	1.51	2.29	160	60x60x80 cm	
337	1.03	2.00	200	80x80x125 cm	
338	3.23	2.00	200	80x80x125 cm	
352	12.84	3.01	160	60x60x80 cm	
364	8.86	2.00	200	60x60x80 cm	
365	4.08	2.05	200	60x60x80 cm	
382	18.18	2.10	125	60x60x80 cm	
383	2.10	7.33	110	50x50x65 cm	
392	2.05	2.50	125	50x50x65 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

### 3.4.5.3. COLECTORES MIXTOS.

Acometida 1

Colectores												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico							
					Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
1-2	1.28	2.00	424.00	250	242.51	0.25	61.27	62.87	2.28	228	250	
2-3	7.37	2.00	424.00	250	242.51	0.25	61.27	57.19	2.29	240	250	
Abreviaturas utilizadas												
L	Longitud medida sobre planos					Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)					
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo					D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Qb	Caudal bruto					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad											

Pág. 162 de 294

### 3.5. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.-

### 3.5.1. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.

#### 3.5.1.1. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO.

Las siguientes fichas, correspondientes a la justificación de la exigencia de protección frente al ruido mediante la opción general de cálculo, según el Anejo K.2 del documento CTE DB HR, expresan los valores más desfavorables de aislamiento a ruido aéreo y nivel de ruido de impactos para los recintos del edificio objeto de proyecto, obtenidos mediante software de cálculo analítico del edificio, conforme a la normativa de aplicación y mediante el análisis geométrico de todos los recintos del edificio.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico 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	m (kg/m²)= 43.3	$D_{nT,A} = 52 \text{ dBA} > 50 \text{ dBA}$
		Tabique PYL 98/600(48) LM	$R_A \text{ (dBA)} = 51.0$	
		Trasdoso	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 0$	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		$R_A = 30 \text{ dBA} > 30 \text{ dBA}$
		Puerta de paso interior, de acero galvanizado		
De instalaciones		Cerramiento		$R_A = 51 \text{ dBA} > 50 \text{ dBA}$
	Habitable	Tabique PYL 98/600(48) LM		
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdoso		No procede
		Elemento base		No procede
		Trasdoso		No procede
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)		Elemento base		No procede
		Trasdoso		No procede
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)(2)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdoso		No procede
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdoso		No procede
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

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>	Protegido	Forjado	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 346.5$	$D_{nT,A} = 63 \text{ dBA} \begin{matrix} > \\ = \end{matrix} 50 \text{ dBA}$
		REHAB FORJADO HORMIGÓN	$R_A \text{ (dBA)} = 54.2$	
		Suelo flotante	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 0$	
		MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 15$	$L'_{nT,w} = 64 \text{ dB} \begin{matrix} < \\ = \end{matrix} 65 \text{ dB}$
		Techo suspendido		
		Falso techo registrable D145 "KNAUF" de placas de yeso laminado, con perfilera semiculta.		
De instalaciones		Forjado	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 297.4$	No procede
		Solera	$L_{n,w} \text{ (dB)} = 77.4$	
		Suelo flotante	$\Delta L_w \text{ (dB)} = 0$	
		MORTERO DE NIVELACIÓN. Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo	$\Delta L_w \text{ (dB)} = 0$	No procede
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
	Habitabile	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
De actividad		Techo suspendido		No procede
		Forjado		
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Medianeras:				
Emisor	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
Exterior	Habitable	Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante - Trasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado	$D_{2m,nT,Atr} = 51 \text{ dBA} > 40 \text{ dBA}$	

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
$L_d = 60 \text{ dBA}$	Protegido (Aula)	<p>Parte ciega:  REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO  REHAB CUBIERTA PLANA TRANSITABLE S/ VENTILAR (REHAB FORJADO HORMIGÓN) - Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" de placas de yeso laminado, suspendido con estructura metálica</p> <p>Huecos:  Ventana de doble acristalamiento low.s "unión vidriera aragonesa", parsol color verde 6/12/4 low.s</p>	$D_{2m,nT,Atr} = 36 \text{ dBA} > 30 \text{ dBA}$	

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	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES (Aula)
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	AULA PASCUAL RIVAS (Aula)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES (Aula)
Ruido aéreo exterior en medianeras		Habitable	Planta baja	PREALOJAMIENTO 4 (Laboratorio)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta 1	ALOJAMIENTO 2 (Aula)

### 3.5.1.2. FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA.

Se presentan a continuación las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación y de absorción acústica, según el modelo de justificación documental

recogido en el Anejo K.3 del documento CTE DB HR, correspondiente al método de cálculo general recogido en el punto 3.2.2 del documento CTE DB HR, basado en los coeficientes de absorción acústica medios de cada paramento.

Para cada recinto del edificio donde se limita el tiempo de reverberación o el área mínima de absorción acústica, se muestra una ficha de cálculo detallada.

Tipo de recinto:		VESTÍBULO GENERLA P. BAJA (Zona de circulación), Planta baja		Volumen, V (m³):		1116.14	
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α <sub>m</sub> Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) α <sub>m</sub> · S
			500	1000	2000	α <sub>m</sub>	
Solera	Pavimento vinílico heterogéneo	348.74	0.03	0.03	0.04	0.03	10.46
REHAB FORJADO HORMIGÓN	Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" de placas de yeso laminado	343.28	0.40	0.50	0.50	0.47	161.34
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Papel vivilo fijado con cola	25.33	0.04	0.06	0.06	0.05	1.27
REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO	Papel vivilo fijado con cola	20.53	0.04	0.06	0.06	0.05	1.03
Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	26.26	0.05	0.09	0.07	0.07	1.84
REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO	Papel vivilo fijado con cola	10.79	0.04	0.06	0.06	0.05	0.54
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Guarnecido de yeso	22.70	0.01	0.01	0.02	0.01	0.23
Tabique PYL 98/600(48) LM	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	13.27	0.05	0.09	0.07	0.07	0.93
Tabique PYL 98/600(48) LM	Papel vivilo fijado con cola	64.91	0.04	0.06	0.06	0.05	3.25
Tabique PYL 100/600(70) LM	Papel vivilo fijado con cola	153.61	0.04	0.06	0.06	0.05	7.68
MURO MAMPOSTERIA	Papel vivilo fijado con cola	38.54	0.04	0.06	0.06	0.05	1.93
MURO MAMPOSTERIA	Guarnecido de yeso	81.74	0.01	0.01	0.02	0.01	0.82
MURO MAMPOSTERIA ASCENSOR	Guarnecido de yeso	22.50	0.01	0.01	0.02	0.01	0.23
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	Guarnecido de yeso	9.41	0.01	0.01	0.02	0.01	0.09
Tabique de una hoja, para revestir	Guarnecido de yeso	7.97	0.01	0.01	0.02	0.01	0.08
Tabique PYL 100/600(70) LM	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	19.99	0.05	0.09	0.07	0.07	1.40
Tabique de una hoja, para revestir	Fábrica de ladrillo cerámico perforado	16.08	0.01	0.01	0.01	0.01	0.16
Tabique de una hoja, para revestir	Papel vivilo fijado con cola	11.57	0.04	0.06	0.06	0.05	0.58
Puerta exterior	Puerta de paso interior, de acero galvanizado	3.36	0.06	0.08	0.10	0.08	0.27
Ventana	Ventana de puerta vidrio seguridad 4+4	13.44	0.18	0.12	0.05	0.12	1.61
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s "unión vidriera aragonesa", parsol color verde 6/12/4 low.s	2.40	0.18	0.12	0.05	0.12	0.29
Puerta interior	Puerta de paso interior, de acero galvanizado	41.98	0.06	0.08	0.10	0.08	3.36

Puerta interior	Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	9.60	0.06	0.08	0.10	0.08	0.77
<b>Objetos<sup>(1)</sup></b>	<b>Tipo</b>	<b>Área de absorción acústica equivalente media, A<sub>O,m</sub> (m²)</b>				<b>A<sub>O,m</sub> · N</b>	
		500	1000	2000	A <sub>O,m</sub>		
<b>Absorción aire<sup>(2)</sup></b>		<b>Coefficiente de atenuación del aire</b>				<b>4 · <math>\overline{m}_m</math> · V</b>	
		500	1000	2000	$\overline{m}_m$		
Sí, V > 250 m³		0.003	0.005	0.01	0.006		26.79
<b>A, (m²)</b>	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$						<b>226.92</b>
<b>Absorción acústica del recinto resultante</b>							
<b>T, (s)</b>	$T = \frac{0,16 V}{A}$						<b>0.70</b>
<b>Tiempo de reverberación resultante</b>							
<b>Absorción acústica resultante de la zona común</b>				<b>Absorción acústica exigida</b>			
<b>A (m²) = 226.92 ≥</b>				<b>223.23 = 0.2 · V</b>			
<b>Tiempo de reverberación resultante</b>				<b>Tiempo de reverberación</b>			
<b>T (s) = 0,70 ≤</b>				<b>0,70 exigido</b>			

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:		AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES (Aula), Planta baja		Volumen, V (m³):		166.72	
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α <sub>m</sub> Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)
			500	1000	2000	α <sub>m</sub>	α <sub>m</sub> · S
Solera	Pavimento vinílico heterogéneo	52.09	0.03	0.03	0.04	0.03	1.56
REHAB FORJADO HORMIGÓN	Falso techo registrable D145 "KNAUF" de placas de yeso laminado	50.16	0.75	0.59	0.51	0.62	31.10
REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO	Papel vivilo fijado con cola	18.10	0.04	0.06	0.06	0.05	0.91
Tabique 98/600(48) LM	PYL Papel vivilo fijado con cola	66.14	0.04	0.06	0.06	0.05	3.31
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s "unión vidriera aragonesa", parsol color verde 6/12/4 low.s	4.80	0.18	0.12	0.05	0.12	0.58
Puerta interior	Puerta de paso interior, de acero galvanizado	3.36	0.06	0.08	0.10	0.08	0.27
Objetos <sup>(1)</sup>		Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A <sub>O,m</sub> (m²)				A <sub>O,m</sub> · N
			500	1000	2000	A <sub>O,m</sub>	
Absorción aire <sup>(2)</sup>			Coeficiente de atenuación del aire				4 · $\overline{m}_m$ · V
			$\overline{m}_m$ (m <sup>-1</sup> )				
			500	1000	2000	$\overline{m}_m$	
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---

<b>A, (m²)</b> <b>Absorción acústica del recinto resultante</b>	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$	<b>37.72</b>
<b>T, (s)</b> <b>Tiempo de reverberación resultante</b>	$T = \frac{0,16 V}{A}$	<b>0.7</b>
<b>Absorción acústica resultante de la zona común</b>		<b>Absorción acústica exigida</b>
<b>A (m²)=</b>		<b>≥</b>
		<b>= 0.2 · V</b>
<b>Tiempo de reverberación resultante</b>		<b>Tiempo de reverberación</b>
<b>T (s)=</b>		<b>0.7 ≤ 0.70</b>
		<b>exigido</b>

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:		AULA FORMACIÓN 2 (Aula), Planta baja				Volumen, V (m³):		291.60
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α <sub>m</sub> Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) α <sub>m</sub> · S	
			500	1000	2000	α <sub>m</sub>		
Solera	Pavimento vinílico heterogéneo	91.11	0.03	0.03	0.04	0.03	2.73	
REHAB FORJADO HORMIGÓN	Falso techo registrable D145 "KNAUF" de placas de yeso laminado	88.68	0.75	0.59	0.51	0.62	54.98	
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Guarnecido de yeso	10.86	0.01	0.01	0.02	0.01	0.11	
REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO	Papel vivilo fijado con cola	30.17	0.04	0.06	0.06	0.05	1.51	
Tabique PYL 98/600(48) LM	Papel vivilo fijado con cola	60.22	0.04	0.06	0.06	0.05	3.01	
Tabique PYL 98/600(48) LM	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	13.01	0.05	0.09	0.07	0.07	0.91	
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s "unión vidriera aragonesa", parsol color verde 6/12/4 low.s	9.60	0.18	0.12	0.05	0.12	1.15	
Puerta interior	Puerta de paso interior, de acero galvanizado	3.36	0.06	0.08	0.10	0.08	0.27	
Objetos <sup>(1)</sup>	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A <sub>O,m</sub> (m²)				A <sub>O,m</sub> · N		
		500	1000	2000	A <sub>O,m</sub>			
Absorción aire <sup>(2)</sup>	Coeficiente de atenuación del aire				4 · $\overline{m_m}$ · V			
	$\overline{m_m}$ (m <sup>-1</sup> )							
	500	1000	2000	$\overline{m_m}$				
Sí, V > 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	7.00	
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$				71.68	
Absorción acústica del recinto resultante								
T, (s)			$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.66	
Tiempo de reverberación resultante								
Absorción acústica resultante de la zona común						Absorción acústica exigida		
A (m²)=						≥	= 0.2 · V	



Tiempo de reverberación resultante	Tiempo de reverberación
$T(s) = 0.66 \leq 0.70$	exigido

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m<sup>3</sup>

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m<sup>3</sup>

Tipo de recinto:		AULA PASCUAL RIVAS (Aula), Planta baja		Volumen, V (m³):				327.82
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α <sub>m</sub> Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)	
			500	1000	2000	α <sub>m</sub>	α <sub>m</sub> · S	
Solera	Pavimento vinílico heterogéneo	102.43	0.03	0.03	0.04	0.03	3.07	
REHAB FORJADO HORMIGÓN	Falso techo registrable D145 "KNAUF" de placas de yeso laminado	101.51	0.75	0.59	0.51	0.62	62.93	
REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO	Papel vivilo fijado con cola	44.38	0.04	0.06	0.06	0.05	2.22	
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci	24.76	0.01	0.02	0.02	0.02	0.50	
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	Placa de yeso laminado	7.94	0.05	0.09	0.07	0.07	0.56	
MURO MAMPOSTERIA	Guarnecido de yeso	29.03	0.01	0.01	0.02	0.01	0.29	
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	Papel vivilo fijado con cola	11.83	0.04	0.06	0.06	0.05	0.59	
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s "unión vidriera aragonesa", parsol color verde 6/12/4 low.s	8.40	0.18	0.12	0.05	0.12	1.01	
Puerta interior	Puerta de paso interior, de acero galvanizado	3.36	0.06	0.08	0.10	0.08	0.27	
Objetos <sup>(1)</sup>	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A <sub>O,m</sub> (m²)				A <sub>O,m</sub> · N		
		500 1000 2000 A <sub>O,m</sub>						
Absorción aire <sup>(2)</sup>	Coeficiente de atenuación del aire				4 · $\overline{m}_m$ · V			
		$\overline{m}_m$ (m <sup>-1</sup> )						
		500 1000 2000 $\overline{m}_m$						
Sí, V > 250 m³		0.003 0.005 0.01 0.006				7.87		
A, (m²)		$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				79.30		
Absorción acústica del recinto resultante								
T, (s)		$T = \frac{0,16 \; V}{A}$				0.67		
Tiempo de reverberación resultante								
Absorción acústica resultante de la zona común		Absorción acústica exigida						
A (m²)=		≥ = 0.2 · V						
Tiempo de reverberación resultante		Tiempo de reverberación						
T (s)=		0.67 ≤ 0.70 exigido						

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m<sup>3</sup>

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m<sup>3</sup>

Tipo de recinto:			AULA FORMACIÓN 1 (Aula), Planta baja				Volumen, V (m³):	325.34
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	$\alpha_m$ Coeficiente de absorción acústica medio				$\alpha_m$	Absorción acústica (m²)
			500	1000	2000			$\alpha_m \cdot S$
Solera	Pavimento vinílico heterogéneo	101.65	0.03	0.03	0.04	0.03		3.05
REHAB HORMIGÓN	FORJADO Falso techo registrable D145 "KNAUF" de placas de yeso laminado	100.74	0.75	0.59	0.51	0.62		62.46
REHAB FACHADA DOBLE HOJA LHT + CAM + LHD. VENTILADA HORMIGON POLIMERO	Papel vivilo fijado con cola	44.24	0.04	0.06	0.06	0.05		2.21
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	Placa de yeso laminado	32.69	0.05	0.09	0.07	0.07		2.29
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	Papel vivilo fijado con cola	11.83	0.04	0.06	0.06	0.05		0.59
MURO MAMPOSTERIA	Guarnecido de yeso	28.62	0.01	0.01	0.02	0.01		0.29
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s "unión vidriera aragonesa", parsol color verde 6/12/4 low.s	8.40	0.18	0.12	0.05	0.12		1.01
Puerta interior	Puerta de paso interior, de acero galvanizado	3.36	0.06	0.08	0.10	0.08		0.27
Objetos <sup>(1)</sup>		Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m}$	$A_{O,m} \cdot N$
			500	1000	2000			
Absorción aire <sup>(2)</sup>			Coeficiente de atenuación del aire				$\overline{m}_m$	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
			500	1000	2000			
Sí, V > 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006		7.81
A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$					79.97
T, (s) Tiempo de reverberación resultante			$T = \frac{0,16 V}{A}$					0.66
Absorción acústica resultante de la zona común				Absorción acústica exigida				
A (m²)=				≥				= 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante				Tiempo de reverberación				
T (s)=				0.66 ≤ 0.70 exigido				

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:			ALOJAMIENTO 2 (Aula), Planta 1				Volumen, V (m³):	46.11
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	$\alpha_m$ Coeficiente de absorción acústica medio				$\alpha_m$	Absorción acústica (m²)
			500	1000	2000			$\alpha_m \cdot S$
REHAB HORMIGÓN	FORJADO Pavimento heterogéneo	vinílico 13.99	0.03	0.03	0.04	0.03		0.42

REHAB CUBIERTA PLANA TRANSITABLE S/ VENTILAR (REHAB FORJADO HORMIGÓN)	Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" de placas de yeso laminado 14.41	0.40	0.50	0.50	0.47	6.77
REHAB FACHADA UNA HOJA 35 CM CALIZA. FACHADA VENT. HORMIGON POLIMERO	Papel vivilo fijado con cola 7.41	0.04	0.06	0.06	0.05	0.37
Tabique PYL 100/600(70) LM	Papel vivilo fijado con cola 35.35	0.04	0.06	0.06	0.05	1.77
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s "vidriera aragonesa", parsol color verde 6/12/4 low.s 4.20	0.18	0.12	0.05	0.12	0.50
Puerta interior	Puerta de paso interior, de acero galvanizado 1.68	0.06	0.08	0.10	0.08	0.13
<b>Objetos<sup>(1)</sup></b>	<b>Tipo</b>	<b>Área de absorción acústica equivalente media, A<sub>o,m</sub> (m²)</b>				<b>A<sub>o,m</sub> · N</b>
		<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>A<sub>o,m</sub></b>	
<b>Absorción aire<sup>(2)</sup></b>		<b>Coefficiente de atenuación del aire</b>				<b>4 · <math>\overline{m_m}</math> · V</b>
		$\overline{m_m}$ (m <sup>-1</sup> )				
		<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	$\overline{m_m}$	
No, V < 250 m³		0.003	0.005	0.01	0.006	---
<b>A, (m²)</b>		$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$				<b>9.97</b>
<b>Absorción acústica del recinto resultante</b>						
<b>T, (s)</b>		$T = \frac{0,16 V}{A}$				<b>0.70</b>
<b>Tiempo de reverberación resultante</b>						
<b>Absorción acústica resultante de la zona común</b>					<b>Absorción acústica exigida</b>	
<b>A (m²)=</b>					<b>≥</b>	
					<b>= 0.2 · V</b>	
<b>Tiempo de reverberación resultante</b>					<b>Tiempo de reverberación</b>	
<b>T (s)=</b>					<b>0.70 ≤</b>	
					<b>0.70 exigido</b>	

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

### 3.6. AHORRO DE ENERGÍA.-

#### ÍNDICE

- 3.6.1. HE 1 Limitación de demanda energética
- 3.6.2. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas
- 3.6.3. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- 3.6.4. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- 3.6.5. HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

### 3.6.1. HE 1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.

Pág. 172 de 294

# Código Técnico de la Edificación

---



***LIDER***  
DOCUMENTO  
BÁSICO HE  
AHORRO DE ENERGÍA  
  
HE1: LIMITACIÓN  
DE DEMANDA  
ENERGÉTICA



**IDA E** Instituto para la  
Diversificación y  
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL  
DE ARQUITECTURA  
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

Proyecto: P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2

Fecha: 12/27/2012

Localidad: Jaén

Comunidad: Andalucía

---

<b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1	Proyecto	
	Opción General	P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
		Localidad	Comunidad
		Jaén	Andalucía

## 1. DATOS GENERALES

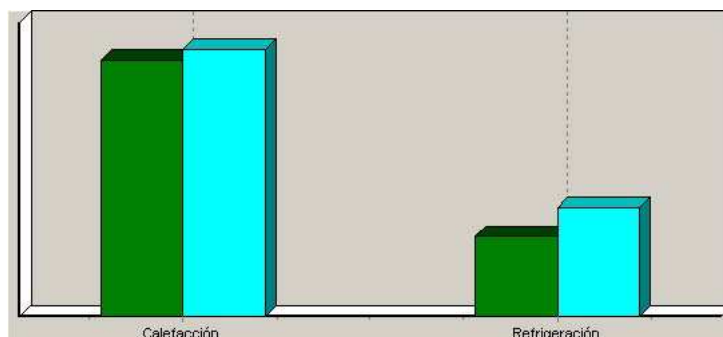
<b>Nombre del Proyecto</b>	
P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
<b>Localidad</b>	<b>Comunidad Autónoma</b>
Jaén	Andalucía
<b>Dirección del Proyecto</b>	
C. VIRGEN DE LA CABEZA 2	
<b>Autor del Proyecto</b>	
J. MORENO LOPEZ. J. RINCON GONZALEZ. JV. LOPEZ MAESTRO	
<b>Autor de la Calificación</b>	
ARQUI3 S.L.P	
<b>E-mail de contacto</b>	<b>Teléfono de contacto</b>
LM56@coajaen.org	(null)
<b>Tipo de edificio</b>	
Terciario	

Pág. 174 de 294


## 2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	96.1	74.0
Proporción relativa calefacción refrigeración	76.1	23.9



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

### 3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

#### 3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01_ZONA_ADMI	P01	Intensidad Baja - 12h	3	91.23	3.80
P01_E02_DIRECCION	P01	Intensidad Baja - 12h	3	66.46	3.80
P01_E03_ESCALERA	P01	Intensidad Baja - 8h	3	31.28	3.80
P01_E04_CIRCULACI	P01	Intensidad Baja - 8h	3	90.24	3.80
P01_E05_SALA_REUN	P01	Intensidad Baja - 8h	3	105.99	3.80
P01_E06_EMPRESAS	P01	Intensidad Baja - 12h	3	108.92	3.80
P01_E07_TECNICO_A	P01	Intensidad Baja - 12h	3	50.78	3.80
P01_E08_ASEO_MASC	P01	Intensidad Baja - 8h	3	62.23	3.80
P01_E09_CIRCULACI	P01	Intensidad Baja - 8h	3	87.55	3.80
P01_E10_VEST_ASEO	P01	Intensidad Baja - 8h	3	31.55	3.80
P01_E11_SALA_ADMI	P01	Intensidad Alta - 8h	3	59.01	3.80
P01_E12_ASCENSOR	P01	Nivel de estanqueidad 4	3	15.08	3.80
P01_E13_ESCALERA	P01	Intensidad Baja - 8h	3	25.66	3.80
P01_E14_ASEO_FEM	P01	Intensidad Baja - 8h	3	27.02	3.80
P01_E15_CIRCULACI	P01	Intensidad Baja - 8h	3	161.04	3.80
P01_E16_SALA_REUN	P01	Intensidad Baja - 8h	3	29.29	3.80
P01_E17_EMPRESAS	P01	Intensidad Baja - 12h	3	115.93	3.80
P01_E18_OFICINA_D	P01	Intensidad Baja - 12h	3	53.92	3.80
P01_E19_ALOJAMIEN	P01	Intensidad Baja - 12h	3	130.58	3.80
P01_E20_ESCALERA	P01	Intensidad Baja - 8h	3	30.41	3.80
P01_E21_ALOJAMIEN	P01	Intensidad Baja - 12h	3	60.38	3.80

Pág. 175 de 294

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía


## 3.2. Cerramientos opacos

### 3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
M02_Acustilaine_E	0.039	40.00	1000.00	-	1	SI
M03_Alicatado_con_baldosas_c	1.300	2300.00	840.00	-	100000	SI
M04_Enfoscado_de_cemento	1.300	1900.00	1000.00	-	10	SI
M05_Enfoscado_de_cemento_a_b	1.300	1900.00	1000.00	-	10	SI
M07_Forjado_unidireccional_2	1.264	1225.36	1000.00	-	80	SI
M08_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.438	930.00	1000.00	-	10	SI
M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.500	900.00	1000.00	-	10	SI
M10_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.511	1000.00	1000.00	-	10	SI
M11_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.571	1020.00	1000.00	-	10	SI
M12_Guarnecido_de_yeso	0.570	1150.00	1000.00	-	6	SI
M16_Lana_de_roca_Confortpan	0.037	30.00	840.00	-	1.3	SI
M17_Lana_mineral	0.035	40.00	840.00	-	1.3	SI
M19_Lana_mineral	0.036	40.00	1000.00	-	1	SI
M21_Particion_virtual	0.050	100.00	1000.00	-	1	SI
M22_Pavimento_vinilico_heter	0.170	1200.00	1400.00	-	800	SI
M23_Placa_de_yeso_laminado	0.250	825.00	1000.00	-	4	SI
M24_Placa_de_yeso_laminado_S	0.250	825.00	1000.00	-	4	SI
Efecto term C_aire vent VERT	-	-	-	0.09	-	SI
Efecto term C_aire vent HOR	-	-	-	0.06	-	SI
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0.550	1125.00	1000.00	-	10	--
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC	0.032	37.50	1000.00	-	100	SI

Pág. 176 de 294




 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.570	1150.00	1000.00	-	6	--
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	1.400	1895.00	1000.00	-	40	--
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.250	825.00	1000.00	-	4	--
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0.041	40.00	1000.00	-	1	SI
Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	-	-	-	0.15	-	--
Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0.427	920.00	1000.00	-	10	--
Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	-	-	-	0.19	-	--
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0.432	930.00	1000.00	-	10	--
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.031	40.00	1000.00	-	1	SI
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0.700	1350.00	1000.00	-	10	--
Caliza blanda [1600 < d < 1790]	1.100	1695.00	1000.00	-	25	--


Pág. 177 de 294

### 3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C02_Fachada_ventilada_con_pl	0.92	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.015
		XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.	0.020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.015
		M11_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.120
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
C05_MURO_MAMPOSTERIA	1.97	M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
		Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0.400
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
C07_MURO_MAMPOSTERIA_ASCE	0.53	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0.350


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C07_MURO_MAMPOSTERIA_ASCE	0.53	Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0.050
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.015
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
C09_MURO_MAMPOSTERIA	1.87	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
		Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0.400
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
C10_Medianeria_de_dos_hojas	0.58	M05_Enfoscado_de_cemento_a_b	0.010
		M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.115
		M05_Enfoscado_de_cemento_a_b	0.010
		M17_Lana_mineral	0.040
		M08_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.070
C11_Particion_virtual	0.85	M21_Particion_virtual	0.050
C12_REHAB_FACHADA_DOBLE_H	0.37	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.010
		XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.	0.060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.015
		Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0.100
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0.000
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0.060
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
C14_REHAB_FACHADA_UNA_HOJA	0.31	Efecto term C_aire vent VERT	0.000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.080


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C14_REHAB_FACHADA_UNA_HOJA	0.31	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.020
		Caliza blanda [1600 < d < 1790]	0.350
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.020
C16_REHAB_FORJADO_HORMIGON	0.80	M22_Pavimento_vinilico_heter	0.002
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.040
		M07_Forjado_unidireccional_2	0.230
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
		Efecto term C_aire vent HOR	0.000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.020
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.020
C20_Tabique_PYL_100_600_70_L	0.52	M24_Placa_de_yeso_laminado_S	0.015
		M16_Lana_de_roca_Confortpan	0.060
		M24_Placa_de_yeso_laminado_S	0.015
C21_Tabique_de_una_hoja_con	0.29	M23_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		M19_Lana_mineral	0.048
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M08_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.070
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M19_Lana_mineral	0.048
		M23_Placa_de_yeso_laminado	0.015
C22_Tabique_de_una_hoja_con	0.47	M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
		M23_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		M02_Acustilaine_E	0.048
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000

Pág. 179 de 294

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C22_Tabique_de_una_hoja_con	0.47	M10_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.240
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
C23_Tabique_de_una_hoja_con	0.47	M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
		M23_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		M02_Acustilaine_E	0.048
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M10_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.240
C25_Tabique_de_una_hoja_con	0.47	M10_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.240
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M02_Acustilaine_E	0.048
		M23_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
C26_Tabique_de_una_hoja_para	2.09	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
		M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.115
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
C28_Tabique_de_una_hoja_para	2.09	M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
		M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.115
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
C29_Tabique_de_una_hoja_para	2.26	M03_Alicatado_con_baldosas_c	0.005
		M04_Enfoscado_de_cemento	0.015
		M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.115
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C30_Tabique_de_una_hoja_para	2.21	M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
		M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.115
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015

### 3.3. Cerramientos semitransparentes

#### 3.3.1 Vidrios


Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
V01_Doble_acristalamiento_LO	1.10	0.39	SI

#### 3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
R01_Ventana_abisagrada_pract	2.60	SI
R02_Ventana_abisagrada_pract	2.60	SI
R03_Ventana_abisagrada_pract	2.60	SI

#### 3.3.3 Huecos

Nombre	H01_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_LO
Marco	R01_Ventana_abisagrada_pract
% Hueco	28.82
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3.00


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

U (W/m²K)	1.53
Factor solar	0.30
Justificación	SI

Nombre	H02_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_LO
Marco	R02_Ventana_abisagrada_pract
% Hueco	28.05
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3.00
U (W/m²K)	1.52
Factor solar	0.29
Justificación	SI

Nombre	H03_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_LO
Marco	R03_Ventana_abisagrada_pract
% Hueco	35.37
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3.00
U (W/m²K)	1.63
Factor solar	0.27
Justificación	SI


### 3.4. Puentes Térmicos

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	-0.03	0.88
Encuentro suelo exterior-fachada	0.19	0.82
Encuentro cubierta-fachada	0.19	0.82
Esquina saliente	0.16	0.80
Hueco ventana	0.25	0.74
Esquina entrante	-0.27	0.90
Pilar	0.10	0.85
Unión solera pared exterior	0.13	0.74

Pág. 183 de 294

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía


## 4. Resultados

### 4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P01_E01_ZONA_AD	91.2	1	21.0	104.2	48.7	59.2
P01_E02_DIRECCION	66.5	1	22.2	85.2	61.9	75.1
P01_E04_CIRCULACI	90.2	1	29.5	102.3	15.2	89.4
P01_E05_SALA_REU	106.0	1	59.1	97.3	24.9	78.8
P01_E06_EMPRESAS	108.9	1	22.6	106.6	45.9	62.2
P01_E07_TECNICO_	50.8	1	21.0	79.3	57.6	76.1
P01_E09_CIRCULACI	87.6	1	27.6	100.9	12.5	89.5
P01_E10_VEST_ASE	31.5	1	39.3	87.4	22.7	48.6
P01_E11_SALA_ADMI	59.0	1	17.1	84.6	51.0	95.2
P01_E15_CIRCULACI	161.0	1	27.8	96.0	14.6	85.8
P01_E16_SALA_REU	29.3	1	21.3	85.0	34.9	100.6
P01_E17_EMPRESAS	115.9	1	25.2	114.5	45.9	66.1
P01_E18_OFICINA_D	53.9	1	100.0	96.0	100.0	88.0
P01_E19_ALOJAMIE	130.6	1	23.1	84.6	55.9	81.7
P01_E21_ALOJAMIE	60.4	1	22.3	92.9	58.9	65.9

Pág. 184 de 294




 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

## 5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	M02_Acustilaine_E
	M03_Alicatado_con_baldosas_c
	M04_Enfoscado_de_cemento
	M05_Enfoscado_de_cemento_a_b
	M07_Forjado_unidireccional_2
	M08_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M09_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M10_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M11_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M12_Guarnecido_de_yeso
	M16_Lana_de_roca_Confortpan
	M17_Lana_mineral
	M19_Lana_mineral
	M21_Particion_virtual
	M22_Pavimento_vinilico_heter
	M23_Placa_de_yeso_laminado
	M24_Placa_de_yeso_laminado_S
	Efecto term C_aire vent VERT
	Efecto term C_aire vent HOR
	XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.032 W/[mK]]
	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Tipo	Nombre
	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_LO
Marco	R01_Ventana_abisagrada_pract
	R02_Ventana_abisagrada_pract
	R03_Ventana_abisagrada_pract

# Código Técnico de la Edificación

---



***LIDER***

**DOCUMENTO  
BÁSICO HE  
AHORRO DE ENERGÍA**

**HE1: LIMITACIÓN  
DE DEMANDA  
ENERGÉTICA**



**IDA** Instituto para la  
Diversificación y  
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL  
DE ARQUITECTURA  
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

**Proyecto: P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2**

**Fecha: 12/27/2012**

**Localidad: Jaén**

**Comunidad: Andalucía**

<b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1	Proyecto	
	Opción General	P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
		Localidad	Comunidad
		Jaén	Andalucía

## 1. DATOS GENERALES

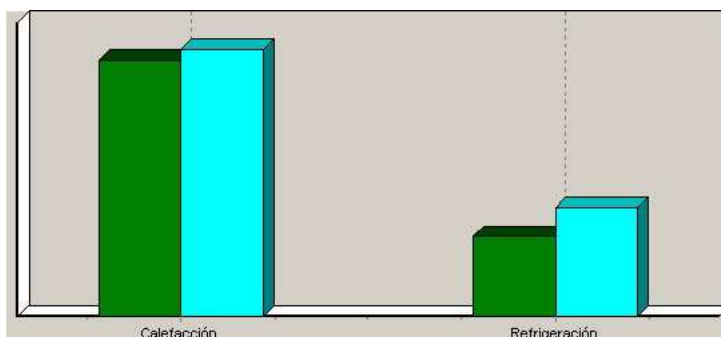
<b>Nombre del Proyecto</b>	
P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
<b>Localidad</b>	<b>Comunidad Autónoma</b>
Jaén	Andalucía
<b>Dirección del Proyecto</b>	
C. VIRGEN DE LA CABEZA 2	
<b>Autor del Proyecto</b>	
J. MORENO LOPEZ. J. RINCON GONZALEZ. JV. LOPEZ MAESTRO	
<b>Autor de la Calificación</b>	
ARQUI3 S.L.P	
<b>E-mail de contacto</b>	<b>Teléfono de contacto</b>
LM56@coajaen.org	(null)
<b>Tipo de edificio</b>	
Terciario	

Pág. 188 de 294


## 2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	96.1	74.0
Proporción relativa calefacción refrigeración	76.1	23.9



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

### 3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

#### 3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01_ZONA_ADMI	P01	Intensidad Baja - 12h	3	91.23	3.80
P01_E02_DIRECCION	P01	Intensidad Baja - 12h	3	66.46	3.80
P01_E03_ESCALERA	P01	Intensidad Baja - 8h	3	31.28	3.80
P01_E04_CIRCULACI	P01	Intensidad Baja - 8h	3	90.24	3.80
P01_E05_SALA_REUN	P01	Intensidad Baja - 8h	3	105.99	3.80
P01_E06_EMPRESAS	P01	Intensidad Baja - 12h	3	108.92	3.80
P01_E07_TECNICO_A	P01	Intensidad Baja - 12h	3	50.78	3.80
P01_E08_ASEO_MASC	P01	Intensidad Baja - 8h	3	62.23	3.80
P01_E09_CIRCULACI	P01	Intensidad Baja - 8h	3	87.55	3.80
P01_E10_VEST_ASEO	P01	Intensidad Baja - 8h	3	31.55	3.80
P01_E11_SALA_ADMI	P01	Intensidad Alta - 8h	3	59.01	3.80
P01_E12_ASCENSOR	P01	Nivel de estanqueidad 4	3	15.08	3.80
P01_E13_ESCALERA	P01	Intensidad Baja - 8h	3	25.66	3.80
P01_E14_ASEO_FEM	P01	Intensidad Baja - 8h	3	27.02	3.80
P01_E15_CIRCULACI	P01	Intensidad Baja - 8h	3	161.04	3.80
P01_E16_SALA_REUN	P01	Intensidad Baja - 8h	3	29.29	3.80
P01_E17_EMPRESAS	P01	Intensidad Baja - 12h	3	115.93	3.80
P01_E18_OFICINA_D	P01	Intensidad Baja - 12h	3	53.92	3.80
P01_E19_ALOJAMIEN	P01	Intensidad Baja - 12h	3	130.58	3.80
P01_E20_ESCALERA	P01	Intensidad Baja - 8h	3	30.41	3.80
P01_E21_ALOJAMIEN	P01	Intensidad Baja - 12h	3	60.38	3.80

Pág. 189 de 294


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

## 3.2. Cerramientos opacos

### 3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
M02_Acustilaine_E	0.039	40.00	1000.00	-	1	SI
M03_Alicatado_con_baldosas_c	1.300	2300.00	840.00	-	100000	SI
M04_Enfoscado_de_cemento	1.300	1900.00	1000.00	-	10	SI
M05_Enfoscado_de_cemento_a_b	1.300	1900.00	1000.00	-	10	SI
M07_Forjado_unidireccional_2	1.264	1225.36	1000.00	-	80	SI
M08_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.438	930.00	1000.00	-	10	SI
M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.500	900.00	1000.00	-	10	SI
M10_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.511	1000.00	1000.00	-	10	SI
M11_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.571	1020.00	1000.00	-	10	SI
M12_Guarnecido_de_yeso	0.570	1150.00	1000.00	-	6	SI
M16_Lana_de_roca_Confortpan	0.037	30.00	840.00	-	1.3	SI
M17_Lana_mineral	0.035	40.00	840.00	-	1.3	SI
M19_Lana_mineral	0.036	40.00	1000.00	-	1	SI
M21_Particion_virtual	0.050	100.00	1000.00	-	1	SI
M22_Pavimento_vinilico_heter	0.170	1200.00	1400.00	-	800	SI
M23_Placa_de_yeso_laminado	0.250	825.00	1000.00	-	4	SI
M24_Placa_de_yeso_laminado_S	0.250	825.00	1000.00	-	4	SI
Efecto term C_aire vent VERT	-	-	-	0.09	-	SI
Efecto term C_aire vent HOR	-	-	-	0.06	-	SI
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0.550	1125.00	1000.00	-	10	--
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC	0.032	37.50	1000.00	-	100	SI

Pág. 190 de 294


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.570	1150.00	1000.00	-	6	--
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	1.400	1895.00	1000.00	-	40	--
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.250	825.00	1000.00	-	4	--
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0.041	40.00	1000.00	-	1	SI
Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	-	-	-	0.15	-	--
Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0.427	920.00	1000.00	-	10	--
Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	-	-	-	0.19	-	--
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0.432	930.00	1000.00	-	10	--
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.031	40.00	1000.00	-	1	SI
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0.700	1350.00	1000.00	-	10	--
Caliza blanda [1600 < d < 1790]	1.100	1695.00	1000.00	-	25	--

Pág. 191 de 294


### 3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C02_Fachada_ventilada_con_pl	0.92	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.015
		XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.	0.020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.015
		M11_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.120
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
C05_MURO_MAMPOSTERIA	1.97	M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
		Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0.400
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
C07_MURO_MAMPOSTERIA_ASCE	0.53	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0.350


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C07_MURO_MAMPOSTERIA_ASCE	0.53	Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0.050
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.015
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
C09_MURO_MAMPOSTERIA	1.87	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
		Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0.400
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
C10_Medianeria_de_dos_hojas	0.58	M05_Enfoscado_de_cemento_a_b	0.010
		M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.115
		M05_Enfoscado_de_cemento_a_b	0.010
		M17_Lana_mineral	0.040
		M08_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.070
C11_Particion_virtual	0.85	M21_Particion_virtual	0.050
C12_REHAB_FACHADA_DOBLE_H	0.37	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.010
		XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.	0.060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.015
		Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0.100
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0.000
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0.060
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
C14_REHAB_FACHADA_UNA_HOJA	0.31	Efecto term C_aire vent VERT	0.000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.080




 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C14_REHAB_FACHADA_UNA_HOJA	0.31	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.020
		Caliza blanda [1600 < d < 1790]	0.350
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.020
C16_REHAB_FORJADO_HORMIGON	0.80	M22_Pavimento_vinilico_heter	0.002
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.040
		M07_Forjado_unidireccional_2	0.230
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
		Efecto term C_aire vent HOR	0.000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.020
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.020
C20_Tabique_PYL_100_600_70_L	0.52	M24_Placa_de_yeso_laminado_S	0.015
		M16_Lana_de_roca_Confortpan	0.060
		M24_Placa_de_yeso_laminado_S	0.015
C21_Tabique_de_una_hoja_con	0.29	M23_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		M19_Lana_mineral	0.048
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M08_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.070
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M19_Lana_mineral	0.048
		M23_Placa_de_yeso_laminado	0.015
C22_Tabique_de_una_hoja_con	0.47	M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
		M23_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		M02_Acustilaine_E	0.048
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C22_Tabique_de_una_hoja_con	0.47	M10_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.240
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
C23_Tabique_de_una_hoja_con	0.47	M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
		M23_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		M02_Acustilaine_E	0.048
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M10_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.240
C25_Tabique_de_una_hoja_con	0.47	M10_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.240
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M02_Acustilaine_E	0.048
		M23_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
C26_Tabique_de_una_hoja_para	2.09	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
		M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.115
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
C28_Tabique_de_una_hoja_para	2.09	M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
		M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.115
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
C29_Tabique_de_una_hoja_para	2.26	M03_Alicatado_con_baldosas_c	0.005
		M04_Enfoscado_de_cemento	0.015
		M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.115
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C30_Tabique_de_una_hoja_para	2.21	M12_Guarnecido_de_yeso	0.015
		M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.115
		M12_Guarnecido_de_yeso	0.015

### 3.3. Cerramientos semitransparentes

#### 3.3.1 Vidrios


Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
V01_Doble_acristalamiento_LO	1.10	0.39	SI

#### 3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
R01_Ventana_abisagrada_pract	2.60	SI
R02_Ventana_abisagrada_pract	2.60	SI
R03_Ventana_abisagrada_pract	2.60	SI

#### 3.3.3 Huecos

Nombre	H01_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_LO
Marco	R01_Ventana_abisagrada_pract
% Hueco	28.82
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3.00


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

U (W/m²K)	1.53
Factor solar	0.30
Justificación	SI

Nombre	H02_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_LO
Marco	R02_Ventana_abisagrada_pract
% Hueco	28.05
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3.00
U (W/m²K)	1.52
Factor solar	0.29
Justificación	SI

Nombre	H03_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_LO
Marco	R03_Ventana_abisagrada_pract
% Hueco	35.37
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3.00
U (W/m²K)	1.63
Factor solar	0.27
Justificación	SI


### 3.4. Puentes Térmicos

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	-0.03	0.88
Encuentro suelo exterior-fachada	0.19	0.82
Encuentro cubierta-fachada	0.19	0.82
Esquina saliente	0.16	0.80
Hueco ventana	0.25	0.74
Esquina entrante	-0.27	0.90
Pilar	0.10	0.85
Unión solera pared exterior	0.13	0.74

Pág. 197 de 294


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

## 4. Resultados

### 4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P01_E01_ZONA_AD	91.2	1	21.0	104.2	48.7	59.2
P01_E02_DIRECCION	66.5	1	22.2	85.2	61.9	75.1
P01_E04_CIRCULACI	90.2	1	29.5	102.3	15.2	89.4
P01_E05_SALA_REU	106.0	1	59.1	97.3	24.9	78.8
P01_E06_EMPRESAS	108.9	1	22.6	106.6	45.9	62.2
P01_E07_TECNICO_	50.8	1	21.0	79.3	57.6	76.1
P01_E09_CIRCULACI	87.6	1	27.6	100.9	12.5	89.5
P01_E10_VEST_ASE	31.5	1	39.3	87.4	22.7	48.6
P01_E11_SALA_ADMI	59.0	1	17.1	84.6	51.0	95.2
P01_E15_CIRCULACI	161.0	1	27.8	96.0	14.6	85.8
P01_E16_SALA_REU	29.3	1	21.3	85.0	34.9	100.6
P01_E17_EMPRESAS	115.9	1	25.2	114.5	45.9	66.1
P01_E18_OFICINA_D	53.9	1	100.0	96.0	100.0	88.0
P01_E19_ALOJAMIE	130.6	1	23.1	84.6	55.9	81.7
P01_E21_ALOJAMIE	60.4	1	22.3	92.9	58.9	65.9


Pág. 198 de 294

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

## 5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	M02_Acustilaine_E
	M03_Alicatado_con_baldosas_c
	M04_Enfoscado_de_cemento
	M05_Enfoscado_de_cemento_a_b
	M07_Forjado_unidireccional_2
	M08_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M09_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M10_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M11_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M12_Guarnecido_de_yeso
	M16_Lana_de_roca_Confortpan
	M17_Lana_mineral
	M19_Lana_mineral
	M21_Particion_virtual
	M22_Pavimento_vinilico_heter
	M23_Placa_de_yeso_laminado
	M24_Placa_de_yeso_laminado_S
	Efecto term C_aire vent VERT
	Efecto term C_aire vent HOR
	XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.032 W/[mK]]
	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIOS P2	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Tipo	Nombre
	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_LO
Marco	R01_Ventana_abisagrada_pract
	R02_Ventana_abisagrada_pract
	R03_Ventana_abisagrada_pract



# Código Técnico de la Edificación

---



***LIDER***  
DOCUMENTO  
BÁSICO HE  
AHORRO DE ENERGÍA  
  
HE1: LIMITACIÓN  
DE DEMANDA  
ENERGÉTICA



**IDA E** Instituto para la  
Diversificación y  
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL  
DE ARQUITECTURA  
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

**Proyecto: Proyecto rehabilitacion del edificio de la antigua Escuela de Ma**

**Fecha: 12/27/2012**

**Localidad: Jaén**

**Comunidad: Andalucía**

<b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1	Proyecto	
	Opción General	Proyecto rehabilitación del edificio de la antigua Escuela de Magisterio para servir a la comunidad	
		Localidad	Comunidad
		Jaén	Andalucía

## 1. DATOS GENERALES

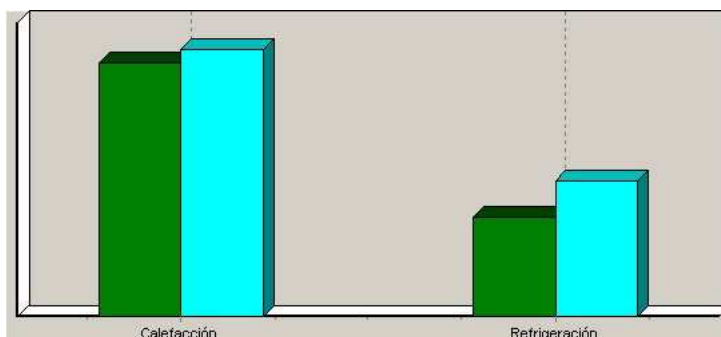
<b>Nombre del Proyecto</b>	
Proyecto rehabilitación del edificio de la antigua Escuela de Magisterio para servir a la comunidad	
<b>Localidad</b>	<b>Comunidad Autónoma</b>
Jaén	Andalucía
<b>Dirección del Proyecto</b>	
Calle Virgen de la Cabeza 2	
<b>Autor del Proyecto</b>	
J. Moreno Lopez. J. Rincon Gonzalez. JV. Lopez Maestro	
<b>Autor de la Calificación</b>	
Arqui3 S.L.P	
<b>E-mail de contacto</b>	<b>Teléfono de contacto</b>
LM56@coajaen.org	(null)
<b>Tipo de edificio</b>	
Terciario	

Pág. 202 de 294


## 2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	95.0	73.9
Proporción relativa calefacción refrigeración	71.7	28.3



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Proyecto rehabilitacion del edificio de la antigua Escuela de Magisterio para serv I D i empr	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

### 3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

#### 3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01_ZONA_ADMI	P01	Intensidad Baja - 12h	3	157.69	3.80
P01_E02_ESCALERA	P01	Intensidad Baja - 8h	3	31.28	3.80
P01_E03_circulaci	P01	Intensidad Baja - 12h	3	31.87	3.80
P01_E04_SALA_REUN	P01	Intensidad Baja - 12h	3	32.47	3.80
P01_E05_SALA_REUN	P01	Intensidad Baja - 12h	3	73.51	3.80
P01_E06_CIRCULACI	P01	Intensidad Baja - 12h	3	226.57	3.80
P01_E07_OFICINA_1	P01	Intensidad Baja - 12h	3	108.92	3.80
P01_E08_DESPACHOS	P01	Intensidad Baja - 12h	3	195.09	3.80
P01_E09_ASEO_MASC	P01	Intensidad Baja - 8h	3	62.23	3.80
P01_E10_ASCENSOR	P01	Nivel de estanqueidad 4	3	15.08	3.80
P01_E11_ESCALERA	P01	Intensidad Baja - 8h	3	25.66	3.80
P01_E12_ASEO_FEM	P01	Intensidad Baja - 8h	3	27.02	3.80
P01_E13_OFICINA_2	P01	Intensidad Baja - 12h	3	115.93	3.80
P01_E14_circulaci	P01	Intensidad Baja - 12h	3	111.95	3.80
P01_E15_DESPACHOS	P01	Intensidad Baja - 12h	3	26.56	3.80
P01_E16_ESCALERA	P01	Intensidad Baja - 8h	3	30.41	3.80
P01_E17_DESPACHOS	P01	Intensidad Baja - 12h	3	101.93	3.80
P01_E18_ALOJAMIEN	P01	Intensidad Baja - 12h	3	60.38	3.80
P02_E01__Espacio0	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	223.92	1.29


Pág. 203 de 294

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Proyecto rehabilitacion del edificio de la antigua Escuela de Magisterio para serv I D i empr	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

## 3.2. Cerramientos opacos

### 3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
M02_Acustilaine_E	0.039	40.00	1000.00	-	1	SI
M03_Alicatado_con_baldosas_c	1.300	2300.00	840.00	-	100000	SI
M04_Enfoscado_de_cemento_a_b	1.300	1900.00	1000.00	-	10	SI
M05_Falso_techo_continuo_lis	0.250	825.00	1000.00	-	4	SI
M06_Forjado_unidireccional_2	1.264	1225.36	1000.00	-	80	SI
M07_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.438	930.00	1000.00	-	10	SI
M08_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.511	1000.00	1000.00	-	10	SI
M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.500	900.00	1000.00	-	10	SI
M10_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.571	1020.00	1000.00	-	10	SI
M11_Guarnecido_de_yeso	0.570	1150.00	1000.00	-	6	SI
M14_Hoja_fachada_ventilada	0.644	18.00	1000.00	-	1	SI
M15_Lana_de_roca_Confortpan	0.037	30.00	840.00	-	1.3	SI
M16_Lana_mineral	0.036	40.00	1000.00	-	1	SI
M17_Lana_mineral_Ursa_Glassw	0.036	40.00	1000.00	-	1	SI
M18_Lana_mineral	0.035	40.00	840.00	-	1.3	SI
M20_Particion_virtual	0.050	100.00	1000.00	-	1	SI
M21_Pavimento_vinilico_heter	0.170	1200.00	1400.00	-	800	SI
M22_Placa_de_yeso_laminado	0.250	825.00	1000.00	-	4	SI
M23_Placa_de_yeso_laminado_S	0.250	825.00	1000.00	-	4	SI
Teja cerámica-porcelana	1.300	2300.00	840.00	-	30	SI
Efect_term_cam_aire_vert	-	-	-	0.04	-	SI


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Proyecto rehabilitacion del edificio de la antigua Escuela de Magisterio para serv I D i empr	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0.550	1125.00	1000.00	-	10	--
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC	0.032	37.50	1000.00	-	100	SI
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0.09	-	--
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.031	40.00	1000.00	-	1	SI
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor <	0.445	1000.00	1000.00	-	10	--
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.570	1150.00	1000.00	-	6	--
Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	-	-	-	0.18	-	--
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	1.400	1895.00	1000.00	-	40	--
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.250	825.00	1000.00	-	4	--
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0.041	40.00	1000.00	-	1	SI
Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	-	-	-	0.15	-	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	1.000	1525.00	1000.00	-	10	--
Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0.427	920.00	1000.00	-	10	--
Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	-	-	-	0.19	-	--
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0.432	930.00	1000.00	-	10	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0.700	1350.00	1000.00	-	10	--
Caliza blanda [1600 < d < 1790]	1.100	1695.00	1000.00	-	25	--
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60	0.667	1140.00	1000.00	-	10	--
Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	-	-	-	0.18	-	--


Pág. 205 de 294

### 3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C02_Fachada_ventilada_con_pl	0.43	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.015


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Proyecto rehabilitacion del edificio de la antigua Escuela de Magisterio para serv I D i empr	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C02_Fachada_ventilada_con_pl	0.43	XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.	0.060
		M10_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.120
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.015
C03_Fachada_ventilada_con_pl	0.47	M14_Hoja_fachada_ventilada	0.058
		M17_Lana_mineral_Ursa_Glassw	0.060
		M10_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.120
C04_INFERIOR_CUB_P3	0.18	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0.000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.150
		Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60	0.040
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.020
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0.000
		M05_Falso_techo_continuo_lis	0.013
C05_INFERIOR_CUB_P3	0.19	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0.000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.150
		Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60	0.040
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.020
C08_MURO_MAMPOSTERIA_ASCE	0.53	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0.350
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0.050
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.015
		M11_Guarnecido_de_yeso	0.015
C09_MURO_MAMPOSTERIA	1.97	M11_Guarnecido_de_yeso	0.015
		Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0.400
		M11_Guarnecido_de_yeso	0.015

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Proyecto rehabilitacion del edificio de la antigua Escuela de Magisterio para serv I D i empr	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C10_MURO_MAMPOSTERIA	1.87	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
		M11_Guarnecido_de_yeso	0.015
		Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0.400
		M11_Guarnecido_de_yeso	0.015
C11_Medianeria_de_dos_hojas	0.58	M04_Enfoscado_de_cemento_a_b	0.010
		M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.115
		M04_Enfoscado_de_cemento_a_b	0.010
		M18_Lana_mineral	0.040
		M07_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.070
C12_Particion_virtual	0.85	M20_Particion_virtual	0.050
C13_REHAB_CUB_INCL_TEJA	3.39	Teja cerámica-porcelana	0.020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.020
		Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60	0.040
C14_REHAB_FACHADA_DOBLE_H	0.37	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.015
		XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.	0.060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.010
		Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0.100
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0.000
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0.060
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
C16_REHAB_FACHADA_UNA_HOJA	0.32	Efect_term_cam_aire_vert	0.000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.020

Pág. 207 de 294

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Proyecto rehabilitacion del edificio de la antigua Escuela de Magisterio para serv I D i empr	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C16_REHAB_FACHADA_UNA_HOJA	0.32	Caliza blanda [1600 < d < 1790]	0.350
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.020
C18_REHAB_FORJADO_HORMIGON	1.05	M21_Pavimento_vinilico_heter	0.002
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.040
		M06_Forjado_unidireccional_2	0.230
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0.020
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
C24_REHAB_MEDIANERA_MEDIO_	0.53	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.015
		1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60 mm	0.115
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0.000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0.050
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.015
C25_Tabique_PYL_100_600_70_L	0.52	M23_Placa_de_yeso_laminado_S	0.015
		M15_Lana_de_roca_Confortpan	0.060
		M23_Placa_de_yeso_laminado_S	0.015
C27_Tabique_de_una_hoja_con	0.29	M03_Alicatado_con_baldosas_c	0.005
		M22_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		M16_Lana_mineral	0.048
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M07_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.070
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M16_Lana_mineral	0.048
		M22_Placa_de_yeso_laminado	0.015



 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Proyecto rehabilitacion del edificio de la antigua Escuela de Magisterio para serv I D i empr	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C28_Tabique_de_una_hoja_con	0.47	M11_Guarnecido_de_yeso	0.015
		M22_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		M02_Acustilaine_E	0.048
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M08_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.240
C29_Tabique_de_una_hoja_con	0.47	M11_Guarnecido_de_yeso	0.015
		M22_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		M02_Acustilaine_E	0.048
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M08_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.240
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
C31_Tabique_de_una_hoja_con	0.47	M08_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.240
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M02_Acustilaine_E	0.048
		M22_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		M11_Guarnecido_de_yeso	0.015
C32_Tabique_de_una_hoja_para	2.21	M11_Guarnecido_de_yeso	0.015
		M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.115
		M11_Guarnecido_de_yeso	0.015
C33_Tabique_de_una_hoja_para	2.09	M11_Guarnecido_de_yeso	0.015
		M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.115
		M11_Guarnecido_de_yeso	0.015
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
C34_Tabique_de_una_hoja_para	2.09	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015

Pág. 209 de 294

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Proyecto rehabilitación del edificio de la antigua Escuela de Magisterio para servir a la comunidad	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C34_Tabique_de_una_hoja_para	2.09	M11_Guarnecido_de_yeso	0.015
		M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.115
		M11_Guarnecido_de_yeso	0.015
C36_Tabique_de_una_hoja_para	2.35	M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.115
		M11_Guarnecido_de_yeso	0.015

### 3.3. Cerramientos semitransparentes

#### 3.3.1 Vidrios


Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
V01_Doble_acristalamiento_LO	1.10	0.39	SI

#### 3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
R01_Ventana_abisagrada_pract	2.60	SI
R02_Ventana_abisagrada_pract	2.60	SI
R03_Ventana_abisagrada_pract	2.60	SI

#### 3.3.3 Huecos


Nombre	H01_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_LO
Marco	R01_Ventana_abisagrada_pract

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Proyecto rehabilitacion del edificio de la antigua Escuela de Magisterio para serv I D i empr	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

% Hueco	28.05
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3.00
U (W/m²K)	1.52
Factor solar	0.29
Justificación	SI

Nombre	H02_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_LO
Marco	R02_Ventana_abisagrada_pract
% Hueco	28.82
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3.00
U (W/m²K)	1.53
Factor solar	0.30
Justificación	SI

Nombre	H03_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_LO
Marco	R03_Ventana_abisagrada_pract
% Hueco	35.37
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3.00
U (W/m²K)	1.63
Factor solar	0.27
Justificación	SI


 <b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto Proyecto rehabilitación del edificio de la antigua Escuela de Magisterio para servir a la comunidad	
		Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

### 3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	-0.03	0.88
Encuentro suelo exterior-fachada	0.19	0.82
Encuentro cubierta-fachada	0.19	0.82
Esquina saliente	0.16	0.80
Hueco ventana	0.25	0.74
Esquina entrante	-0.27	0.90
Pilar	0.10	0.85
Unión solera pared exterior	0.13	0.74


Pág. 212 de 294

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Proyecto rehabilitacion del edificio de la antigua Escuela de Magisterio para serv I D i empr	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

## 4. Resultados

### 4.1. Resultados por espacios


Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P01_E01_ZONA_AD	157.7	1	33.4	106.3	73.2	76.0
P01_E03_circulaci	31.9	1	58.9	105.0	47.4	87.7
P01_E04_SALA_REU	32.5	1	100.0	97.9	100.0	93.5
P01_E05_SALA_REU	73.5	1	96.9	94.7	98.7	87.2
P01_E06_CIRCULAC	226.6	1	44.7	101.9	28.6	60.6
P01_E07_OFICINA_1	108.9	1	30.6	108.1	54.1	60.5
P01_E08_DESPACH	195.1	1	26.8	85.6	64.5	82.3
P01_E13_OFICINA_2	115.9	1	37.4	116.0	57.6	65.6
P01_E14_circulaci	111.9	1	44.1	81.4	36.7	61.3
P01_E15_DESPACH	26.6	1	28.1	71.3	70.9	78.8
P01_E17_DESPACH	101.9	1	28.2	77.0	71.3	79.3
P01_E18_ALOJAMIE	60.4	1	26.5	76.7	90.9	76.9

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Proyecto rehabilitacion del edificio de la antigua Escuela de Magisterio para serv I D i empr	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

## 5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	M02_Acustilaine_E
	M03_Alicatado_con_baldosas_c
	M04_Enfoscado_de_cemento_a_b
	M05_Falso_techo_continuo_lis
	M06_Forjado_unidireccional_2
	M07_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M08_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M09_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M10_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M11_Guarnecido_de_yeso
	M14_Hoja_fachada_ventilada
	M15_Lana_de_roca_Confortpan
	M16_Lana_mineral
	M17_Lana_mineral_Ursa_Glassw
	M18_Lana_mineral
	M20_Particion_virtual
	M21_Pavimento_vinilico_heter
	M22_Placa_de_yeso_laminado
	M23_Placa_de_yeso_laminado_S
	Teja cerámica-porcelana
	Efect_term_cam_aire_vert

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Proyecto rehabilitacion del edificio de la antigua Escuela de Magisterio para serv I D i empr	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Tipo	Nombre
	XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.032 W/[mK]] MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_LO
Marco	R01_Ventana_abisagrada_pract R02_Ventana_abisagrada_pract R03_Ventana_abisagrada_pract

Pág. 215 de 294

# Código Técnico de la Edificación

---



***LIDER***

**DOCUMENTO  
BÁSICO HE  
AHORRO DE ENERGÍA**

**HE1: LIMITACIÓN  
DE DEMANDA  
ENERGÉTICA**



DIRECCIÓN GENERAL  
DE ARQUITECTURA  
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

**Proyecto: P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA S**

**Fecha: 12/27/2012**

**Localidad: Jaén**

**Comunidad: Andalucía**



<b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I D i, y EMPRENDIMIENTO	
		Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

## 1. DATOS GENERALES

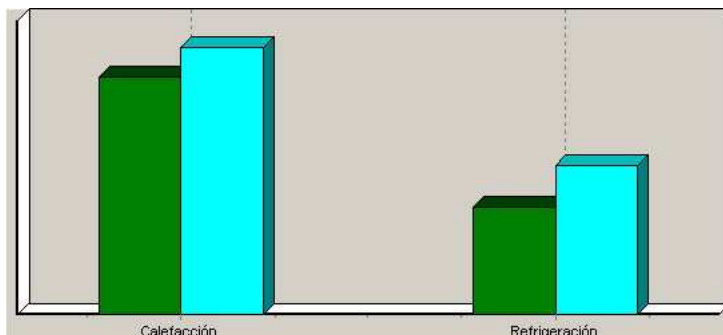
<b>Nombre del Proyecto</b> P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I D i, y EMPRENDIMIENTO. P4	
<b>Localidad</b> Jaén	<b>Comunidad Autónoma</b> Andalucía
<b>Dirección del Proyecto</b> C. VIRGEN DE LA CABEZA 2	
<b>Autor del Proyecto</b> J. MORENO LOPEZ. J. RINCON GONZALEZ. JV. LOPEZ MAESTRO	
<b>Autor de la Calificación</b> ARQUI3 S.L.P	
<b>E-mail de contacto</b> LM56@coajaen.org	<b>Teléfono de contacto</b> (null)
<b>Tipo de edificio</b> Terciario	

Pág. 217 de 294


## 2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	88.9	72.1
Proporción relativa calefacción refrigeración	68.9	31.1



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I D i, y EMPRENDIMIENTO	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

### 3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

#### 3.1. Espacios


Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01_ESCALERA	P01	Intensidad Baja - 8h	3	31.28	3.80
P01_E02_P4_ZONA_A	P01	Intensidad Baja - 12h	3	290.17	3.80
P01_E03_CIRCULACI	P01	Intensidad Baja - 8h	3	262.96	3.80
P01_E04_P4_SALA_1	P01	Intensidad Baja - 12h	3	108.92	3.80
P01_E05_ASEOMASC	P01	Intensidad Baja - 8h	3	62.22	3.80
P01_E06_ASCENSOR	P01	Nivel de estanqueidad 4	3	16.80	3.80
P01_E07_ESCALERA	P01	Intensidad Baja - 8h	3	26.84	3.80
P01_E08_ASEO_FEM	P01	Intensidad Baja - 8h	3	25.47	3.80
P01_E09_P4_ZONA_A	P01	Intensidad Baja - 12h	3	115.93	3.80
P01_E10_ESCALERA	P01	Intensidad Baja - 8h	3	30.41	3.80

Pág. 218 de 294


#### 3.2. Cerramientos opacos

##### 3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
M02_Acustilaine_E	0.039	40.00	1000.00	-	1	SI
M03_Alicatado_con_baldosas_c	1.300	2300.00	840.00	-	100000	SI
M05_Forjado_unidireccional_2	1.264	1225.36	1000.00	-	80	SI
M06_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.438	930.00	1000.00	-	10	SI
M07_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.511	1000.00	1000.00	-	10	SI

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto	
	P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I D i, y EMPRENDIMIENTO	
	Localidad	Comunidad
	Jaén	Andalucía

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
M08_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.500	900.00	1000.00	-	10	SI
M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.571	1020.00	1000.00	-	10	SI
M10_Guarnecido_de_yeso	0.570	1150.00	1000.00	-	6	SI
M14_Lana_de_roca_Confortpan	0.037	30.00	840.00	-	1.3	SI
M15_Lana_mineral	0.036	40.00	1000.00	-	1	SI
M19_Pavimento_vinilico_heter	0.170	1200.00	1400.00	-	800	SI
M20_Placa_de_yeso_laminado	0.250	825.00	1000.00	-	4	SI
M21_Placa_de_yeso_laminado_S	0.250	825.00	1000.00	-	4	SI
Efecto term C_aire muy vent VERT	-	-	-	0.09	-	SI
Efecto term C_aire vent HOR	-	-	-	0.06	-	SI
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0.550	1125.00	1000.00	-	10	--
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC	0.032	37.50	1000.00	-	100	SI
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.570	1150.00	1000.00	-	6	--
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	1.400	1895.00	1000.00	-	40	--
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.250	825.00	1000.00	-	4	--
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0.041	40.00	1000.00	-	1	SI
Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	-	-	-	0.15	-	--
Plaqueta o baldosa de gres	2.300	2500.00	1000.00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	1.300	1900.00	1000.00	-	10	--
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2	0.034	37.50	1000.00	-	100	SI
Betún fieltro o lámina	0.230	1100.00	1000.00	-	50000	--
Hormigón con arcilla expandida sin otros ári	0.190	600.00	1000.00	-	4	--
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.031	40.00	1000.00	-	1	SI
Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0.427	920.00	1000.00	-	10	--
Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	-	-	-	0.19	-	--


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I D i, y EMPRENDIMIENTO	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0.432	930.00	1000.00	-	10	--
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60	0.667	1140.00	1000.00	-	10	--

### 3.2.2 Composición de Cerramientos


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C02_Fachada_ventilada_con_pl	0.43	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.015
		XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.	0.060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.010
		M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.120
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
C04_MURO_MAMPOSTERIA	1.97	M10_Guarnecido_de_yeso	0.015
		Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0.400
		M10_Guarnecido_de_yeso	0.015
C06_MURO_MAMPOSTERIA_ASCE	0.53	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0.350
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0.050
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.015
		M10_Guarnecido_de_yeso	0.015
C08_REHAB_CUBIERTA_PLANA_T	0.26	Plaqueta o baldosa de gres	0.010
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.040
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0.100
		Betún fieltro o lámina	0.005

Pág. 220 de 294

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I D i, y EMPRENDIMIENTO	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C08_REHAB_CUBIERTA_PLANA_T	0.26	Hormigón con arcilla expandida sin otros áridos	0.100
		M05_Forjado_unidireccional_2	0.230
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
C11_REHAB_FACHADA_DOBLE_H	0.37	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.015
		XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.	0.060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.010
		Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0.100
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0.000
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0.060
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
C13_REHAB_FACHADA_P4_1_PIE_L	0.38	Efecto term C_aire muy vent VERT	0.000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.050
		1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60 mm	0.115
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0.240
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
C15_REHAB_FORJADO_HORMIGON	0.80	M19_Pavimento_vinilico_heter	0.002
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.040
		M05_Forjado_unidireccional_2	0.230
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
		Efecto term C_aire vent HOR	0.000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.020
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.020
C17_Tabique_PYL_100_600_70_L	0.52	M21_Placa_de_yeso_laminado_S	0.015
		M14_Lana_de_roca_Confortpan	0.060

Pág. 221 de 294

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I D i, y EMPRENDIMIENTO	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C17_Tabique_PYL_100_600_70_L	0.52	M21_Placa_de_yeso_laminado_S	0.015
C18_Tabique_de_una_hoja_con	0.29	M20_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		M15_Lana_mineral	0.048
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M06_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.070
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M15_Lana_mineral	0.048
		M20_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
C19_Tabique_de_una_hoja_con	0.29	M20_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		M15_Lana_mineral	0.048
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M06_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.070
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M15_Lana_mineral	0.048
		M20_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		M03_Alicatado_con_baldosas_c	0.005
C20_Tabique_de_una_hoja_con	0.29	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
		M20_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		M15_Lana_mineral	0.048
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M06_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.070
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M15_Lana_mineral	0.048

Pág. 222 de 294

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I D i, y EMPRENDIMIENTO	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C20_Tabique_de_una_hoja_con	0.29	M20_Placa_de_yeso_laminado	0.015
C22_Tabique_de_una_hoja_con	0.47	M10_Guarnecido_de_yeso	0.015
		M20_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		M02_Acustilaine_E	0.048
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M07_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.240
C23_Tabique_de_una_hoja_con	0.47	M07_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.240
		Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	0.000
		M02_Acustilaine_E	0.048
		M20_Placa_de_yeso_laminado	0.015
		M10_Guarnecido_de_yeso	0.015
C24_Tabique_de_una_hoja_para	2.21	M10_Guarnecido_de_yeso	0.015
		M08_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.115
		M10_Guarnecido_de_yeso	0.015
C26_Tabique_de_una_hoja_para	2.35	M08_Fabrica_de_ladrillo_cera	0.115
		M10_Guarnecido_de_yeso	0.015

Pág. 223 de 294

### 3.3. Cerramientos semitransparentes

#### 3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
V01_Doble_acristalamiento_LO	1.10	0.39	SI

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I D i, y EMPRENDIMIENTO	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

### 3.3.2 Marcos


Nombre	U (W/m²K)	Just.
R01_Ventana_abisagrada_pract	2.60	SI
R02_Ventana_abisagrada_pract	3.10	SI
R03_Ventana_abisagrada_pract	2.60	SI

### 3.3.3 Huecos

Nombre	H01_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_LO
Marco	R01_Ventana_abisagrada_pract
% Hueco	28.82
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3.00
U (W/m²K)	1.53
Factor solar	0.30
Justificación	SI

Nombre	H02_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_LO
Marco	R02_Ventana_abisagrada_pract
% Hueco	35.37
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3.00
U (W/m²K)	1.81
Factor solar	0.27



 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I D i, y EMPRENDIMIENTO	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Justificación	SI
---------------	----


Nombre	H03_Ventana
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_LO
Marco	R03_Ventana_abisagrada_pract
% Hueco	28.05
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3.00
U (W/m²K)	1.52
Factor solar	0.29
Justificación	SI

Pág. 225 de 294

### 3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	-0.03	0.88
Encuentro suelo exterior-fachada	0.19	0.82
Encuentro cubierta-fachada	0.19	0.82
Esquina saliente	0.16	0.80
Hueco ventana	0.25	0.74
Esquina entrante	-0.27	0.90
Pilar	0.10	0.85
Unión solera pared exterior	0.13	0.74


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I D i, y EMPRENDIMIENTO	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

## 4. Resultados

### 4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P01_E02_P4_ZONA_	290.2	1	76.7	81.7	100.0	81.8
P01_E03_CIRCULAC	203.7	1	100.0	91.8	29.6	78.6
P01_E04_P4_SALA_1	108.9	1	81.0	93.3	95.3	57.1
P01_E09_P4_ZONA_	115.9	1	91.0	96.9	95.2	64.9

Pág. 226 de 294


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I D i, y EMPRENDIMIENTO	
	Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

## 5. Lista de comprobación


Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	M02_Acustilaine_E
	M03_Alicatado_con_baldosas_c
	M05_Forjado_unidireccional_2
	M06_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M07_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M08_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M09_Fabrica_de_ladrillo_cera
	M10_Guarnecido_de_yeso
	M14_Lana_de_roca_Confortpan
	M15_Lana_mineral
	M19_Pavimento_vinilico_heter
	M20_Placa_de_yeso_laminado
	M21_Placa_de_yeso_laminado_S
	Efecto term C_aire muy vent VERT
	Efecto term C_aire vent HOR
	XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.032 W/[mK]]
	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]
	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]
	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_LO
Marco	R01_Ventana_abisagrada_pract

Pág. 227 de 294

 <b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto P. REHAB. EDIFICIO ANTIGUA ESCUELA MAGISTERIO PARA SERVICIOS I D i, y EMPRENDIMIENTO	
		Localidad Jaén	Comunidad Andalucía

Tipo	Nombre
	R02_Ventana_abisagrada_pract
	R03_Ventana_abisagrada_pract

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	Localidad	Comunidad

El resultado promedio de los proyectos:

Proyecto	Multiplicador
magist__pb-1_som_8186_prot_1_VIP	1
magist_p2_som_8_prot30	1
magist_p3_som__8_cub_incl_1_prot30	1
magist_p4_som_1_8_prot30	1

Pág. 229 de 294

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la demanda

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	91.3	71.8
Proporción relativa calefacción refrigeración	78.7	21.3

### 3.6.2. HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

#### 3.6.2.1. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.

##### 3.6.2.1.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 < T < 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 < HR < 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 < T < 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 < HR < 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V < 0.13$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Auditorios	24	21	50
Aula	24	21	50
Despacho	24	21	50
Oficinas	24	20	45
Sala de profesores	24	21	50
Salas de reuniones	24	20	45
Vestíbulos	24	20	45
Zona administrativa	24	21	50

##### 3.6.2.1.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

###### 3.6.2.1.2.1. Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, 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 calidad baja)

###### 3.6.2.1.2.2. Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación	Calidad del aire interior	
	Por persona (m³/h)	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
		Aseo de planta	
Aulas formación. Aula P. Rivas	28.8	IDA 3 NO FUMADOR	No
Despacos/ alojamientos-aulas	45.0	IDA 2	No
		Escaleras	
		ESPACIO DE CUBIERTA NO CALEFACTADO	
Oficinas	45.0	IDA 2	No
		Sala de máquinas	
Salas de reuniones	28.8	IDA 3 NO FUMADOR	No
		Vestíbulo de independencia	
Vestíbulos	28.8	IDA 3 NO FUMADOR	No
Zona administrativa	45.0	IDA 2	No
Zona de circulación	28.8	IDA 3 NO FUMADOR	

Pág. 231 de 294

### 3.6.2.1.2.3. Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con altas concentraciones de partículas.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Filtros previos:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9	F6/GF/F9	F6	G4

Filtros finales:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

### 3.6.2.1.2.4. Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Auditorios	AE 1
Aula	AE 1
Despacho	AE 1
Oficinas	AE 1
Sala de profesores	AE 1
Salas de reuniones	AE 1
Vestíbulos	AE 1
Zona administrativa	AE 1

### 3.6.2.1.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

### 3.6.2.1.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

## 3.6.2.2. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

### 3.6.2.2.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

#### 3.6.2.2.1.1. Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

#### 3.6.2.2.1.2. Cargas térmicas

##### 3.6.2.2.1.2.1. Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

## Refrigeración

Conjunto: MAGISTERIO											
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica	
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
VESTÍBULO GENERAL P. BAJA	Planta baja	1186.82	11431.81	13306.76	13628.12	15596.82	1686.65	4117.58	8001.48	67.17	17745.70
BECARIOS INVESTIGACIÓN	Planta baja	534.35	10090.25	13936.30	11474.57	15512.92	3661.72	8939.28	14970.69	159.84	20413.85
PROGRAMA FOMENTO EMPLEO	Planta baja	649.05	1502.63	1652.86	2323.81	2481.56	224.94	549.14	1067.12	70.99	2872.96
CONSERJERÍA	Planta baja	74.73	853.95	1010.20	1002.98	1167.04	130.99	319.79	535.55	64.99	1322.77
PREALOJAMIENTO 1	Planta baja	57.69	538.46	598.56	643.85	706.95	74.79	182.57	354.78	63.89	826.42
PREALOJAMIENTO 2	Planta baja	58.07	569.05	629.14	677.29	740.39	80.01	195.34	379.59	62.99	872.63
PREALOJAMIENTO 3	Planta baja	22.45	557.37	617.46	626.20	689.30	78.02	190.46	370.12	61.11	816.66
PREALOJAMIENTO 4	Planta baja	153.02	504.95	565.05	710.61	773.71	72.92	178.02	345.94	69.09	888.63
SALA JUNTAS EMPRENDEDORES	Planta baja	443.36	1048.52	1168.71	1611.24	1737.43	146.85	381.37	695.89	74.56	1992.61
AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES	Planta baja	116.06	1676.11	1856.39	1935.54	2124.84	234.74	573.06	1113.60	62.08	2508.60
AULA FORMACIÓN 2	Planta baja	244.54	4813.55	6646.43	5462.73	7387.26	1749.72	4271.55	7153.60	159.56	9734.28
AULA PASCUAL RIVAS	Planta baja	687.13	5431.65	7504.91	6608.28	8785.20	1966.64	4801.10	8040.44	164.27	11409.38
AULA FORMACIÓN 1	Planta baja	692.23	5367.24	7410.45	6544.23	8689.60	1951.76	4764.79	7979.64	163.98	11309.02
ZONA ADMINISTRACIÓN (DIRECCIÓN)	Planta 1	877.24	2350.59	2590.97	3486.06	3738.45	350.39	855.40	1662.25	69.36	4341.45
EMPRESAS BASE TEC. 1	Planta 1	456.68	1644.94	1825.22	2269.75	2459.05	232.73	604.40	1102.84	68.87	2874.15
EMPRESAS BASE TEC. 2	Planta 1	425.56	1538.90	1689.14	2121.62	2279.37	222.96	579.00	1056.50	67.33	2700.62
EMPRESAS BASE TEC. 3	Planta 1	515.52	1639.17	1819.46	2327.06	2516.36	231.74	601.81	1098.12	70.19	2928.87



**PROYECTO DE REHABILITACION DEL EDIFICIO DE LA ANTIGUA ESCUELA DE MAGISTERIO, PARA LOS SERVICIOS DE I+D+i Y EMPRENDIMIENTO.  
PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE JAÉN.**

Conjunto: MAGISTERIO												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
EMPRESAS BASE TEC. 4	Planta 1	455.79	1675.77	1856.06	2302.08	2491.38	238.05	618.21	1128.05	68.42	2920.29	3619.43
SALA ADMINISTRACION GEN	Planta 1	299.40	1683.23	1863.51	2141.23	2330.53	239.34	621.55	1134.15	65.14	2762.79	3464.68
OFICINA DE PROYECTOS EUROPEOS	Planta 1	214.07	1522.58	1672.82	1875.59	2033.34	220.14	571.69	1043.16	62.89	2447.28	3076.50
VESTIBULO GENERAL P1	Planta 1	593.67	10837.39	12608.18	12345.55	14204.88	1600.28	3906.74	7591.75	65.39	16252.29	21796.63
SALA REUNIONES (DIRECCIÓN)	Planta 1	380.76	5881.98	7835.05	6763.75	8814.48	1858.47	4537.03	8816.57	182.15	11300.79	17631.05
SALA REUNIONES / TABAJO	Planta 1	127.80	833.44	923.58	1038.14	1132.79	118.26	307.11	560.39	64.43	1345.25	1693.18
DIRECCIÓN	Planta 1	225.48	1061.98	1182.17	1390.46	1516.66	149.18	387.40	706.89	67.07	1777.86	2223.55
DESPACHO TÉCNICO 1	Planta 1	214.69	775.67	865.82	1069.60	1164.24	108.29	281.23	513.15	69.70	1350.82	1677.40
TÉCNICO (APOYO FORMACIÓN)	Planta 1	64.94	788.65	878.79	921.88	1016.53	108.92	265.91	516.73	63.34	1187.78	1533.25
DIRECCION (APOYO FORMACIÓN)	Planta 1	138.95	694.70	784.85	900.34	994.99	94.32	244.94	446.94	68.80	1145.28	1441.93
ALOJAMIENTO 1	Planta 1	146.88	560.54	620.63	764.01	827.11	79.69	206.94	377.61	68.03	970.96	1204.72
ALOJAMIENTO 2	Planta 1	367.13	474.49	534.59	908.95	972.05	64.84	168.38	307.25	88.79	1077.33	1279.30
ALOJAMIENTO 3	Planta 1	202.36	595.88	655.98	862.10	925.20	89.06	217.42	422.50	68.10	1079.52	1347.70
ALOJAMIENTO 4	Planta 1	85.56	827.70	917.84	986.32	1080.97	115.60	282.21	548.40	63.43	1268.53	1629.38
ALOJAMIENTO 5	Planta 1	109.90	576.73	636.82	741.56	804.66	82.48	214.20	390.85	65.22	955.76	1195.50
ALOJAMIENTO 6	Planta 1	95.60	565.99	626.08	714.52	777.61	80.63	209.39	382.07	64.72	923.90	1159.68
ALOJAMIENTO 7	Planta 1	101.74	565.99	626.08	721.15	784.25	80.63	209.39	382.07	65.09	930.54	1166.32
ALOJAMIENTO 8	Planta 1	64.51	554.26	614.36	668.27	731.37	77.49	189.17	367.60	63.82	857.44	1098.97
ALOJAMIENTO 9	Planta 1	74.24	602.19	662.29	730.54	793.64	85.68	209.17	406.48	63.03	939.72	1200.12
ZONA ADMINISTRACIÓN (DIRECCIÓN)	Planta 2	853.14	2434.43	2903.17	3550.58	4042.76	389.32	950.44	1591.72	72.36	4501.03	5634.47
EMPRESAS BASE TEC. 2	Planta 2	438.76	2465.45	3216.64	3136.55	3925.29	1114.78	2895.01	4551.70	171.09	6031.57	8476.99
EMPRESAS BASE TEC. 3	Planta 2	517.33	1710.93	2023.43	2406.53	2734.64	266.37	691.76	1087.62	71.75	3098.28	3822.26
SALA ADMINISTRACION GEN	Planta 2	349.56	1708.63	2021.12	2222.85	2550.96	265.93	690.61	1085.82	68.38	2913.46	3636.78
OFICINA DE PROYECTOS EUROPEOS	Planta 2	243.83	1615.98	1928.47	2008.59	2336.71	244.60	597.14	1000.03	68.21	2605.73	3336.74
SALA REUNIONES (DIRECCIÓN)	Planta 2	478.31	4909.84	6382.15	5819.20	7365.13	2177.89	5316.83	8904.15	168.08	11136.03	16269.28
SALA REUNIONES / TABAJO	Planta 2	155.73	856.11	1012.35	1092.79	1256.85	131.40	320.78	537.22	68.27	1413.57	1794.06
DIRECCIÓN	Planta 2	225.48	1078.64	1286.96	1408.45	1627.19	165.75	430.45	676.77	69.50	1838.89	2303.96
DESPACHO TÉCNICO 1	Planta 2	218.09	788.07	944.32	1086.66	1250.71	120.32	312.47	491.29	72.39	1399.13	1742.00
TÉCNICO (APOYO FORMACIÓN)	Planta 2	102.03	801.24	957.49	975.54	1139.60	121.02	295.45	494.80	67.52	1270.99	1634.40
DIRECCION (APOYO FORMACIÓN)	Planta 2	157.59	706.73	862.97	933.46	1097.52	104.80	272.16	427.90	72.78	1205.61	1525.42
ALOJAMIENTO 1	Planta 2	248.24	569.00	673.17	882.62	991.99	88.54	229.94	361.52	76.43	1112.56	1353.51
ALOJAMIENTO 2	Planta 2	424.24	467.25	571.41	962.81	1072.18	72.04	175.88	294.54	94.85	1138.69	1366.73
ALOJAMIENTO 3	Planta 2	232.76	676.11	832.35	981.57	1145.63	98.95	256.98	404.04	78.30	1238.55	1549.67
ALOJAMIENTO 4	Planta 2	123.02	840.48	996.72	1040.57	1204.63	128.44	313.57	525.13	67.34	1354.14	1729.77
ALOJAMIENTO 5	Planta 2	124.38	645.90	802.14	831.90	995.96	91.65	223.73	374.69	74.78	1055.64	1370.65
ALOJAMIENTO 6	Planta 2	110.71	581.24	685.41	747.32	856.69	89.59	218.71	366.27	68.26	966.02	1222.96
ALOJAMIENTO 7	Planta 2	124.06	574.48	678.64	754.42	863.79	89.59	232.65	365.79	68.63	987.07	1229.58
ALOJAMIENTO 8	Planta 2	88.96	652.00	808.25	800.24	964.30	92.80	226.55	379.41	72.40	1026.79	1343.71
ALOJAMIENTO 9	Planta 2	125.66	575.49	679.65	757.24	866.62	88.50	216.05	361.82	69.40	973.29	1228.44
OFICINA 1 P2	Planta 2	470.74	2568.76	3349.99	3282.66	4102.95	1163.67	3021.98	4751.32	171.20	6304.64	8854.27
OFICINA 2 P2	Planta 2	457.69	1703.26	2015.75	2333.82	2661.94	264.91	687.95	1081.64	70.66	3021.77	3743.57
ZONA ADMINISTRACIÓN (DIRECCIÓN)	Planta 3	857.70	2434.43	2903.17	3555.51	4047.68	389.32	950.44	1591.72	72.43	4505.95	5639.40
EMPRESAS BASE TEC. 2	Planta 3	439.98	2464.20	3215.38	3136.52	3925.26	1113.63	2892.03	4547.01	171.18	6028.55	8472.27
EMPRESAS BASE TEC. 3	Planta 3	563.65	1710.93	2023.43	2456.55	2784.66	266.37	691.76	1087.62	72.69	3148.30	3872.28
SALA ADMINISTRACION GEN	Planta 3	335.17	1728.79	2041.28	2229.08	2557.19	265.93	649.22	1087.25	68.52	2878.29	3644.44
OFICINA DE PROYECTOS EUROPEOS	Planta 3	248.81	1615.98	1928.47	2013.97	2342.08	244.60	597.14	1000.03	68.32	2611.10	3342.11
SALA REUNIONES (DIRECCIÓN)	Planta 3	491.36	4909.84	6382.15	5833.30	7379.23	2177.89	5316.83	8904.15	168.23	11150.13	16283.37
SALA REUNIONES / TABAJO	Planta 3	159.45	856.11	1012.35	1096.80	1260.86	131.40	320.78	537.22	68.42	1417.59	1798.08
DIRECCIÓN	Planta 3	229.18	1078.64	1286.96	1412.45	1631.19	165.75	430.45	676.77	69.62	1842.89	2307.96
DESPACHO TÉCNICO 1	Planta 3	220.96	788.07	944.32	1089.75	1253.81	120.32	312.47	491.29	72.52	1402.22	1745.10
TÉCNICO (APOYO FORMACIÓN)	Planta 3	105.54	801.24	957.49	979.33	1143.38	121.02	295.45	494.80	67.68	1274.78	1638.18
DIRECCION (APOYO FORMACIÓN)	Planta 3	160.32	706.73	862.97	936.41	1100.47	104.80	272.16	427.90	72.92	1208.56	1528.36
ALOJAMIENTO 1	Planta 3	254.55	569.00	673.17	889.44	998.81	88.54	229.94	361.52	76.82	1119.37	1360.33
ALOJAMIENTO 2	Planta 3	425.76	467.25	571.41	964.45	1073.82	72.04	175.88	294.54	94.97	1140.33	1368.37
ALOJAMIENTO 3	Planta 3	243.62	676.11	832.35	993.30	1157.36	98.95	256.98	404.04	78.89	1250.28	1561.39
ALOJAMIENTO 4	Planta 3	128.50	840.48	996.72	1046.49	1210.55	128.44	313.57	525.13	67.57	1360.06	1735.68
ALOJAMIENTO 5	Planta 3	128.42	645.90	802.14	836.27	1000.32	91.65	223.73	374.69	75.02	1060.00	1375.01
ALOJAMIENTO 6	Planta 3	114.66	581.24	685.41	751.58	860.95	89.59	218.71	366.27	68.49	970.29	1227.22
ALOJAMIENTO 7	Planta 3	119.65	581.24	685.41	756.97	866.34	89.59	218.71	366.27	68.79	975.67	1232.61
ALOJAMIENTO 8	Planta 3	93.05	652.00	808.25	804.66	968.72	92.80	226.55	379.41	72.64	1031.21	1348.13
ALOJAMIENTO 9	Planta 3	130.54	575.49	679.65	762.51	871.89	88.50	216.05	361.82	69.70	978.56	1233.71
OFICINA 1 P2	Planta 3	475.26	2568.76	3349.99	3287.54	4107.83	1163.67	3021.98	4751.32	171.29	6309.52	8859.15
OFICINA 2 P2	Planta 3	461.11	1703.26	2015.75	2337.52	2665.64	264.91	687.95	1081.64	70.73	3025.47	3747.27
P4 OFICINA 2	Planta 4	526.21	2461.74	3212.92	3226.98	4015.72	1111.38	2886.18	4537.81	173.17	6113.16	8553.53
P4 OFICINA 3	Planta 4	637.20	1629.43	1941.92	2444.96	2776.08	250.82	651.36	1024.11	75.76	3099.32	3800.18
P4 OFICINA 5	Planta 4	517.16	3289.71	4281.27	4111.43	5152.57	1451.43	3543.34	5934.06	171.86	7654.77	11086.63
P4 OFICINA 6	Planta 4	194.16	824.63	980.87	1100.29	1264.35	127.30	330.59	519.77	70.08	1430.88	1784.12
P4 OFICINA 7	Planta 4	362.89	1394.05	1654.46	1897.50	2170.93	215.92	560.74	881.63	70.69	2458.24	3052.56
P4 OFICINA 8	Planta 4	386.95	1638.18	1950.67	2187.13	2515.25	252.49	655.69	1030.92	70.22	2842.83	3546.17
P4 OFICINA 9	Planta 4	191.37	802.31	958.55	1073.17	1237.23	123.04	319.53	502.38	70.69	1392.70	1739.61
P4 OFICINA 10	Planta 4	374.21	2617.12	3398.35	3230.64	4050.93	1166.39	2847.48	4768.70	170.13	6078.12	8819.63
P4 OFICINA 1	Planta 4	674.07	2629.01	3440.29	3567.33	4419.17	1173.10	3046.47	4789.83	176.63	6613.80	9209.00
P4 OFICINA 4	Planta 4	948.78	1728.35	2040.84	2891.30	3219.42	269.70	700.39	1101.19	80.10	3591.69	4320.61
Total												

## Calefacción

Conjunto: MAGISTERIO						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
VESTÍBULO GENERAL P. BAJA	Planta baja	6285.45	1686.65	10195.50	46.91	16480.96
BECARIOS INVESTIGACIÓN	Planta baja	3421.91	3661.72	23084.43	138.98	26506.34
PROGRAMA FOMENTO EMPLEO	Planta baja	1238.36	224.94	1359.73	51.98	2598.09
CONSERJERÍA	Planta baja	580.01	130.99	825.81	53.66	1405.82
PREALOJAMIENTO 1	Planta baja	303.34	74.79	452.07	45.45	755.41
PREALOJAMIENTO 2	Planta baja	317.37	80.01	483.67	45.05	801.04
PREALOJAMIENTO 3	Planta baja	315.34	78.02	471.60	45.39	786.95
PREALOJAMIENTO 4	Planta baja	319.12	72.92	440.79	46.89	759.91
SALA JUNTAS EMPRENDEDORES	Planta baja	668.85	146.85	887.71	47.70	1556.56
AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES	Planta baja	689.30	234.74	1418.95	40.42	2108.25
AULA FORMACIÓN 2	Planta baja	1594.54	1749.72	11030.67	138.54	12625.21
AULA PASCUAL RIVAS	Planta baja	1618.91	1966.64	12398.16	136.85	14017.07
AULA FORMACIÓN 1	Planta baja	1600.83	1951.76	12304.41	136.79	13905.24
ZONA ADMINISTRACIÓN (DIRECCIÓN)	Planta 1	1006.48	350.39	2118.05	40.13	3124.53
EMPRESAS BASE TEC. 1	Planta 1	639.97	232.73	1406.83	39.58	2046.81
EMPRESAS BASE TEC. 2	Planta 1	335.63	222.96	1347.73	33.98	1683.36
EMPRESAS BASE TEC. 3	Planta 1	865.42	231.74	1400.82	44.01	2266.24
EMPRESAS BASE TEC. 4	Planta 1	654.33	238.05	1438.99	39.57	2093.33
SALA ADMINISTRACION GEN	Planta 1	859.50	239.34	1446.77	43.36	2306.27
OFICINA DE PROYECTOS EUROPEOS	Planta 1	446.62	220.14	1330.71	36.33	1777.33
VESTIBULO GENERAL P1	Planta 1	8393.42	1600.28	9673.43	54.20	18066.85
SALA REUNIONES (DIRECCIÓN)	Planta 1	802.75	1858.47	11234.09	124.35	12036.84
SALA REUNIONES / TABAJO	Planta 1	262.44	118.26	714.86	37.19	977.30
DIRECCIÓN	Planta 1	462.31	149.18	901.75	41.15	1364.06
DESPACHO TÉCNICO 1	Planta 1	479.95	108.29	654.60	47.15	1134.56
TÉCNICO (APOYO FORMACIÓN)	Planta 1	148.77	108.92	658.41	33.35	807.18
DIRECCION (APOYO FORMACIÓN)	Planta 1	387.13	94.32	570.14	45.67	957.27
ALOJAMIENTO 1	Planta 1	184.80	79.69	481.70	37.64	666.50
ALOJAMIENTO 2	Planta 1	265.62	64.84	391.94	45.64	657.56
ALOJAMIENTO 3	Planta 1	240.76	89.06	538.35	39.37	779.11
ALOJAMIENTO 4	Planta 1	221.03	115.60	698.78	35.81	919.81
ALOJAMIENTO 5	Planta 1	251.06	82.48	498.58	40.90	749.64
ALOJAMIENTO 6	Planta 1	223.25	80.63	487.38	39.66	710.64
ALOJAMIENTO 7	Planta 1	228.80	80.63	487.38	39.97	716.19
ALOJAMIENTO 8	Planta 1	177.55	77.49	468.40	37.51	645.94
ALOJAMIENTO 9	Planta 1	290.15	85.68	517.93	42.44	808.09
ZONA ADMINISTRACIÓN (DIRECCIÓN)	Planta 2	1336.30	389.32	2454.39	48.68	3790.69
EMPRESAS BASE TEC. 2	Planta 2	846.31	1114.78	7027.86	158.93	7874.17
EMPRESAS BASE TEC. 3	Planta 2	1164.89	266.37	1679.29	53.39	2844.18
SALA ADMINISTRACION GEN	Planta 2	1026.09	265.93	1676.52	50.81	2702.60
OFICINA DE PROYECTOS EUROPEOS	Planta 2	757.29	244.60	1542.02	47.00	2299.32
SALA REUNIONES (DIRECCIÓN)	Planta 2	1487.48	2177.89	13729.97	157.21	15217.45
SALA REUNIONES / TABAJO	Planta 2	469.50	131.40	828.38	49.39	1297.88
DIRECCIÓN	Planta 2	607.51	165.75	1044.94	49.85	1652.45
DESPACHO TÉCNICO 1	Planta 2	596.74	120.32	758.55	56.32	1355.29
TÉCNICO (APOYO FORMACIÓN)	Planta 2	353.98	121.02	762.97	46.15	1116.95
DIRECCION (APOYO FORMACIÓN)	Planta 2	441.69	104.80	660.68	52.59	1102.37
ALOJAMIENTO 1	Planta 2	416.42	88.54	558.19	55.04	974.60
ALOJAMIENTO 2	Planta 2	390.83	72.04	454.18	58.65	845.01
ALOJAMIENTO 3	Planta 2	431.24	98.95	623.84	53.31	1055.07
ALOJAMIENTO 4	Planta 2	406.06	128.44	809.74	47.33	1215.80
ALOJAMIENTO 5	Planta 2	376.45	91.65	577.76	52.06	954.21
ALOJAMIENTO 6	Planta 2	346.90	89.59	564.78	50.88	911.68
ALOJAMIENTO 7	Planta 2	352.69	89.59	564.78	51.21	917.46
ALOJAMIENTO 8	Planta 2	306.73	92.80	585.04	48.05	891.78
ALOJAMIENTO 9	Planta 2	409.10	88.50	557.92	54.63	967.02

Conjunto: MAGISTERIO						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
OFICINA 1 P2	Planta 2	1192.68	1163.67	7336.07	164.91	8528.75
OFICINA 2 P2	Planta 2	951.27	264.91	1670.06	49.48	2621.33
ZONA ADMINISTRACIÓN (DIRECCIÓN)	Planta 3	1438.36	389.32	2454.39	49.99	3892.75
EMPRESAS BASE TEC. 2	Planta 3	836.82	1113.63	7020.61	158.75	7857.43
EMPRESAS BASE TEC. 3	Planta 3	1197.64	266.37	1679.29	54.00	2876.93
SALA ADMINISTRACION GEN	Planta 3	1006.35	265.93	1676.52	50.44	2682.86
OFICINA DE PROYECTOS EUROPEOS	Planta 3	729.87	244.60	1542.02	46.44	2271.89
SALA REUNIONES (DIRECCIÓN)	Planta 3	1486.24	2177.89	13729.97	157.20	15216.21
SALA REUNIONES / TABAJO	Planta 3	457.81	131.40	828.38	48.94	1286.18
DIRECCIÓN	Planta 3	648.23	165.75	1044.94	51.08	1693.18
DESPACHO TÉCNICO 1	Planta 3	629.31	120.32	758.55	57.67	1387.86
TÉCNICO (APOYO FORMACIÓN)	Planta 3	343.45	121.02	762.97	45.71	1106.41
DIRECCION (APOYO FORMACIÓN)	Planta 3	433.91	104.80	660.68	52.22	1094.59
ALOJAMIENTO 1	Planta 3	442.74	88.54	558.19	56.52	1000.93
ALOJAMIENTO 2	Planta 3	410.60	72.04	454.18	60.02	864.78
ALOJAMIENTO 3	Planta 3	460.12	98.95	623.84	54.77	1083.96
ALOJAMIENTO 4	Planta 3	436.15	128.44	809.74	48.50	1245.89
ALOJAMIENTO 5	Planta 3	401.23	91.65	577.76	53.41	978.99
ALOJAMIENTO 6	Planta 3	370.30	89.59	564.78	52.19	935.08
ALOJAMIENTO 7	Planta 3	376.09	89.59	564.78	52.51	940.87
ALOJAMIENTO 8	Planta 3	332.52	92.80	585.04	49.44	917.56
ALOJAMIENTO 9	Planta 3	435.07	88.50	557.92	56.10	992.99
OFICINA 1 P2	Planta 3	1209.77	1163.67	7336.07	165.24	8545.83
OFICINA 2 P2	Planta 3	946.94	264.91	1670.06	49.39	2616.99
P4 OFICINA 2	Planta 4	1077.11	1111.38	7006.41	163.65	8083.53
P4 OFICINA 3	Planta 4	1641.95	250.82	1581.23	64.25	3223.17
P4 OFICINA 5	Planta 4	1544.03	1451.43	9150.18	165.78	10694.21
P4 OFICINA 6	Planta 4	535.07	127.30	802.54	52.54	1337.61
P4 OFICINA 7	Planta 4	962.21	215.92	1361.24	53.80	2323.45
P4 OFICINA 8	Planta 4	1064.28	252.49	1591.75	52.60	2656.02
P4 OFICINA 9	Planta 4	523.20	123.04	775.68	52.78	1298.88
P4 OFICINA 10	Planta 4	1197.68	1166.39	7353.22	164.95	8550.90
P4 OFICINA 1	Planta 4	1431.11	1173.10	7395.53	169.29	8826.64
P4 OFICINA 4	Planta 4	1496.84	269.70	1700.24	59.27	3197.09
<b>Total</b>			<b>39471.1</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>324.419,9</b>

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

### 3.6.2.2.1.2.2. Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

#### Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
MAGISTERIO	217.07	240.45	295.98	354.84	415.32	418.27	468.19	470.82	433.51	368.30	286.20	234.92

#### Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
MAGISTERIO	376.71	376.71	376.71

### **3.6.2.2.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2**

El sistema de tuberías de las unidades climatizadoras, ha sido realizado de acuerdo con las prescripciones del fabricante. Todas las tuberías irán aisladas con coquilla tipo Armstrong o similar, de espesor cumpliendo lo descrito en la tabla 1.2.4.2.1. del RITE.

Los conductos se realizarán en fibra de vidrio de sección rectangular, espesor 30 mm., en interiores y 50 mm. en exteriores, serán del tipo Climaver plus o similar, de acuerdo con las medidas reflejadas en cálculos y planos.

#### **3.6.2.2.2.1. Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos**

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Al tratarse el sistema de ventilación de equipos con aporte energético de calor/frío, tienen la consideración de sistema de climatización.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Udad. Tratamiento aire DAHU-01 (zona Izq.)	Climatización	SFP5	SFP1 a SFP5
Udad. Tratamiento aire DAHU-02 (zona Der.)	Climatización	SFP5	SFP1 a SFP5
Recuperador con tratamiento térmico VKM100GM	Climatización	SFP3	SFP1 a SFP5
Udad. Exterior VRV RXYCQ10P9	Climatización	SFP1	SFP1 a SFP5
Udad. Exterior VRV RXYCQ12P9	Climatización	SFP1	SFP1 a SFP5
Udad. Exterior VRV RXYCQ16P9	Climatización	SFP1	SFP1 a SFP5
Udad. Exterior VRV RXYCQ18P9	Climatización	SFP1	SFP1 a SFP5

#### **3.6.2.2.2.2. Eficiencia energética de los motores eléctricos**

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6., debido a que los equipos elegidos tienen compresores scroll herméticamente sellados.

#### **3.6.2.2.2.3. Redes de tuberías**

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

### **3.6.2.2.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3**

#### **3.6.2.2.3.1. Generalidades**

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica, habiendo adoptado un sistema específico, escogido por el fabricante, denominado "Intelligent Touch Manager DCM601A51".

#### **3.6.2.2.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas**

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.3.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

#### THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

#### THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

#### THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Sistemas con DAHU	THM-C4
Sistemas con VKM	THM-C3

#### 3.6.2.2.3.3. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C6.

#### 3.6.2.2.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

##### 3.6.2.2.4.1. Enfriamiento gratuito por aire exterior.

En los subsistemas de climatización diseñados la potencia térmica nominal es inferior a 70 Kw. en régimen de refrigeración, por lo que no es necesario el enfriamiento gratuito por aire exterior.

##### 3.6.2.2.4.2. Recuperación de calor del aire exterior.

En los sistemas de climatización del edificio, el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, es superior a 0,5 m³/s, por lo que se recuperará la energía del aire expulsado, mediante unidades de recuperación de calor del aire de extracción y tratamiento de este (Uds. DAHU y VKM).

Los equipos seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1. del RITE.

##### 3.6.2.2.4.3. Zonificación.

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

#### 3.6.2.2.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

### **3.6.2.2.6. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7**

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

### **3.6.2.2.7. Lista de los equipos consumidores de energía**

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Equipos de transporte de fluidos

#### **A.- VENTILACIÓN.**

##### **TIPO 2. 1 UD**

Unidad de tratamiento de aire marca DAIKIN DAHU-01 serie PROFESSIONAL para un caudal de 7.800 m<sup>3</sup>/h., construida con perfilera de aluminio y paneles tipo sandwich (espuma de poliuretano) de 42 mm de espesor. Posibilidad de diferentes acabados tanto en los paneles interiores como exteriores (galvanizado interior y plastisol exterior como estándar). Superficie interior completamente lisa, posibilidad de extracción lateral de todos los componentes, paneles laterales extraíbles, bancada propia, puertas de inspección, soportes antivibratorios, juntas flexibles y manillas de apertura rápida. Serie con CERTIFICACIÓN EUROVENT con las siguientes características mecánicas homologadas de acuerdo a la normativa EN1886

##### **TIPO 3. 1 UD**

Unidad de tratamiento de aire marca DAIKIN DAHU-02 serie PROFESSIONAL para un caudal de 5.200 m<sup>3</sup>/h., construida con perfilera de aluminio y paneles tipo sandwich (espuma de poliuretano) de 42 mm de espesor. Posibilidad de diferentes acabados tanto en los paneles interiores como exteriores (galvanizado interior y plastisol exterior como estándar). Superficie interior completamente lisa, posibilidad de extracción lateral de todos los componentes, paneles laterales extraíbles, bancada propia, puertas de inspección, soportes antivibratorios, juntas flexibles y manillas de apertura rápida. Serie con CERTIFICACIÓN EUROVENT con las siguientes características mecánicas homologadas de acuerdo a la normativa EN1886.

##### **TIPO 1. 8 UD**

Recuperador con tratamiento térmico de aire de ventilación, marca DAIKIN mod. VKM100GM de 9,12 Kw de potencia frigorífica nominal y 10,69 Kw de potencia calorífica nominal, de dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (387x1.764x1.214) mm. Peso (125) Kg. Alimentación 1220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Líq: Ø 6,4 (1/4") , Gas: Ø 12,7 (1/2"). Caudal de aire velocidad alta 950 m<sup>3</sup>/h. Totalmente instalada incluyendo transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento

##### **TIPO 4. 1UD**

Unidad enfriadora de agua bomba de calor INVERTER de condensación por aire, versión Alta Eficiencia Estacional y Bajo Nivel Sonoro, marca DAIKIN, modelo EWYQ064BAWP, con compresores scroll (2 circuitos) y refrigerante R-410A, de 75 kW de potencia frigorífica máxima (ESEER 3,95) y 75 kW de potencia calorífica máxima según condiciones Eurovent. Incluye módulo hidráulico integrado, controlador digital remoto para instalación en interior, tratamiento anticorrosivo de las baterías del condensador, válvula de expansión electrónica, interruptor de flujo, filtro y ventiladores axiales con 78 Pa de presión estática disponible. Totalmente instalada incluyendo transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.

#### **B.- CLIMATIZACIÓN.**

##### **UNIDADES EXTERIORES**

#### **TIPO A. 1 UD**

Unidad exterior de Volumen de refrigerante Variable VRV Classic, bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. RXYCQ10P9 de 28 Kw de potencia frigorífica nominal y 31,5 Kw de potencia calorífica nominal (consumo 7,42 w/ 7,7 w) y rendimiento EER 3,77 y COP 4,09. Dimensiones (AltoxAchoxFondo) (1680x930x765)mm. Peso 240 Kg. Conexiones de tubería Líq: ø 9,5 (3/8"), Gas: ø 22,2 (7/8"). Caudal de aire 185/185 m3/min. Unidades interiores conectables 21 ud. Utiliza refrigerante ecológico R410A.

#### **TIPO B. 5 UD**

Unidad exterior de Volumen de refrigerante Variable VRV Classic, bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. RXYCQ12P9 de 33,5 Kw de potencia frigorífica nominal y 37,5 Kw de potencia calorífica nominal (consumo 9,62 w/ 9,44 w) y rendimiento EER 3,48 y COP 3,97. Dimensiones (AltoxAchoxFondo) (1680x930x765)mm. Peso 240 Kg. Conexiones de tubería Líq: ø 12,7 (1/2"), Gas: ø 28,6 (1 1/8"). Caudal de aire 196/196 m3/min. Unidades interiores conectables 26 ud. Utiliza refrigerante ecológico R410A.

#### **TIPO C. 2 UD**

Unidad exterior de Volumen de refrigerante Variable VRV Classic, bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. RXYCQ16P9 de 45 Kw de potencia frigorífica nominal y 50 Kw de potencia calorífica nominal (consumo 14,2 w/ 12,9 w) y rendimiento EER 3,17 y COP 3,88. Dimensiones (AltoxAchoxFondo) (1680x1240x765)mm. Peso 316 Kg. Conexiones de tubería Líq: ø 12,7 (1/2"), Gas: ø 28,6 (1 1/8"). Caudal de aire 233/233 m3/min. Unidades interiores conectables 34 ud. Utiliza refrigerante ecológico R410A.

#### **TIPO D. 1 UD**

Unidad exterior de Volumen de refrigerante Variable VRV Classic, bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. RXYCQ18P9 de 49 Kw de potencia frigorífica nominal y 56,5 Kw de potencia calorífica nominal (consumo 16,2 w/ 15,3 w) y rendimiento EER 3,02 y COP 3,69. Dimensiones (AltoxAchoxFondo) (1680x1240x765) mm. Peso 324 Kg. Conexiones de tubería Líq: ø 15,9 (5/8"), Gas: ø 28,6 (1 1/8"). Caudal de aire 239/239 m3/min. Unidades interiores conectables 39 ud. Utiliza refrigerante ecológico R410A.

### **UNIDADES INTERIORES.**

#### **TIPO 1. 5 UD**

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ20P9 de 2,2 Kw de potencia frigorífica nominal y 2,5 Kw de potencia calorífica nominal, de dimensiones (AltoxAchoxFondo) (204x840x840)mm. Peso (20) Kg. Alimentación I220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Líq: ø 6,4 (1/4") , Gas: ø 12,7 (1/2"). Caudal de aire velocidad alta 750 m3/h.

#### **TIPO 2. 13 UD**

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ25P9 de 2,8 Kw de potencia frigorífica nominal y 3,2 Kw de potencia calorífica nominal, de dimensiones (AltoxAchoxFondo) (204x840x840)mm. Peso (20) Kg. Alimentación I220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Líq: ø 6,4 (1/4") , Gas: ø 12,7 (1/2"). Caudal de aire velocidad alta 780 m3/h.

#### **TIPO 3. 13 UD**

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ32P9 de 3,6 Kw de potencia frigorífica nominal y 4 Kw de potencia calorífica nominal, de dimensiones (AltoxAchoxFondo) (204x840x840)mm. Peso (20) Kg. Alimentación I220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior . Conexiones de tubería Líq: ø 6,4 (1/4") , Gas: ø 12,7 (1/2"). Caudal de aire velocidad alta 750 m3/h.

#### **TIPO 4. 8 UD**

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ40P9 de 4,5 Kw de potencia frigorífica nominal y 5 Kw de potencia calorífica nominal, de dimensiones (AltioxAnchoxFondo) (204x840x840) mm. Peso (20) Kg. Alimentación I220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Liq:  $\varnothing$  6,4 (1/4"), Gas:  $\varnothing$  12,7 (1/2"). Caudal de aire velocidad alta 840 m3/h.

#### **TIPO 5. 13 UD**

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ50P9 de 5,6 Kw de potencia frigorífica nominal y 6,3 Kw de potencia calorífica nominal, de dimensiones (AltioxAnchoxFondo) (204x840x840) mm. Peso (21) Kg. Alimentación I220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Liq:  $\varnothing$  6,4 (1/4"), Gas:  $\varnothing$  12,7 (1/2"). Caudal de aire velocidad alta 930 m3/h.

#### **TIPO 6. 7 UD**

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ63P9 de 7,1 Kw de potencia frigorífica nominal y 8 Kw de potencia calorífica nominal, de dimensiones (AltioxAnchoxFondo) (204x840x840) mm. Peso (21) Kg. Alimentación I220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Liq:  $\varnothing$  9,5 (3/8"), Gas:  $\varnothing$  15,9 (5/8"). Caudal de aire velocidad alta 990 m3/h.

#### **TIPO 7. 6 UD**

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ100P9 de 11,2 Kw de potencia frigorífica nominal y 12,5 Kw de potencia calorífica nominal, de dimensiones (AltioxAnchoxFondo) (246x840x840)mm. Peso (24) Kg. Alimentación I220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Liq:  $\varnothing$  9,5 (3/8"), Gas:  $\varnothing$  15,9 (5/8"). Caudal de aire velocidad alta 1590 m3/h.

#### **TIPO 8. 2 UD**

Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable), de pared, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXAQ32P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 3,6 kW, potencia calorífica nominal 4 kW, con control remoto por cable, modelo BRC1D52

### **3.6.2.3. EXIGENCIA DE SEGURIDAD.**

#### **3.6.2.3.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.**

##### **3.6.2.3.1.1. Condiciones generales**

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

##### **3.6.2.3.1.2. Salas de máquinas**

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

##### **3.6.2.3.1.3. Chimeneas**

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

##### **3.6.2.3.1.4. Almacenamiento de biocombustibles sólidos**

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.



### 3.6.2.3.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

#### 3.6.2.3.2.1. Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
P < 70	15	20
70 < P < 150	20	25
150 < P < 400	25	32
400 < P	32	40

#### 3.6.2.3.2.2. Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
	DN (mm)	DN (mm)
P < 70	20	25
70 < P < 150	25	32
150 < P < 400	32	40
400 < P	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

#### 3.6.2.3.2.3. Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

#### 3.6.2.3.2.4. Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

#### 3.6.2.3.2.5. Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

### 3.6.2.3.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

### 3.6.2.3.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

## 3.6.3. HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

Zonas de no representación: Administrativo en general											
VEEI máximo admisible: 3.50 W/m²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)		
Planta 1	EMPRESAS BASE TEC. 1 (Sala de profesores)	2	88	0.80	599.00	2.20	509.95	15.0	85.0	0.12 (*)	90.0
Planta 1	EMPRESAS BASE TEC. 2 (Sala de profesores)	1	77	0.80	599.00	2.20	537.70	15.0	85.0	0.12 (*)	90.0
Planta 1	SALA REUNIONES (DIRECCIÓN) (Salón de actos)	2	143	0.80	1078.20	2.40	446.06	15.0	85.0	0.13 (*)	90.0
Planta 1	SALA REUNIONES / TABAJO (Despacho)	1	60	0.80	359.40	2.70	497.48	15.0	85.0	0.14 (*)	90.0
Planta 1	TÉCNICO (APOYO FORMACIÓN) (Despacho)	1	52	0.80	359.40	3.10	471.04	14.0	85.0	0.09 (*)	90.0
Planta 1	DIRECCION (APOYO FORMACIÓN) (Despacho)	1	48	0.80	359.40	2.90	591.03	14.0	85.0	0.14 (*)	90.0
(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.											

Zonas de no representación: Aulas y laboratorios											
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)		
Planta baja	BECARIOS INVESTIGACIÓN (Taller)	3	131	0.80	1257.90	2.00	317.09	16.0	85.0	0.08 (*)	90.0
Planta baja	PROGRAMA FOMENTO EMPLEO (Taller)	1	62	0.80	359.40	2.40	297.57	16.0	85.0	0.08 (*)	86.3
Planta baja	CONSERJERÍA (Laboratorio)	1	56	0.80	179.70	2.40	278.95	16.0	85.0	0.09 (*)	90.0
Planta baja	PREALOJAMIENTO 1 (Laboratorio)	1	33	0.80	239.60	2.90	496.53	15.0	85.0	0.09 (*)	90.0
Planta baja	PREALOJAMIENTO 2 (Laboratorio)	1	39	0.80	239.60	2.80	473.35	15.0	85.0	0.08 (*)	90.0
Planta baja	PREALOJAMIENTO 3 (Laboratorio)	1	40	0.80	239.60	2.90	468.19	15.0	85.0	0.00	0.0
Planta baja	PREALOJAMIENTO 4 (Laboratorio)	1	38	0.80	119.80	2.80	257.32	16.0	85.0	0.09	24.3
Planta baja	SALA JUNTAS EMPRENDEDORES (Laboratorio)	1	55	0.80	479.20	2.60	560.21	15.0	85.0	0.10	45.9
Planta baja	AULA FORMACIÓN EMPRENDEDORES (Aula)	2	121	0.80	539.10	2.10	471.43	16.0	85.0	0.08 (*)	90.0
Planta baja	AULA FORMACIÓN 2 (Aula)	2	127	0.80	718.80	2.00	376.64	15.0	85.0	0.10 (*)	90.0
Planta baja	AULA PASCUAL RIVAS (Aula)	2	121	0.80	958.40	1.90	471.54	16.0	85.0	0.12 (*)	87.2
Planta baja	AULA FORMACIÓN 1 (Aula)	2	121	0.80	958.40	1.90	486.18	16.0	85.0	0.12 (*)	84.0
Planta 1	ZONA ADMINISTRACIÓN (DIRECCIÓN) (Taller)	2	93	0.80	958.40	2.50	491.39	15.0	85.0	0.09 (*)	90.0
Planta 1	OFICINA DE PROYECTOS EUROPEOS (Aula)	2	121	0.80	718.80	2.20	639.11	15.0	85.0	0.13 (*)	90.0

**PROYECTO DE REHABILITACION DEL EDIFICIO DE LA ANTIGUA ESCUELA DE MAGISTERIO, PARA LOS SERVICIOS DE I+D+i Y EMPRENDIMIENTO.  
PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE JAEN.**

Planta 1	DIRECCIÓN (Laboratorio)	1	90	0.80	479.20	2.50	557.80	15.0	85.0	0.14 (*)	90.0
Planta 1	DESPACHO TÉCNICO 1 (Laboratorio)	1	59	0.80	299.50	2.60	461.04	16.0	85.0	0.08 (*)	90.0
Planta 1	ALOJAMIENTO 1 (Aula)	1	33	0.80	239.60	3.10	428.26	14.0	85.0	0.07	90.0
Planta 1	ALOJAMIENTO 2 (Aula)	1	31	0.80	239.60	3.60	457.26	14.0	85.0	0.16	26.2
Planta 1	ALOJAMIENTO 3 (Aula)	1	42	0.80	239.60	3.10	386.21	15.0	85.0	0.07	27.8
Planta 1	ALOJAMIENTO 4 (Aula)	1	60	0.80	359.40	2.80	495.13	14.0	85.0	0.11 (*)	90.0
Planta 1	ALOJAMIENTO 5 (Aula)	1	42	0.80	239.60	3.00	422.74	15.0	85.0	0.14 (*)	90.0
Planta 1	ALOJAMIENTO 6 (Aula)	1	42	0.80	239.60	3.20	415.51	15.0	85.0	0.12 (*)	90.0
Planta 1	ALOJAMIENTO 7 (Aula)	1	42	0.80	239.60	3.10	427.54	15.0	85.0	0.13 (*)	90.0
Planta 1	ALOJAMIENTO 8 (Aula)	1	42	0.80	239.60	3.10	439.45	15.0	85.0	0.09 (*)	90.0
Planta 1	ALOJAMIENTO 9 (Aula)	1	37	0.80	239.60	3.00	410.16	15.0	85.0	0.09 (*)	90.0
(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.											

Zonas de no representación: Zonas comunes											
VEEI máximo admisible: 4.50 W/m²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)
---	---	----	-------	-------------	----------	-----	----	---	-------

Planta baja	VESTÍBULO GENERAL P. BAJA (Zona de circulación)	1	38	0.80	1856.90	2.70	192.74	17.0	85.0	0.12	12.8
Planta baja	ASEO FEM PB (Aseo de planta)	1	51	0.80	179.70	3.40	210.06	16.0	85.0	0.09 (*)	85.5
Planta baja	ASEO MASC PB (Aseo de planta)	1	52	0.80	179.70	2.90	177.97	17.0	85.0	0.09 (*)	84.0
Planta baja	ASEO MINUS 2 PB (Aseo de planta)	1	30	0.80	119.80	4.10	192.77	15.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	VESTIBULO GENERAL P1 (Zona de circulación)	1	49	0.80	1797.00	2.70	197.73	16.0	85.0	0.08 (*)	90.0
Planta 1	ASEO MASC P1 (Aseo de planta)	1	50	0.80	479.20	3.60	391.13	14.0	85.0	0.09 (*)	90.0
Planta 1	ASEO FEM P1 (Aseo de planta)	1	51	0.80	239.60	3.60	277.54	15.0	85.0	0.10 (*)	90.0
Planta 1	ASEO MINUS 2 P1 (Aseo de planta)	1	29	0.80	119.80	4.20	191.24	16.0	85.0	0.00	0.0
(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.											

Zonas de no representación: Espacios deportivos											
VEEI máximo admisible: 5.00 W/m²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)
---	---	----	-------	-------------	----------	-----	----	---	-------

Planta 1	EMPRESAS BASE TEC. 3 (Sala polivalente)	1	93	0.80	599.00	2.80	407.35	16.0	85.0	0.12 (*)	90.0
Planta 1	EMPRESAS BASE TEC. 4 (Sala polivalente)	1	80	0.80	599.00	2.70	406.84	16.0	85.0	0.12 (*)	90.0
(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.											

Zonas de representación: Administrativo en general											
VEEI máximo admisible: 6.00 W/m²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)
---	---	----	-------	-------------	----------	-----	----	---	-------

Planta 1	SALA ADMINISTRACION GEN (Zona administrativa)	2	104	0.80	718.80	2.20	610.97	15.0	85.0	0.12 (*)	90.0
(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.											

Zonas de representación: Zonas comunes											
VEEI máximo admisible: 10.00 W/m²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)
---	---	----	-------	-------------	----------	-----	----	---	-------

Planta baja	ESCALERA 1 (Escaleras)	1	50	0.80	179.70	4.20	193.62	17.0	85.0	0.12 (*)	85.1
Planta baja	ESCALERA 2 PB (Escaleras)	1	64	0.80	239.60	4.30	198.22	14.0	85.0	0.00	0.0
Planta baja	ESCALERA 3 PB (Escaleras)	1	71	0.80	239.60	4.30	202.30	14.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	ESCALERA P1 (Escaleras)	1	46	0.80	239.60	4.10	276.16	15.0	85.0	0.12 (*)	90.0
Planta 1	ESCALERA 3 P1 (Escaleras)	1	61	0.80	239.60	4.10	210.22	15.0	85.0	0.04	90.0
Planta 1	ESCALERA 2 P1 (Escaleras)	1	62	0.80	239.60	4.00	210.38	15.0	85.0	0.04	90.0

(\*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

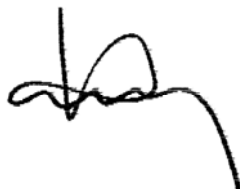
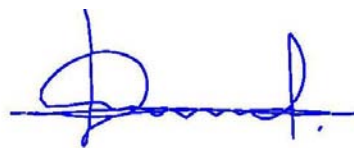
### 3.6.4. HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

No existe ACS en el edificio. Por lo tanto no es de aplicación

### 3.6.5. HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

El edificio no se encuentra en los supuestos, del punto 1.1 (ámbito de aplicación) de la Exigencia Básica HE 5, no necesita instalación solar fotovoltaica.

JAÉN, ENERO DE 2.013  
LOS ARQUITECTOS.

FDO: JUAN V. LÓPEZ MAESTRO. JESUS RINCON GONZÁLEZ. JULIAN M. MORENO LOPEZ.

#### **4.- CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS.-**

---

##### **4.1.- CUMPLIMIENTO R.D. 2923/2009 DE ACCESIBILIDAD DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA.-**

---

**Decreto 293/2009, de 7 de Julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las Infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.**

BOJA nº 140, de 21 de julio de 2009

Corrección de errores. BOJA nº 219, de 10 de noviembre de 2009

**DATOS GENERALES  
FICHAS Y TABLAS JUSTIFICATIVAS\***



Pág. 246 de 294

\* Aprobada por la Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA nº 12, de 19 de enero de 2012)

## DATOS GENERALES

### DOCUMENTACIÓN

PROYECTO DE REHABILITACION DEL EDIFICIO DE LA ANTIGUA ESCUELA DE MAGISTERIO. JAEN

### ACTUACIÓN

### ACTIVIDADES O USOS CONCURRENTES

DOCENTE

### DOTACIONES Y NÚMERO TOTAL DE ELEMENTOS

DOTACIONES	NÚMERO
Aforo (número de personas)	1.353
Número de asientos	
Superficie	
Accesos	3
Ascensores	2
Rampas	
Alojamientos	
Núcleos de aseos	5 x 2
Aseos aislados	
Núcleos de duchas	
Duchas aisladas	
Núcleos de vestuarios	
Vestuarios aislados	
Probadores	
Plazas de aparcamientos	22
Plantas	5
Puestos de personas con discapacidad (sólo en el supuesto de centros de enseñanza reglada de educación especial)	

Pág. 247 de 294

### LOCALIZACIÓN

VIRGEN DE LA CABEZA N° 2

### TITULARIDAD

UNIVERSIDAD DE JAEN

### PERSONA/S PROMOTORA/S

UNIVERSIDAD DE JAEN

### PROYECTISTA/S

LOPEZ MAESTRO, RINCON GONZALEZ, MORENO LOPEZ.


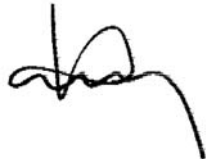
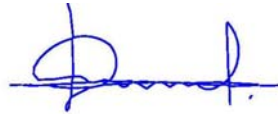
# FICHAS Y TABLAS JUSTIFICATIVAS QUE SE ACOMPAÑAN

☐ Ficha I. Infraestructuras y urbanismo
   
☒ Ficha II. Edificios, establecimientos o instalaciones
   
☐ Ficha III. Edificaciones de viviendas
   
☐ Ficha IV. Viviendas reservadas para personas con movilidad reducida
   
☐ Tabla 1. Edificios, establecimientos o instalaciones de alojamiento
   
☐ Tabla 2. Edificios, establecimientos o instalaciones de uso comercial
   
☐ Tabla 3. Edificios, establecimientos o instalaciones de uso sanitario
   
☐ Tabla 4. Edificios, establecimientos o instalaciones de servicios sociales
   
☐ Tabla 5. Edificios, establecimientos o instalaciones de actividades culturales y sociales
   
☐ Tabla 6. Edificios, establecimientos o instalaciones de restauración
   
☐ Tabla 7. Edificios, establecimientos o instalaciones de uso administrativo
   
☒ Tabla 8. Centros de enseñanza
   
☐ Tabla 9. Edificios, establecimientos o instalaciones de transportes
   
☐ Tabla 10. Edificios, establecimientos o instalaciones de espectáculos
   
☐ Tabla 11. Edificios, establecimientos o instalaciones de uso religioso
   
☐ Tabla 12. Edificios, establecimientos o instalaciones de actividades recreativas
   
☐ Tabla 13. Garajes y aparcamientos

## OBSERVACIONES

## FECHA Y FIRMA

En JAEN, a 30 .de SETIEMBRE de 2.012.

Fdo.: LOPEZ MAESTRO,
 RINCON GONZALEZ,
 MORENO LOPEZ.



## **FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES \***

<b>CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES Y DEL EQUIPAMIENTO</b>
<p><b><u>Descripción de los materiales utilizados</u></b></p> <p><u>Pavimentos de itinerarios accesibles</u> Material: GRES Color: Resbaladidad: 15 &lt; Rd &lt; 35. CLASE 1</p> <p><u>Pavimentos de rampas</u> Material: GRES Color: Resbaladidad: 35 &lt; Rd &lt; 45. CLASE 2</p> <p><u>Pavimentos de escaleras</u> Material: GRES Color: Resbaladidad: 35 &lt; Rd &lt; 45. CLASE 2</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Se cumplen todas las condiciones de la normativa aplicable relativas a las características de los materiales empleados y la construcción de los itinerarios accesibles en el edificio. Todos aquellos elementos de equipamiento e instalaciones del edificio (teléfonos, ascensores, escaleras mecánicas...), cuya fabricación no depende de las personas proyectistas, deberán cumplir las condiciones de diseño que serán comprobadas por la dirección facultativa de las obras, en su caso, y acreditadas por la empresa fabricante.</p> <p><input type="checkbox"/> No se cumple alguna de las condiciones constructivas de los materiales o del equipamiento, lo que se justifica en las observaciones de la presente Ficha justificativa integrada en el proyecto o documentación técnica.</p>

\* Aprobada por la Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA nº 12, de 19 de enero de 2012)

FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES						
ESPACIOS INTERIORES AL MISMO NIVEL						
ESPACIOS EXTERIORES. Se deberá cumplimentar en su caso, la Ficha justificativa I. Infraestructuras y urbanismo						
NORMATIVA		DB-SUA	DEC. 293/2009	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA	
<b>ACCESO DESDE EL EXTERIOR</b> (Rgto. Art. 64. DB-SUA Anejo A)						
Un acceso principal desde el exterior cumple alguna de las siguientes condiciones (marcar lo que proceda):						
<input checked="" type="checkbox"/> No hay desnivel						
<input type="checkbox"/> Desnivel	<input type="checkbox"/> Salvado con una rampa (Ver apartado "Rampas")					
	<input type="checkbox"/> Salvado por un ascensor (Ver apartado "Ascensores")					
Pasos controlados	<input type="checkbox"/> El edificio cuenta con torniquetes, barreras o elementos de control, por lo que al menos un paso cuenta con las siguientes características:					
	<input type="checkbox"/> Anchura de paso sistema cuchilla, guillotina o batiente automático.	---	≥ 0,90 m			
	<input type="checkbox"/> Anchura de portilla alternativa para apertura por el personal de control del edificio.	---	≥ 0,90 m			
<b>ESPACIOS PARA EL GIRO, VESTÍBULOS Y PASILLOS</b> (Rgto. Art. 64. DB-SUA Anejo A)						
Vestíbulos	Circunferencia libre no barrida por las puertas.		Ø ≥ 1,50 m	Ø ≥ 1,50 m		CUMPLE
	Circunferencia libre no barrida por las puertas frente a ascensor accesible.		Ø ≥ 1,50 m	---		CUMPLE
Pasillos	Anchura libre		Ø ≥ 1,20 m	Ø ≥ 1,20 m		CUMPLE
	Estrechamientos puntuales	Longitud del estrechamiento	≤ 0,50 m	≤ 0,50 m		CUMPLE
		Ancho libre resultante	≥ 1,00 m	≥ 0,90 m		CUMPLE
		Separación a puertas o cambios de dirección	≥ 0,65 m	---		CUMPLE
	<input type="checkbox"/> Espacio de giro libre al fondo de pasillos longitud > 10 m		Ø ≥ 1,50 m	---		CUMPLE
<b>HUECOS DE PASO</b> (Rgto. Art. 67. DB-SUA Anejo A)						
Anchura libre de paso de las puertas de entrada y huecos			≥ 0,80 m	≥ 0,80 m		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta es ≥ 0,78 m						
Ángulo de apertura de las puertas			---	≥ 90°		CUMPLE
Espacio libre horizontal a ambas caras de las puertas			Ø ≥ 1,20 m	Ø ≥ 1,20 m		CUMPLE
Sistema de apertura o cierre	Altura de la manivela		De 0,80 m a 1,20 m	De 0,80 m a 1,00 m		CUMPLE
	Separación del picaporte al plano de la puerta		---	0,04 m		CUMPLE
	Distancia desde el mecanismo hasta el encuentro en rincón		≥ 0,30 m	---		CUMPLE
<input type="checkbox"/> Puertas transparentes o acristaladas	Son de policarbonatos o metacrilatos, luna pulida templada de espesor mínimo 6 mm. o acristalamientos laminares de seguridad					
	Señalización horizontal en toda su longitud	De 0,85 m a 1,10 m De 1,50 m a 1,70 m	De 0,85 m a 1,10 m De 1,50 m a 1,70 m			
	<input type="checkbox"/> Ancho franja señalizadora perimetral (1)	---	0,05 m			
(1) Puertas totalmente transparentes con apertura automática o que no disponen de mecanismo de accionamiento						
<input type="checkbox"/> Puertas de dos hojas	Sin mecanismo de automatismo y coordinación, anchura de paso mínimo en una de ellas.		≥ 0,80 m	≥ 0,80 m		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Puertas automáticas	Anchura libre de paso		≥ 0,80 m	≥ 0,80 m		CUMPLE
	Mecanismos de minoración de velocidad		---	≤ 0,5 m/s		CUMPLE
<b>VENTANAS</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> No invaden el pasillo a una altura inferior a 2,20 m						

## FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES

### ESPACIOS INTERIORES ENTRE DISTINTOS NIVELES

#### ACCESO A LAS DISTINTAS PLANTAS O DESNIVELES (Rgto. Art.69 y 2.1.d), DB-SUA 9)

<input checked="" type="checkbox"/> Acceso a las distintas plantas	<input type="checkbox"/> El edificio, establecimiento o instalación, de titularidad de las Administraciones Públicas o sus entes instrumentales dispone, al menos, de un ascensor accesible que comunica todas las plantas de uso público o privado.
	<input checked="" type="checkbox"/> El edificio, establecimiento o instalación de concurrencia pública y más de una planta dispone de un ascensor accesible que comunica las zonas de uso público.
	<input type="checkbox"/> El edificio, establecimiento o instalación, sea o no de concurrencia pública, necesita salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, y para ello dispone de ascensor accesible o rampa accesible que comunica las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.
	<input type="checkbox"/> El edificio, establecimiento o instalación, sea o no de concurrencia pública, tiene más de 200 m <sup>2</sup> de superficie útil en plantas sin entrada accesible al edificio, excluida la superficie de zonas de ocupación nula, y para ello dispone de ascensor accesible o rampa accesible que comunica las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

☒ Los cambios de nivel a zonas de uso y concurrencia pública o a elementos accesibles tales como plazas de aparcamientos accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc, cuentan con un medio accesible, rampa o ascensor, alternativo a las escaleras.

NORMATIVA	DB-SUA	DEC. 293/2009	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
-----------	--------	---------------	-----------	--------------

#### ESCALERAS (Rgto. Art. 70. DB-SUA 1)

Directriz	<input checked="" type="checkbox"/> Recta(2) <input type="checkbox"/> Curva o mixta (3)	<input checked="" type="checkbox"/> Recta(2) <input type="checkbox"/> Curva o mixta (3)		RECTA
Altura salvada por el tramo	<input checked="" type="checkbox"/> Uso general <input type="checkbox"/> Uso público (1) o sin alternativa de ascensor	≤ 3,20 m ≤ 2,25 m	--- ---	CUMPLE
Número mínimo de peldaños por tramo		≥ 3	Según DB-SUA	4
Huella		≥ 0,28 m	Según DB-SUA	0,29 m
ContraHuella (con tabica y sin bocel)	<input checked="" type="checkbox"/> Uso general <input type="checkbox"/> Uso público (1) o sin alternativa de ascensor	De 0,13 m a 0,185 m De 0,13 m a 0,175 m	Según DB-SUA Según DB-SUA	0,17 m.
Relación huella / contrahuella		$0,54 \leq 2C+H \leq 0,70$ m	Según DB-SUA	0,63 m.

En las escaleras situadas en zonas de uso público se dispondrá en el borde las huellas un material o tira antideslizante de color contrastado, enrasada en el ángulo del peldaño y firmemente unida a éste.

Ancho libre	<input checked="" type="checkbox"/> Docente con escolarización infantil o enseñanza primaria, pública concurrencia y comercial		Ocupación ≤ 100	≥ 1,00 m		≥ 1,20 m.
			Ocupación > 100	≥ 1,10 m		
	<input type="checkbox"/> Sanitario	Con pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores		≥ 1,40 m		
		Otras zonas		≥ 1,20 m		
	<input type="checkbox"/> Resto de casos				≥ 1,00 m	
Ángulo máximo de la tabica con el plano vertical			≤ 15°	≤ 15°		
Mesetas	Ancho		≥ Ancho de escalera	≥ Ancho de escalera		≥ 1,20 m.
	Fondo	Mesetas de embarque y desembarque	≥ 1,00 m	≥ 1,20 m		≥ 1,20 m.
		Mesetas intermedias (no invadidas por puertas o ventanas)	≥ 1,00 m	Ø ≥ 1,20 m		
		Mesetas en áreas de hospitalización o de tratamientos intensivos, en las que el recorrido obligue a giros	≥ 1,60 m	---		

		de 180°			
Franja señalizadora pavimento táctil direccional		Anchura	= Anchura escalera	= Anchura escalera	= Anchura escalera
		Longitud	= 0,80 m	≥ 0,20 m	
Distancia de la arista de peldaños a puertas o a pasillos de anchura inferior a 1,20 m			≥ 0,40 m	≥ 0,40 m	≥ 0,40 m
Iluminación a nivel del suelo			---	≥ 150 luxes	≥ 150 luxes
Pasamanos	Diámetro		---	---	
	Altura	De 0,90 m a 1,10 m De 0,65 m a 0,75 m		---	De 0,90 m a 1,10 m De 0,65 m a 0,75 m
	Separación entre pasamanos y parámetros	≥ 0,04 m	≥ 0,04 m		≥ 0,04 m
	Prolongación de pasamanos en extremos (4)	≥ 0,30 m	---		≥ 0,30 m
<p>En escaleras de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con pasamanos. La separación entre pasamanos intermedios es de 4,00 m como máximo, en escaleras sometidas a flujos intensos de paso de ocupantes, como es el caso de acceso a auditorios, infraestructuras de transporte, recintos deportivos y otras instalaciones de gran ocupación. En los restantes casos, al menos uno.</p> <p>Las escaleras que salven una altura ≥ 0,55 m, disponen de barandillas o antepechos coronados por pasamanos.</p> <p>Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tienen la misma contrahuella todos los peldaños de los tramos rectos tienen la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de ±1 cm.</p> <p>El pasamanos es firme y fácil de asir, separado del paramento al menos 0,04 m y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano. Se disponen de pasamanos continuos a ambos lados y diferenciados cromáticamente de las superficies del entorno.</p>					
<p>(1) Ver definición DB-SUA "Seguridad de utilización y accesibilidad"</p> <p>(2) Obligatorio en áreas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria.</p> <p>(3) 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 (véase figura 4.3.). Además, se cumplirá la relación indicada en el punto 1 anterior a 50 cm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.</p> <p>(4) En zonas de uso público, o que no dispongan de ascensor como alternativa, se prolongará al menos en un lado. En uso sanitario en ambos lados.</p>					
RAMPAS DE ITINERARIOS ACCESIBLES (Rgto. Art. 72. DB-SUA 1)					
Directriz			Recta o curvatura de R ≥ 30,00 m	Recta o curvatura de R ≥ 30,00 m	NO EXISTEN
Anchura			≥ 1,20 m	≥ 1,20 m	
Pendiente longitudinal (proyección horizontal)	Tramos de longitud < 3,00 m		10,00 %	10,00 %	
	Tramos de longitud ≥ 3,00 m y < 6,00 m		8,00 %	8,00 %	
	Tramos de longitud ≥ 6,00 m		6,00 %	6,00 %	
Pendiente transversal			≤ 2 %	≤ 2 %	
Longitud máxima de tramo (proyección horizontal)			≤ 9,00 m	≤ 9,00 m	
Mesetas	Ancho		≥ Ancho de rampa	≥ Ancho de rampa	
	Fondo		≥ 1,50 m	≥ 1,50 m	
	Espacio libre de obstáculos		---	Ø ≥ 1,20 m	
	<input type="checkbox"/> Fondo rampa acceso edificio		---	≥ 1,20 m	
Franja señalizadora pavimento táctil direccional		Anchura	= Anchura rampa	= Anchura meseta	
		Longitud	---	= 0,60 m	
Distancia desde la arista de la rampa a una puerta o a pasillos de anchura inferior a 1,20 m			≥ 1,50 m	---	
Pasamanos	Dimensión sólido capaz		---	De 4,5 cm a 5 cm	
	Altura		De 0,90 m a 1,10 m De 0,65 m a 0,75 m	De 0,90 m a 1,10 m	
	Prolongación en los extremos a ambos lados (tramos ≥ 3 m)		≥ 0,30 m	≥ 0,30 m	
Altura de zócalo o elemento protector lateral en bordes libres (*)			≥ 0,10 m	≥ 0,10 m	
<p>En rampas de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con doble pasamanos.</p> <p>(*) En desniveles ≥ 0,185 m con pendiente ≥ 6 %, pasamanos a ambos lados y continuo incluyendo mesetas y un zócalo o elemento de protección lateral. El pasamanos es firme y fácil de asir, separado del menos 0,04 m y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano. Se disponen de pasamanos continuos a ambos lados y diferenciados cromáticamente de las superficies del entorno.</p> <p>Las rampas que salven una altura ≥ 0,55 m., disponen de barandillas o antepechos coronados por pasamanos.</p>					
TAPICES RODANTES Y ESCALERAS MECÁNICAS (Rgto. Art. 71. Art. 73)					
Tapiz rodante	Luz libre		---	≥ 1,00 m	NO EXISTEN
	Pendiente		---	≤ 12 %	

	Prolongación de pasamanos en desembarques	---	0,45 m		
	Altura de los pasamanos	---	≤ 0,90 m		
Escaleras mecánicas	Luz libre	---	≥ 1,00 m		
	Anchura en el embarque y en el desembarque	---	≥ 1,20 m		
	Número de peldaños enrasados (entrada y salida)	---	≥ 2,50 m		
	Velocidad	---	≤ 0,50 m/s		
	Prolongación de pasamanos en desembarques	---	≥ 0,45 m		
ASCENSORES ACCESIBLES (art. 74 y DB-SUA Anejo A)					
Espacio libre en el ascensor		Ø ≥ 1,50 m	---		Ø ≥ 1,50 m
Anchura de paso puertas		UNE EN 8170:2004	≥ 0,80 m		≥ 0,80 m
Medidas interiores (dimensiones mínimas)	Superficie útil en plantas distintas a las de acceso ≤ 1.000 m2	<input type="checkbox"/> Una o dos puertas enfrentadas	1,00 x 1,25 m	1,00 x 1,25 m	≥ 1,00 x 1,25 m
		<input type="checkbox"/> Dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40 m		
	Superficie útil en plantas distintas a las de acceso > 1.000 m2	<input type="checkbox"/> Una o dos puertas enfrentadas	1,00 x 1,40 m		
		<input type="checkbox"/> Dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40 m		
El modelo de ascensor accesible elegido y su instalación por el instalador autorizado cumplirán las condiciones de diseño establecidas en el Reglamento , entre las que destacan:					
Rellano y suelo de la cabina enrasados.					
Puerta de altura telescópica.					
Situación botoneras		H interior ≤ 1,20 m	H exterior ≤ 1,10 m		
Números en altorrelieve y sistema Braille.		Precisión de nivelación ≤ 0,02 m	Pasamanos a una altura entre 0,80 - 0,90 m		
En cada acceso se colocarán: indicadores luminosos y acústicos de la llegada, indicadores luminosos que señalen el sentido de desplazamiento, en las jambas el número de la planta en braille y arábigo en relieve a una altura ≤ 1,20 m. Esto último se podrá sustituir por un sintetizador de voz.					

FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES					
PLAZAS Y ESPACIOS RESERVADOS EN SALAS, RECINTOS Y ESPACIOS EXTERIORES O INTERIORES					
NORMATIVA		DB-SUA	DEC. 293/2009	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
ESPACIOS RESERVADOS (Rgto. Art. 76. DB-SUA 9 y Anejo A)					
Dotaciones. En función uso, actividad y aforo de la edificación deberá cumplimentarse la Tabla justificativa correspondiente, con un mínimo del 1 % o de 2 espacios reservados.					
Espacio entre filas de butacas		---	≥ 0,50 m		≥ 0,50 m
Espacio para personas usuarias de silla de ruedas	<input type="checkbox"/> Aproximación frontal	≥ (0,80 x1,20) m	≥ (0,90 x1,20) m		≥ (0,90 x1,20) m
	<input type="checkbox"/> Aproximación lateral	≥ (0,80 x1,50) m	≥ (0,90 x1,50) m		
Plaza para personas con discapacidad auditiva (más de 50 asientos y actividad con componente auditivo). 1 cada 50 plazas o fracción. Disponen de sistema de mejora acústica mediante bucle de inducción magnética u otro dispositivo similar. En escenarios, estrados, etc., la diferencia de cotas entre la sala y la tarima (en su caso) se resuelve con escalera y rampa o ayuda técnica.					

FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES					
DEPENDENCIAS QUE REQUIERAN CONDICIONES DE INTIMIDAD					
NORMATIVA		DB-SUA	DEC. 293/2009	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
ASEOS DE LOS OBLIGADOS POR NORMATIVA ESPECÍFICA (Rgto. Art. 77. DB-SUA 9 y Anejo A)					
Dotación mínima	<input type="checkbox"/> Aseos aislados	1 aseo accesible por cada 10 inodoros o fracción	1 aseo accesible (inodoro y lavabo)		
	<input type="checkbox"/> Núcleos de aseos	1 aseo accesible por cada 10 inodoros o fracción	1 aseo accesible (inodoro y lavabo)		
	<input type="checkbox"/> Núcleos de aseos independientes por cada sexo	---	1 inodoro y 1 lavabo por cada núcleo o 1 aseo aislado compartido		1 inodoro y 1 lavabo por cada núcleo
	<input type="checkbox"/> Aseos aislados y núcleos de aseos	---	1 inodoro y 1 lavabo por cada núcleo o 1 aseo aislado compartido		
En función del uso, actividad y aforo de la edificación, deberá cumplimentarse la Tabla justificativa correspondiente.					
Puertas (1)	<input checked="" type="checkbox"/> Correderas <input checked="" type="checkbox"/> Abatibles hacia el exterior				
(1) Cuenta con sistema que permite desbloquear cerraduras desde el exterior para casos de emergencia					
Espacio libre no barrido por las puertas		$\varnothing \geq 1,50 \text{ m}$	$\varnothing \geq 1,50 \text{ m}$		$\varnothing \geq 1,50 \text{ m}$
Lavabo (sin pedestal)	Altura cara superior		$\leq 0,85 \text{ m}$	De 0,70 m a 0,80 m	De 0,70 m a 0,80 m
	Espacio libre inferior	Altura	$\geq 0,70 \text{ m}$	De 0,70 m a 0,80 m	De 0,70 m a 0,80 m
		Profundidad	$\geq 0,50 \text{ m}$	---	$\geq 0,50 \text{ m}$
Inodoro	Espacio de transferencia lateral (2)		$\geq 0,80 \text{ m}$		$\geq 0,80 \text{ m}$
	Fondo desde el paramento hasta el borde frontal		$\geq 0,75 \text{ m}$	$\geq 0,70 \text{ m}$	$\geq 0,75 \text{ m}$
	Altura del asiento del aparato		De 0,45 m a 0,50 m	De 0,45 m a 0,50 m	De 0,45 m a 0,50 m
	Altura del pulsador (gran superficie o palanca)		De 0,70 m a 1,20 m	De 0,70 m a 1,20 m	De 0,70 m a 1,20 m
(2) En aseos de uso público, espacio de transferencia lateral a ambos lados					
Barras	Separación entre barras inodoro		De 0,65 m a 0,70 m	---	De 0,65 m a 0,70 m
	Diámetro sección circular		De 3 cm a 4 cm	De 3 cm a 4 cm	De 3 cm a 4 cm
	Separación al paramento u otros elementos		De 4,5 cm a 5,5 cm	$\geq 4,5 \text{ cm}$	De 4,5 cm a 5,5 cm
	Altura de las barras		De 0,70 m a 0,75 m	De 0,70 m a 0,75 m	De 0,70 m a 0,75 m
	Longitud de las barras		$\geq 0,70 \text{ m}$	---	$\geq 0,70 \text{ m}$
	<input type="checkbox"/> Verticales para apoyo. Distancia medida desde el borde del inodoro hacia delante		---	= 0,30 m	= 0,30 m
Dispone de dos barras laterales junto al inodoro, siendo abatible la que posibilita la transferencia lateral. En aseos de uso público las dos.					
<input checked="" type="checkbox"/> Si existen más de cinco urinarios se dispone uno cuya altura del borde inferior estará situada entre 0,30 y 0,40 m					
Grifería (3)	Alcance horizontal desde el asiento	---	$\leq 0,60 \text{ m}$		$\leq 0,60 \text{ m}$
(3) Automática o monomando con palanca alargada tipo gerontológico					
Accesorios	Altura de accesorios y mecanismos		---	De 0,70 m a 1,20 m	De 0,70 m a 1,20 m
	Espejo	<input checked="" type="checkbox"/> Altura borde inferior <input type="checkbox"/> Orientable $\geq 10^\circ$ sobre la vertical	---	$\leq 0,90 \text{ m}$	$\leq 0,90 \text{ m}$
Nivel de iluminación. No se admite iluminación con temporización					
<p>En el interior debe disponer de avisador luminoso y acústico para casos de emergencia cuando sea obligatoria la instalación de sistema de alarma. El avisador estará conectado con sistema de alarma.</p> <p>En zonas de uso público, debe contar con un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmite una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control que permita a la persona usuaria verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.</p>					

VESTUARIOS, DUCHAS Y PROBADORES (Rgto. Art. 78. DB-SUA 9 y Anejo A)					
Dotación mínima	Vestuarios (siempre que sea exigible por alguna disposición legal de obligado cumplimiento)		1 cada 10 o fracción	Al menos uno	
	Duchas (uso público)		1 cada 10 o fracción	Al menos uno	
	Probadores (uso público)		1 cada 10 o fracción	Al menos uno	
	En función del uso, actividad y aforo de la edificación deberá cumplimentarse la Tabla justificativa correspondiente.				
<input type="checkbox"/> Vestuario y probador	Espacio libre de obstáculos		Ø ≥ 1,50 m	Ø ≥ 1,50 m	
	Altura de repisas y perchas		---	De 0,40 m a 1,20 m	
	Bancos abatibles y con respaldo o adosados a pared	Anchura	0,40 m	≥ 0,50 m	
		Altura	De 0,45 m a 0,50 m	≤ 0,45 m	
		Fondo	= 0,40 m	≥ 0,40 m	
	Acceso lateral	≥ 0,80 m	≥ 0,70 m		
<input type="checkbox"/> Duchas	Espacio libre de obstáculos		Ø ≥ 1,50 m	Ø ≥ 1,50 m	
	Altura de repisas y perchas		---	De 0,40 m a 1,20 m	
	Largo		≥ 1,20 m	≥ 1,80 m	
	Ancho		≥ 0,80 m	≥ 1,20 m	
	Pendiente de evacuación de aguas		---	≤ 2 %	
	Espacio de transferencia lateral al asiento		≥ 0,80 m	De 0,80 m a 1,20 m	
	Altura del maneral del rociador si es manipulable.		---	De 0,80 m a 1,20 m	
	Altura de barras metálicas horizontales		---	0,75 m	
	Banco abatible	Anchura	---	≥ 0,50 m	
		Altura	---	≤ 0,45 m	
		Fondo	---	≥ 0,40 m	
		Acceso lateral	≥ 0,80 m	≥ 0,70 m	
	En el lado del asiento existirán barras de apoyo horizontales de forma perimetral en, al menos, dos paredes que forman esquina y una barra vertical en la pared a 0,60 metros de la esquina o del respaldo del asiento.				
	Diámetro de la sección circular		De 3 cm a 4 cm	De 3 cm a 4 cm	
	Separación al paramento		De 4,5 cm a 5,5 cm	≥ 4,5 cm	
	Fuerza soportable		1,00 kN	---	
	Altura de las barras horizontales		De 0,70 m a 0,75 m	De 0,70 m a 0,75 m	
	Longitud de las barras horizontales		≥ 0,70 m	---	
En el interior debe disponer de avisador luminoso y acústico para casos de emergencia cuando sea obligatoria la instalación de sistema de alarma. El avisado estará conectado con sistema de alarma. En zonas de uso público debe contar con un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmite una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control que permita a la persona usuaria verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.					
DORMITORIOS Y ALOJAMIENTOS ACCESIBLES (Rgto. Art. 79. DB-SUA 9 Anejo A)					
Dotación	Se deberá cumplimentar la Tabla justificativa 1. Edificios, establecimientos o instalaciones de alojamiento.				
Anchura del hueco de paso en puertas (En ángulo máxima apertura reducida por grosor hoja ≥ 0,78 m)			---	≥ 0,80 m	
Espacios de aproximación y circulación	Espacio aproximación y transferencia a un lado de la cama		---	≥ 0,90 m	
	Espacio de paso a los pies de la cama		---	≥ 0,90 m	
	Frontal a armarios y mobiliario		---	≥ 0,70 m	
	Distancia entre dos obstáculos entre los que se deba circular (elementos constructivos o mobiliario).		---	≥ 0,80 m	
Armarios empotrados	Altura de las baldas, cajones y percheros		---	De 0,40 a 1,20 m	
	Carecen de rodapié en el umbral y su pavimento está al mismo nivel que el de la habitación.				
Carpintería y	Sistemas de	Altura	---	≤ 1,20 m	



protecciones exteriores	apertura	Separación con el plano de la puerta	---	≥ 0,04 m	
		Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón	---	≥ 0,30 m	
	Ventanas	Altura de los antepechos	---	≤ 0,60 m	
Mecanismos	Altura interruptores		---	De 0,80 a 1,20 m	
	Altura tomas de corriente o señal		---	De 0,40 a 1,20 m	
Si los alojamientos disponen de aseo, será accesible. Si no disponen de él, existirá un itinerario accesible hasta el aseo accesible exterior al alojamiento.					
Instalaciones complementarias:					
Sistema de alarma que transmite señales visuales visibles desde todo punto interior, incluido el aseo.					
Avisador luminoso de llamada complementario al timbre.					
Dispositivo luminoso y acústico para casos de emergencia (desde fuera)					
Bucle de inducción magnética.					

## FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES EQUIPAMIENTOS Y MOBILIARIO

NORMATIVA				DB-SUA	DEC. 293/2009	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
MOBILIARIO, COMPLEMENTOS Y ELEMENTOS EN VOLADIZO (Rgto. Art. 80. DB-SUA 9 y Anejo A)							
El mobiliario deberá respetar una distancia mínima entre dos obstáculos entre los que se deba circular de 0,80 m La altura de los elementos en voladizo será $\geq 2,20$ m							
PUNTOS DE ATENCIÓN ACCESIBLES Y PUNTOS DE LLAMADA ACCESIBLES (Rgto. Art. 81. DB-SUA Anejo A)							
Puntos de atención accesible	Mostradores de atención al público	Ancho		$\geq 0,80$ m	$\geq 0,80$ m		$\geq 0,80$ m
		Altura		$\leq 0,85$ m	De 0,70 m a 0,80 m		De 0,70 m a 0,80 m
		Hueco bajo el mostrador	Alto	$\geq 0,70$ m	$\geq 0,70$ m		$\geq 0,70$ m
			Ancho	$\geq 0,80$ m	---		$\geq 0,80$ m
			Fondo	$\geq 0,50$ m	$\geq 0,50$ m		$\geq 0,50$ m
	Ventanillas de atención al público	Altura de la ventanilla		---	$\leq 1,10$ m		$\leq 1,10$ m
		Altura plano de trabajo		$\leq 0,85$ m	---		$\leq 0,85$ m
	Posee un dispositivo de intercomunicación dotado de bucle de inducción u otro sistema adaptado a tal efecto.						
Puntos de llamada accesible	Dispone de un sistema de intercomunicación mediante mecanismos accesible, con rótulo indicativo de su función y permite la comunicación bidireccional con personas con discapacidad auditiva.						
Banda señalizadora visual y táctil de color contrastado con el pavimento y anchura de 0,40 m, que señalice el itinerario accesible desde la vía pública hasta los puntos de atención y de llamada accesible.							
EQUIPAMIENTO COMPLEMENTARIO (Rgto. Art. 82)							
Se deberá cumplimentar la Ficha justificativa I. Infraestructuras y urbanismo							
MECANISMOS DE ACCIONAMIENTO Y CONTROL (Rgto. Art. 83, DB-SUA Anejo A)							
Altura de mecanismos de mando y control				De 0,80 m a 1,20 m	De 0,90 a 1,20 m		De 0,80 m a 1,20 m
Altura de mecanismos de corriente y señal				De 0,40 m a 1,20 m	---		De 0,40 m a 1,20 m
Distancia a encuentros en rincón				$\geq 0,35$ m	---		$\geq 0,35$ m

FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES APARCAMIENTOS DE UTILIZACIÓN COLECTIVA EN ESPACIOS EXTERIORES O INTERIORES ADSCRITOS A LOS EDIFICIOS					
NORMATIVA		DB-SUA	DEC. 293/2009	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
<b>APARCAMIENTOS</b> (Rgto. Art. 90. DB-SUA 9, Anejo A)					
Dotación mínima	En función del uso, actividad y aforo de la edificación se deberá cumplimentar la Tabla justificativa correspondiente				
Zona de transferencia	Batería (1)	Independiente	Esp. libre lateral ≥ 1,20 m	---	Esp. libre lateral ≥ 1,20 m
		Compartida	---	Esp. libre lateral ≥ 1,40 m	
	Línea		Esp. libre trasero ≥ 3,00 m	---	

## FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES

### PISCINAS COLECTIVAS

NORMATIVA		DB-SUA	DEC. 293/2009	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
<b>CONDICIONES GENERALES</b>					
La piscina debe disponer de los siguientes elementos para facilitar el acceso a los vasos a las personas con movilidad reducida:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grúa homologada o elevador hidráulico homologado</li> <li>- Escalera accesible</li> </ul>					
Escaleras accesibles en piscinas	Huella (antideslizante)		---	$\geq 0,30$ m	
	Tabica		---	$\leq 0,16$ m	
	Ancho		---	$\geq 1,20$ m	
	Pasamanos (a ambos lados)	Altura	---	De 0,95 m a 1,05 m	
		Dimensión mayor sólido capaz	---	De 0,045 m a 0,05 m	
		Separación hasta paramento	---	$\geq 0,04$ m	
		Separación entre pasamanos intermedios	---	$\leq 4,00$ m	
<input type="checkbox"/> Rampas accesibles en piscinas de titularidad pública destinadas exclusivamente a uso recreativo					
Rampas accesibles en piscinas	Pendiente (antideslizante)		---	$\leq 8$ %	
	Anchura		---	$\geq 0,90$ m	
	Pasamanos (a ambos lados)	Altura (doble altura)	---	De 0,65 m a 0,75 m De 0,95 m a 1,05 m	
		Dimensión mayor sólido capaz	---	De 0,045 m a 0,05 m	
		Separación hasta paramento	---	$\geq 0,04$ m	
		Separación entre pasamanos intermedios	---	$\leq 4,00$ m	
	Ancho de borde perimetral de la piscina con cantos redondeados		$\geq 1,20$ m	---	

Pág. 258 de 294

### CARACTERÍSTICAS SINGULARES CONSTRUCTIVAS Y DE DISEÑO

☐ Se disponen zonas de descanso, dado para distancias en el mismo nivel  $\geq 50,00$  m ó cuando puede darse una situación de espera.

☐ Existen puertas de apertura automática con dispositivos sensibles de barrido vertical, provistas de un mecanismo de minoración de velocidad que no supere 0,50 m/s, dispositivos sensibles que abran en caso de atrapamiento y mecanismo manual de parada del sistema de apertura y cierre. Dispone de mecanismo manual de parada de sistema de apertura.

☐ El espacio reservado para personas usuarias de silla de ruedas es horizontal y a nivel con los asientos, está integrado con el resto de asientos y señalizado.

Las condiciones de los espacios reservados:

Con asientos en graderío:

- Se situarán próximas a los accesos plazas para personas usuarias de silla de ruedas
- Estarán próximas a una comunicación de ancho  $\geq 1,20$  m
- Las gradas se señalarán mediante diferenciación cromática y de textura en los bordes
- Las butacas dispondrán de señalización numerológica en altoprelieve.

☐ En cines, los espacios reservados se sitúan o en la parte central o en la superior.

### OBSERVACIONES

#### DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

☒ Se cumplen todas las prescripciones de la normativa aplicable.

☐ Se trata de una actuación a realizar en un edificio, establecimiento o instalación existente y no se puede cumplir alguna prescripción específica de la normativa aplicable debido a las condiciones físicas del terreno o de la propia construcción o cualquier otro condicionante de tipo histórico, artístico, medioambiental o normativo, que imposibilitan el total cumplimiento de las disposiciones.

☐ En el apartado "Observaciones" de la presente Ficha justificativa se indican, concretamente y de manera motivada, los artículos o apartados de cada normativa que resultan de imposible cumplimiento y, en su caso, las soluciones que se propone adoptar. Todo ello se fundamenta en la documentación gráfica pertinente que acompaña a la memoria. En dicha documentación gráfica se localizan e identifican los parámetros o prescripciones que no se pueden cumplir, mediante las especificaciones oportunas, así como las soluciones propuestas.

☐ En cualquier caso, aún cuando resulta inviable el cumplimiento estricto de determinados preceptos, se mejoran las condiciones de accesibilidad preexistentes, para la cual se disponen, siempre que ha resultado posible, ayudas técnicas. Al efecto, se incluye en la memoria del proyecto, la descripción detallada de las características de las ayudas técnicas adoptadas, junto con sus detalles gráficos y las certificaciones de conformidad u homologaciones necesarias que garantizan sus condiciones de seguridad.

No obstante, la imposibilidad del cumplimiento de determinadas exigencias no exime del cumplimiento del resto, de cuya consideración la presente Ficha justificativa es documento acreditativo.

TABLA 8. USO DE EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS E INSTALACIONES

TABLA 8. USO DE EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS E INSTALACIONES																	
CENTROS DE ENSEÑANZA		NÚMERO DE ELEMENTOS ACCESIBLES															
		ACCESOS (art. 64)				ASCENSORES (art. 69)		VESTUARIOS Y DUCHAS (Rgto art. 78, DB SUA)		GRÚAS DE TRANSFERENCIAS (art. 79.2)		AULAS		ASEOS (Rgto. art. 77-DB SUA)		PLAZAS DE APARCAMIENTOS* ((Rgto. art. 90-DB SUA)	
		Hasta 3		> 3													
		DEC. 293/2009 (RGTO)	D. TÉCN.	DEC. 293/2009 (RGTO)	D. TÉCN.	DEC. 293/2009 (RGTO)	D. TÉCN.	DEC. 293/2009 (RGTO) CTE DB SUA	D. TÉCN.	DEC. 293/2009 (RGTO)	D. TÉCN.	DEC. 293/2009 (RGTO)	D. TÉCN.	DEC. 293/2009 (RGTO)	D. TÉCN.	DEC. 293/2009 (RGTO) CTE DB SUA	D. TÉCN.
Reglada	Infantil	1		2		Todos					Todas		1		1 cada 40 o fracción		
		2		3		Todos		2		1		Todas		1 cada planta		1 cada 40 o fracción	
	Educación especial	2		3		Todos		Todos		1 cada 40 puestos de personas con discapacidad		Todas		Todos		1 cada 40 o fracción	
	Universidad	2	2	3		Todos	Todos	2			Todas	Todas	1 cada planta	2 cada planta	1 cada 40 o fracción	1 cada 40 o fracción	
No reglada		1		2		Todos					Todas		1		1 cada 40 o fracción		
* En todo caso se reservará 1 plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para personas en silla de ruedas (CTE DB SUA)																	

---

## **4.2.- CUMPLIMIENTO REBT 2002.-**

---

### **1.- OBJETO DEL PROYECTO.**

El presente estudio técnico tiene por objeto el de definir las condiciones que han de cumplir los materiales para la ejecución de la instalación eléctrica, en baja tensión de un edificio destinado a Centro de Servicios I+D+i y Emprendimiento en Jaén; así como el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación.

### **2.- REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.**

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITC) BT 01 a BT 54

B.O.E. 224; 18.09.02 Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Mº de Ciencia y Tecnología.

REGLAMENTO DE CONTADORES DE USO CORRIENTE CLASE 2.

B.O.E. 114; 12.05.84 Real Decreto 875/1984, de 28 de marzo, de la Presidencia del Gobierno.

B.O.E. 253; 22.10.84 Corrección de errores.

NORMAS DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

REGULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTES, DISTRIBUCIÓN, COMERCIALIZACIÓN, SUMINISTRO Y PROCEDIMIENTOS DE AUTORIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

B.O.E. 310; 27.12.00 *Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, del Mº de Economía.*

B.O.E. 062; 13.03.01 *Corrección de errores*

B.O.E. 054; 12.05.01 *ACLARACIONES. Instrucción de 27.03.01, de la Dº Gral. de Industria, Energía y Minas*

PROCEDIMIENTO PARA LA INSTALACIÓN, AMPLIACIÓN, TRASLADO Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.

B.O.J.A. 106; 14.09.00 *Decreto 358/2000, de 18 de julio, de la Cª de Empleo y Desarrollo Tecnológico.*

B.O.J.A. 128; 07.11.00 *Desarrollo. Orden de 16 de octubre de 2000. Cª de Empleo y Desarrollo Tecnológico.*

### **3.- ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN GENERAL LA INSTALACIÓN.**

#### **3.0.- ANTECEDENTES.**

Edificio destinado a Centro de Servicios I+D+i y Emprendimiento, compuesto de 5 plantas sobre rasante, dedicadas a:

Planta Baja: Area Programa Fomento de Empleo y Oficina Integral de Empleo

Planta Primera: Oficina Integral de Empleo, Apoyo a la Formación, Empresas de Base Tecnológica, Dirección y Administración.

Planta Segunda: Uso aún por determinar

Planta Tercera: Uso aún por determinar

Planta Cuarta: Uso aún por determinar

### 3.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS EMPLAZAMIENTOS.

De conformidad con el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico para Baja tensión, se clasifica la instalación dentro de la ITC BT 28 "Instalaciones en **Locales de Pública Concurrencia**", como LOCALES DE REUNION, TRABAJO Y USOS SANITARIOS. Considerando las superficies de las distintas dependencias se realizara el cálculo de la ocupación del edificio, por lo cual se desarrolla el siguiente cuadro de superficies:

#### P. BAJA

	SUP. m2	OCUPACIÓN	TOTAL PERSONAS
<b>ÁREA PROGRAMA FOMENTO EMPLEO</b>	50,52	10	5
ZONA DE BECARIOS	177,71	5	36
AULA FORMACION 1	104,80	1,5	70
AULA PASCUAL RIVAS	104,80	1,5	70
ASEOS 1	27,95	3	9
ASEOS 2	27,95	3	9
OFICIO 1	9,80	40	1
INFORMATICA	9,80	40	1
CONSERJERIA	25,18	10	3
ACCESO	29,00	10	3
AULA FORMACION 2	89,22	1,5	59
CIRCULACION	253,55	10	25
<b>OFICINA INTEGRAL DE EMPLEO</b>			
AULA FORMACION EMPRENDEDORES	30,43	1,5	20
PREALOJAMIENTO 1	16,21	5	3
PREALOJAMIENTO 2	16,21	5	3
PREALOJAMIENTO 3	16,21	5	3
SALA JUNTAS EMPRENDEDORES	33,73	5	7
SALA POLIVALENTE	16,00	5	3
CIRCULACION	46,07	10	5

<b>TOTAL P. BAJA</b>	<b>1.100,44</b>	<b>3</b>	<b>336</b>
----------------------	-----------------	----------	------------

#### P. PRIMERA

	SUP m2	OCUPACIÓN	TOTAL PERSONAS
<b>TECNICOS EXTERNOS. DIRECCION</b>			
DESPACHO TECNICOS 1	11,36	5	2
ADMINISTRACION	35,31	10	4
ALMACEN	6,18	40	1
DESPACHO TECNICOS 2	22,60	5	5
DIRECCION	32,42	10	3
CIRCULACION	13,00	10	1
SALA REUNIONES	98,80	5	20
<b>EMPRESAS BASE TECNOLOGICA</b>			
EMPRESAS BASE TECNOLOGICA 1	50,69	5	10

EMPRESAS BASE TECNOLOGICA 2	50,69	5	10
EMPRESAS BASE TECNOLOGICA 3	50,69	5	10
EMPRESAS BASE TECNOLOGICA 4	50,69	5	10
<b>APOYO A LA FORMACION</b>			
TECNICOS	24,53	5	5
DIRECCION	18,50	5	4
SALA ADMINISTRATIVA	45,00	10	5
SALA REUNIONES	30,00	5	6
SALA PROYECTOS EUROPEOS	47,16	5	9
CIRCULACION	22,00	10	2
<b>OFICINA INTEGRAL DE EMPLEO</b>			
ALOJAMIENTO 1	18,50	7	3
ALOJAMIENTO 2	18,50	7	3
ALOJAMIENTO 3	14,50	7	2
ALOJAMIENTO 4	22,14	7	3
ALOJAMIENTO 5	18,50	7	3
ALOJAMIENTO 6	13,22	7	2
ALOJAMIENTO 7	15,66	7	2
ALOJAMIENTO 8	15,87	7	2
ALOJAMIENTO 9	14,50	7	2
CIRCULACION	46,45	10	5
CIRCULACION GENERAL	216,20	10	22
ASEOS 1	27,95	3	9
ASEOS 2	27,95	3	9
OFICIO 1	9,83	40	1
INFORMATICA	9,83	40	1

<b>TOTAL P. PRIMERA</b>	<b>1.023,66</b>	<b>6</b>	<b>175</b>
<b>TOTAL P.SEGUNDA</b>	<b>1.023,66</b>	<b>6</b>	<b>175</b>
<b>TOTAL P.TERCERA</b>	<b>1.023,66</b>	<b>6</b>	<b>175</b>
<b>TOTAL P CUARTA</b>	<b>718,40</b>	<b>6</b>	<b>120</b>
<b>TOTAL EDIFICIO</b>	<b>4.889,82</b>	<b>5</b>	<b>981</b>

1Previéndose una ocupación en cumplimiento de lo establecido en el punto 1 de la ITC-BT- 28 de 981 personas

Al presentar la **zona de público una ocupación superior a 300 personas**, es necesario disponer de suministro complementario o de seguridad, que deberá ser un suministro de socorro (según lo establecido en el punto 2.3. de la ITC-BT-28), definido en el art. 10 del REBT, como aquel dedicado a mantener un servicio restringido de los elementos de funcionamiento indispensables de la instalación receptora, con una potencia mínima del 15 por 100 de la potencia total contratada para el suministro normal.

Así mismo, se dotará al edificio de alumbrado de emergencia mediante aparatos autónomos, y se seguirán las prescripciones establecidas en el punto 3 de la ITC-BT-028. En apartado de cálculos se aporta plano de planta donde se aprecia el cumplimiento de la relación entre la iluminancia máxima y mínima (curvas isolux) para el alumbrado de emergencia.

### 3.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA.

En base a las exigencias de la normativa vigente, al edificio que se proyecta se le dotará de dos suministros:

- un suministro normal de acuerdo a la previsión de cargas que en él se estimen, que será efectuado por la empresa suministradora de energía eléctrica, y
- suministro de socorro, que se realizará a través de medios de producción propios, mediante la instalación de un grupo electrógeno.

Este suministro complementario se utilizará para garantizar la alimentación de los servicios de seguridad que se definen en el siguiente apartado.

#### 3.2.1.- SERVICIOS DE SEGURIDAD. CARACTERIZACIÓN DE CARGAS.

La GUÍA-BT-28-SEP04 considera servicios de seguridad aquellos esenciales para mantener la seguridad de las personas. Más adelante, la propia ITC-BT-28 en su apartado 2, define como servicios de seguridad, servicios tales como, alumbrado de emergencia, sistemas contra incendios, ascensores u otros servicios urgentes indispensables que están fijados por las reglamentaciones específicas de las diferentes Autoridades competentes en materia de seguridad. Teniendo en cuenta estas consideraciones, se ha procedido a clasificar las cargas en dos bloques:

##### Cargas esenciales o de seguridad

A continuación se indican aquellas cargas que requerirán una garantía de suministro adicional.

- 1 • Sistemas contra incendios
- 2 • Ascensores
- 3 • Resto del alumbrado del edificio. Esto equivale a que todo el alumbrado del edificio tuviese una consideración similar al de alumbrado de reemplazamiento (aunque sin la necesidad de conmutación breve ni duración mínima de dos horas).
- 4 • Sistemas de alarmas y control (siempre y cuando no se integren como subsistemas del servicio de telecomunicación).

##### Resto de cargas del edificio. Cargas no esenciales

Lógicamente aquí estarían incluidas el resto de cargas no contempladas dentro de las cargas esenciales o de seguridad y que no requieren una garantía adicional de suministro, entre las que podrían destacarse las siguientes:

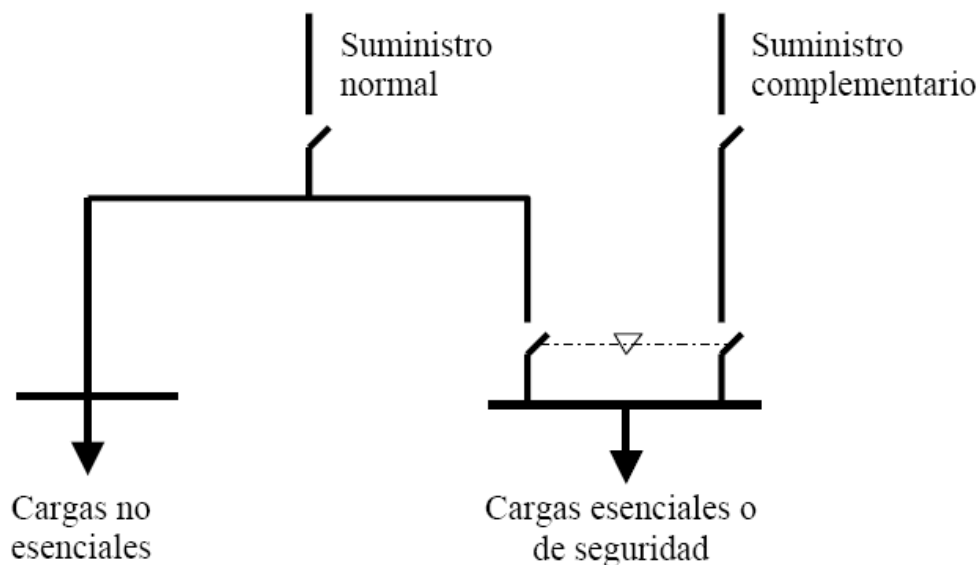
- 1 • Instalación Eléctrica Dedicada. Instalación eléctrica de la infraestructura de comunicaciones, obligatoria para uso exclusivo del Sistema de Cableado Estructurado y la informática asociada en los recintos que albergan las infraestructuras de telecomunicaciones
- 2 • Climatización.
- 3 • Resto de tomas de corriente, etc.

#### 3.2.2.- ALIMENTACIÓN DE LAS CARGAS ESENCIALES O DE SEGURIDAD.

La alimentación de estas cargas puede ser automática o no automática, salvo en el caso del alumbrado de emergencia que la ITC-BT-28 especifica que debe ser automática con corte breve. En nuestro caso esto afecta al alumbrado de reemplazamiento, como se ha señalado en el apartado anterior, pues el resto del alumbrado de emergencia, en concreto todo el alumbrado de seguridad debe disponer de fuente propia.

A continuación se muestra un esquema tipo que ilustra gráficamente lo expuesto en los apartados anteriores.





### 3.2.3.- OPCIONES PARA LA ALIMENTACIÓN DEL SUMINISTRO COMPLEMENTARIO.

Al optar por la utilización de un grupo electrógeno para asegurar la alimentación de las cargas esenciales o de seguridad, deben preverse los siguientes condicionantes:

- La necesidad de un óptimo mantenimiento para garantizar al máximo su funcionamiento cuando sea necesario.
- Deben tenerse en cuenta todos los condicionantes que respecto a su emplazamiento vienen recogidos en la ITC-BT-28, apartado 2.1
- Igualmente deben tenerse en cuenta todos los condicionantes técnicos que para este tipo de instalaciones se establecen en la ITC-BT-40.

### 3.2.4.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONMUTACIÓN.

La conmutación entre el suministro normal y el suministro de socorro debe ser automática con corte breve.

Además, la conmutación del suministro normal al de seguridad en caso de fallo del primero se debe realizar de forma que se impida el acoplamiento entre ambos. Esta conmutación se puede realizar mediante contactores con enclavamiento mecánico y eléctrico.

A continuación se muestra una tabla que resume las características básicas de las principales cargas del edificio, indicando la conmutación y el tipo de suministro que quieren.

### CARACTERIZACION DE CARGAS (Requerimientos mínimos)

Tipo de Cargas		Suministro	Conmutación
Cargas Esenciales (Sistema de Seguridad)	Alumbrado de Seguridad	Fuente Propia	Automática - Breve
	Resto alumbrado de	Normal+Complem.	Automática/No automática
	Ascensores	Normal+Complem.	Automática/No automática
	Sistemas contra Incendio	Normal+Complem.	Automática/No automática
	Sistemas de Comunicación	Normal+Complem.	Automática/No automática
Cargas NO Esenciales (Sistema Normal)	Instalación Eléctrica Dedicada	Normal+F.Propia (SAI)	Automática-Breve
	Climatización	Normal	
	Tomas de corriente de usos varios	Normal	
	Resto	Normal	

### PREVISION DE POTENCIA

Para determinar la potencia asignada a cada suministro se desarrolla el siguiente cuadro de potencias PREVISTA – INSTALADA - DEMANDADA:

POTENCIA INSTALADA PARA SERVICIO DE ALUMBRADO:

			PREVISTA	INSTALADA	Factor utilización	DEMANDADA	
Uds.	Para alumbrado:	Potencia Unitaria W	Potencia Total W				GRUPO ELECTR.
9	Philips Smartform TBS460 D8 4xTL5-14W/840 HFD	63,00	567,00	567,00	60,00	340,20	567,00
8	Philips Smartform TBS460 D8 4xTL5-14W/840 HFD y equipo de emergencia EL	63,00	504,00	504,00	60,00	302,40	504,00
86	Philips Smartform TBS460 D8 3xTL5-14W/840 HFD	48,00	4.128,00	4.128,00	60,00	2.476,80	4.128,00
23	Philips Smartform TBS460 D8 3xTL5-14W/840 HFD y equipo de emergencia	48,00	1.104,00	1.104,00	60,00	662,40	1.104,00
22	Philips Fugato Compact FBS261 2xPL-C/4P-18W/840 HFD	38,00	836,00	836,00	60,00	501,60	836,00
25	Philips Fugato Compact FBS261 2xPL-C/4P-18W/840 HFD y equipo de emergencia	38,00	950,00	950,00	60,00	570,00	950,00
7	Philips Luxspace Compact BBS490 1xDLED4000 PSD DALI	35,00	245,00	245,00	60,00	147,00	245,00
6	Philips Luxspace Compact BBS490 1xDLED4000 PSD DALI + Kit de emergencia	35,00	210,00	210,00	60,00	126,00	210,00
29	Philips Luxspace Compact BBS491 1xDLED4000 PSD DALI	35,00	1.015,00	1.015,00	60,00	609,00	1.015,00
5	Philips Luxspace Compact BBS491 1xDLED4000 PSD DALI + Kit de emergencia	35,00	175,00	175,00	60,00	105,00	175,00
14	Philips Latina FBH024 2xPL-C/4P-18W/840 HF	18,00	252,00	252,00	60,00	151,20	252,00
10	Philips Proset RS110B LED6-40/840 PSU-E WH	13,00	130,00	130,00	60,00	78,00	130,00
2	Philips Pacific TCW216 1xTL5-35W/840 HFP	38,00	76,00	76,00	60,00	45,60	76,00
2	Philips Gondola FWG201 2xPL-C/4P18W-840 HF	18,00	36,00	36,00	60,00	21,60	36,00
14	Philips Detector de movimiento independiente Occuswitch LRM1070/00	10,00	140,00	140,00	60,00	84,00	140,00
20	Alumbrado exterior	150,00	3.000,00	3.000,00	100,00	3.000,00	0,00
40	Philips Smartform TBS460 D8 4xTL5-14W/840 HFD	63,00	2.520,00	2.520,00	60,00	1.512,00	2.520,00
29	Philips Smartform TBS460 D8 4xTL5-14W/840 HFD y equipo de emergencia EL	63,00	1.827,00	1.827,00	60,00	1.096,20	1.827,00
70	Philips Smartform TBS460 D8 3xTL5-14W/840 HFD	48,00	3.360,00	3.360,00	60,00	2.016,00	3.360,00
28	Philips Smartform TBS460 D8 3xTL5-14W/840 HFD y equipo de emergencia	48,00	1.344,00	1.344,00	60,00	806,40	1.344,00
21	Philips Fugato Compact FBS261 2xPL-C/4P-18W/840 HFD	38,00	798,00	798,00	60,00	478,80	798,00
21	Philips Fugato Compact FBS261 2xPL-C/4P-18W/840 HFD y equipo de emergencia	38,00	798,00	798,00	60,00	478,80	798,00
15	Philips Latina FBH024 2xPL-C/4P-18W/840 HF	18,00	270,00	270,00	60,00	162,00	270,00
9	Philips Proset RS110B LED6-40/840 PSU-E WH	13,00	117,00	117,00	60,00	70,20	117,00
4	Philips Pacific TCW216 1xTL5-35W/840 HFP	38,00	152,00	152,00	60,00	91,20	152,00
1	Philips Gondola FWG201 2xPL-C/4P18W-840 HF	18,00	18,00	18,00	60,00	10,80	18,00
16	Philips Detector de movimiento independiente Occuswitch LRM1070/00	10,00	160,00	160,00	60,00	96,00	160,00
1	PLANTA 2ª	11.364,00	11.364,00	0,00		0,00	11.364,00
1	PLANTA 3ª	11.364,00	11.364,00	0,00		0,00	11.364,00
1	PLANTA 4ª	5.682,00	5.682,00	0,00		0,00	5.682,00
	<b>TOTAL</b>		<b>53.142,00</b>	<b>24.732,00</b>		<b>16.039,20</b>	<b>50.142,00</b>

Pág. 267 de 294

**POTENCIA INSTALADA PARA SERVICIO DE FUERZA.**

Uds.	Para fuerza:	Potencia Unitaria W	PREVISTA	INSTALADA	Factor utilización	DEMANDADA	GRUPO ELECTR.
	PLANTA BAJA						
83	T.C. DOBLE 16 A (500W)	500,00	41.500,00	41.500,00	30,00	12.450,00	0,00
33	T.C. DOBLE 16 A (VOZ DATOS) (500W)	500,00	16.500,00	16.500,00	60,00	9.900,00	0,00
	PLANTA 1ª						0,00
103	T.C. DOBLE 16 A (500W)	500,00	51.500,00	51.500,00	30,00	15.450,00	0,00
49	T.C. DOBLE 16 A (VOZ DATOS) (500W)	500,00	24.500,00	24.500,00	60,00	14.700,00	0,00
1	PLANTA 2ª	76.000,00	76.000,00	0,00		0,00	0,00
1	PLANTA 3ª	76.000,00	76.000,00	0,00		0,00	0,00
1	PLANTA 4ª	38.000,00	38.000,00	0,00		0,00	0,00
2	Ascensor (8 personas)	11.500,00	23.000,00	23.000,00	100,00	23.000,00	0,00
1	Equipos de Climatización	150.696,00	150.696,00	150.696,00	60,00	90.417,60	0,00
1	Grupo de presión de agua	23.100,00	23.100,00	23.100,00	50,00	11.550,00	23.000,00
1	equipos climatización Plantas 2ª, 3ª y 4ª	226.044,00	226.044,00	0,00		0,00	0,00
	<b>TOTAL</b>		<b>746.840,00</b>	<b>330.796,00</b>		<b>177.467,60</b>	<b>46.100,00</b>

Pág. 266 de 294

**RESUMEN**

**POTENCIA TOTAL PREVISTA, INSTALADA Y DEMANDADA**

	PEVISION DE CARGAS (W)			
	PREVISTA	INSTALADADA	COEF. DE UTILIZACIÓN (%)	DEMANDA MÁX. INSTANTÁNEO (Kw)
Para fuerza	746.840,00	24.732,00		177.467,60
Para alumbrado	53.142,00	330.796,00		16.039,20
<b>TOTAL</b>	<b>799.982,00</b>	<b>355.528,00</b>		<b>193.506,80</b>

Potencia prevista cargas esenciales (Grupo Electrógeno): **96.242,00 W.**

**4.- ACOMETIDA.**

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

La acometida partirá del Centro de Transformación, situado en una de las esquinas del solar donde se ubica el edificio, en canalización subterránea hasta la caja general de protección situada en un nicho anexo a dicho C.T. La tensión de servicio será de 230/400 V, con una potencia máxima admisible y sección según cálculos.

**5.- INSTALACIONES DE ENLACE.**

**5.1.- CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.**

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida, que incluirá equipos de medición de la energía activa, reactiva y maxímetro. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

Se instalará sobre la fachada exterior del edificio, en un lugar de libre y permanente acceso, en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortocircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

## **5.2.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL.**

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

En nuestro caso, la derivación individual estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Los conductores a utilizar serán de cobre, aislados y unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

## **6.- DISTRIBUCION INTERIOR.**

### **6.1.- CUADROS ELÉCTRICOS.**

El cuadro eléctrico es el punto de paso de la corriente eléctrica y en el que se deben instalar los dispositivos generales e individuales de mando y protección de una instalación eléctrica

La instalación quedará subdividida convenientemente, de forma que una avería en algún punto de la misma sólo afecte a un sector limitado de ella. Este hecho se consigue mediante la colocación

de dispositivos de protección coordinados y diseñados de forma que se asegure la selectividad necesaria en la instalación. En este sentido, se proyecta un sistema de cuadros que incluye:

- 1 • un cuadro general de distribución, del que partirán las líneas que alimentan las cargas no esenciales.
- 2 • un cuadro general de emergencia, del que partirán las líneas que alimentan las cargas esenciales o de seguridad.
- 3 • una serie de cuadros secundarios de distribución, derivados de los anteriores, disponiendo al menos uno por planta, de manera que los circuitos de cada planta estén protegidos en el cuadro ubicado en su misma planta.

De estos cuadros secundarios, si fuese necesario, podrán derivarse a su vez otros cuadros.

Igualmente, se tendrá en cuenta la independencia de la distribución correspondiente a la Instalación Eléctrica Dedicada partiendo del cuadro general de distribución, y cuyas características particulares se describen en el apartado "INSTALACION DE VOZ Y DATOS" de esta memoria.

## 6.2.- UBICACIÓN.

El cuadro general de distribución y el cuadro general de emergencia deberán instalarse en una zona de servicio a la que no tenga acceso el público, a poder ser en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual, de forma que sólo puedan ser manejados por personal autorizado, pero en lugares de fácil acceso para su rápida manipulación. Preferentemente cerca de los accesos al área que sirven, y en los puestos de recepción.

Los cuadros secundarios de cada planta se situarán a ser posible cerca de las escaleras o accesos a la misma. El cuadro llevará rótulos con indicación de los circuitos que se maniobran desde él.

Los cuadros parciales, como los de laboratorios, radiodiagnóstico, etc., serán independientes y situados dentro de los mismos locales o áreas, próximos a sus puertas de salida.

Todos los cuadros eléctricos llevarán tapa y cerradura maestreada.

## 6.3.- COMPOSICIÓN DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, y a una altura medida desde el suelo de entre 1 y 2 m, se ubicarán en el interior de los cuadros eléctricos de donde partirán los circuitos interiores, y constarán como mínimo de los siguientes elementos:

### Cuadro general de distribución y cuadro general de emergencia

Ambos cuadros estarán segregados, debiendo constar cada uno de ellos de los siguientes elementos:

- 1 • Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Este interruptor servirá de protección general con los situados aguas abajo, con los que deberá estar coordinado para que exista la correspondiente selectividad.

Este interruptor deberá llevar asociada una protección diferencial, destinada a la protección contra contactos indirectos. Con esta protección en el origen de la instalación se consigue proteger mediante diferenciales toda la instalación y al mismo tiempo conseguir una elevada continuidad de servicio, pues permite actuar ante un fallo fase-masa en los niveles superiores de distribución, o como protección de los usuarios si alguno de los diferenciales ubicados aguas abajo (en los cuadros secundarios, por ejemplo) quedara fuera de servicio de forma accidental o intencionada.

Este diferencial en el origen de la instalación, se encontrará en serie con diferenciales instalados en niveles de distribución más bajos por lo que deberá establecerse la adecuada selectividad y con retardo de tiempo.

1 • Las líneas que partiendo de estos cuadros alimenten otros cuadros secundarios deberán disponer de dispositivos de corte omnipolar destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

1 • Si además de estos cuadros parten líneas para la alimentación directa de algunas cargas, cada uno de los circuitos deberá contar con los siguientes dispositivos:

- Dispositivos de corte omnipolar destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

- Un interruptor diferencial, destinado a la protección contra contactos indirectos en los mencionados circuitos, que deberá establecerse con la correspondiente selectividad respecto a la protección diferencial dispuesta en la cabecera de la instalación.

1 • Dispositivo de protección contra sobretensiones

Por último señalar, que dentro del cuadro general de emergencia se podrá instalar el conmutador para efectuar el cambio del suministro normal al suministro complementario

#### Cuadros secundarios

1 • Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permite su accionamiento y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

2 • Interruptores diferenciales destinados a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, y selectivos respecto la protección diferencial colocada en el cuadro general de distribución o cuadro general de emergencia.

3 • Dispositivos de corte omnipolar destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los diferentes circuitos.

### **6.4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS CUADROS DE DISTRIBUCIÓN. DIMENSIONES Y ETIQUETADO.**

Las dimensiones del cuadro que se elija para la ubicación de toda la aparamenta necesaria para la protección, control y maniobra de los circuitos que partirán de él, así como del nivel de segregación que se pretenda aplicar, será al menos un 30% superior a las dimensiones obtenidas en su cálculo, posibilitando de esta forma posibles ampliaciones en la instalación.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.493-3, con un grado de protección mínimo IP30 según UNE 20.324 y de protección mecánica mínima IK07 según UNE 50.102.

La elección de los cuadros debe realizarse de modo que se permita la sustitución de cualquiera de sus componentes en el mínimo tiempo posible, evitando siempre la necesidad de desmontar otros no implicados en la sustitución.

Junto a cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito a que pertenecen.

También se incluirá en cada cuadro un sinóptico con el esquema unifilar correspondiente.

### **7.- INSTALACIONES INTERIORES.**

#### **7.1.- DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS.**

##### **7.1.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.**

De los cuadros generales saldrán las líneas que alimentan directamente aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución que conectarán los cuadros secundarios de distribución, de los que partirán los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

En todo caso, existirán los siguientes circuitos:

- Alumbrado interior general.
- Fuerza general, tomas de corriente.
- Alumbrado exterior.
- Climatización.
- Aparatos elevadores.
- Grupos de presión de agua sanitaria.
- Grupos de elevación de aguas fecales.
- Alumbrado especial, emergencia y señalización.
- Centrales contra intrusismo y de protección contra incendios.
- Informática, Megafonía, Telefonía y T.V.
- Circuitos de servicios de seguridad.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

Todos los circuitos deben quedar identificados en sus puntos extremos, así como en las cajas mediante etiquetas donde vendrá indicado, de manera clara, indeleble y permanente, su destino, cuadro de procedencia e interruptor que le protege.

Las líneas generales irán en tendido visto sobre canaletas o bandejas, por techos de pasillos.

#### **7.1.2.- CARACTERÍSTICAS PARTICULARES.**

Para la distribución de los circuitos interiores se deberá seguir la pauta marcada en los siguientes puntos:

- a) Se instalará un diferencial para un máximo de cinco circuitos, garantizando la protección con sensibilidad máxima de 30 mA en todos los circuitos que estén al acceso de personas.
- b) En los receptores especialmente problemáticos (ya sea por el tipo de corriente que generan, por su potencia, por la probabilidad de fallos de aislamiento, por la posibilidad de fugas, ...) se optará por utilizar un diferencial para cada receptor, con el objeto de que la actuación del mismo no suponga la desconexión de otras partes de la instalación.
- c) En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público en general (por ejemplo, vestíbulos, pasillos, corredores, salas de espera y salas de juntas), el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar, deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y contra contactos indirectos.



d) Los circuitos para el alumbrado de seguridad, en el caso que alimenten aparatos autónomos, podrán estar conectados al circuito de alumbrado normal, debiendo existir un interruptor manual que permita la desconexión del alumbrado normal sin desconectar el alumbrado de emergencia.

e) Los circuitos destinados a la alimentación de los equipos informáticos que estarán integrados dentro de la Instalación Eléctrica Dedicada, deberán contar con una protección magnetotérmica independiente para cada equipo, y una protección diferencial contra contactos indirectos que no deberá cubrir un número superior a 6 equipos informáticos con el objeto de evitar que las corrientes de fuga permanentes que producen estos equipos originen disparos intempestivos en dicha protección diferencial.

f) Debe preverse que las tomas de corriente diseñadas para el mismo tipo de uso, de un mismo espacio físico (salvo las correspondientes a la alimentación de equipos informáticos), deban ser alimentadas al menos por dos circuitos diferentes y magnetotérmicamente independientes.

## **7.2.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.**

### **7.2.1.- CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL DE LA INSTALACIÓN.**

#### Separación de circuitos

Varios circuitos de potencia pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

No deben instalarse circuitos de potencia y circuitos de muy baja tensión en las mismas canalizaciones, a menos que cada cable esté aislado para la tensión más alta presente o se aplique una de las disposiciones siguientes:

- que cada conductor de un cable de varios conductores esté aislado para la tensión más alta presente en el cable;
- que los conductores estén aislados para su tensión e instalados en un compartimento separado de un conducto o de una canal, si la separación garantiza el nivel de aislamiento requerido para la tensión más elevada.

Los circuitos que alimentan las cargas esenciales preferentemente serán independientes del resto de circuitos, tanto en el cuadro como en el trazado y en las cajas. En el caso de que compartan la misma canalización, deberá existir un tabique incombustible separador entre ambos circuitos.

Las instalaciones eléctricas que alimentan los sistemas de protección contra incendios estarán protegidas en todo su recorrido mediante compartimentaciones EI-120 (RF-120) de forma que no puedan quedar inutilizadas a causa de un incendio exterior.

#### Previsión de ampliaciones

El sistema de canalizaciones deberá estar previsto para futuras ampliaciones, permitiendo, al menos, un 50 % de ampliación en el caso de bandejas, y un 100% en el resto de canalizaciones.

Aquellos tubos que se dejen vacíos como consecuencia de esta previsión deberán ir provistos de hilo guía de acero galvanizado de 2 mm.

#### Disposición

Cuando coexistan cables eléctricos y de comunicaciones, se respetará una distancia mínima de 30 centímetros en el caso de un trazado paralelo a lo largo de un recorrido igual o superior a 10 metros. Si este recorrido es menor, la separación mínima, en todo caso, será de 10 centímetros.

Si hubiera necesidad de que se cruzaran cables eléctricos y de comunicaciones, lo harán en un ángulo de 90 grados, con el fin de minimizar así el acoplamiento.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

1. La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
2. Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a otro tipo de canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
  - 0 - La elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
  - 1 - La condensación
  - 2 - La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación
  - 3 - La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo
  - 4 - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable
  - 5 - La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto

Queda prohibido el tendido de cables eléctricos por conductos de aire acondicionado.

#### Accesibilidad

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

En pasillos y corredores, cuando la instalación transcurra bajo falso techo, éste deberá ser practicable. En locales / espacios con falso techo no practicable, las cajas de registro quedarán instaladas por debajo del falso techo y enrasadas con el paramento terminado cuando sean empotrables. Para el resto de canalizaciones, se deberá disponer del número de cajas de registro y derivación suficientes para facilitar la accesibilidad a la instalación.

#### Identificación y Marcado

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Debe establecerse un plano de la instalación que permita, en todo momento, la identificación de las canalizaciones así como de las cajas de derivación y de registro en todos los puntos accesibles del circuito.

#### Paso a través de elementos de la construcción

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo con las siguientes prescripciones:

- 1 -En toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables.
- 2 -Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta protección se exigirá de forma continua en toda la longitud del paso.
- 3 -Si se utilizan tubos no obturados para atravesar un elemento constructivo que separe dos locales de humedades marcadamente diferentes, se dispondrán de modo que se impida la entrada y acumulación de agua en el local menos húmedo, curvándolos convenientemente en su extremo hacia el local más húmedo. Cuando los pasos desemboquen al exterior se instalará en el extremo del tubo una pipa de porcelana o vidrio, o de otro material aislante adecuado, dispuesta de modo que el paso exterior-interior de los conductores se efectúe en sentido ascendente.
- 4 -En el caso que las canalizaciones sean de naturaleza distinta a uno y otro lado del paso, éste se efectuará por la canalización utilizada en el local cuyas prescripciones de instalación sean más severas.
  - 1 -Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos normales cuando aquella longitud no exceda de 20 cm y si excede, se dispondrán tubos conforme a la tabla 3 de la Instrucción ITC-BT-21. Los extremos de los tubos metálicos sin aislamiento interior estarán provistos de boquillas aislantes de bordes redondeados o de dispositivo equivalente, o bien los bordes de los tubos estarán convenientemente redondeados, siendo suficiente para los tubos metálicos con aislamiento interior que éste último sobresalga ligeramente del mismo. También podrán emplearse para proteger los conductores los tubos de vidrio o

porcelana o de otro material aislante adecuado de suficiente resistencia mecánica. No necesitan protección suplementaria los cables provistos de una armadura metálica ni los cables con aislamiento mineral, siempre y cuando su cubierta no sea atacada por materiales de los elementos a atravesar.

2 -Si el elemento constructivo que debe atravesarse separa dos locales con las mismas características de humedad, pueden practicarse aberturas en el mismo que permitan el paso de los conductores respetando en cada caso las separaciones indicadas para el tipo de canalización de que se trate.

3 -Los pasos con conductores aislados bajo molduras no excederán de 20 cm; en los demás casos el paso se efectuará por medio de tubos.

4 -En los pasos de techos por medio de tubo, éste estará obturado mediante cierre estanco y su extremidad superior saldrá por encima del suelo una altura al menos igual a la de los rodapiés, si existen, o a 10 centímetros en otro caso. Cuando el paso se efectúe por otro sistema, se obturará igualmente mediante material incombustible, de clase y resistencia al fuego, como mínimo, igual a la de los materiales de los elementos que atraviesa.

## 7.2.2.- TIPO Y MATERIAL.

Las canalizaciones estarán constituidas por:

1 a. Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores.

1 b. Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego EI-120 (RF-120), como mínimo.

2 c. Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, con cubierta de protección, colocados sobre bandejas.

En este tipo de instalaciones, con el objetivo de evitar, en caso de incendio, la generación de humos densos, tóxicos y corrosivos, es recomendable la utilización de materiales libres de halógenos.

A continuación se describen las características mínimas que, además de las de carácter general, deben cumplir, en particular, estas canalizaciones.

### a) Conductores aislados colocados bajo tubos o canales protectores

#### Conductores aislados bajo tubos protectores

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

Producto	Designación según norma	Norma de aplicación
Tubo rígido	4321 y no propagador de la llama	UNE-EN 50086-2-1
Tubo curvable	2221 y no propagador de la llama	UNE-EN 50086-2-2
Tubo flexible	4321 y no propagador de la llama	UNE-EN 50086-2-3

Las características mínimas de los tubos protectores así como las condiciones de su instalación serán las recogidas en la ITC-BT-21:

#### Condiciones de instalación

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

### Conductores aislados bajo canales protectoras

La canal protectora es un **material de instalación** constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las características mínimas, instalación y puesta en obra de las canales protectoras deberán cumplir lo indicado en la ITC-BT-21.

Las canales protectoras tendrán un **grado de protección IP4X** y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; **asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.**

Producto	Designación según norma	Norma de aplicación
----------	-------------------------	---------------------

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

**b) Conductores aislados con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción.**

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V. Cuando se instalen directamente en huecos de la construcción, deben tener aislamiento y cubierta y serán de tensión asignada 0,6/1 kV.

Las características mínimas e instalación de estas canalizaciones deberán cumplir lo indicado en la ITC-BT-20.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción totalmente contruidos con materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120 como mínimo.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

**c) Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, con cubierta de protección, colocados sobre bandejas.**

Las bandejas deberán ser conformes a la Norma UNE-EN 61537. El trazado se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las bandejas metálicas deben conectarse a la red de tierra quedando su continuidad eléctrica convenientemente asegurada.

Las características mínimas de las bandejas serán:

Característica	Grado
Resistencia al impacto	2 Joules
Temperatura de instalación y servicio	$-5 \leq T \leq 60^{\circ}\text{C}$
Propiedades eléctricas	continuidad eléctrica / aislante
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador

Producto	Designación según	Norma de
----------	-------------------	----------

	norma	aplicación
Bandejas y bandejas de escalera	No propagador de la llama	UNE-EN 61537

Teniendo en cuenta que el apartado 2.2.9 de la ITC-BT-20 permite la utilización de cables de tensión asignada mínima de 0,6/1 kV colocados en bandejas, bandejas de escalera o soporte de bandejas, se considera que el objetivo principal de protección mecánica de los conductores se cumple también cuando las bandejas se instalen en el interior de falsos techos, falsos suelos, o bien a una altura no inferior a 2,5 metros desde el nivel del suelo si la bandejas están adosadas a la pared o a una altura no inferior a 4 metros desde el nivel del suelo en el resto de casos (por ejemplo, si sobrevuelan pasillos o corredores).

### 7.2.3.- ESPECIFICACIONES PARTICULARES POR ESPACIOS.

La línea general de distribución, siempre que sea posible, deberá realizarse mediante conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, con cubierta de protección, colocados sobre bandejas que discurran por falsos suelos, falsos techos o huecos de la construcción. En su defecto, se realizará mediante una de las siguientes opciones:

- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, en ambos casos empotrados, que discurran a una distancia del techo no superior a 40 cms.
- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego EI-120 (RF-120), como mínimo.

Las derivaciones de la línea general de distribución a los circuitos alimentadores de cargas/receptores se realizarán mediante conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores empotrados en paredes, techos, falsos techos o suelos.

En las zonas de locales/espacios destinadas a albergar centros de transformación, maquinaria pesada (ascensores, bombas contra incendios, ...) así como en aquellas no administrativas de acceso exclusivo al personal de servicio, se permitirá el uso de tubos o canales protectores no necesariamente empotrados que discurrirán, siempre que sea posible, a una distancia del suelo superior a 2,5 m, no aceptándose, en ningún caso, que discurran por el suelo. También será posible la utilización de bandejas adosadas a la pared o techo, si reglamentariamente fuera posible.

## 7.3.- CABLES ELÉCTRICOS.

### 7.3.1.- TIPO DE CABLE.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos serán cables de alta seguridad, libres de halógenos, no propagadores del incendio; en caso de incendio han de tener una emisión muy reducida de gases opacos y corrosivos. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción. Todos los cables han de venir marcados por el fabricante con AS.

Los cables de instalación habitual con estas características son:

- cable ES07Z1-K (AS) (norma UNE 211002). Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).
- cable RZ1-K (AS) (norma UNE 21123-4). Cable de tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

Para el conexionado interior de los cuadros eléctricos puede utilizarse:

- cable ES05Z1-K (AS) (norma UNE 211002). Conductor unipolar aislado de tensión asignada 300/500 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gas.

Los cables eléctricos destinados a los circuitos que alimentan las cargas esenciales o de seguridad, desde su origen en Baja Tensión, deben mantener el servicio durante y después del incendio (cables resistentes al fuego), siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Además, deben cumplir con el apartado 3.4.6 "ensayos de reacción al fuego" de la norma UNE 21123-4 o UNE 21123-5, que especifica la no propagación del incendio y las características de los humos emitidos durante la combustión. Estos cables a instalar han de estar clasificados como PH90 ó P90, es decir, que el tiempo de supervivencia del cable en ensayo sea igual o superior a 90 minutos y deberán venir marcados por el fabricante con AS+. Se excluye del anterior requisito a los cables eléctricos que alimentan al alumbrado normal, los cuales podrán ser de tipo AS.

### 7.3.2.- DISPOSICIÓN Y UBICACIÓN.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento 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 conexiones siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación salvo cuando el cable transcurra por una canal protectora de grado IP4X o superior y clasificada como "canales con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas" según la norma UNE-EN 50085-1, caso en el que se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, la conexión de los conductores de sección superior a 6 mm<sup>2</sup> deberá realizarse mediante terminales engastados al conductor para evitar la rotura o deterioro de los alambres al apretar el borne.

Los sistemas de conexión deberán cumplir las normas:

Producto	Norma de aplicación
Bornes de conexión	UNE-EN 60998 UNE-EN 60947-7
Cajas de empalme y/o derivación	UNE 20451

Para facilitar su verificación, ensayos, mantenimiento y sustitución, las conexiones deberán ser accesibles.

### 7.3.3.- SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES. CAÍDAS DE TENSIÓN.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %).

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.



Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
$S_f \leq 16$	$S_f$
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

#### 7.3.4.- INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20460-5-523 y su anexo Nacional.

#### 7.3.5.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor **neutro**, se identificarán éstos por el **color azul claro**. Al **conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo**. Todos los **conductores de fase**, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores **marrón, negro o gris**.

#### 7.4.- RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación (MV)</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento</u>
MBTS o MBTP	250	$\leq 0,25$
$\leq 500$ V	500	$\geq 0,50$
$> 500$ V	1000	$\geq 1,00$

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1000$  V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

#### 7.5.- TOMAS DE CORRIENTE.

Las tomas de corrientes a instalar serán de primera calidad, en montaje empotrado y provistas de contacto de puesta a tierra.

Se proyectarán en aseos, tomas de corriente de 10 A. para conexión de los secamanos eléctricos, y 20 A. para máquinas de limpiezas en pasillos.

Si el A.C.S. se obtiene mediante termos eléctricos se instalarán interruptores de corte bipolar de 10/16 A, no siendo precisa toma de corriente.

Se preverá los circuitos y tomas de corriente para informática, independiente a la de otros usos, conectado al grupo electrógeno y apoyado por un Sistema de Alimentación Ininterrumpido (SAI).

## 7.6.- ILUMINACIÓN.

### 7.6.1.- ALUMBRADO GENERAL.

En general, se procurará que todos los locales dispongan de luz natural.

El alumbrado se ha de diseñar de forma que un defecto en la instalación no afecte a más de 1/3 de la iluminación.

En los locales donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar, deberá ser tal que el corte de corriente en cualquier línea no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas.

En el diseño del sistema de iluminación primará la instalación de luminarias tipo fluorescente y de bajo consumo.

Al especificar las luminarias el proyectista debe de tener en cuenta no sólo que se obtenga el nivel de iluminación indicado preciso para cada dependencia, sino también las condiciones de confort visual de la iluminación proyectada.

Para ello se estudiará y justificará la luminaria elegida en función de su situación (altura), alineación y su distribución.

En cuanto a su calidad cromática, el proyectista deberá indicar las características completas de las lámparas, especificando la temperatura de color de las mismas, que deberá fijar de manera que se obtenga un rendimiento adecuado en color en relación con el flujo luminoso de la lámpara.

Como alumbrado general se emplearán, fundamentalmente, equipos de fluorescencia, con difusores adecuados para evitar deslumbramientos. Se emplearán lámparas de bajo consumo o halógenas, como iluminación localizada, en aquellos locales en que sea necesario la observación puntual.

Se recomiendan los siguientes niveles de iluminación:

LOCAL	NIVEL DE ILUMINACION (LUX)					
	GENERAL			LOCALIZADA		
	Em	U G R	R a	E m	U G R	Ra
Vestíbulos, pasillos, salas de espera	200	2 8/ 2 5	4 0	-		
Administración y despachos	400			-		
Locales técnicos	200			-		
Archivos	300			-		
Almacenes	200			-		
Vestuarios, aseos, servicios	100			-		

Tanto para interruptores, conmutadores o tomas de corriente, se preferirá la especificación de aquellos modelos que no permitan extraer sus placas y embellecedores por simple presión. En todo caso la fijación de todo el conjunto a la caja será mediante tornillería.

Los distintos componentes de la instalación se representarán en un esquema unifilar en el que se describirán las siguientes características: potencia e intensidad de trabajo, intensidad admisible, sección y fases de las líneas, calibre de los elementos de protección y tipo de cable.

En los planos de planta de electricidad deberán identificarse, por un lado las líneas generales de alimentación a los cuadros secundarios y por otro, los circuitos que alimentan a las tomas de corriente y luminarias mediante una numeración coincidente con la expresada en el esquema unifilar.

#### **7.6.2.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA.**

Se dispondrá alumbrado de emergencia y señalización mediante aparatos autónomos automáticos de las características establecidas en la normativa vigente colocados encima de las puerta de aseos generales, recorridos generales de evacuación, cuartos de instalaciones, salidas de edificio, escaleras, pasillos y escaleras protegidas y vestíbulos previos, etc.

Una misma línea de alumbrado especial no podrá alimentar más de 12 puntos de luz de emergencia o si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz de alumbrado especial, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a 12, según normativa vigente.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

##### Alumbrado de seguridad.

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

##### Alumbrado de evacuación.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

##### Alumbrado ambiente o anti-pánico.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia.

Con alumbrado de seguridad.

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- en los recorridos generales de evacuación.
- en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- a menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- a menos de 2 m de cada cambio de nivel.
- a menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
- a menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas junta equipos contra incendios y cuadros de distribución eléctrica, el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

## **8.- PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.**

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección

expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

## 9.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.

Las sobretensiones son picos de tensión muy elevados y de muy corta duración que pueden originar fallos de funcionamiento, destrucción del material y la no continuidad del servicio. La ITC-BT-23, en su punto 1 indica que se originan fundamentalmente, como consecuencia de descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos en las mismas.

Los dispositivos encargados de proteger la instalación contra estas sobretensiones responden ante la entrada de impulsos y picos inesperados de tensión, derivándolos y evitando su propagación por la red eléctrica interior.

La ITC-BT-23 define dos situaciones diferentes para señalar cuando es preciso instalar protección contra sobretensiones:

- 1 • Situación natural: cuando no es preciso la protección contra sobretensiones.  
Se prevé un bajo riesgo de sobretensiones cuando la instalación está alimentada por una red subterránea en su totalidad, o por una línea aérea constituida por conductores aislados con pantalla metálica unida a tierra en sus dos extremos.
- Situación controlada: cuando si es preciso la protección contra sobretensiones  
Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.  
También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (por ejemplo, continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.)

Sin embargo, la GUIA-BT-23-OCT05 matiza más, y en base a un análisis de riesgos contemplado en la norma IEC 61662, considera situación controlada, y que por lo tanto debe disponer de protección contra sobretensiones, todas aquellas instalaciones en las que el fallo del suministro o de los equipos debido a la sobretensión pudiera afectar a las instalaciones de los locales de pública concurrencia cubiertos por la ITC-BT-28.

Por todo ello se recomienda la instalación de dispositivos de protección contra sobretensiones, que deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En sistemas TT se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación, y podrán instalarse tanto aguas arriba (entre el interruptor general y el propio diferencial) como aguas abajo del interruptor diferencial. En caso de instalarse aguas abajo del diferencial, éste deberá ser selectivo de tipo S (o retardado).

También es conveniente proteger otras vías de entrada como señales de radiofrecuencia, datos o líneas telefónicas, tal y como establece la UNE-EN-50310.

### 9.1.- CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

<u>Tensión nominal instalación</u>		<u>Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)</u>			
<u>Sistemas III</u>	<u>Sistemas II</u>	<u>Categoría IV</u>	<u>Categoría III</u>	<u>Categoría II</u>	<u>Categoría I</u>
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690		8	6	4	2,5
1000					

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

#### Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

#### Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, apartamentas: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

#### Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

### **9.2.- SELECCIÓN DEL TIPO DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES A INSTALAR.**

Los dispositivos de protección contra sobretensiones son dispositivos capaces de garantizar la protección contra sobretensiones de origen atmosférico, debidas a conmutaciones, etc., que se producen en la instalación. Estos dispositivos pueden ser descargadores a gas, varistores de óxido de zinc, diodos supresores, descargadores de arco, combinaciones de los anteriores, etc. Se consideran que cumplen con las prescripciones de la ITC-BT-23 los dispositivos de características equivalentes a los establecidos en la serie de normas EN 61643. Según la norma EN 61643-11 existen 3 tipos de protectores de sobretensión denominados: Tipo 1, Tipo 2 y Tipo 3. Los parámetros más significativos para cada uno de estos tipos son:

	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
Capacidad de absorción de energía	Muy alta-Alta	Media-Alta	Baja
Rapidez de respuesta	Baja-Media	Media-Alta	Muy alta
Origen de la sobretensión	Impacto directo de rayo	Sobretensiones de origen atmosférico y conmutaciones, conducidas o inducidas	

El objetivo a conseguir es que la actuación del dispositivo de protección reduzca la sobretensión transitoria a un valor de tensión inferior a la soportada por el equipo protegido (de acuerdo con su categoría de sobretensión según se definen en la ITC-BT-23, tabla 1). Para alcanzar este objetivo puede ser necesario utilizar más de un dispositivo de protección.

En general, se puede lograr la protección de la instalación mediante un dispositivo Tipo 2, instalado lo más cerca posible del origen de la instalación interior, en el cuadro de distribución principal.

En función del dispositivo instalado en cabecera y de las distancias entre éste y los equipos a proteger, puede ser necesario instalar dispositivos de protección adicionales para proteger equipos sensibles. Estos podrán ser de Tipo 2 o de Tipo 3.

Cuando el edificio disponga de sistemas de protección externa contra el rayo (pararrayos, puntas de Franklin, jaulas de Faraday) además será necesario instalar en el origen de la instalación (preferentemente antes de los contadores), un dispositivo de protección de Tipo 1.

### **9.3.- COORDINACIÓN ENTRE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.**

Como se acaba de señalar, debe tenerse presente que para conseguir una completa protección contra sobretensiones, puede no ser suficiente con colocar un dispositivo de protección en los cuadros principales, en cuyo caso éste debe ser acompañado por sucesivos escalones de protección a ubicar en los cuadros secundarios. De esta manera, y ante la eventual necesidad de instalar varios dispositivos de protección contra sobretensiones en cascada, se deberá consultar la información de utilización facilitada por el fabricante para conseguir la adecuada coordinación.

Para asegurar la coordinación entre los dispositivos de protección instalados en cascada, puede ser necesaria la instalación de inductancias de desacople, si la longitud del cable que los conecta es inferior a la mínima especificada por el fabricante. Por ello y para verificar que existe coordinación entre los dispositivos ubicados en cuadros principales y cuadros secundarios, se debe comprobar la distancia del cable entre los mismos.

Asimismo, será necesario la instalación en cascada de un segundo dispositivo de protección contra sobretensiones próximo al receptor, cuando la distancia entre el dispositivo de protección contra sobretensiones y el receptor sea superior a la especificada por el fabricante.

### **9.4.- CONEXIÓN A TIERRA DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.**

Para el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección será necesario que el conductor que une el dispositivo con la instalación de tierra del edificio tenga una sección mínima de cobre, en toda su longitud, según la siguiente tabla:

<b>Tipo de dispositivo</b>	<b>Sección mínima del conductor (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>Conexión entre el dispositivo y</b>
Tipo 1	16	el borne principal de tierra o punto de puesta a tierra del edificio
Tipo 2	4	el borne de entrada de tierra de la instalación interior
Tipo 3	2,5 o lo especificado por el fabricante	un borne de tierra de la instalación interior

En general, debido a los altos gradientes de intensidad ( $di/dt$ ) asociados a las sobretensiones que pudieran tener lugar, y con el objeto de evitar que se produzcan sobretensiones adicionales, las conexiones deben ser lo más cortas posibles e instalarse, por lo tanto, lo más cerca posible de la barra principal de tierra del edificio.

Además, debe tenerse en cuenta que como norma general, el cableado debe realizarse de tal manera que se eviten grandes bucles inductivos.

## **10.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.**

### **10.1.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.**

#### Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

### Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

### Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

## **10.2.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.**

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- $R_a$  es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.



- la es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

## **11.- PUESTAS A TIERRA.**

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

### **11.1.- UNIONES A TIERRA.**

#### Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

### Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm <sup>2</sup> Cu 16 mm <sup>2</sup> Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro

\* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

### Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

### Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm<sup>2</sup>)</u>	<u>Sección conductores protección (mm<sup>2</sup>)</u>
$S_f \leq 16$	$S_f$
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o

- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

### **11.2.- CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.**

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm<sup>2</sup>. Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm<sup>2</sup> si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

### **11.3.- RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.**

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

### **11.4.- TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.**

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

### **11.5.- SEPARACIÓN ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACIÓN Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.**

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.

b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada ( $<100 \text{ ohmios.m}$ ). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.

c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra ( $I_d$ ) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ( $V_d = I_d \times R_t$ ) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

## 11.6.- REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

## 12.- RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con **lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8**

**veces la potencia en vatios de las lámparas.** En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el **factor de potencia** de cada receptor sea mayor o igual a **0,9** y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

### **13.- RECEPTORES A MOTOR.**

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW:	4,5	De 1,50 kW a 5 kW:	3,0
De 5 kW a 15 kW:	2	Más de 15 kW:	1,5

### **14.- INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS.**

Se realizará instalación de red de voz y datos en zona de administración, despachos, aulas de docencia, sala de reuniones/usos múltiples y biblioteca. Se colocarán en espacios previstos a este

fin los cuadros distribuidores y cableado hasta los puntos de servicio donde se ubicarán las tomas de “voz-datos”. El cableado (de par trenzado sin apantallar UTP cat-5) será visto discurriendo por bandeja de instalaciones en zonas comunes (pudiendo ser la misma que la utilizada para las líneas eléctricas separándose ambas mediante tabiques) y empotrada en el interior de las estancias.

Las tomas de voz y datos estarán compuestas por conector doble RJ-45 y tomadoble de corriente, una conectada al SAI).

#### **15.- CONSIDERACIONES FINALES.**

Con todo lo expuesto, considera el técnico que suscribe suficientemente justificada la instalación que nos ocupa, sometiéndolo a la consideración de los organismos competentes por si tienen a bien su aprobación.