

# MEMORIAS

## FAB LAB EN SAN ANDRÉS

Rubén Ramos Loureiro



<b>2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE PARÁMETROS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO .....</b>	<b>16</b>
2.1.1 Sustentación del edificio.....	16
2.1.2 Sistema estructural.....	16
<b>2.2 CUMPLIMIENTO DEL CTE .....</b>	<b>19</b>
2.2.1 Cumplimiento estructural .....	19
2.2.2 Condiciones DB SE.....	19
2.2.3 Acciones.....	20
2.2.4 DB-SE-1   Resistencia y estabilidad.....	20
2.2.5 DB-SE-2   Aptitud de servicio.....	21
2.2.6 DB-SE-AE   Acciones en la edificación.....	21
2.2.7 DB-SE-C   Cimientos.....	24
2.2.8 DB-SE-A   Elementos estructurales de Acero.....	27
<b>2.3 EHE 08 INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL .....</b>	<b>29</b>
2.3.1 Descripción del sistema estructural.....	29
2.3.2 Programa de cálculo.....	29
2.3.3 Memoria de cálculo.....	29
2.3.4 Estado de cargas consideradas.....	30
2.3.5 Características de los materiales.....	30
2.3.6 Características técnicas de los forjados de losa maciza de hormigón armado .....	30
2.3.7 Características técnicas de los forjados mixtos de chapa colaborante .....	30
2.3.8 Observaciones.....	31

### 3.1 MEMORIA TÉCNICA CONSTRUCTIVA

#### 3.1.1 Demoliciones

Previo a cualquier actuación se demolerán los muros de cierre de las parcelas, así como la pequeña edificación que queda en el interior de las mismas. Antes de realizar la demolición se notificará a la propiedad de las parcelas y edificaciones del entorno del edificio.

También se neutralizarán las acometidas de las instalaciones de acuerdo con las compañías suministradoras, y se vallará y señalizará la zona de vial y espacio público afectada por la demolición.

#### 3.1.2 Acondicionamiento del terreno

En una primera fase se procederá a la limpieza y desbroce del terreno.

#### 3.1.3 Movimiento de tierras

El movimiento de tierras será el necesario para situar el edificio a las cotas señaladas en los planos, dejando el terreno compactado para recibir la cimentación.

#### 3.1.4 Excavaciones

La excavación y vaciado de tierras a cielo abierto se efectuará por medios mecánicos, según la resistencia del terreno lo requiera, hasta la cota fijada en los planos.

Para poder realizar la excavación para ejecutar los sótanos es necesario contener el terreno, para lo que se realiza una pantalla perimetral de micropilotes en el límite con la medianera de la edificación colindante; y muro pantalla en el resto de los bordes de la parcela. Después se excava en fases y se ejecutan anclajes para asegurar la estabilidad hasta que se construyan los sótanos.

#### 3.1.5 Cimentación

La cimentación se resuelve grandes encepados que recogerán las cargas de los pilares y muros correspondientes a las plantas superiores

En tres de sus cuatro lados perimetrales se ejecuta dicho muro pantalla por partes, mientras que en la linde con la medianería se ejecuta una pantalla de micropilotes. De esta manera se garantiza la estabilidad de los edificios colindantes y se garantiza una excavación firme.

#### 3.1.6 Estructura

##### 1. | Estructura portante

Se plantea una estructura mixta donde las máquinas y las instalaciones serán albergadas en la parte de hormigón de la estructura mientras que en la estructura metálica se albergarán los espacios de trabajo.

Para ello la parte de hormigón se ejecutará a través de pantallas y pilares de hormigón a partir del cual se apoyará el entramado metálico.

##### 2. | Estructura horizontal

Los elementos horizontales están compuestos por forjados de chapa colaborante, que apoyará directamente sobre unas vigas cajón que transmitirán las cargas a los pilares de los extremos.

Hasta la planta baja todo se ejecuta en hormigón con losas macizas vigas y pilares dejando un forjado sanitario accesible desde la escalera de emergencia. Luego a partir de la primera planta solo se elevarán unos pilares en el perímetro recogidos por una viga de gran canto que cierre el conjunto y sobre los que apoyarán los pórticos metálicos

Forjado	Canto de la losa (cm)	Capa de compresión (cm)	Canto total (cm)
Mixto de chapa colaborante	10	5	15

### 3.1.7 Fachada

Por una parte, la zona de hormigón pegada a la medianera se muestra robusta materializando su presencia como tal. Esto provoca que la parte de metal y vidrio levite a partir de ella dado la sensación de que flote. La estructura ha de materializar el uso que van a tener las diferentes zonas por ello la fachada se vuelve hormigón hacia la medianera y se desmaterializa en metal y vidrio hacia la calle

### 3.1.8 Cubiertas

Distinguimos entre cubiertas transitables y no transitables:

- Las cubiertas transitables se resuelven mediante un recocado de mortero, sobre éste se impermeabiliza con una lámina líquida, se coloca un geotextil de separación, aislamiento térmico (poliestireno extrusionado), otro geotextil y plots regulables para exterior. El pavimento será de placas prefabricadas de hormigón, tal y como se indica en los planos de acabados. De este modo conseguimos continuidad entre el nivel del suelo interior y el exterior.
- Las cubiertas no transitables estarán formadas por el mismo sistema que las transitables para dar una uniformidad al conjunto.

### 3.1.9 Revestimiento interior

Debido al interés en mostrar un edificio industrial de fabricación las instalaciones irán vistas por ellos las vigas son alveolares para dejar paso en cualquier dirección. El interior se pretende luminoso debido a la escasa iluminación de la parcela por lo que todo el hormigón será camuflado con trasdosados de cartón yeso intentando conseguir este efecto. No por ello esto impide que exteriormente el hormigón se muestre.

### 3.1.10 Sistema de acondicionamiento ambiental

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

### 3.1.11 Sistema de servicios

La parcela donde se va a construir el Fablab consta de los siguientes servicios: gas natural, suministro de agua, red de alcantarillado público, suministro eléctrico, recogida de basura, red de telefonía fija, y red de datos.

**3.2.1 Cumplimiento de la sección HE 0, limitación del consumo energético**

Mediante las disposiciones generales del Ministerio de la Presidencia publicadas en el BOE del sábado 13 de abril de 2013 basado en el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

Las exigencias relativas a la certificación energética de edificios establecidas en la Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, se transpusieron en el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, mediante el que se aprobó un Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción, quedando pendiente de regulación, mediante otra disposición complementaria, la certificación energética de los edificios existentes.

Con posterioridad la Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, ha sido modificada mediante la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios, circunstancia que hace necesario transponer de nuevo al ordenamiento jurídico español las modificaciones que introduce con respecto a la Directiva modificada.

Si bien esta transposición podría realizarse mediante una nueva disposición que modificara el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, y que a la vez completara la transposición contemplando los edificios existentes, parece pertinente que, por economía administrativa, se realice mediante una única disposición que refundiendo lo válido de la norma de 2007, la derogue y complete, incorporando las novedades que incorpora la nueva directiva y amplíe su ámbito a todos los edificios, incluidos los existentes.

En consecuencia, mediante este real decreto se transpone parcialmente la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, en lo relativo a la certificación de eficiencia energética de edificios, refundiendo el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, con la incorporación del Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios existentes, teniendo en consideración además la experiencia de su aplicación en los últimos cinco años.

El Real Decreto establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética que deberá incluir información objetiva sobre la eficiencia energética de un edificio y valores de referencia tales como requisitos mínimos de eficiencia energética con el fin de que los propietarios o arrendatarios del edificio o de una unidad de éste puedan comparar y evaluar su eficiencia energética. Los requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios o unidades de éste no se incluyen en este real decreto, ya que se establecen en el Código Técnico de la Edificación. De esta forma, valorando y comparando la eficiencia energética de los edificios, se favorecerá la promoción de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía. Además, este real decreto contribuye a informar de las emisiones de CO<sub>2</sub> por el uso de la energía proveniente de fuentes emisoras en el sector residencial, lo que facilitará la adopción de medidas para reducir las emisiones y mejorar la calificación energética de los edificios.

Se establece el Procedimiento básico que debe cumplir la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética, considerando aquellos factores que más incidencia tienen en su consumo energético, así como las condiciones técnicas y administrativas para las certificaciones de eficiencia energética de los edificios.

---

**Especificaciones puntuales para el proyecto**

---

**1 - Disposiciones generales****Artículo 1. Objeto, finalidad y definiciones.**

1. | Constituye el objeto de este Procedimiento básico el establecimiento de las condiciones técnicas y administrativas para realizar las certificaciones de eficiencia energética de los edificios y la metodología de cálculo de su calificación de eficiencia energética, considerando aquellos factores que más incidencia tienen en el consumo de energía de los edificios, así como la aprobación de la etiqueta de eficiencia energética como distintivo común en todo el territorio nacional.
2. | La finalidad de la aprobación de dicho Procedimiento básico es la promoción de la eficiencia energética, mediante la información objetiva que obligatoriamente se habrá de proporcionar a los compradores y usuarios en relación con las características energéticas de los edificios, materializada en forma de un certificado de eficiencia energética que permita valorar y comparar sus prestaciones.
3. | A efectos del presente Procedimiento básico se establecen las siguientes definiciones:

- a) Calificación de la eficiencia energética de un edificio o parte del mismo: expresión de la eficiencia energética de un edificio o parte del mismo que se determina de acuerdo con la metodología de cálculo establecida en el documento reconocido correspondiente al Procedimiento básico y se expresa con indicadores energéticos mediante la etiqueta de eficiencia energética.
- b) Certificación de eficiencia energética de proyecto: proceso por el que se verifica la conformidad de la calificación de eficiencia energética obtenida por el proyecto de ejecución y que conduce a la expedición del certificado de eficiencia energética del proyecto.
- c) Certificación de eficiencia energética del edificio terminado o de parte del mismo: proceso por el que se verifica la conformidad de la calificación de eficiencia energética obtenida por el proyecto de ejecución con la del edificio terminado o parte del mismo, y que conduce a la expedición del certificado de eficiencia energética del edificio terminado.
- d) Certificación de eficiencia energética de edificio existente o de parte del mismo: proceso por el que se verifica la conformidad de la calificación de eficiencia energética obtenida con los datos calculados o medidos del edificio existente o de parte del mismo, y que conduce a la expedición del certificado de eficiencia energética del edificio existente.
- e) Certificado de eficiencia energética del proyecto: documentación suscrita por el proyectista como resultado del proceso de certificación, que contiene información sobre las características energéticas y la calificación de eficiencia energética del proyecto de ejecución.
- f) Certificado de eficiencia energética del edificio terminado: documentación suscrita por la dirección facultativa del edificio por el que se verifica la conformidad de las características energéticas y la calificación de eficiencia energética obtenida por el proyecto de ejecución con la del edificio terminado.
- g) Certificado de eficiencia energética de edificio existente: documentación suscrita por el técnico competente que contiene información sobre las características energéticas y la calificación de eficiencia energética de un edificio existente o parte del mismo.
- h) Edificio: una construcción techada con paredes en la que se emplea energía para acondicionar el ambiente interior; puede referirse a un edificio en su conjunto o a partes del mismo que hayan sido diseñadas o modificadas para ser utilizadas por separado.
- i) Eficiencia energética de un edificio: consumo de energía, calculado o medido, que se estima necesario para satisfacer la demanda energética del edificio en unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación, que incluirá, entre otras cosas, la energía consumida en calefacción, la refrigeración, la ventilación, la producción de agua caliente sanitaria y la iluminación.
- j) Elemento de un edificio: instalación técnica del edificio o elemento de la envolvente del edificio.
- k) Energía primaria: energía procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.
- l) Energía procedente de fuentes renovables: energía procedente de fuentes renovables no fósiles, es decir, energía eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás.
- m) Etiqueta de eficiencia energética: distintivo que señala el nivel de calificación de eficiencia energética obtenida por el edificio o unidad del edificio.
- n) Envolvente del edificio: elementos integrados que separan su interior del entorno exterior.
- o) Instalación técnica del edificio: equipos técnicos destinados a calefacción, refrigeración, ventilación, producción de agua caliente sanitaria o iluminación de un edificio o de una unidad de éste, o a una combinación de estas funciones, así como las instalaciones de control y gestión.
- p) Técnico competente: técnico que esté en posesión de cualquiera de las titulaciones académicas y profesionales habilitantes para la redacción de proyectos o dirección de obras y dirección de ejecución de obras de edificación o para la realización de proyectos de sus instalaciones térmicas, según lo establecido en la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, o para la suscripción de certificados de eficiencia energética, o haya acreditado la cualificación profesional necesaria para suscribir certificados de eficiencia energética según lo que se establezca mediante la orden prevista en disposición adicional cuarta.
- q) Técnico ayudante del proceso de certificación energética de edificios: técnico que esté en posesión de un título de formación profesional, entre cuyas competencias se encuentran la colaboración como ayudante del técnico competente en el proceso de certificación energética de edificios.
- r) Parte de un edificio: unidad, planta, vivienda o apartamento en un edificio o locales destinados a uso independiente o de titularidad

jurídica diferente, diseñados o modificados para su utilización independiente.

#### Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

1. | Este Procedimiento básico será de aplicación a:
  - a) Edificios de nueva construcción.
  - b) Edificios o partes de edificios existentes que se vendan o alquilen a un nuevo arrendatario, siempre que no dispongan de un certificado en vigor.
  - c) Edificios o partes de edificios en los que una autoridad pública ocupe una superficie útil total superior a 250 m<sup>2</sup> y que sean frecuentados habitualmente por el público.
2. | Se excluyen del ámbito de aplicación:
  - a) Edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico.
  - b) Edificios o partes de edificios utilizados exclusivamente como lugares de culto y para actividades religiosas.
  - c) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
  - d) Edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.
  - e) Edificios o partes de edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.
  - f) Edificios que se compren para reformas importantes o demolición.
  - g) Edificios o partes de edificios existentes de viviendas, cuyo uso sea inferior a cuatro meses al año, o bien durante un tiempo limitado al año y con un consumo previsto de energía inferior al 25 por ciento de lo que resultaría de su utilización durante todo el año, siempre que así conste mediante declaración responsable del propietario de la vivienda.

## **2 - Condiciones técnicas y administrativas.**

#### Artículo 5. *Certificación de la eficiencia energética de un edificio.*

1. | El promotor o propietario del edificio o de parte del mismo, ya sea de nueva construcción o existente, será el responsable de encargar la realización de la certificación de eficiencia energética del edificio, o de su parte, en los casos que venga obligado por este real decreto. También será responsable de conservar la correspondiente documentación.
2. | Para las unidades de un edificio, como viviendas, o para los locales destinados a uso independiente o de titularidad jurídica diferente, situados en un mismo edificio, la certificación de eficiencia energética se basará, como mínimo, en una certificación única de todo el edificio o alternativamente en la de una o varias viviendas o locales representativos del mismo edificio, con las mismas características energéticas. Los locales destinados a uso independiente que no estén definidos en el proyecto del edificio, para ser utilizados posteriormente, se deben certificar antes de la apertura del local. En el caso de que el uso del local tenga carácter industrial no será obligatoria la certificación.
3. | La certificación de viviendas unifamiliares podrá basarse en la evaluación de otro edificio representativo de diseño y tamaño similares y con una eficiencia energética real similar, si el técnico competente que expide el certificado de eficiencia energética puede garantizar tal correspondencia.
4. | El certificado de eficiencia energética dará información exclusivamente sobre la eficiencia energética del edificio y no supondrá en ningún caso la acreditación del cumplimiento de ningún otro requisito exigible al edificio. Este deberá cumplir previamente con los requisitos mínimos de eficiencia energética que fije la normativa vigente en el momento de su construcción.
5. | Durante el proceso de certificación, el técnico competente realizará las pruebas y comprobaciones necesarias, con la finalidad de establecer la conformidad de la información contenida en el certificado de eficiencia energética con el edificio o con la parte del mismo; promotor, o propietario, o en su caso, al órgano competente de la Comunidad Autónoma en materia de certificación energética de edificios, para el registro de estas certificaciones en su ámbito territorial.
6. | Los certificados de eficiencia energética estarán a disposición de las autoridades competentes en materia de eficiencia energética o de edificación que así lo exijan por inspección o cualquier otro requerimiento, bien incorporados al Libro del edificio, en el caso de que su existencia sea preceptiva, o en poder del propietario del edificio o de la parte del mismo, o del presidente de la comunidad de propietarios.

#### Artículo 6. *Contenido del certificado de eficiencia energética.*

El certificado de eficiencia energética del edificio o de la parte del mismo contendrá como mínimo la siguiente información:

- a) Identificación del edificio o de la parte del mismo que se certifica, incluyendo su referencia catastral.

- b) Indicación del procedimiento reconocido al que se refiere el artículo 4 utilizado para obtener la calificación de eficiencia energética.
- c) Indicación de la normativa sobre ahorro y eficiencia energética de aplicación en el momento de su construcción.
- d) Descripción de las características energéticas del edificio: envolvente térmica, instalaciones térmicas y de iluminación, condiciones normales de funcionamiento y ocupación, condiciones de confort térmico, lumínico, calidad de aire interior y demás datos utilizados para obtener la calificación de eficiencia energética del edificio.
- e) Calificación de eficiencia energética del edificio expresada mediante la etiqueta energética.
- f) Para los edificios existentes, documento de recomendaciones para la mejora de los niveles óptimos o rentables de la eficiencia energética de un edificio o de una parte de este, a menos que no exista ningún potencial razonable para una mejora de esa índole en comparación con los requisitos de eficiencia energética vigentes. Las recomendaciones incluidas en el certificado de eficiencia energética abordarán:
  - Las medidas aplicadas en el marco de reformas importantes de la envolvente y de las instalaciones técnicas de un edificio, y;
  - Las medidas relativas a elementos de un edificio, independientemente de la realización de reformas importantes de la envolvente o de las instalaciones técnicas de un edificio.

Las recomendaciones incluidas en el certificado de eficiencia energética serán técnicamente viables y podrán incluir una estimación de los plazos de recuperación de la inversión o de la rentabilidad durante su ciclo de vida útil.

Contendrá información dirigida al propietario o arrendatario sobre dónde obtener información más detallada, incluida información sobre la relación coste-eficacia de las recomendaciones formuladas en el certificado. La evaluación de esa relación se efectuará sobre la base de una serie de criterios estándares, tales como la evaluación del ahorro energético, los precios subyacentes de la energía y una previsión de costes preliminar.

Por otro lado, informará de las actuaciones que se hayan de emprender para llevar a la práctica las recomendaciones. Asimismo, se podrá facilitar al propietario o arrendatario información sobre otros temas conexos, como auditorías energéticas o incentivos de carácter financiero o de otro tipo y posibilidad de financiación. Para ello se podrán aplicar los criterios correspondientes del Reglamento Delegado (UE) n.º 244/2012 de la Comisión, de 16 de enero de 2012 que permite calcular los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios y de sus elementos.
- g) Descripción de las pruebas y comprobaciones llevadas a cabo, en su caso, por el técnico competente durante la fase de calificación energética.
- h) Cumplimiento de los requisitos medioambientales exigidos a las instalaciones térmicas.

Artículo 7. Certificación de la eficiencia energética de un edificio de nueva construcción.

1. | La certificación de eficiencia energética de un edificio de nueva construcción o parte del mismo, constará de dos fases: la certificación de eficiencia energética del proyecto y la certificación energética del edificio terminado. Ambos certificados podrán ser suscritos por cualquier técnico competente, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1.3.p).
2. | El certificado de eficiencia energética del proyecto quedará incorporado al proyecto de ejecución, expresando la veracidad de la información en él contenida y la conformidad entre la calificación de eficiencia energética obtenida con el proyecto de ejecución del edificio.
3. | El certificado de eficiencia energética del edificio terminado expresará que el edificio ha sido ejecutado de acuerdo con lo establecido en el proyecto de ejecución y en consecuencia se alcanza la calificación indicada en el certificado de eficiencia energética del proyecto.
4. | Cuando no se alcance tal calificación, en un sentido u otro, se modificará el certificado de eficiencia energética inicial del proyecto en el sentido que proceda.

**3 - Etiqueta de Eficiencia Energética**

Artículo 12. Etiqueta de eficiencia energética.

1. | La obtención del certificado de eficiencia energética otorgará el derecho de utilización, durante el periodo de validez del mismo, de la etiqueta de eficiencia energética, cuyos contenidos se recogen en el documento reconocido correspondiente a la etiqueta de eficiencia energética, disponible en el Registro general al que se refiere el artículo 3.
2. | La etiqueta se incluirá en toda oferta, promoción y publicidad dirigida a la venta o arrendamiento del edificio o unidad del edificio. Deberá figurar siempre en la etiqueta, de forma clara e inequívoca, si se refiere al certificado de eficiencia energética del proyecto o al del edificio terminado.
3. | Se prohíbe la exhibición de etiquetas, marcas, símbolos o inscripciones que se refieran a la certificación de eficiencia energética de un edificio

- que no cumplan los requisitos previstos en este Procedimiento básico y que puedan inducir a error o confusión.
4. A los efectos de lo anteriormente establecido, en ningún caso se autorizará el registro de la etiqueta como marca.

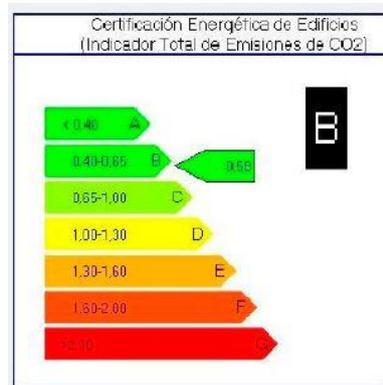
## ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

El proyecto consta de circuito hidráulico de agua caliente sanitaria (ACS) con sus elementos: la bomba de calor y bomba hidráulica, además de los sistemas de agua fría tanto para el circuito hidráulico del FAB LAB como para el sistema de seguridad contra incendios. También se tiene que tener en cuenta la colocación de unidades terminales para la climatización y la renovación de aire, todo esto contemplado por el programa de cálculo Calener.

Los elementos a introducir en este programa serán: Circuito ACS (agua caliente sanitaria), dos Bombas de calor reversibles para el agua caliente y la climatización más la Bomba ACS y el Circuito AF (agua fría),

Así pues, debido al consumo de energía del proyecto dentro de los cuales podemos encontrar refrigeración, calefacción, iluminación... supone una elevación tanto del coste económico como de emisiones de CO<sub>2</sub>, de este modo, se obtiene una calificación energética B.

### 3.2.2 Cumplimiento de la sección HE 1, limitación de la demanda energética



La provincia del proyecto es A Coruña, la altura de referencia es 0 y la localidad es A Coruña. La temperatura exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 10,2 °C. La humedad relativa exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 77 % .La zonificación climática resultante es C1.

Tal y como se definen los espacios en el anejo A de la sección del DB HE existen en nuestro edificio espacios (habitables) acondicionados de carga interna alta, espacios (habitables) no acondicionados y espacios no habitables. En el presente proyecto los valores límites son los siguientes según la tabla 2.3 de la sección 1 del DB HE:

- Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno: 0.75 w/m<sup>2</sup>K
- Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire: 0.50 w/m<sup>2</sup>K
- Transmitancia térmica de huecos: 3.10 w/m<sup>2</sup>K
- Permeabilidad al aire de huecos: < 27
- Transmitancia térmica límite de particiones interiores cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes y medianerías (según tabla 2.4): 0.95 w/m<sup>2</sup>K
- Transmitancia térmica límite de particiones interiores cuando delimiten unidades del mismo uso (según tabla 2.5): horizontales 1.35 w/m<sup>2</sup>K - verticales 1.20 w/m<sup>2</sup>K

La justificación del cumplimiento de este apartado se realiza empleando los programas de referencia Lider y Calener. La Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de vivienda y el IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio disponen la orden mediante un artículo único en el BOE del Jueves 12 de septiembre de 2013, FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo; se establece el programa Herramienta Unificada LIDER-CALENER como la implementación informática de la opción general de verificación de la exigencia de Limitación de Demanda Energética y Certificación Energética de la misma, para cumplir las exigencias HE0 y HE1.

Así mismo, se puede realizar este cálculo mediante la implementación informática anterior; de este modo, se utilizará el programa LIDER para lleva a cabo la exigencia de Limitación Energética teniendo en cuenta los requisitos actualizados para la utilización de dicho programa mediante la publicación de la Nota Informativa del Ministerio de Fomento con fecha 10 de Marzo de 2014.

## 1 - Generalidades

### 1.1. Ámbito de aplicación

1. | Esta Sección es de aplicación en:
  - a) edificios de nueva construcción;
  - b) modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m<sup>2</sup> donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.
2. | Se excluyen del campo de aplicación:
  - a) aquellas edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas;
  - b) edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor histórico o arquitectónico, cuando el cumplimiento de tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto;
  - c) edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas;
  - d) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
  - e) instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales;
  - f) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.

### 1.2. Procedimiento de verificación

1. | Para la correcta aplicación de esta Sección deben realizarse las verificaciones siguientes:
  - a) en el proyecto se optará por uno de los dos procedimientos alternativos de comprobación siguientes:
    - opción simplificada, basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límite permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva construcción que cumplan los requisitos especificados en el apartado 3.2.1.2 y a obras de rehabilitación de edificios existentes;
    - opción general, basada en la evaluación de la demanda energética de los edificios mediante la comparación de ésta con la correspondiente a un edificio de referencia que define la propia opción. Esta opción podrá aplicarse a todos los edificios que cumplan los requisitos especificados en 3.3.1.2. En ambas opciones se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas condiciones normales de utilización de los edificios.
  - b) durante la construcción de los edificios se comprobarán las indicaciones descritas en el apartado 5.

## 2 - Caracterización y cuantificación de las exigencias

### 2.1 Demanda energética

1. | La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.
2. | La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en este DB.
3. | Los parámetros característicos que definen la envolvente térmica se agrupan en los siguientes tipos:
  - a) transmitancia térmica de muros de fachada UM;
  - b) transmitancia térmica de cubiertas UC;
  - c) transmitancia térmica de suelos US;
  - d) transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT;
  - e) transmitancia térmica de huecos UH ;
  - f) factor solar modificado de huecos FH;
  - g) factor solar modificado de lucernarios FL;
  - h) transmitancia térmica de medianerías UMD.
4. | Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.3 en función de la zona climática en la que se ubique el edificio
5. | En edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a 1,2 W/m<sup>2</sup>K.

## 3 - cálculo y dimensionado

### 3.1 Datos previos

### 3.1.1 Zonificación climática

1. | Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados. En localidades que no sean capitales de provincia y que dispongan de registros climáticos contrastados, se podrán emplear, previa justificación, zonas climáticas específicas.
2. | El procedimiento para la determinación de la zonificación climática se recoge en el apéndice B.

### 3.1.2 Clasificación de los espacios

1. | Los espacios interiores de los edificios se clasifican en espacios habitables y espacios no habitables.
2. | A efectos de cálculo de la demanda energética, los espacios habitables se clasifican en función de la cantidad de calor disipada en su interior, debido a la actividad realizada y al periodo de utilización de cada espacio, en las siguientes categorías:
  - a) espacios con carga interna baja: espacios en los que se disipa poco calor. Son los espacios destinados principalmente a residir en ellos, con carácter eventual o permanente. En esta categoría se incluyen todos los espacios de edificios de viviendas y aquellas zonas o espacios de edificios asimilables a éstos en uso y dimensión, tales como habitaciones de hotel, habitaciones de hospitales y salas de estar, así como sus zonas de circulación vinculadas.
  - b) espacios con carga interna alta: espacios en los que se genera gran cantidad de calor por causa de su ocupación, iluminación o equipos existentes. Son aquellos espacios no incluidos en la definición de espacios con baja carga interna. El conjunto de estos espacios conforma la zona de alta carga interna del edificio.
3. | A efectos de comprobación de la limitación de condensaciones en los cerramientos, los espacios habitables se caracterizan por el exceso de humedad interior. En ausencia de datos más precisos y de acuerdo con la clasificación que se expresa en la norma EN ISO 13788: 2002 se establecen las siguientes categorías:
  - a) espacios de clase de higrometría 5: espacios en los que se prevea una gran producción de humedad, tales como lavanderías y piscinas;
  - b) espacios de clase de higrometría 4: espacios en los que se prevea una alta producción de humedad, tales como cocinas industriales, restaurantes, pabellones deportivos, duchas colectivas u otros de uso similar;
  - c) espacios de clase de higrometría 3 o inferior: espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de edificios residenciales y el resto de los espacios no indicados anteriormente.

### 3.1.3 Definición de la envolvente térmica del edificio y clasificación de sus componentes

1. | La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables con el ambiente exterior (aire o 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.
2. | Los cerramientos y particiones interiores de los espacios habitables se clasifican según su situación en las siguientes categorías:
  - a) cubiertas, comprenden aquellos cerramientos superiores en contacto con el aire cuya inclinación sea inferior a 60° respecto a la horizontal;
  - b) suelos, comprenden aquellos cerramientos inferiores horizontales o ligeramente inclinados que estén en contacto con el aire, con el terreno, o con un espacio no habitable;
  - c) fachadas, comprenden los cerramientos exteriores en contacto con el aire cuya inclinación sea superior a 60° respecto a la horizontal. Se agrupan en 6 orientaciones según los sectores angulares. La orientación de una fachada se caracteriza mediante el ángulo  $\alpha$  que es el formado por el norte geográfico y la normal exterior de la fachada, medido en sentido horario.
  - d) medianerías, comprenden aquellos cerramientos que lindan con otros edificios ya construidos o que se construyan a la vez y que conformen una división común. Si el edificio se construye con posterioridad el cerramiento se considerará, a efectos térmicos, una fachada;
  - e) cerramientos en contacto con el terreno, comprenden aquellos cerramientos distintos a los anteriores que están en contacto con el terreno;
  - f) particiones interiores, comprenden aquellos elementos constructivos horizontales o verticales que separan el interior del edificio en diferentes recintos.

3. | Los cerramientos de los espacios habitables se clasifican según su diferente comportamiento térmico y cálculo de sus parámetros característicos en las siguientes categorías:
- a) cerramientos en contacto con el aire:
    - parte opaca, constituida por muros de fachada, cubiertas, suelos en contacto con el aire y los puentes térmicos integrados;
    - parte semitransparente, constituida por huecos (ventanas y puertas) de fachada y lucernarios de cubiertas.
  - b) cerramientos en contacto con el terreno, clasificados según los tipos siguientes:
    - suelos en contacto con el terreno;
    - muros en contacto con el terreno;
    - cubiertas enterradas.
  - c) particiones interiores en contacto con espacios no habitables, clasificados según los tipos siguientes:
    - particiones interiores en contacto con cualquier espacio no habitable (excepto cámaras sanitarias);
    - suelos en contacto con cámaras sanitarias.

#### **Apéndice B - Zonas climáticas**

Determinación de la zona climática a partir de valores tabulados

- La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla B.1 en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia. Si la diferencia de altura fuese menor de 200 m o la localidad se encontrase a una altura inferior que la de referencia, se tomará, para dicha localidad, la misma zona climática que la que corresponde a la capital de provincia.

#### **ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO**

---

- Zona climática: C1 (A Coruña)
- Higrometría: Clase 3 o inferior

Espacios de clase de higrometría 3 o inferior: Espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de edificios residenciales y el resto de los espacios distintos a lavanderías, piscinas, cocinas industriales, restaurantes, pabellones polideportivos, duchas colectivas u otros de uso similar.

- Ángulo de orientación del edificio:  $\alpha = 54^\circ$  NO
- Tipo de edificio: Edificio SECTOR TERCIARIO
- Intensidad de uso aproximada: Intensidad alta (16 h)

A efectos de cálculo de la demanda energética, los espacios habitables se clasifican en función de la cantidad de calor disipada en su interior, debido a la actividad realizada y al periodo de utilización de cada espacio.

Espacios con carga interna alta: Espacios en los que se genera gran cantidad de calor por causa de su ocupación, iluminación o equipos existentes. Son aquellos espacios no incluidos en la definición de espacios con baja carga interna (espacios de edificios de vivienda y aquellas zonas o espacios de edificios asimilables a estos en uso y dimensión, tales como habitaciones de hotel, habitaciones de hospital y salas de estar con sus zonas de circulación vinculadas). El conjunto de estos espacios conforma la zona de alta carga interna del edificio.

#### **CÁLCULO**

---

##### **1 | Características del proyecto**

El edificio se calcula para 100 personas

- Superficie útil: 1500 m<sup>2</sup>
- Altura de planta: 3.00 m

##### **2 | Caudales de ventilación mínimos exigidos.** Para calcularlos para edificios no destinados a vivienda se utiliza la tabla de Clasificación del Aire Interior (IDA) dentro del RITE (CTE DB-HE2).

IDA	CALIDAD	APLICACIONES
1	Óptima	Hospitales, laboratorios, guarderías
2	Buena	Oficina, residenciales, aulas
3	Media	Edif. Comerciales, cines, restaurantes, gimnasios
4	Baja	No se debe aplicar nunca

- IDA 2, calidad Buena
- Caudal de aire mínimo:  $qv = 12.5 \text{ L/s} * 100 \text{ personas} = 1250 \text{ L/s}$
- Volumen útil:  $Vol = 1500 \text{ m}^2 * 3.00 \text{ m} = 4500 \text{ m}^3$

### 3 | Número de renovaciones hora requerido:

$$\text{Renovación} = 1250 \text{ L/s} / 4500000 \text{ L/renov.} = 2.78 \times 10^{-4} \text{ renov./s} = 1.00 \text{ renov./h}$$

AVISO\_ El requerimiento mínimo para este número en elementos construidos de uso distinto al residencial privado, dado por el Ministerio de Fomento, es de 0.80 renovaciones/hora, así que se utilizará 1.00 renovaciones/hora para el cálculo.

En la base de datos se colocan los materiales que aparecen en el pliego de construcción y que hagan referencia a los cerramientos, tanto verticales como horizontales, ya sean opacos o semitransparentes.

En la base de datos se colocan los distintos materiales con unas características específicas: espesor, conductividad, densidad, calor específico y factor de resistencia a la difusión del vapor de agua.

Si no tenemos estos datos, se colocarán en el material la resistencia térmica y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua. Luego en la opción del cerramiento se especifica el espesor del cerramiento o del forjado, lo que dará el dato de la transmitancia de dicho forjado o cerramiento.

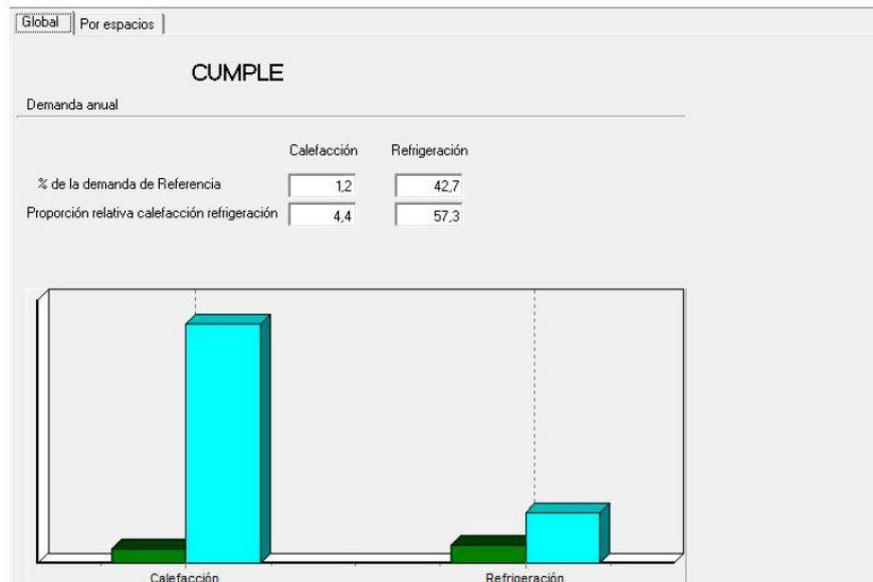
Una vez definidos los cerramientos opacos, semitransparentes y huecos, hay que proceder a determinar las particiones interiores y los puentes térmicos que vienen dados por la estructura y los cerramientos dependiendo de la colocación del aislante térmico.

Dados todos estos datos, se propone a realizar el esquema en 3D del edificio con sus particiones y características específicas por planta.

Una vez computados todos los datos y verificados los valores mínimos de transmitancia de todos los cerramientos para la zona climática C, se comprueba mediante cálculo la demanda térmica del edificio.

"El procedimiento de aplicación para verificar que un edificio es conforme con la opción general consiste en comprobar que:

- a) las demandas energéticas de la envolvente térmica del edificio objeto para régimen de calefacción y refrigeración son ambas inferiores a las del edificio de referencia. Por régimen de calefacción se entiende, como mínimo, los meses de diciembre a febrero ambos inclusive y por régimen de refrigeración los meses de junio a septiembre, ambos inclusive."



Se ve que ambos porcentajes en el edificio a calcular son inferiores a los de referencia, de este modo, el edificio calculado cumple con la limitación de la demanda energética. Esto se debe al uso de intercambiadores de calor variable con un COP superior a 4 variable que junto con la doble piel controlada térmicamente nos permite regular las pérdidas.

### 3.2.3 Cumplimiento de la sección HE 2, rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio. (Ver "Instalaciones de climatización").

### 3.2.4 Cumplimiento de la sección HE 3, eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación:

Un buen diseño, con criterios de control y gestión, una buena ejecución y un estricto mantenimiento nos aportarán una instalación con ahorro energético, incluso en los casos en que no es de aplicación el DB HE 3.

El DB HE 3 en el apartado 2.3 establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Aprovechamiento de la luz natural.
- No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local.
- Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.
- Uso de sistemas centralizados de gestión.

El DB HE 3, en el apartado 5 establece que "para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y el valor de la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación".

El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

Las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación del Fablab son las siguientes:

En primer lugar, se ha procurado diseñar el Fablab de forma que permita el aprovechamiento de la luz natural, obteniendo la integración de todas las superficies posibles que permiten dicho aprovechamiento en la arquitectura del edificio. De esta forma, la luz natural proporciona a los usuarios de la instalación un ambiente que se adapta a sus expectativas, facilitando el desarrollo de sus actividades.

La aportación de luz natural al Fablab se ha realizado mediante la fachada de vidrio. Dependiendo de la superficie el aprovechamiento varía del 1% al 65% según la época del año.

En segundo lugar, se ha establecido un sistema de control de la iluminación artificial; es importante seleccionar el adecuado para no encarecer la instalación con un sistema sobredimensionado.

Los objetivos han sido ahorro de energía, economía de coste y confort visual. Cumpliéndose los tres y en función del sistema de control seleccionado se pueden llegar a obtener ahorros de energía hasta del 60%.

Los sistemas disponibles son:

- 1 | Interruptores manuales
- 2 | Control por sistema todo-nada
- 3 | Control luminaria autónoma
- 4 | Control por sistema centralizado

Como indica el Código Técnico de la Edificación toda instalación debe disponer de interruptores que permitan al usuario realizar las maniobras de encendido y apagado de las diferentes luminarias; y así se ha diseñado la instalación eléctrica del edificio.

Es bien conocido que este sistema permite al usuario encender cuando percibe que la luz natural es insuficiente para desarrollar sus actividades cotidianas. Con este sistema es importante tener conectadas las luminarias a diferentes circuitos, diferenciando fundamentalmente las que estén cerca de las zonas que tienen aportación de luz natural.

El inconveniente del sistema es el apagado, ya que está comprobado que la instalación de algunas estancias permanece encendida hasta que su ocupante abandona el edificio, porque muchas veces se mantienen encendidas luces en estancias vacías. Será fundamental concienciar a los usuarios de la necesidad de hacer un buen uso de los interruptores en aras del ahorro de energía.

De los sistemas más simples, los de detección de presencia actúan sobre las luminarias de una zona determinada respondiendo al movimiento del calor corporal; pueden ser por infrarrojos, acústicos (ultrasonidos, microondas) o híbridos. Y al final se ha considerado su uso en las dependencias de uso ocasional.

Otro sistema es el programador horario, que permite establecer el programa diario, semanal, mensual, etc., activando el alumbrado a las horas establecidas. Se ha considerado su uso para las zonas exteriores del proyecto.

En tercer lugar, para el ahorro de energía, se ha dispuesto un mantenimiento que permitirá:

- Conservar el nivel de iluminación requerido en el centro
- No incrementar el consumo energético del diseño.

Esto se consigue mediante:

1. | Conservación de superficies.  
Las superficies que constituyen los techos, paredes, ventanas, o componentes de las estancias, como el mobiliario, serán conservados para mantener sus características de reflexión.  
En cuanto sea necesario, debido al nivel de polvo o suciedad, se procederá a la limpieza de las superficies pintadas o alicatadas. En las pinturas plásticas se efectuará con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa, en las pinturas al silicato pasando ligeramente un cepillo de nailon con abundante agua clara, y en las pinturas al temple se limpiará únicamente el polvo mediante trapos secos.  
Cada 5 años, como mínimo, se revisará el estado de conservación de los acabados sobre yeso, cemento, derivados y madera, en interiores. Pero si, anteriormente a estos periodos, se aprecian anomalías o desperfectos, se efectuará su reparación.  
Cada 5 años, como mínimo, se procederá al repintado de los paramentos por personal especializado, lo que redundará en un ahorro de energía.
2. | Limpieza de luminarias.  
La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Será fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se sustituirán.  
Se procederá a su limpieza general, como mínimo, 2 veces al año; lo que no excluye la necesidad de eliminar el polvo superficial una vez al mes. Realizada la limpieza observaremos la ganancia obtenida.
3. | Sustitución de lámparas.  
Hay que tener presente que el flujo de las lámparas disminuye con el tiempo de utilización y que una lámpara puede seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante, pero su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable y tendremos una instalación consumiendo más energía de la recomendada.

Un buen plan de mantenimiento significa tener en explotación una instalación que produzca un ahorro de energía, y para ello será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante. Y habrá que tener en cuenta que cada tipo de lámpara (y en algunos casos según potencia) tiene una vida útil diferente.

### **3.2.5 Cumplimiento de la sección HE 4, contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**

En cuanto a la contribución solar mínima para el agua caliente sanitaria, se reduce hasta el mínimo con la adopción de la solución de paneles solares para el sistema.

### **3.2.6 Cumplimiento de la sección HE 5, contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE (“ámbito de aplicación”), la sección no será de aplicación.

### 3.3 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO | DB HR

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

Tabiquería (apartado 3.1.2.3.3.)		
Tipo	Características: de proyecto - exigidas	
Tabique ligero formado por doble placa de yeso laminado de 13 mm de espesor con aislamiento térmico y acústico de lana de roca y doble placa de yeso laminado de 13mm. Montado sobre subestructura de aluminio.	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 44$	$\geq 26$
	$R_A \text{ (dBA)} = 52.5$	$\geq 43$

Elementos de separación verticales entre recintos		
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:		
a) recintos de unidades de uso diferentes;		
b) un recinto de una unidad de uso y una zona común;		
c) un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.		
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c)		
<b>Solución de elementos de separación verticales entre: aulas y zona común.</b>		

Elementos constructivos	Tipo	Características: de proyecto - exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base	Tabique ligero formado por doble placa de yeso laminado de 13 mm de espesor con aislamiento térmico y acústico de lana de roca.
		$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 44$
		$\geq 25$
		$R_A \text{ (dBA)} = 52.5$
		$\geq 30$

Condiciones de las fachadas de vidrio a las que acometen los elementos de separación verticales		
Fachada	Tipo	Características: de proyecto - exigidas
	Carpintería de aluminio con rotura de puente térmico y doble acristalamiento Climalit Plus Silence 6+6/12/6 compuesto por vidrio de seguridad tipo Stadip Silence con PVB acústico 6+6 al exterior y un vidrio de aislamiento térmico reforzado Planitherm	$R_A \text{ (dBA)} = 47$
		$\geq 45$

Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)		
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:		
a) recintos de unidades de uso diferentes;		
b) un recinto de una unidad de uso y una zona común;		
c) un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.		

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c)		
<b>Solución de elementos de separación horizontales entre: unidades de usos distintos</b>		
Elementos constructivos	Tipo	Características: de proyecto - exigidas
Elemento de separación horizontal	Forjado	Forjado de chapa colaborante INCO 70.4, 1 mm
		$M \text{ (kg/m}^2\text{)} = 630$
		$\geq 500$
		$R_A \text{ (dBA)} = 66$
		$\geq 60$
	Suelo	Pavimento formado por linóleo sobre capa de corcho granulosa con lámina anti-impactos
		$R_A \text{ (dBA)} = 18$
		$\geq 0$
		$DLW \text{ (dB)} = 27$
		$\geq 9$

Medianerías (apartado 3.1.2.4.)		
Tipo	Características: de proyecto - exigidas	

Muro de hormigón armado de espesor 30cm con 10cm de aislamiento por el exterior de lana mineral hidrofugada y trasdosado interior de yeso laminado.	$R_A$ (dBA) = 60	$\geq$ 45
---	------------------	--------------

**Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)**  
**Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: fachada del Fab Lab**

Elementos constructivos	Tipo	Características: proyecto - exigidas	de
Huecos	Carpintería de aluminio con rotura de puente térmico y doble acristalamiento Climalit Plus Silence 6+6/12/6 compuesto por vidrio de seguridad tipo Stadip Silence con PVB acústico 6+6 al exterior y un vidrio de aislamiento térmico reforzado Planitherm.	$R_{A,tr}$ (dBA) = 47 35	$\geq$

**3.4.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia básica SI1: Propagación interior**

La obra se dividirá en un sector de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta sección. No se ha contabilizado la escalera protegida en la superficie de los sectores de incendio.

**1. Nombre del sector: S-01**

- a. Uso previsto: Docente
- b. Situación: Bajo + 5
- c. Superficie: 1298,82 m<sup>2</sup>
- d. Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio: EI 120 debido a que las vigas estarán vistas con una protección de pintura intumescente preparada para tal requerimiento
- e. Condiciones según DB - SI: Docente

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio satisface las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta sección.

• **Locales y zonas de riesgo especial.**

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en el edificio se han clasificado conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1.: Cuarto de Instalaciones (riesgo bajo).

• **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 estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

• **Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.**

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1:

Situación del elemento.	De techos y paredes	De suelos
Revestimientos		
Zonas ocupables	C-s2,d0	BFL
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	B-s1,d0	BFL-s1
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s3,d0	BFL-s2

**3.4.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia básica SI2: Propagación exterior**

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

**3.4.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia básica SI3: Evacuación de ocupantes**

**1 - Compatibilidad de los elementos de evacuación**

No existe la necesidad de justificar la compatibilidad de los elementos de evacuación en el establecimiento de uso Docente debido a que la superficie construida no supera los 1500m<sup>2</sup>.

**2 - Cálculo de la ocupación y salidas de emergencia**

PLANTA	ZONA   TIPO ACTIVIDAD	USO PREVISTO	SUP. ÚTIL M <sup>2</sup>	DENSIDAD M <sup>2</sup> /P	OCUPACIÓN	nº SALIDAS	LONG. RECORRIDO máx. EVACUACIÓN	EVAC. HACIA SALIDA	ANCHURA SALIDA (m)
<b>SOTANO</b>			<b>333,85</b>		<b>88</b>	<b>1</b>		<b>EP-01</b>	<b>1,00</b>
	zona expositiva	pública concurrencia	166,10	2	83,05	1	24.00 m	EP-01	1,00
	almacén	almacenaje	7,30	40	0,18	1	20.50 m	EP-01	1,00
	aseos	cualquiera	15,20	3	5,07	1	7.60 m   8.85 m	EP-01	1,00
	cuarto de instalaciones	cualquiera	2,30	-	-	-	-	-	-
	circulaciones	cualquiera	28,35	-	-	-	-	-	-
	centro de proces. datos	cualquiera	19,45	-	-	-	-	-	-
	RITI	cualquiera	17,40	-	-	-	-	-	-
	cuadro eléctrico	cualquiera	18,45	-	-	-	-	-	-
	cuadro SAI	cualquiera	15,90	-	-	-	-	-	-
	central de incendios	cualquiera	19,75	-	-	-	-	-	-
	sala de instalaciones - ACS	cualquiera	23,65	-	-	-	-	-	-
<b>ACCESO</b>			<b>338,90</b>		<b>15</b>	<b>2</b>		<b>SE-01   SE-02</b>	<b>1.80   1.80</b>
	vestíbulo de acceso	pública concurrencia	50,90	10	5,09	2	16.40 m	SE-01   SE-02	1.80   1.80
	recepción-administración	administrativo	34,70	10	3,47	2	14.30 m	SE-01   SE-02	1.80   1.80
	despacho	administrativo	13,00	10	1,30	2	21.50 m	SE-01   SE-02	1.80   1.80
	almacén	almacenaje	13,85	40	0,35	2	18.35 m	SE-01   SE-02	1.80   1.80
	circulación	cualquiera	9,45	-	-	-	-	-	-
	aseos	cualquiera	15,20	3	5,07	2	22.05 m   23.35 m	SE-01   SE-02	1.80   1.80
	cuarto de instalaciones	cualquiera	2,30	-	-	-	-	-	-
	plaza expositiva exterior	-	162,70	-	-	-	-	-	-
	almacén exterior	almacenaje	36,80	-	-	-	-	-	-
<b>PRIMERA</b>			<b>295,90</b>		<b>92</b>	<b>1</b>		<b>EP-01</b>	<b>1,00</b>
	vestíbulo de planta	docente	49,55	10	4,96	1	7.65 m	EP-01	1,00
	salón de actos	pública concurrencia	61,80	1 a/p	38,00	1	23.60 m	EP-01	1,00
	biblioteca lab	docente	51,00	5	10,20	1	28.85m	EP-01	1,00
	aula abierta	pública concurrencia	46,20	2	23,10	1	25.95 m	EP-01	1,00
	aula taller	docente	53,10	5	10,62	1	30.80 m	EP-01	1,00
	almacén	almacenaje	7,30	40	0,18	1	29.60 m	EP-01	1,00
	circulación	cualquiera	9,45	-	-	-	-	-	-
	aseos	cualquiera	15,20	3	5,07	1	7.60 m   8.85 m	EP-01	1,00
	cuarto de instalaciones	cualquiera	2,30	-	-	-	-	-	-
<b>SEGUNDA</b>			<b>204,10</b>		<b>35,38</b>	<b>1</b>		<b>EP-01</b>	<b>1,00</b>
	vestíbulo de planta	docente	38,80	10	3,88	1	16.70 m	EP-01	1,00
	salón de actos *	pública concurrencia	61,80	1 a/p	38,00	1	30.00 m	EP-01	1,00
	zona de descanso	pública concurrencia	17,05	2	8,53	1	21.80 m	EP-01	1,00
	fablab	docente	44,75	5	8,95	1	20.30 m	EP-01	1,00
	sala de fabricación	docente	41,10	5	8,22	1	23.50 m	EP-01	1,00
	almacén	almacenaje	12,90	40	0,32	1	20.60 m   20.90 m	EP-01	1,00
	circulación	cualquiera	7,50	-	-	-	-	-	-
	cuarto de instalaciones	cualquiera	2,30	-	-	-	-	-	-
	aseos	cualquiera	16,70	3	5,57	1	18.25 m   19.50 m	EP-01	1,00
<b>TERCERA</b>			<b>207,15</b>		<b>69</b>	<b>1</b>		<b>EP-01</b>	<b>1,00</b>
	vestíbulo de planta	docente	35,35	10	3,54	1	16.90 m	EP-01	1,00
	zona de descanso	pública concurrencia	17,05	2	8,53	1	21.80 m	EP-01	1,00
	aulalab 1	docente	31,90	2	15,95	1	19.75 m	EP-01	1,00
	aulalab 2	docente	36,05	2	18,03	1	18.25 m	EP-01	1,00
	fablab	docente	56,60	5	11,32	1	19.10 m	EP-01	1,00
	sala de fabricación	docente	31,00	5	6,20	1	26.90 m	EP-01	1,00
	circulación	cualquiera	7,50	-	-	-	-	-	-
	cuarto de instalaciones	cualquiera	2,30	-	-	-	-	-	-
	almacén	almacenaje	8,05	40	0,20	1	3.15 m   20.15 m	EP-01	1,00
	aseos	cualquiera	16,70	3	5,57	1	17.40 m   18.75 m	EP-01	1,00
<b>CUARTA</b>			<b>143,00</b>		<b>81</b>	<b>1</b>		<b>EP-01</b>	<b>1,00</b>
	instalaciones exteriores	-	38,15	-	-	-	-	-	-
	terrazza exterior	pública concurrencia	91,40	2	45,70	1	19.00 m	EP-01	1,00
	vestíbulo de planta	docente	13,50	10	1,35	1	10.60 m	EP-01	1,00
	zona de descanso	pública concurrencia	22,75	2	11,38	1	13.70 m	EP-01	1,00
	audiolab	docente	31,80	5	6,36	1	17.80 m	EP-01	1,00
	electrónica lab	docente	54,15	5	10,83	1	23.20 m	EP-01	1,00
	almacén	almacenaje	7,35	40	0,18	1	20.50 m	EP-01	1,00
	circulación	cualquiera	9,45	-	-	-	-	-	-
	cuarto de instalaciones	cualquiera	2,30	-	-	-	-	-	-
	aseos	cualquiera	15,20	3	5,07	1	7.60 m   8.85 m	EP-01	1,00
<b>QUINTA</b>			<b>165,70</b>		<b>35</b>	<b>1</b>		<b>EP-01</b>	<b>1,00</b>
	vestíbulo de planta	docente	26,25	10	2,63	1	12.70 m	EP-01	1,00
	audiolab 1	docente	15,00	5	3	1	11.60 m	EP-01	1,00
	audiolab 2	docente	13,10	5	2,62	1	17.75 m	EP-01	1,00
	zona de descanso	pública concurrencia	21,90	2	10,95	1	20.45 m	EP-01	1,00
	videolab	docente	55,15	5	11,03	1	23.15 m	EP-01	1,00
	almacén	almacenaje	7,35	40	0,18	1	20.45 mm	EP-01	1,00
	circulación	cualquiera	9,45	-	-	-	-	-	-
	cuarto de instalaciones	cualquiera	2,30	-	-	-	-	-	-
	aseos	cualquiera	15,20	3	5,07	1	7.60 m   8.85 m	EP-01	1,00

La ocupación total será de 453 personas.

#### 4 - Protección de las escaleras

Según la tabla 5.1 de la sección SI 3 del DB SI se necesitará escalera protegida para evacuación descendente en uso docente a partir de 14m de altura de evacuación, y en nuestro caso son 15 m. Asimismo también será necesaria para alturas de evacuación ascendente superiores a 2.80 m.

#### 5 - Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas son todas ellas abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre. En caso contrario, se prevé que tengan un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

#### 6 - Señalización de los medios de evacuación

El tamaño de las señales será:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m.
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

#### 7 - Control del humo de incendio

Se cumplen las condiciones de evacuación de humos pues no existe ningún caso en el que sea necesario.

### 3.4.4 Justificación cumplimiento de exigencia básica SI4: Instalaciones protección contra incendios

#### 1 - Dotación de instalaciones de protección contra incendio. Dotaciones en General.

##### a) Instalación: extintores portátiles

CONDICIONES: Uno de eficacia 21A -113B, cada 15'00 m de recorrido en planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la sección 1 de este DB. Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual sirve simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instala además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

##### b) Instalación: bocas de incendio

Se emplean, aunque la superficie construida no supera los 2000m<sup>2</sup>. Los equipos serán de tipo 25 mm.

##### c) Instalación: sistema de alarma

Se emplean porque la superficie construida supera los 1000m<sup>2</sup>

##### d) Instalación: sistema de detección

Se emplean porque la superficie construida supera los 2000m<sup>2</sup>

#### 2 - Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:

- a) 210 x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420 x 420 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594 x 594 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

### 3.4.5 Justificación del cumplimiento de la exigencia básica SI5: Intervención de los bomberos

#### 1 - Condiciones de aproximación y entorno

- a) Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los que se refiere el apartado 1.2 de esta sección del DB SI deben cumplir las condiciones siguientes:

- anchura mínima libre 3.5m
- altura mínima libre o gálibo 4.5m
- capacidad portante del vial 20kN/m<sup>2</sup>

En los tramos curvos el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5.30m y 12.50m con una anchura libre para circulación de 7.20m.

b) Entorno de los edificios

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- anchura mínima libre: 5m
- altura libre: la del edificio
- separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio (edificios de hasta 15m de altura de evacuación): 23m
- distancia máxima hasta los accesos del edificio para poder llegar a todas sus zonas: 30m
- pendiente máxima: 10%
- resistencia al punzonamiento del suelo: 100kN sobre 20cm

### 3.4.6 Justificación del cumplimiento de exigencia básica SI6: Resistencia al fuego de la estructura

#### 1 - Resistencia al fuego de la estructura

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendios en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1(UNE-EN 1991- 1-2:2004) situado sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

En este DB no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

#### 2 - Elementos estructurales principales

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes) es suficiente si: alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de la resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura, o soporta dicha acción mediante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B del DB-SI.

Tabla 3.1 *Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales*

Uso del sector de incendio considerado <sup>(1)</sup>	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
		Vivienda unifamiliar <sup>(2)</sup>	R 30	R 30
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 <sup>(3)</sup>	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 <sup>(4)</sup>		

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R90. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

#### 3 - Elementos estructurales secundarios

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras

de construcción ligera, etc. No precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.  
No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

#### 4 - Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio

Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es posible que actúen en caso de incendio. Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del DB-SE. Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el DB SE apartado 4.2.2.

Si se emplean los métodos indicados en este DB para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo o temperatura normal, como:

$$E_{fi,d} = n_{fi} E_d \quad (5.2)$$

siendo:

$E_d$  efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal);

$n_{fi}$  factor de reducción, donde el factor  $n_{fi}$  se puede obtener como

$$n_{fi} = \frac{G_{k,1} + W_{1,1} + Q_{k,1}}{Y_G G_{k,1} + Y_Q Q_{k,1}}$$

donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

#### 5 - Determinación de la resistencia al fuego

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

- comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, para las distintas resistencias al fuego;
- obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anejos.
- mediante la realización de los ensayos que establece el real decreto 312/2005 de 18 de marzo.

En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.

Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.

Si el anejo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad:

$$\gamma_M, f_i = 1$$

En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado  $u_{fi}$  definido como:

$$u_{fi} = E_{fi,d} / R_{fi,d,0}$$

siendo:  $R_{fi,d,0}$  resistencia del elemento estructural en situación de incendio en el instante inicial  $t=0$  a temperatura normal.

## 3.5.1 Sección HS 1. Protección frente a la humedad

## 1 | DISEÑO

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas, ...) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos. La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

## MUROS (CONSTRUCCIÓN DEL MURO)

A. Grado de impermeabilidad

Consideramos grado de impermeabilidad 1 ya que el estudio geotécnico establece que no hay nivel freático en la parcela.

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías obtenidos de la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

B. Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C. Constitución del muro:

C2 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

I. Impermeabilización:

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1(en este DB). En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

D. 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.

V. Ventilación de la cámara:

No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara.

## SUELOS (LOSA)

A. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 2

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que estarán en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

La presencia de agua se considera Baja (según geotécnico no hay nivel freático)

B. Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C. 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.

I. Impermeabilización:

No se establecen condiciones de impermeabilización.

D. Drenaje y evacuación:

D1 No se disponen condiciones de drenaje ya que hay forjado sanitario.

P. Tratamiento perimétrico:

No se establecen condiciones en el tratamiento perimétrico del suelo.

S. Sellado de juntas:

No se establecen condiciones en el sellado de juntas.

V. Ventilación de la cámara:

No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara del suelo.

## FACHADA CON REVESTIMIENTO EXTERIOR

---

A. Grado de impermeabilidad

Grado de impermeabilidad 3 según tabla 2.5 de esta sección del DB HS

R. 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.

B. Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Cámara de aire sin ventilar;
- Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

C. 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.

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.

## 2 | MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 operaciones de mantenimiento		
Operación	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos.	1 año (1)
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas.	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior.	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación.	1 año (2)
	Limpieza de las arquetas.	1 año (2)
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje.	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas.	
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas.	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares.	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal.	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara.	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento.	1 años
	Recolocación de la grava.	1años
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado.	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares.	3 años
	(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.	
	(2) Debe realizarse cada año al final del verano.	

### 3.5.2 Sección HS 2. Recogida y evacuación de residuos

No es de aplicación

### 3.5.3 Sección HS 3. Calidad del aire interior

No es de aplicación

### 3.5.4 Sección HS 4. Suministro de agua

#### 3.5.4.1 Memoria de la instalación de agua fría

Se desarrolla en el apartado "4.1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA – AFS" de la presente memoria.

#### 3.5.4.2 Memoria de la de agua caliente sanitaria (ACS)

Se desarrolla en el apartado "4.2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA – ACS" de la presente memoria.

#### 3.5.4.3 Memoria del saneamiento

Se desarrolla en el apartado "4.3 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO" de la presente memoria.

#### 3.5.4.4 Memoria de la instalación de climatización

Se desarrolla en el apartado "4.4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN" de la presente memoria.

## 3.6.1 Cumplimiento de la sección SUA 1, seguridad frente al riesgo de caídas

## 1 | Resbaladidad de los suelos

- 1.1. Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento los suelos de los edificios o zonas de uso sanitario, docente, comercial, administrativo, aparcamiento y pública concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.
- 1.2. Los suelos se clasifican en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1

Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

- 1.3. La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, según su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas: -superficies con pendiente menor que el 6% -superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	1 2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior, vestuarios, duchas, baños, aseos... -superficies con pendiente menor que el 6% -superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2 3

## 2 | Discontinuidades en el pavimento

- a) Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:
- b) No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- c) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- d) En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

## 3 | Desniveles

## 3.1. Protección de los desniveles

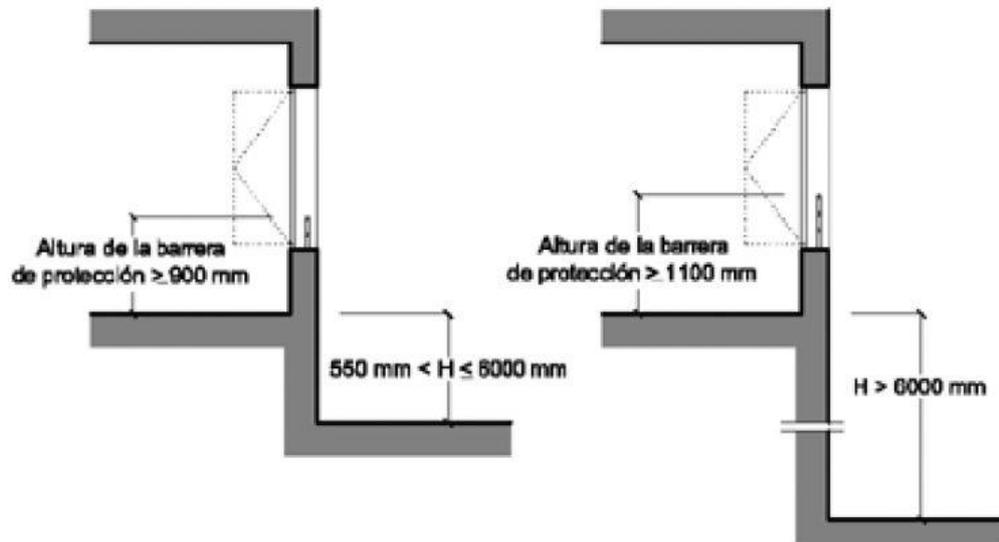
- con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.
- en las zonas de público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferencia táctil estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

## 3.2. Características de las barreras de protección

## 3.2.1 Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (véase figura 3.1).



**Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.**

### 3.2.2 Resistencia

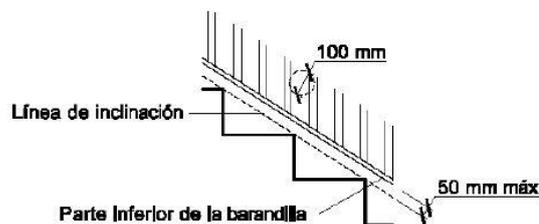
Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

### 3.2.3 Características constructivas

En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda, así como en las zonas de público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

- No pueden ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existirán puntos de apoyo en la altura comprendida entre 200 mm y 700 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera.
- No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm (véase figura 3.2).

Las barreras de protección situadas en zonas destinadas al público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente



**Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla**

precisarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 150 mm de diámetro.

## 4 | Escaleras y rampas

### 4.1. Escaleras de uso restringido

### 4.2. Escaleras de uso general

#### 4.2.1 Peldaños

- En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo, y la contrahuella 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:  $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ . La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella

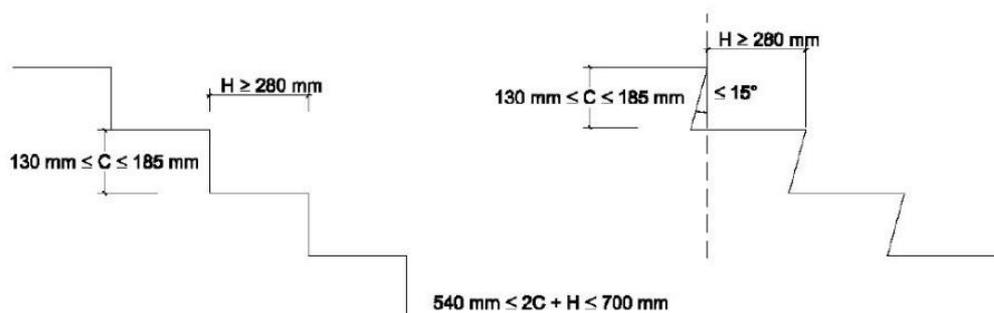


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

del peldaño superior.

#### 4.2.2 Tramos

- En las escaleras previstas para evacuación ascendente y en las utilizadas preferentemente por niños, ancianos o personas con discapacidad no se utilizan escalones sin tabica o con bocel. Las tabicas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de  $15^\circ$  con la vertical (véase figura).

En estos casos:

- En zonas de uso restringido.
- En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial vivienda.
- En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc.
- En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia.
- En el acceso a un estrado o escenario.

No será necesario cumplir estas condiciones:

- Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.
- La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,50 m en uso sanitario y 2,10 en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos.
- principalmente por ancianos.

En el resto de los casos cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.

Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos. En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, 1.200 mm en uso comercial y 1.000 mm en uso vivienda. La anchura de la escalera estará libre de obstáculos.

La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

#### 4.2.3 Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1.000 mm, como mínimo.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 80 mm, como mínimo.

En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1.200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo. Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura esta libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

#### 4.2.4 Pasamanos

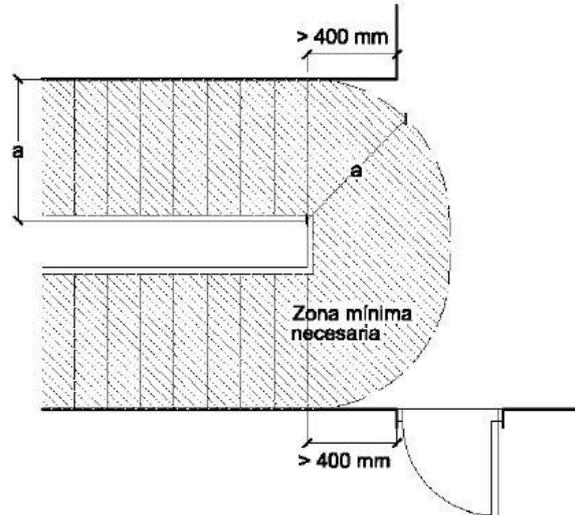


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

- Todas las escaleras que salvan una altura mayor que 0'55 m disponen de pasamanos continuo al menos en un lado.
- Todos los pasamanos tienen una altura comprendida entre 0'90 y 1'10 m.
- Los pasamanos son firmes y fáciles de asir, están separado del paramento al menos 0'04 m y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano.

#### 4.3. Rampas

Todas las rampas del interior del edificio tienen una pendiente del 6% como máximo, por tanto, no le son de aplicación el Apartado 4.3 de la Sección 1 del DB-SU

Las rampas de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas satisfacen la pendiente máxima que se establece para ellas en el apartado 4.3.1 siguiente, así como las condiciones de la Sección SU 7.

##### 4.3.1 Pendiente

Las rampas de circulación de vehículos en aparcamientos que también están previstas para la circulación de personas tienen una pendiente, como máximo, del 18%.

## 5 | Limpieza de los acristalamientos exteriores

Se prevé su limpieza desde el interior alternando paño fijo y móvil. La limpieza se encargará a una empresa especializada.

### 3.6.2 Cumplimiento de la sección SUA 2, seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

#### 1 | Impacto

##### 1.1. Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2.100 mm en zonas de uso restringido y 2.200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo.

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

##### 1.2. Impacto con elementos practicables

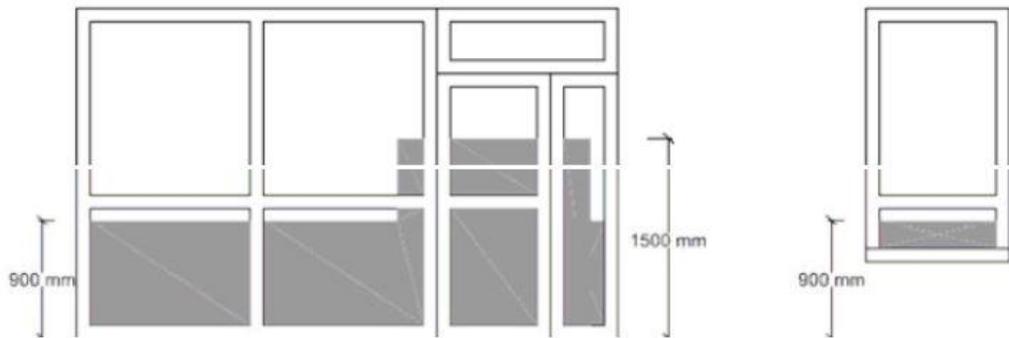
Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en el lateral de forma que los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura).



**Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación**

### 1.3. Impacto con elementos frágiles

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto que a continuación se indican:



- a. en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1'50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0'30mm a cada lado de esta;
- b. en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0'90m.

No se prevén de barreras de protección conforme al apartado 3.2 de SU., puesto que cumplen las condiciones siguientes:

- a. En aquellas en las que a diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada está comprendida entre 0'55 m y 12'00 m, se prevé que resistan sin romper un impacto de nivel 2 según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003;
- b. Si la diferencia de cota es igual o superior a 12'00 m, la superficie acristalada se ha previsto que resista sin romper un impacto de nivel 1 según la norma UNE EN 12600:2003;
- c. en el resto de los casos la superficie acristalada se prevé que resista sin romper un impacto de nivel 3 o de lo contrario se prevé que tenga una rotura de forma segura.

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003. Se cumple así el punto 3 del apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU.

### 1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

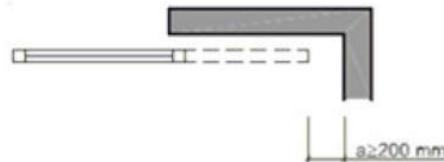
Se han proyectado grandes superficies acristaladas que pueden confundir con puertas o aberturas, en las mismas se han previsto el diseño de:

- a. En toda su longitud, de una señalización situada a una altura inferior comprendida entre 0'85 m y 1'10 m y a una altura superior comprendida entre 1'50 m y 1'70 m.
- b. En las que no disponen de señalización, se han previsto montantes verticales separados una distancia de 0'60 m, como máximo
- c. En las que no cuentan con señalización, ni con montantes verticales se prevé la existencia de un travesaño horizontal situado a la altura inferior mencionada en el apartado a).

Las puertas de vidrio disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, cumpliendo así el punto 2 del apartado 1.4 de la sección 2 del DB SU.

## 2 | Atrapamiento

Las puertas correderas de accionamiento manual, se han previsto que la distancia



de la misma incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, a hasta el objeto fijo más próximo supere los 0'20 m, como mínimo  
Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las condiciones técnicas propias.

### 3.6.3 Cumplimiento de la sección SUA 3, seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

#### 1 | Aprisionamiento

1. Todas las puertas de un recinto que tienen dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, se han previsto con un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Dichos recintos tienen iluminación controlada desde su interior
2. Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas. Se cumple así el apartado 2 de la sección 3 del DB SU.  
La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que será de 25 N, como máximo. Se cumple así el apartado 3 de la sección 3 del DB SU.

### 3.6.4 Cumplimiento de sección SUA 4, seguridad frente riesgo causado por iluminación inadecuada

#### 1 | Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo.

Zona		Iluminancia mínima lux
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras 10 Resto de zonas 5
	Para vehículos o mixtas	10
	Interior	Exclusiva para personas
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras 75 Resto de zonas 50
	Para vehículos o mixtas	50

El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.  
En las zonas de los establecimientos de uso Docente en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y encada uno de los peldaños de las escaleras.

#### 2 | Alumbrado de emergencia

##### 2.1. Dotación

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SU el edificio dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y elementos siguientes:

- a. Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100'00 personas;

- b. Todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Documento Básico SI;
- c. Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en el Documento Básico SI;
- d. los aseos generales de planta;
- e. Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- f. Las señales de seguridad.

#### 2.2. Posición y características de las luminarias

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB-SU, las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a. Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- b. Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
  - En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
  - En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
  - En cualquier otro cambio de nivel.
  - En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

#### 2.3. Características de instalación

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SU la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

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

- a. En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b. En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c. A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d. Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e. Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

#### 2.4. Iluminación de las señales de seguridad

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SU La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

- a. La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.
- b. La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- c. La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d. Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

### 3.6.5 Cumplimiento sección SUA 5, seguridad frente riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 5 del DB SU en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del proyecto.

En todo lo relativo a las condiciones de evacuación se ha tenido en cuenta las condiciones de la Sección SI 3 del Documento Básico DB SI.

### 3.6.6 Cumplimiento de la sección SUA 6, seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No es de aplicación

### 3.6.7 Cumplimiento sección SUA 7, seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No es de aplicación

### 3.6.8 Cumplimiento de la sección SUA 8, seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

#### 1 | Procedimiento de verificación

- 1.1 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  $N_a$ .
2. En el edificio proyectado, no se prevé la manipulación de sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y por tener una altura inferior a 43'00 m no se aplicará la condición de disponer de sistema de protección contra el rayo de eficiencia  $E$  superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2 del Documento Básico DB SUA 8.
3. La frecuencia esperada de impactos, determinada mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

siendo:

- $N_g$  densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km<sup>2</sup>), obtenida según la figura 1.1.
- Para la provincia de de A Coruña, la densidad de impactos sobre el terreno es igual a 1,5 (nº impactos/año,km<sup>2</sup>)
- $A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado., que es igual a 3168 m<sup>2</sup>
- $C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

El edificio está situado Próximo a árboles o edificios de la misma altura o más altos, eso supone un valor del coeficiente  $C_1$  de 0,5 (tabla 1,1 de la sección 8 del DB SU)

$N_e$  es igual a 0,0024 ( nº impactos/año)

#### 4. Riesgo admisible

El riesgo admisible,  $N_a$ , se determina mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

- Coeficiente  $C_2$  (coeficiente en función del tipo de construcción), conforme a la tabla 1.2: El coeficiente  $C_2$  es igual a 1.
- Coeficiente  $C_3$  (coeficiente en función del contenido del edificio), conforme a la tabla 1.3: El contenido del edificio se clasifica, en esta categoría: Otros contenidos. El coeficiente  $C_3$  es igual a 1.
- Coeficiente  $C_4$  (coeficiente en función del uso del edificio), conforme a la tabla 1.4: El uso del edificio se clasifica en esta categoría: Docente. El coeficiente  $C_4$  es igual a 3
- Coeficiente  $C_5$  (coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio), conforme a la tabla 1.5: El uso del edificio se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente  $C_5$  es igual a 1

siendo:  $N_a$  igual a 0,0018.

#### 2 | Tipo de instalación exigido

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, en el presente proyecto es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, la cual tiene al menos la eficiencia  $E$  que determina la siguiente fórmula:

$$E = 1 - N_a/N_e = 0.25$$

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SU B:

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E > 0,98$	1
$0,95 < E < 0,98$	2
$0,80 < E < 0,95$	3

Según esta tabla, el nivel de protección requerido es el 4.

### 3.6.9 Cumplimiento de la sección SUA 9, accesibilidad

#### 1 | Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

##### A. Condiciones funcionales

###### 1. Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

###### 2. Accesibilidad entre plantas del edificio

Los edificios de uso Residencial vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula (ver definición en el anejo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas.

Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.

Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m<sup>2</sup> de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) en plantas sin entrada accesible al edificio, excluida la superficie de las zonas de ocupación nula, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m<sup>2</sup> de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

###### 3. Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de uso Residencial vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.

Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

##### B. Dotación de elementos accesibles

###### 1. Viviendas accesibles

El edificio tiene uso dotacional público con lo que no se recogen estas circunstancias.

###### 2. Alojamientos accesibles

El edificio tiene uso dotacional público con lo que no se recogen estas circunstancias.

3. Plazas de aparcamiento accesibles  
 Todo edificio de uso Residencial vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.  
 En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup> contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:
  - a. En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.
  - b. En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.
  - c. En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.
 En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.
4. Plazas reservadas  
 Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:
  - a. Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
  - b. En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.
 Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.
5. Piscinas  
 Las piscinas abiertas al público, las de establecimientos de uso Residencial Público con alojamientos accesibles y las de edificios con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, dispondrán de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto. Se exceptúan las piscinas infantiles.
6. Servicios higiénicos accesibles  
 Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:
  - a. Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
  - b. En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.
7. Mobiliario fijo  
 El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.
8. Mecanismos  
 Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

## 2 | Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

### 1. Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización		
Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles,	En todo caso	
Plazas reservadas	En todo caso	
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial	En todo caso Vivienda

	las vinculadas a un residente		
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)		En caso	todo
Servicios higiénicos de uso general		En caso	todo
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles		En caso	todo

## 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 señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

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

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

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

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

## FICHAS DE ACCESIBILIDAD

### Hoja resumen de cumplimiento del decreto 35/2000 (D.O.G. 29.02.00) en desarrollo de la ley 8/97 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en la comunidad de Galicia

1

urbanización y redes viarias

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO		PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	
ITINERARIOS PEATONALES Base 1.1.1	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO INTEGRAL	ANCHO LIBRE 1,80m (Con obstáculos puntuales 1,50m.)	ANCHO LIBRE 1,50m (Con obstáculos puntuales 1,20m.)	6,00m
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 0,90m	ANCHO LIBRE 0,90m	4,80m
	PENDIENTE MÁX. LONGITUDINAL	10%	12%	1%
	ALTURA MÍNIMA LIBRE DE OBSTÁCULOS	2,20m	2,10m	3,05m
ITINERARIOS MIXTOS Base 1.1.2	ANCHO MÍNIMO LIBRE DE OBSTÁCULOS	3,00m (Con obstáculos 2,50m)	2,50m (Con obstáculos 2,20m)	No se aplica
	PENDIENTE MÁX. LONGITUDINAL	8%	10%	No se aplica
	ALTURA MÍNIMA LIBRE DE OBSTÁCULOS	3,00m	2,20m	No se aplica
PASOS PEATONALES PERPENDICULARES SENTIDO ITINERARIO Base 1.1.3 A	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	ANCHO LIBRE 1,80m	ANCHO LIBRE 1,50m	No se aplica
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 1,50m	ANCHO LIBRE 1,20m	No se aplica
	PENDIENTE MÁX	12%	14%	No se aplica
	ANCHO LIBRE MÍNIMO ACERAS	0,90m	0,90m	No se aplica
PASOS PEATONALES SENTIDO DE	LONGITUD MÍNIMA ANCHO MÍNIMO	1,50m 0,90m LIBRE MÁS EL ANCHO DEL BORDILLO	1,20m 0,90 m LIBRE MÁS EL ANCHO DEL	No se aplica

ITINERARIO		BORDILLO		
Base 1.1.3B				
PASO DE VEHICULOS SOBRE ACERAS Base 1.1.4	PERPENDICULAR A CALZADA	MINIMO 0,60m	MINIMO 0,60m	No se aplica
	PASO LIBRE DE OBSTÁCULOS	MÍNIMO 0,90m	MÍNIMO 0,90m	No se aplica
PASOS DE PEATONES Base 1.1.5	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	ANCHO LIBRE 1,80m	ANCHO LIBRE 1,50m	No se aplica
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 1,50m	ANCHO LIBRE 1,20m	No se aplica

Pendiente transversal máxima en itinerarios peatonales y mixtos del 2%. Resalte máximo entre pasos y calzada de 2 cm.

ESCALERAS Base 1.2.3	ANCHO MÍNIMO	1,20m	1,00m	1.20m
	DESCANSO MÍN	1,20m	1,00m	1.20m
	TRAMO SIN DESCANSO	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁXIMO DE 2,00 m	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁXIMO DE 2,50m	1.90m
	DESNIVELES DE 1 ESCALON	SALVADOS POR RAMPA	ESCALÓN MÁXIMO DE 15cm	No se aplica
	TABICA MÁX	0,17m	0,18m	0.17m
	DIMENSION DE LA HUELLA	2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm	64cm
	ESPACIOS BAJO ESCALERAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR 2,20 m		Cerrado
	PASAMANOS	0,90-0,95 m	RECOMENDÁNDOSE OTRO A 0,65-0,70 m	0.90m
	ANCHO DE LA ESCALERA MAYOR A 3,00 m		BARANDILLA CENTRAL	No se aplica
	ILUMINACION NOCTURNA ARTIFICIAL		MÍNIMO DE 10 LUX	15
ESCAL. MECÁNICAS B1.2.5	ANCHO MÍNIMO	1,00m	1,00m	No se aplica
RAMPAS Base 1.2.4	ANCHO MÍNIMO	1,50m	1,20m	No se aplica
	PENDIENTE MÁX LONGITUDINAL (POR PROBLEMAS FÍSICOS PODRÁN INCREMENTARSE EN UN 2%)	MENOR DE 3m = 10% ENTRE 3 Y 10m = 8% MAYOR O IGUAL 10m = 6%	MENOR DE 3m = 12% ENTRE 3 Y 10m = 10% MAYOR O IGUAL 10m = 8%	No se aplica
	PENDIENTE MÁX TRANSVERSAL	2%	3%	No se aplica
	LONGITUD MÁXIMA DE TRAMO	20m.	25m.	No se aplica
	DESCANSO MÍN. CON ANCHO EL DE LA RAMPA	LONGITUD 1,50m	1,20m	No se aplica
	GIROS A 90°	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,50m DE DIAMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,20m DE DIAMETRO	No se aplica
	ESPACIO LIBRE A FINAL E INICIO DE RAMPA	1,80 x 1,80m	1,50 x 1,50m	No se aplica
	PROTECCIÓN LATERAL	DE 5 A 10 cm DE ALTURA EN LADOS LIBRES SOBRE EL NIVEL DEL SUELO		No se aplica
	ESPACIO BAJO RAMPAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR 2,20 m		No se aplica
	PASAMANOS	0,90-0,95 m	RECOMENDÁNDOSE OTRO A 0,65-0,70 m	No se aplica
ILUMINACION NOCTURNA ARTIFICIAL		MÍNIMO DE 10 LUX	No se aplica	
BANDAS MECÁNICAS Base 1.2.7	ANCHO MÍNIMO	1,00m   1,00m		No se aplica
	PENDIENTE MÁX LONGITUDINAL	PENDIENTE IGUAL QUE LA DE ITINERARIO PEATONAL CON MESETA DE 1,50 m DE ENTRADA Y SALIDA		No se aplica
	ANCHO MÍN (FRENTE) x PROFUNDIDAD MÍN SUPERFICIE MÍNIMA	1,10m x 1,40m 1,60m <sup>2</sup>	0,90m x 1,10m 1,20m <sup>2</sup>	No se aplica
ASCENSORES Base 1.2.6	PUERTAS	ANCHO MÍNIMO 0,80m	ANCHO MÍNIMO 0,80m	No se aplica
	MESETA DE SALIDA	INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		No se aplica
	BOTONERAS	ALTURA ENTRE 0,90 y 1,20 m SOBRE SUELO		No se aplica
ASEOS EN PARQUES, JARDINES Y ESPACIOS PÚBLICOS	DIMENSIONES ACERCAMIENTO	INSCRIBIR CÍRCULO d=1,50m 0,80m MÍNIMO	INSCRIBIR CÍRCULO d=1,20m 0,80m MÍNIMO	No se aplica
	PUERTAS	ANCHO LIBRE 0,80m	ANCHO LIBRE 0,80m	No se aplica

Base 1.5	LAVABOS, GRIFOS DE PRESION O PALANCA	SIN PIE, ALTURA 0,85m	SIN PIE, ALTURA 0,90m	No se aplica
	INODOROS CON BARRAS LATERALES ABATIBLES POR EL LADO DE APROXIMACION	ALTURA 0,50m, Barras lateral. a 0,20m, y a 0,70m del suelo	ALTURA 0,50m, Barras lateral. a 0,25m, y a 0,80m del suelo	No se aplica
APARCAMIENTOS Base 1.3	DIMENSION MÍNIMA EN HILERA	2,00-2,20 x 5,00m	2,00-2,20 x 5,00m	No se aplica
	ESPACIO LIBRE LATERAL	1,50m	1,50m	No se aplica
	DIMENSION MÍNIMA TOTAL	3,50 x 5,00m	3,00 x 4,50m	No se aplica
ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN Base 1.2	PAVIMENTOS, DUROS Y ANTIDESLIZANTES	RESALTE MÁX. 2cm.	RESALTE MÁX. 3cm.	1cm
	BORDILLOS, CANTO REDONDEADO	ALTURA MÁX 0,14m	ALTURA MÁX 0,16m	1cm
	REJILLAS	EN CUADRÍCULA , HUECOS MENORES DE 2 cm		2cm
SEÑALES Y ELEMENTOS VERTICALES Base 1.4.1	ALTURA MÍNIMA LIBRE	IGUAL O MAYOR DE 2,20m	IGUAL O MAYOR DE 2,10m	No se aplica
	ALTURA PULSADORES Y MECANISMOS	ENTRE 1,20 Y 0,90m	ENTRE 1,30Y 0,80m	No se aplica
	SITUACION: PASO LIBRE EN ACERAS	0,90m, 1,50m EN ÁREAS DESARROLL. POR PLANEAMIENTO		No se aplica
OTROS ELEMENTOS art.-11 Base 1.4.2	ALTURA PULSADORES Y MECANISMOS	ENTRE 1,20-0,90m	ENTRE 1,30-0,80m	No se aplica
	SITUACION: PASO LIBRE EN ACERAS	0,90m, 1,50m EN ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	0,90m, 1,20m EN ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	No se aplica
	ZONAS DE ATENCION AL PÚBLICO	MESETA A MÁX. 0,85m DE ALTURA, ANCHO MÍN. 0,80m	MESETA A MÁX. 0,90m DE ALTURA, ANCHO MÍN. 0,80m	No se aplica

Cuando por dificultades orográficas o calles preexistentes no sea posible la creación de un itinerario adaptado, se diseñará como mínimo un itinerario practicable que permita el desplazamiento de personas con movilidad reducida.

Podrán quedar exentos de ser adaptados los recorridos de uso público en los que el coste de ejecución como adaptado sea superior en más del 50% el coste como no adaptado.

Se puede admitir la substitución del itinerario de peatones adaptado por uno mixto adaptado en aquellos tramos en los que el coste de la ejecución del itinerario de peatones adaptado supere en más de un 50% del coste de un itinerario mixto adaptado.

## 2

### edificios de uso público

NIVELES DE ACCESIBILIDAD EXIGIDOS PARA EDIFICIOS DE USO PÚBLICO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN							
USO	CAP	ITIN	APAR	ASE	DOR	VES	PROYECTO*
RESIDENCIAL	HOTELES	25/50 PLAZAS	PR		AD	AD	
		+ DE 50 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	AD
	RESIDENCIAS	25/50 PLAZAS	PR		AD	AD	
		+ DE 50 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	AD
COMERCIAL	CAMPINGS	TODOS	AD	AD	AD		
	PRISIONES	TODAS	AD	AD	AD	AD	AD
	MERCADOS	TODOS	AD	AD	AD		
	ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	> 100/499 m <sup>2</sup>	PR				
		> 500 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD		
	BARES Y RESTAURANTES	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD		
	HOSPITALES	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD
SANITARIO ASISTENCIAL	CENTROS DE SALUD	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD
	CLINICAS Y DISPENSARIOS	TODOS	AD	AD	AD		AD
	CENTROS DE REHABILITACION	TODOS	AD	AD	AD		AD
	FARMACIAS	TODAS	PR				
	RESIDENCIAS	< 25 PLAZAS	PR		AD	AD	
		> 25 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	
	APARTAMENTOS TUTELADOS	TODOS	AD	AD	AD	AD	
OCIO	CENTROS DE DIA	TODOS	AD	AD	AD		AD
	HOGARES-CLUB	TODOS	AD	AD	AD		
	DISCOTECAS	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD		
	DISCO BAR	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD		

	PARQUES DE ATRACCIONES	TODOS	AD	AD	AD	
	PARQUES ACUATICOS	TODOS	AD	AD	AD	
	PARQUES TEMATICOS	TODOS	AD	AD	AD	
DEPORTIVO	POLIDEPORTIVOS	TODOS	AD	AD	AD	AD
	ESTADIOS	TODOS	AD	AD	AD	AD
CULTURAL	MUSEOS	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	
	TEATROS	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	AD
	CINES	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	
	SALAS DE CONGRESOS	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	
	CASA DE CULTURA	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	
	BIBLIOTECAS	> 150 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	
	CENTROS CIVICOS	> 150 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	
	SALAS DE EXPOSICIONES	> 150 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	
ADMINISTRATIVO	CENTROS DE LAS DIFERENTES ADMINISTRACIONES	TODOS	AD	AD	AD	
	OFICINAS DE ATENCION AL PÚBLICO	> 200-499 m <sup>2</sup>	PR		AD	
		> 500 m <sup>2</sup> + DE 50 TRABAJADOS	AD	AD	AD	
TRABAJO	CENTROS DE TRABAJO		AD	AD	AD	AD
DOCENTE	CENTROS DOCENTES	TODOS	AD	AD	AD	FAB LAB
RELIGIOSO	CENTROS RELIGIOSOS	> 150-499 m <sup>2</sup>	PR		AD	
		> 500 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	
TRANSPORTE	AEROPUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	
	PUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	
	ESTACION AUTOBUSES	TODOS	AD	AD	AD	
	ESTACION FERROCARRIL	TODOS	AD	AD	AD	
	AREAS DE SERVICIO	TODOS	AD	AD	AD	
	GASOLINERAS	TODOS	PR		AD	

**DOR:** DORMITORIOS | **VES:** VESTUARIOS | **ASE:** ASEOS | **APAR:** APARCAMIENTO | **ITIN:** ITINERARIO DE ACCESO | **CAP:** CAPACIDAD O DIMENSIÓN DE LOS EDIFICIOS | **PR:** PRACTICABLE | **AD:** ADAPTADO

Los edificios de uso público que en función de su capacidad o dimensiones no se encuentren incluidos en el cuadro anterior deberán, en todo caso, reunir las condiciones para ser considerados practicables.

2

## edificios de uso público

CONCEPTO	PARAMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO		MEDIDAS PROYECTO	
		ADAPTADO	PRACTICABLE		
ACCESO DESDE LA VÍA PÚBLICA Base 2.1.1	PUERTAS DE PASO	ANCHO MÍNIMO	0,80 m.	1.50m	
		ALTO MÍNIMO	2 m.	2.20m	
COMUNICACIÓN HORIZONTAL Base 2.1.2	ESPACIO EXTERIOR E INTERIOR LIBRE DEL BARRIDO DE LAS PUERTAS	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	1.50m	
	CORREDORES QUE COINCIDAN CON VÍAS DE EVACUACIÓN	ANCHO MÍNIMO 1,80 m, PUNTUALMENTE 1,20 m	ANCHO MÍNIMO 1,50 m, PUNTUALMENTE 1,00 m	No se aplica	
	CORREDORES	ANCHO MÍNIMO 1,20 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	ANCHO MÍNIMO 1,00 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	1.20m 0.90m	
	ESPACIO MÍNIMO DE GIRO EN CADA PLANTA	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	1.50m	
PAVIMENTOS Base 2.1.3	CAMBIOS DE DIRECCIÓN: ANCHO MÍNIMO	INSCRIBIR UN CÍRCULO DE 1,20 m.	INSCRIBIR UN CÍRCULO DE 1,20 m.	1.20m	
	PAVIMENTOS	SERAN ANTIDESLIZANTES		SI	
	GRANDES SUPERFICIES	FRANJAS DE PAVIMENTO CON DISTINTA TEXTURA PARA GUIAR A INVIDENTES		No se aplica	
	INTERRUPCIONES, DESNIVELES, OBSTÁCULOS, ZONAS DE RIEGO	CAMBIO DE TEXTURA EN EL PAVIMENTO		No se aplica	
	DIFERENCIAS DE NIVEL EN EL PAVIMENTO CON ARISTAS ACHAFLANADAS O REDONDEADAS	2 cm.	3 cm.	1cm	
RAMPAS Base 2.2.1	ANCHO MÍNIMO	1,50 m	1,20 m	No se aplica	
	PENDIENTE MÁXIMA	LONGITUD < 3 m.	10%	12%	No se aplica
	LONGITUDINAL	LENTE 3 Y	8%	10%	No se aplica

	*	10 m.			aplica
		LONGITUD > 10 m.	6%	8%	No se aplica
		* POR PROBLEMAS FÍSICOS PODRÁN INCREMENTARSE EN UN 2%			
		PENDIENTE MÁXIMA TRANSVERSAL	2%	3%	No se aplica
		LONGITUD MÁXIMA DE CADA TRAMO	20 m.	25 m.	No se aplica
	DESCANSOS	ANCHO MÍNIMO	EL DE LA RAMPA	EL DE LA RAMPA	No se aplica
		LARGO MÍNIMO	1,50 m	1,20 m	No se aplica
	GIROS A 90°	PERMITIRÁN INSCRIBIR UN CÍRCULO DE Ø MÍNIMO	1,50 m	1,20 m	No se aplica
		PROTECCIÓN LATERAL	DE 5 A 10 cm DE ALTURA EN LADOS LIBRES		No se aplica
		ESPACIO BAJO RAMPAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		No se aplica
		PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDÁBLE OTRO 0,65-0,70 m		No se aplica
		ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO 10 LUX		No se aplica
ESCALERAS Base 2.2.2		ANCHO MÍNIMO	1,20 m	1,00 m	1.20m
		DESCANSO MÍN	1,20 m	1,00 m	1.00m
		TRAMO SIN DESCANSO	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁX. DE 2,50 m		1.80m
		DESNIVELES DE 1 ESCALÓN	SALVADOS MEDIANTE RAMPA		No se aplica
		TABICA MÁXIMA	0,17 m	0,18 m	0.18m
		DIMENSIÓN HUELLA	2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm	63cm
		ESPACIOS BAJO ESCALERAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		CERRADO
		PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDÁBLE OTRO 0,65-0,70 m		0.90m
		ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MINIMO DE 10 LUX	MÍNIMO DE 10 LUX	15
	ASCENSORES Base 2.2.3		ANCHO MÍNIMO	1,10 m	0,90 m
		PROFUNDIDAD MÍNIMA	1,40 m	1,20 m	1.60m
		SUPERFICIE MÍNIMA	1,60 m <sup>2</sup>	1,20 m <sup>2</sup>	1.92m <sup>2</sup>
		PASO LIBRE EN PUERTAS	0,80 m	0,80 m	0.80m
		VESTÍBULOS FRENTE A LOS ASCENSORES	LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		SI
ESCALERAS MECÁNICAS Base 2.2.4		BOTONERAS DE ASCENSORES	ALTURA ENTRE 0,90-1,20 m		1.00m
		NÚMERO MÍNIMO DE PELDAÑOS ENRASADOS A LA ENTRADA Y A LA SALIDA	2,5	2,5	No se aplica
		ANCHO MÍNIMO	1,00 m	1,00 m	No se aplica
BANDAS MECÁNICAS Base 2.2.5		VELOCIDAD MÁXIMA	0,5 m/seg.	0,5 m/seg.	No se aplica
		ANCHO MÍNIMO	1,00 m	1,00 m	No se aplica
SERVICIOS Base 2.3.1		DIMENSIONES DE APROXIMACIÓN FRONTAL AL LAVABO Y LATERAL AL INODORO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	1.50m
		ANCHO LIBRE	0,80 m	0,80 m	0.80m
		PUERTAS TIRADOR DE PRESIÓN O PALANCA Y TIRADOR HORIZONTAL A UNA ALTURA H	0,90 < H < 1,20 m.	0,80 < H < 1,30 m.	1.00m
		LAVABOS CARACTERÍSTICAS ALTURA	SIN PIE NI MOBILIARIO INFERIOR, GRIFO PRESIÓN O PALANCA 0,85 m 1 0,90 m		0.85m

RESERVA DE HABITACIONES A MINUSVÁLIDOS					
N° de PLAZAS del hotel	De 25 a 50 PLAZAS	De 51 a 100 PLAZAS	De 101 a 150 PLAZAS	De 151 a 200 PLAZAS	Más de 200 PLAZAS
N° de habitaciones adaptadas	1	2	4	6	8

CAPACIDAD	RESERVA MINIMA DE PLAZAS ADAPTADAS EN LOCALES DE ESPECTACULOS, SALAS DE CONFERENCIAS, RECINTOS ETC.					DEPORTIVOS, AUDITORIOS, AULAS		
	DE 51 A 100	DE 101 A 250	DE 251 A 500	DE 501 A 1000	DE 1001 A 2500	DE 2501 A 5000	DE 5001 A MAS DE 10000	
N° DE PLAZAS ADAPTADAS	1	2	3	4	5	6	7	10

En todo caso se cumplirá lo reseñado en el real decreto 556/89 por el que se arbitran medidas mínimas de accesibilidad en los edificios (B.O.E. 23.05.89)

### 3 aparcamientos de edificios de uso público

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO		MEDIDAS PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	
PLAZAS DE APARCAMIENTO Base 3	DIMENSIONES	3,50 x 5,00 m.	3,00 x 4,50 m.	
	SEÑALIZACIÓN	LAS PLAZAS SE SEÑALIZARÁN CON EL SÍMBOLO INTERNACIONAL DE ACCESIBILIDAD Y LA LEYENDA "RESERVADO PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA"		
	ACCESOS	LAS PLAZAS RESERVADAS ESTARÁN COMUNICADAS CON UN ITINERARIO PEATONAL ADAPTADO O PRACTICABLE SEGÚN SEA EXIGIBLE		
		EL DESNIVEL CON LA ACERA, SI EXISTIERA, SE SALVARÁ CON UN VADO CON CONDIENTE NO SUPERIOR A 12%		
	PUERTAS	ANCHO MÍNIMO 0,80 m. TIRADOR TIPO ASA O BARRA		
	RESERVA MÍNIMA DE PLAZAS ADAPTADAS	De 10 a 70 plazas - 1 plaza adaptada De 71 a 100 plazas - 2 plazas adaptadas De 101 a 150 plazas - 3 plazas adaptadas De 151 a 200 plazas - 4 plazas adaptadas Cada 200 plazas más - 1 adaptada más Más de 1000 plazas - 10 plazas adaptadas		

### 3.7 MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se desarrollará parte del capítulo Fachada: fachada de panel de chapa perforada.

#### 3.7.1 Precios descompuestos

**FMC010 m<sup>2</sup> Muro cortina de aluminio. 350,56€**

**Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema de tapetas; cerramiento compuesto de un 60% de superficie opaca (antepechos sin acristalamiento exterior, cantos de forjado y falsos techos) y un 40% de superficie transparente (32% fija con luna sin templar por el exterior y 8% de ventanas con doble acristalamiento).**

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt25mco010a	m <sup>2</sup>	Estructura muro cortina, sistema de tapetas atornilladas y remate exterior embellecedor de tapajuntas clipado.	1,000	128,40	128,40
mt25mco020	m <sup>2</sup>	Panel de chapa de aluminio, formado por dos láminas de aluminio de 1,5 mm de espesor, lacadas a una cara y alma de material aislante de 30 mm de espesor.	0,600	110,98	66,59
mt25mco030a	m <sup>2</sup>	Doble acristalamiento sobre muro cortina, luna sin templar por el exterior.	0,320	92,21	29,51
mt25mco040a	m <sup>2</sup>	Ventana de apertura sobre muro cortina, sistema de tapetas atornilladas y remate exterior embellecedor de tapajuntas clipado.	0,080	188,27	15,06
mt25mco050	m <sup>2</sup>	Repercusión de remates y anclajes varios.	1,000	20,00	20,00
mo017	h	Oficial 1ª cerrajero.	0,485	17,52	8,50
mo057	h	Ayudante cerrajero.	0,485	16,19	7,85
mo048	h	Oficial 1ª montador de muro cortina.	1,414	17,82	25,20
mo094	h	Ayudante montador de muro cortina.	2,019	16,13	32,57
	%	Medios auxiliares	2,000	333,68	6,67
	%	Costes indirectos	3,000	340,35	10,21
Coste de mantenimiento decenal: 63,10€ en los primeros 10 años.					
				<b>Total:</b>	<b>350,56</b>

**FAC020 m<sup>2</sup> Sistema de tablero de viroc para hoja exterior de fachada. 86.73€**

Sistema de tablero de viroc para fachada, compuesto por una estructura metálica de aluminio extruido de montantes verticales de perfiles en T y en L, de 1,8 mm de espesor con una modulación de 600 mm, fijada al soporte base con ménsulas y creando una cámara de aire, sobre la que se atornilla un tablero de viroc de 12,5 mm de espesor color Gris.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt12ple300a	Ud	Ménsula de sustentación de aluminio extruido de aleación 6063 y tratamiento térmico T-66, con aislamiento de polipropileno de 5 mm de espesor, para rotura de puente térmico, de 65 mm de longitud.	0,460	6,45	2,97
mt12ple310a	Ud	Ménsula de retención de aluminio extruido de aleación 6063 y tratamiento térmico T-66, con aislamiento de polipropileno de 5 mm de espesor, para rotura de puente térmico, de 65 mm de longitud.	1,390	5,04	7,01
mt12plt100	Ud	Taco de nylon con tornillo de acero galvanizado con cabeza hexagonal, de 10 mm de diámetro y 80 mm de longitud, para fijación de ménsulas.	2,315	1,41	3,26
mt12plp300	m	Perfil en T de aluminio extruido de aleación 6063 y tratamiento térmico T-66, de 1,8 mm de espesor, suministrado en barras de 6 m de longitud.	0,830	10,06	8,35
mt12plp310	m	Perfil en L de aluminio extruido de aleación 6063 y tratamiento térmico T-66, de 1,8 mm de espesor, suministrado en barras de 6 m de longitud.	0,830	6,14	5,10
mt12plt060	Ud	Tornillo autotaladrante de acero inoxidable para ménsula, con cabeza hexagonal, de 19 mm de longitud.	4,630	0,99	4,58
mt12plq010a	m <sup>2</sup>	Tablero de viroc de 12,5x1200x900 mm.	1,050	26,97	28,32
mt12plq020b	Ud	Tornillo THTPF 32 INOX, con cabeza de trompeta, de 32 mm de longitud, para instalación de placas de cemento sobre perfilera.	20,000	0,08	1,60
mo051	h	Oficial 1ª montador de sistemas de fachadas prefabricadas.	0,611	16,87	10,31
mo097	h	Ayudante montador de sistemas de fachadas prefabricadas.	0,611	15,65	9,56
	%	Medios auxiliares	2,000	112,19	2,24
	%	Costes indirectos	3,000	114,43	3,43

Coste de mantenimiento decenal: 17,09€ en los primeros 10 años.

Total: 86.73

NAF050 m <sup>2</sup> Aislamiento para exteriores		13,29€			
Aislamiento para exteriores formado por panel rígido de lana mineral hidrofugada, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, fijado mecánicamente.					
Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt16aaa020ea	Ud	Fijación mecánica para paneles aislantes de lana de roca.	3,000	0,15	0,45
mt16lra020Bi	m <sup>2</sup>	Panel rígido de lana mineral hidrofugada, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,75 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 w/(mK).	1,050	7,59	7,97
mt16aaa030	m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,440	0,30	0,13
mo053	h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de aislamientos.	0,126	16,87	2,13
mo099	h	Ayudante montador de aislamientos.	0,126	15,65	1,97
	%	Medios auxiliares	2,000	12,65	0,25
	%	Costes indirectos	3,000	12,90	0,39
Coste de mantenimiento decenal: 0,27€ en los primeros 10 años.			Total:		13,29

### 3.7.2 Precios unitarios

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt25mco010a	m <sup>2</sup>	Estructura muro cortina, sistema de tapetas atornilladas y remate exterior embellecedor de tapajuntas clipado.	1,000	128,40	128,40
mt25mco020	m <sup>2</sup>	Panel de chapa de aluminio, formado por dos láminas de aluminio de 1,5 mm de espesor, lacadas a una cara y alma de material aislante de 30 mm de espesor.	0,600	110,98	66,59
mt25mco030a	m <sup>2</sup>	Doble acristalamiento sobre muro cortina, luna sin templar por el exterior.	0,320	92,21	29,51
mt25mco040a	m <sup>2</sup>	Ventana de apertura sobre muro cortina, sistema de tapetas atornilladas y remate exterior embellecedor de tapajuntas clipado.	0,080	188,27	15,06
mt25mco050	m <sup>2</sup>	Repercusión de remates y anclajes varios.	1,000	20,00	20,00
mo017	h	Oficial 1 <sup>a</sup> cerrajero.	0,485	17,52	8,50
mo057	h	Ayudante cerrajero.	0,485	16,19	7,85
mo048	h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de muro cortina.	1,414	17,82	25,20
mo094	h	Ayudante montador de muro cortina.	2,019	16,13	32,57
	%	Medios auxiliares	2,000	333,68	6,67
	%	Costes indirectos	3,000	340,35	10,21
Coste de mantenimiento decenal: 63,10€ en los primeros 10 años.			Total:		350,56

### 3.7.3 Medición y valoración

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
FMC10	Muro cortina de aluminio	868,44 m <sup>2</sup>	225,64 €	195.954,80 €
FAC020	Sistema de tablero de viroc, para hoja exterior de fachada	327,15 m <sup>2</sup>	86,73 €	28.373,37 €
NAF050	Aislamiento para exteriores	327,15 m <sup>2</sup>	13,29 €	4.347,82 €
			<b>TOTAL</b>	<b>228.676,00 €</b>

### 3.8 RESUMEN DE CAPÍTULOS

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	72.180,00 €	4,01 %
2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	15.840,00 €	0,88 %
3 CIMENTACIONES	93.060,00 €	5,17 %
4 ESTRUCTURAS	264.240,00 €	14,68 %
5 CERRAMIENTO DE FACHADA	318.600,00 €	17,70 %
6 PARTICIONES INTERIORES	38.880,00 €	2,16 %
7 CUBIERTAS	81.180,00 €	4,51 %
8 AISLAMIENTOS	25.020,00 €	1,39 %
9 IMPERMEABILIZACIONES	39.600,00 €	2,20 %
10 REVESTIMIENTOS	24.300,00 €	1,35 %
11 PAVIMENTOS	243.180,00 €	13,51 %
12 CARPINTERÍA INTERIOR	28.440,00 €	1,58 %
13 CARPINTERÍA EXTERIOR	54.360,00 €	3,02 %
14 CERRAJERÍA	7.650,00 €	0,42 %
15 VIDRIERÍA	32.220,00 €	1,79 %
16 FALSOS TECHOS	39.600,00 €	2,20 %
17 ELECTRICIDAD	75.600,00 €	4,20 %
18 FONTANERÍA	10.260,00 €	0,57 %
19 CLIMATIZACIÓN	45.180,00 €	2,51 %
20 TRANSPORTES	67.320,00 €	3,74 %
21 TELECOMUNICACIONES	29.160,00 €	1,62 %
22 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	4.140,00 €	0,23 %
23 INSTALACIONES ESPECIALES	10.980,00 €	0,61 %
24 URBANIZACIÓN	17.460,00 €	0,97 %
25 CONTROL DE CALIDAD	48.240,00 €	2,68 %
26 GESTION DE RESIDUOS	41.040,00 €	2,28 %
27 SEGURIDAD Y SALUD	72.360,00 €	4,02 %

#### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

		<b>1.800.090,00 €</b>
13% Gastos generales	234.011,70 €	
6% Beneficio industrial	108.005,40 €	
SUMA DE G.G.B.I.		342.017,10 €

	<b>TOTAL</b>
<b>PRESUPUESTO (SIN IVA)</b>	<b>2.142.107,10 €</b>
	21% I.V.A
	449.842,49 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>2.591.949,59 €</b>

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOS MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y UN MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y NUEVE CON CINCUENTA Y NUEVE CENTIMOS.

### 3.9 PLIEGO CONDICIONES PARTICULARES, MANTENIMIENTO Y RESIDUOS

Se desarrollará parte del capítulo Fachada: muro cortina y cerramientos adyacentes

#### UNIDAD DE OBRA FMC010: MURO CORTINA DE ALUMINIO.

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cerramiento de muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema de tapetas, compuesto por un entramado de perfiles de aluminio lacado en color, formando una retícula con una separación entre montantes verticales de 1,60 m y una distancia entre ejes de forjado de 3,40 m, comprendiendo tres divisiones en cada planta, secciones de 60x140 mm y 4 mm de espesor en montantes y de 60x80 mm y 2 mm de espesor en parteluces; ventanas realizadas con perfilera oculta desde el exterior del muro cortina, empleando como sistema de fijación del acristalamiento silicona estructural en los cuatro lados; anclajes de acero zincados por inmersión en baño de zinc con regulación tridimensional, compuestos por placa embebida previamente en el forjado con garras y angular para fijación de los montantes verticales al edificio, perfil de unión

entre parteluces y montantes, rotura del puente térmico, remates especiales de muro a obra realizados en chapa de aluminio y sellados en frío con cordón continuo de silicona negra neutra por el exterior; con cerramiento compuesto de un 60% de superficie opaca de antepechos sin acristalamiento exterior, cantos de forjado y falsos techos, formada por panel aislante compuesto de chapa de aluminio lacado, por el exterior, bandeja de chapa de aluminio lacado, por el interior y relleno de alma aislante de 30 mm de espesor, un 32% de superficie transparente fija realizada con luna reflectante de alto vacío de 6 mm, sin templar por el exterior, cámara de aire deshidratada de 12 mm y luna incolora de 6 mm por el interior y un 8% de superficie transparente. Totalmente montado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-FPC. Fachadas prefabricadas: Muros cortina.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE.**

El forjado no presentará un desnivel mayor de 25 mm ni un desplome entre sus caras de fachada superior a 10 mm.

##### **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Preparación de las bases de fijación para recibir los sistemas de anclaje del muro cortina. Replanteo de los ejes primarios del entramado. Presentación y sujeción previa a la estructura del edificio de los ejes primarios del entramado. Alineación, aplomado y nivelación de los perfiles primarios. Sujeción definitiva del entramado primario. Preparación del sistema de recepción del entramado secundario. Presentación y sujeción previa al entramado de los perfiles secundarios. Alineación, aplomado y nivelación de los perfiles secundarios. Sujeción definitiva del entramado secundario. Preparación y presentación de los paneles aislantes y acristalamientos. Sujeción a los marcos del entramado. Sellado final de estanqueidad.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerán los elementos de sujeción a la estructura general del edificio susceptibles de degradación. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA FAC020: SISTEMA DE TABLERO DE VIROC PARA HOJA EXTERIOR DE FACHADA**

#### **A. PLIEGO DE CONDICIONES**

##### **• Características técnicas**

Sistema de tablero de viroc para fachada, compuesto por una estructura metálica de aluminio extruido de montantes verticales de perfiles en T y en L, de 1,8 mm de espesor con una modulación de 600 mm, fijada al soporte base con ménsulas y creando una cámara de aire, sobre la que se atornilla un tablero de viroc de 12,5 mm de espesor color Gris.

##### **• Normativa de aplicación**

CTE. DB HE Ahorro de energía.

##### **• Criterio de medición en proyecto**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

##### **• Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

###### **Del soporte**

Se comprobará que el soporte está limpio, con ausencia de polvo, grasa y materias extrañas, y que tiene una dureza suficiente para que pueda servir de anclaje al sistema. No se aplicará en soportes saturados de agua, debiendo retrasar su aplicación hasta que los poros estén libres de agua.

#### Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### Del contratista

La puesta en obra del sistema sólo podrá ser realizada por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por el fabricante y bajo su control técnico, siguiendo en todo momento las especificaciones incluidas en su correspondiente DAU.

#### • **Proceso de ejecución**

##### Fases de ejecución

Replanteo. Fijación de las ménsulas al soporte base. Fijación de los montantes. Colocación de la impermeabilización. Colocación y atornillado de la placa a la estructura. Tratamiento de juntas. Enrasado y alisado con mortero de juntas. Colocación de la cinta de juntas. Extendido de la capa de mortero base y colocación de la malla de refuerzo. Aplicación de la capa de imprimación. Aplicación de la capa de mortero con pistola de proyección.

##### Condiciones de terminación.

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.

#### • **Conservación y mantenimiento**

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### • **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

### **B. RESIDUOS GENERADOS**

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,838	1,225
17 02 03	Plástico.	0,059	0,098
	Residuos generados:	1,897	1,324
17 02 03	Plástico.	0,029	0,048
	<b>Total residuos:</b>	<b>1,926</b>	<b>1,372</b>

### **UNIDAD DE OBRA NAF050: AISLAMIENTO PARA EXTERIORES**

#### **A. PLIEGO DE CONDICIONES**

##### • **Características técnicas**

Aislamiento para exteriores formado por panel rígido de lana mineral hidrofugada, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, fijado mecánicamente.

##### • **Normativa de aplicación**

CTE. DB HE Ahorro de energía

##### • **Criterio de medición en proyecto**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

##### • **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

###### Del soporte

Se comprobará que la superficie soporte está terminada con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.

###### Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la velocidad del viento sea superior a 30 km/h o la humedad ambiental superior al 80%.

##### • **Proceso de ejecución**

###### Fases de ejecución

Corte y preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento.

###### Condiciones de terminación

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea. No existirán puentes térmicos.

##### • **Criterio de medición en obra y condiciones de abono**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **B. RESIDUOS GENERADOS**

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,413	0,688

<b>Código LER</b>	<b>Residuos generados</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Volumen (l)</b>
17 02 03	Plástico.	0,027	0,045
<b>Total residuos:</b>		<b>0,440</b>	<b>0,733</b>

## 4.6 instalación de puesta a tierra

### 4.6.1 Objeto

Se proyecta esta instalación al objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas del local, a la vez que asegurar la actuación de las protecciones eléctricas y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni otro tipo de protección, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación eléctrica y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que en el edificio y sus instalaciones no existan diferencias de potencial peligrosas y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de las corrientes de defecto.

### 4.6.2 Normativa

La instalación de puesta a tierra forma parte o es complementaria de la instalación eléctrica y como ésta se rige por el REBT y por la NTE-IEP-73.

### 4.6.3 Descripción de la instalación

Según lo establecido en la normativa vigente, existen dos categorías distintas dentro de la instalación de puesta a tierra:

- **Del edificio:** desde los electrodos situados en contacto con el terreno hasta su conexión con las líneas principales de bajada de las instalaciones, tuberías y demás masas metálicas.
- **Provisional durante el tiempo que dure la ejecución de la obra:** desde el electrodo en contacto con el terreno hasta su conexión con las máquinas eléctricas y masas metálicas existentes en la obra y que deban ponerse a tierra.

Los elementos que deben conectarse a la puesta a tierra son los siguientes:

- La instalación de antena de TV y FM según NTE-IAA: Antenas.
- Los enchufes eléctricos y las masas eléctricas comprendidas en los aseos y baños, según NTE-IEB: Baja Tensión.
- Las instalaciones de fontanería, gas y calefacción, depósito, calderas y en general todo elemento metálico importante, según NTE-IEB: Baja Tensión.
- Las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.
- Instalación de pararrayos según la NTE-IPP.

### 4.6.4 Elementos que componen la instalación

La instalación de toma de tierra debe constar de los siguientes elementos:

- **Anillo perimetral de puesta a tierra:** un anillo de conducción enterrado de cobre desnudo recocido de 35mm<sup>2</sup> de sección (IEP-1) siguiendo el perímetro del edificio. A él se conectarán las puestas a tierra situadas en dicho perímetro.
- **Punto de puesta a tierra:** pletina de cobre recubierta de cadmio de 2,5x33 cm. y 0,4 de espesor, con apoyos de material aislante. En el punto de puesta a tierra se soldará, en uno de sus extremos el cable de la conducción enterrada y en el otro, los cables conductores de las líneas principales de bajada a tierra del edificio.
- **Arqueta de conexión:** arqueta de 50x50 donde coloca el punto de puesta a tierra, uniendo la conducción enterrada con las líneas de tierra que bajen del edificio.

La instalación de puesta a tierra del local se limitará a conectar los nuevos puntos de luz y fuerza con la instalación de puesta a tierra ya existente en el edificio.

## 4.7 instalación de telecomunicaciones

### 4.7.1 Descripción de la instalación

La instalación diseñada para la instalación de telecomunicaciones se basa en los estándares de un cableado estructurado, con topología en estrella y tecnología UTP categoría 6A. El tamaño del edificio permite la

instalación de un único rack central, situado en la planta sótano del edificio, en el local destinado al centro de procesamiento de datos.

Asimismo, se prevé que el tendido de la red de transmisión de datos que discurrirá por falso techo y los trasdosados hasta los puntos de conexión finales. Se instalará un armario de entrada de antenas y red de Internet que se conectará con la antena colectiva del edificio y con la red general de datos.

Los servicios de telecomunicaciones previstos son:

- **Red de datos con acceso al exterior**
- **Telefonía interior con acceso a red exterior**

Será de aplicación a esta instalación la siguiente normativa:

- ✓ Instrucción de Ingeniería nº 334.002 "*Normas generales para la instalación telefónica en edificios de nueva construcción*" (C.T.N.E.)
- ✓ Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IAT-1973.

- **Audiovisuales con acceso a red exterior**

La instalación de una antena de TV-FM en el edificio objeto del presente proyecto tomará los supuestos de la siguiente normativa:

- ✓ Ley 1/1998, de 27 de febrero sobre Infraestructuras Comunitarias de Telecomunicación en los edificios (I.C.T)
- ✓ Reglamento regulador aprobado por el R.D. 279/1999, de 22 de febrero.

Por lo tanto, para realizar esta instalación se precisa la intervención de un instalador autorizado que ejecute la obra. Se aplicará la mencionada ley en todo lo concerniente a la calidad y colocación de los materiales y equipos. Estos equipos deben estar homologados cumpliendo la legislación vigente de forma que las cajas de toma cumplan la norma UNE que exige que las señales en las tomas del usuario tengan:

- Los siguientes niveles mínimos: FM estéreo 300V 50 dBV | VHF 750V 57.5 dBV | BIV y BV (UHF) 1000V 60 dBV
- Los siguientes niveles máximos: FM estéreo 15 mv 83.5

#### **4.7.2. Elementos que componen la instalación**

---

A continuación, se describe cada uno de estos elementos:

##### **A. CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS**

---

En la planta sótano del edificio se prevé un local destinado al uso como Centro de Procesamiento de Datos (CPD). En este local se albergarán los racks del cableado estructurado y la electrónica de red. En un cuadro contiguo al anterior se ubicará el sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).

El Centro de Procesamiento de Datos contará con los siguientes servicios:

- Climatización: se resuelve mediante un equipo ventilo-convector con potencia de 4,00 kw en modo frío. Se prevé en el local la existencia de sondas que envían órdenes de gobierno al equipo y permite mantener con precisión la temperatura en el CPD. En caso de fallo del equipo o si los parámetros termohigrométricos medidos estuviesen fuera de los márgenes establecidos, se activarán las alarmas correspondientes, avisando al servicio de mantenimiento. Asimismo, en caso de fallo en el suministro eléctrico debe ordenarse un apagado organizado de los servidores y equipos eléctricos del CPD, para evitar el excesivo incremento de la temperatura en el CPD.
- Canalizaciones de cableado: la distribución de cableado se ordenará mediante canalizaciones de bandeja de rejilla tipo "*rejiband*" situadas en la parte superior de los racks.
- Seguridad contra incendios: además de extintores manuales, se contempla un sistema de extinción automática de incendios mediante agente extintor FE-13, una central de incendios, detectores de incendio multicriterio, letrero de aviso de extinción disparada, pulsador manual de disparo, pulsador manual de paro y una red de difusión del agente extintor en el local.
- Seguridad contra intrusión: la puerta de acceso al CPD dispondrá de accesos mediante tarjeta de proximidad, detector de apertura de puerta y detector de presencia antiintrusismo en el interior del local.
- Alumbrado de emergencia
- Suministro eléctrico ininterrumpido SAI: se ha diseñado la instalación eléctrica para la implantación de un equipo SAI en este edificio.

##### **B. RACK**

---

En el CPD se prevé la ubicación de los dos racks centrales del cableado estructurado del edificio; uno

de ellos se dedica al patching del cableado y el otro a la electrónica de red y servicios (CCTV, control de accesos, etc.). Ambos racks serán normalizados de 19", 42U de capacidad, fabricados en chapa electrocincada con puerta de chapa microperforada provista de cerradura y rejillas de ventilación. Sus dimensiones exteriores en planta serán 800 x 1000mm (ancho x fondo).

A su vez, en el CPD se instalarán racks de uso independiente por cada laboratorio. Estos racks serán normalizados de 19", 24U, fabricados en chapa electrocincada con puerta de chapa microperforada provista de cerradura y rejillas de ventilación. Sus dimensiones exteriores en planta serán 800 x 1000mm (ancho x fondo).

Todos los racks dispondrán de doble acometida eléctrica desde el cuadro eléctrico de SAI y contarán con dos regleteros de toma de fuerza tipo schuko TTL 10/16 A para alimentar los equipos electrónicos a instalar en el propio armario.

Se emplearán pasahilos para ordenar el cableado interior.

Los racks se rotularán conforme el criterio establecido por la propiedad y se dispondrán en dos filas paralelas enfrentadas, creando un pasillo frío central, y dos calientes laterales. El equipo de climatización impulsará aire tratado al pasillo frío.

#### **C. SUBSISTEMA HORIZONTAL**

---

Este sistema enlazará el rack principal con las tomas de acceso de voz y datos del cableado estructurado. Se empleará cable tipo UTP categoría 6ª (4 pares trenzados sin apantallar). La longitud desde el rack hasta cualquier toma no excederá de 90m.

Se han previsto tubos flexibles libres de halógenos para el trazado del cableado por el interior del edificio. Se debe procurar una distancia mínima de 30cm respecto a las canalizaciones eléctricas.

Las canalizaciones presentarán un grado de ocupación máximo del 60% con el fin de permitir futuras ampliaciones sin necesidad de modificar la infraestructura instalada.

El recorrido de los tubos se realiza minimizando la tirada de cable y teniendo en cuenta todos los factores indicados en el presente documento. Para la instalación empotrada se instalan cajas de registro rasantes con los huecos de instalaciones definidos.

Todos los tubos que queden vacíos están provistos de hilo guía de acero galvanizado de 2mm. No se colocarán los cables hasta que no se hayan colocado los tubos, cuidándose que las uniones entre tramos estén totalmente secas. Cuando sea inevitable que los cables crucen tuberías de cualquier clase, se dispondrá de aislamiento supletorio, discurriendo la conducción por encima de las tuberías.

Para la colocación de tubos se tendrá en cuenta:

- El tamaño de los tubos y conductos será adecuado, con curvas y codos de radios suficientes de acuerdo con los Reglamentos y Prescripciones vigentes.
- Se admitirá el curvado por calentamiento en tubos de rosca máxima. En los demás diámetros, se escogerá preferentemente codos prefabricados. De no poder utilizar éstos, no se admitirá ninguna curva que presente dobleces.

Se realiza un etiquetado de todos los componentes utilizados en el cableado, incluidas las canalizaciones empleadas.

#### **D. PUESTO DE TRABAJO O PUNTO TERMINAL**

---

Se establecen tomas de voz/datos tipo RJ45 categoría 6ª en puntos fijos de trabajo y en mecanismos dispuestos en el pavimento; las tomas se rotularán por medios mecánicos y con tinta indeleble. Todas las tomas se verificarán mediante analizador electrónico, entregándose el certificado correspondiente por cada una de las tomas a la Dirección Facultativa al final de la obra.

La ubicación de las tomas de red será la descrita en la documentación en los planos correspondientes (instalaciones de electricidad).

## **4.8 instalación de seguridad**

### **4.8.1 Instalación antiintrusismo**

---

El proyecto contempla una instalación de antiintrusismo mediante detectores de presencia de doble tecnología infrarrojos/microondas, alarma exterior y central electrónica.

Se situarán detectores de presencia en los accesos al edificio y cubriendo posibles áreas de intrusión en planta baja. La ubicación de la centralita antiintrusismo se ha previsto en el CPD. La centralita presenta homologación para su posible conexión a una central receptora de alarmas (CRA). Al efecto se instalarán tomas de voz / datos cerca de la centralita.

La instalación deberá ser ejecutada por una empresa autorizada por la Dirección General de Policía (DGP),

asimismo, antes de comenzar la instalación, esta empresa deberá realizar la comunicación previa correspondiente a la DGP.

#### 4.8.2 Instalación de CCTV

El proyecto contempla una instalación de cámaras de circuito cerrado de televisión (CCTV).

La solución prevista se compone de un grabador digital de 16 canales incorporando 6 discos duros de 2.0 TB de capacidad para el almacenamiento de los videos. El grabador dispondrá de dirección IP posibilitando su acceso a través de la WEB, mediante un software de gestión remota. Esta solución facilitará el mantenimiento y gestión tanto local como remota, permitiendo tanto a los usuarios como al administrador del edificio la visualización de las imágenes captadas por las cámaras, conforme a las categorías de acceso programadas en el sistema.

#### 4.8.3 Instalación de control de accesos

El proyecto contempla una instalación de control de accesos. Las puertas del edificio donde se ha previsto el control de accesos son:

- Puerta de acceso principal del edificio.
- Puerta de acceso al Centro de Procesamiento de Datos.

La tecnología seleccionada se basa en tarjetas de proximidad. Los sistemas electromecánicos son del tipo "sin hilos", es decir, cada puerta de acceso dispone de un sistema electrónico donde se almacena toda la información correspondiente al control de accesos de dicha puerta. La información se actualiza mediante la propia tarjeta de proximidad. De este modo no se precisa un bus de interconexión con el sistema de control central.

Mediante un software se realiza la gestión del sistema permitiendo:

- La asignación de tarjetas a usuarios.
- La asignación de niveles de acceso a cada usuario.
- La asignación de tarjetas provisionales o de carácter temporal (visitantes, trabajadores, etc...).
- El registro de accesos en cada puerta.

### 4.9 instalación de protección de incendios

#### 4.9.1 Normativa de referencia

Las instalaciones se han proyectado ajustándose a la siguiente normativa de obligado cumplimiento:

- ✓ CTE DB-SU: Código Técnico de la Edificación. Documento básico "Seguridad de Utilización".
- ✓ CTE DB-SI: Código Técnico de la Edificación. Documento básico "Seguridad en caso de Incendio".
- ✓ Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RII)
- ✓ A lo largo de la memoria se hace mención a otras Normas UNE de aplicación.

En el presente proyecto de Fablab en La Coruña se entiende como un solo sector de incendios ya que cuenta con una superficie menor a 2500m<sup>2</sup>. Al no estar recogido su uso en el DB se ha adaptado su ocupación en función del uso de cada espacio conviviendo así varios usos en el mismo.

El edificio cuenta con dos salidas directas al exterior: el acceso principal a la edificación a través de la calle San Andrés, en cota 0.00 m; y otra a través de la plaza expositiva a la calle Mantelería, igualmente en cota 0.00 m.

#### 4.9.2 Exigencias contempladas en el CTE DB SI-4

En el siguiente extracto de la tabla 1.1 del CTE DB SI-4, "*Dotación de instalaciones de protección contra incendios*", se especifica la dotación de medios de lucha contra el fuego necesarios en el edificio para satisfacer la exigencia básica del CTE (**edificio catalogado como docente**).

en general

Extintores portátiles	Uno de eficacia 21B - 113B - Cada 15m de recorrido en planta, como máximo, desde todo tipo de origen de evacuación. - En las zonas de riesgo espacial conforme al capítulo 2 de la sección 1 de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI 1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas.

Ascensores de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación excede de 28m.
Hidrantes exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28m o si la ascendente excede de 6m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5m <sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprometida entre 2.000 y 10.000m <sup>2</sup> .
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo el edificio cuya altura de evacuación exceda de 80m.  En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kw en uso hospitalario o residencial público o con 50 kw en cualquier otro uso.  En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300°C y potencia instalada mayor que 1000 kVA en cada aparato o mayor que 4000 kVA en el conjunto de aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso pública concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2520 kVA respectivamente.

#### uso docente

Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> .
Columna seca	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
Sistema de detección de incendios	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m <sup>2</sup> , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción.

### 4.9.3 Instalaciones de protección contra incendios que se contemplan en el proyecto

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuadas para hacer posible la detección, el control y la extinción de incendios, así como la transmisión de alarma a los ocupantes.

Dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en los siguientes apartados. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán con lo establecido en el *“Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”*, en sus disposiciones complementarias, y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Se han previsto las siguientes instalaciones de protección contra incendios:

#### A. EXTINTORES PORTÁTILES

Se colocarán extintores cubriendo toda la superficie del edificio, de modo que ningún recorrido desde un origen de evacuación hasta alguno de ellos presente una longitud superior a 15 m. En general, se instalarán extintores de eficacia mínima 21A - 113B; además, junto a los cuadros eléctricos se instalarán extintores de CO<sub>2</sub>, eficacia 55B, 5kg.

En planta sótano existen locales considerados de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del CTE-DB SI (documento básico *“Seguridad en caso de incendio”* del *“Código Técnico de la Edificación”*) en los que se colocará un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido es situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial, medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

En general se emplazarán en lugares fácilmente visibles y accesibles; estarán situados próximos a los puntos donde se estima mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y sobre soporte fijados a paramentos verticales, a una altura máxima de 1,70m.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán al *“Reglamento de Aparatos a Presión”* y a su instrucción técnica complementaria MIE-AP5.

Necesitarán ser aprobados conforme a lo indicado en el art. 2 del RII, a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la norma UNE 23.110

Los extintores se señalizarán adecuadamente mediante carteles pictográficos normalizados.

#### B. SISTEMA DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA Y ALARMA

Se instalará un sistema de detección de incendio (en cumplimiento del CTE-DB-SI). Además, se complementará dicha instalación con la colocación de pulsadores de alarma y sirenas ópto-acústicas.

El sistema de detección automática de incendios proyectado tiene como objetivo notificar con suficiente antelación y eficacia el inicio de un incendio y se ajustarán a la norma UNE 23.007.

La instalación de todos estos equipos está sujeta a normativas y reglamentaciones que describen en qué tipo de locales es necesaria su implantación, así como qué tipo de detectores y su ubicación son los más adecuados según las características del riesgo a proteger.

La tecnología de comunicaciones será analógica, con disposición de bus en lazo cerrado y con aisladores de bus que permita y asegure el correcto funcionamiento del sistema aún ante un corte en la línea de comunicaciones. El cableado tendrá características mínimas RF30.

La instalación deberá ser ejecutada por una empresa homologada y dada de alta en el registro de empresas instaladoras contra incendios. Una vez finalizada la instalación, dicha empresa deberá realizar la inscripción de la instalación en el registro correspondiente de la Consellería de Industria de la Xunta de Galicia.

En esencia, el sistema de detección de Incendios consta de los siguientes elementos:

- **Detectores**

Se instalarán detectores de tecnología adecuada a las previsiones de tipo de fuego. En general, se ha proyectado la instalación de detectores de tipo analógico de humos (tecnología óptica); en el almacén y cuartos de instalaciones se opta por equipos de detección multicriterio óptico-térmica para evitar falsas alarmas.

- **Pulsadores**

En la distribución de pulsadores se tendrán en cuenta las reglas dadas por UNE 23007-14:

- Los pulsadores se han situado de forma que no haya que recorrer más de 25 m para alcanzar uno de ellos. En los locales en los que los usuarios puedan ser disminuidos físicos, esta distancia debe ser reducida.
- Se fijan a una distancia del suelo comprendida entre los 1,2 m y los 1,5 m.

- **Indicadores sonoros**

Los indicadores sonoros previstos en proyecto incorporan flash luminoso. Como norma de carácter general, se han previsto indicadores combinados en los detectores de incendio.

Se distribuyen estos elementos de forma que garanticemos los niveles sonoros mínimos expresados en la norma UNE 23007-14:

- El nivel sonoro de la alarma debe de ser como mínimo de 65 dB(A), o bien de 5 dB(A) por encima de cualquier sonido que previsiblemente pueda durar más de 30 s.
- Este nivel mínimo debe garantizarse en todos los puntos del recinto.
- El nivel sonoro no deberá superar los 120 dB(A) en ningún punto situado a más de 1 m del dispositivo.
- El número de aparatos instalados se determina de acuerdo con lo siguiente:
- El número de campanas/sirenas deberá ser el suficiente para obtener el nivel sonoro expresado anteriormente.
- El número mínimo de avisadores será de dos en un edificio y uno por cada sector de incendios.
- Para evitar niveles excesivos en algunas zonas se ha preferido situar más sirenas con menos potencia.
- El tono empleado por las sirenas para los avisos de incendio debe ser exclusivo a tal fin.

## **C. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS**

---

En nuestro caso, se coloca una en cada planta (cada 50m de recorrido en planta). La instalación estará formada por los siguientes subsistemas:

- **Acometida de agua**

La acometida de agua al sistema de BIES procede de la red de abastecimiento de agua. La conexión a dicha red se realiza con contabilización de consumos independiente a la de abastecimiento para usos generales, puesto que se prevé acumulación de agua.

Se instalará un sistema automático para el llenado del aljibe de almacenamiento de agua. El llenado se realizará con electroválvula comandada por sondas de nivel. Deberá instalarse un sistema de cloración automático para la higienización del agua acumulada.

Se ha previsto un bypass del grupo de presión a través de la instalación de llenado, con el fin de habilitar un suministro de agua de emergencia en caso de avería del grupo de presión o como suministro alternativo durante los trabajos de mantenimiento.

- **Aljibes para almacenamiento de agua**

Se ha previsto una acumulación de agua de más de 6.000 litros de capacidad total, con el fin de garantizar el abastecimiento de agua exigido en la normativa vigente, formado por dos depósitos de agua fabricados en poliéster reforzado con fibras, de 3500 litros de capacidad bruta total cada uno. Los dos depósitos dispondrán de rebosadero conducido a desagüe y vaciado.

Los depósitos incorporan boca de registro para su limpieza y mantenimiento. Se contempla en proyecto un sistema para garantizar la cloración del agua acumulada en los depósitos.

- **Grupo de presión**

El abastecimiento de agua a BIES se ha diseñado conforme a la norma UNE 23.500-90. Para cumplir esta exigencia se ha previsto un grupo de presión formado por una bomba principal eléctrica de 15 CV, una bomba con motor diésel de 15 CV y una bomba jockey de 3 CV. Las bombas principales suministran, cada una de ellas, el caudal requerido por el sistema, siendo capaz de impulsar el 140 % del caudal nominal a una presión no inferior al 70 % de su presión nominal.

Para la alimentación eléctrica del grupo se prevé la conexión desde cuadro general mediante una línea eléctrica independiente.

El grupo de presión seleccionado cumple con las características CEPREVEN; incorpora un calderín de 25 litros y un colector de pruebas con caudalímetro de rotámetro, recirculando al mismo aljibe. El conjunto se montará sobre una bancada de hormigón flotante para evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio.

El grupo de presión se ha seleccionado para un caudal de 12 m<sup>3</sup>/h a 80 m.c.a. Se instalará en un local destinado exclusivamente a este fin o a albergar equipos de bombeo. Para la regulación, control y maniobra de arranque de los motores eléctricos, se dispondrá de un armario eléctrico, incluyendo doble juego de baterías.

El conducto de evacuación de productos de combustión del motor diesel, así como la ventilación del depósito de gasóleo, se conducirán hasta la cubierta del edificio. Asimismo, garantizarse un aporte de aire al motor diesel, mediante un conducto prefabricado resistente al fuego instalado desde la sala del grupo de presión hasta el patio del edificio.

- **Red de abastecimiento de agua**

Se ha diseñado una red de abastecimiento de agua contra incendios con capacidad para suministrar a dos BIES simultáneamente, en el caso de funcionamiento más desfavorable, durante una hora.

La tubería a emplear será de acero negro estirado DIN 2440, con uniones soldadas, protegidas con doble capa de imprimación antioxidante. En todo el material a emplear deberá figurar el marcado conforme UNE correspondiente, sin detrimento de que la dirección de obra pueda solicitar los justificantes de cumplimiento de normas. El acabado de las tuberías será en esmalte rojo. En la red de distribución se han previsto ventosas y vasos antigolpe de ariete.

- **Bocas de incendio equipadas**

Las BIES previstas en el edificio son del tipo manguera semirrígida del tipo normalizado 25 mm, 20 m de longitud y lanza de tres efectos. Deberán adecuarse a la norma UNE-EN 671-1; dispondrán de manómetro de glicerina y llave de corte.

Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad. Las BIES se ubican, en general, en armarios compactos con espacio adicional para la instalación de extintores de incendio, pulsadores y sirenas de alarma. La situación de los armarios de BIE se señalará adecuadamente mediante carteles pictográficos normalizados.

- **Toma de fachada para uso exclusivo de bomberos**

La toma de fachada deberá disponer de una bifurcación para dos tomas con racores normalizados DN70, conforme UNE 23.400, llaves de corte y cofre con puerta al exterior metálica serigrafada con el rótulo "USO EXCLUSIVO BOMBEROS".

Se ubicará en el muro de acceso desde la calle Mantelería, accesible por el espacio público situado en la parte posterior del edificio.

#### **D. SISTEMA DE EXTINCIÓN AUTOMÁTICA CON ROCIADORES**

---

Según la tabla 3.1 del CTE DB SI-3, "*Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación*", la longitud de los recorridos de evacuación que se indican se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción (hasta 31.25 m en el caso de recorridos de 25 m).

En nuestro caso, dispondremos de rociadores colocados en el techo conjuntamente al sistema de detección. El sistema se compondrá de los siguientes elementos:

- **Tanque o reserva de agua**

Se preverá una reserva de agua, la cual se ha diseñado para asegurar el tiempo de funcionamiento, dependiente de la clasificación del riesgo a proteger. Se ha calculado para una hora u hora y media de almacenamiento de agua, además de la reposición inmediata así baje el nivel del agua. Los sistemas de abastecimiento de agua se deberán ajustar a la norma UNE 23500.

- **Grupo de bombas contra incendio**

Estará formado por tres bombas: una bomba jockey y dos bombas principales, una eléctrica y otra en reserva diésel. Su diseño se ha calculado según la situación más desfavorable: aquellos rociadores que han de entrar en operación y que más dificultad de suministro plantean.

Los equipos de presión contra incendios para redes de rociadores han de cumplir, como mínimo, la norma UNE-EN 12845:2005+A2, y además de normas adicionales como la norma CEPREVEN y la norma NFPA.

- **Puesto de control: de acción previa**

En el sistema de pre-acción la tubería será seca, llena de aire comprimido. Se compondrá de una válvula de paso de agua automática con activación por diferencia de presiones.

La orden de extinción la dará el sistema de detección de incendio, quien previamente ha de registrar una o dos alarmas. Para los supuestos de falsa alarma, el agua no saldrá hasta que se rompa la ampolla del rociador por calor.

- **Red de tuberías**

La red de tubería se instalará en acero DIN2440 sin soldadura. Las uniones serán soldadas, roscadas o ranuradas.

- **Rociadores de agua**

Se emplearán rociadores o "sprinklers" con ampolla de cristal y alcohol en su interior.

## **E. SISTEMA DE EXTINCIÓN AUTOMÁTICA PARA EL CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS - CPD**

---

Para la protección contraincendios del CPD se ha previsto un sistema específico para la extinción automática. Se compone de los siguientes elementos:

- **Central de extinción**

La central de detección se encargará de realizar las tareas de evaluar, visualizar y operar todas las funciones del área de extinción, y deberá estar homologada según la norma UNE EN 12094-1:2004 (*Componentes fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo*).

Todos los detectores, sirena de alarma, panel de advertencia iluminado, dispositivos de control y controladores están conectados a la central de extinción.

- **Detectores de incendio**

Los detectores de humos vigilan el ambiente del recinto. La cantidad de detectores en cada sala se determina teniendo en cuenta la normativa EN-54/7 y la configuración del propio recinto.

Por ello, se han previsto dos detectores de incendio de detección combinada tipo óptico térmica. El disparo automático se realiza según el criterio de doble detección, por lo que será necesaria la confirmación de un segundo grupo detector para disparar la extinción.

- **Panel de aviso y pulsadores de paro y disparo manual**

Se iluminará un letrero de "extinción disparada" situado sobre la puerta al mismo tiempo que se activará un zumbador integrado en el letrero al ordenarse el disparo del agente extintor. Los dos pulsadores previstos son:

- Botón de liberación manual para la activación manual de la extinción, que deberá estar homologado según la norma UNE-EN 12094-3:2003 (*Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 3: requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y de paro*).
- Botón "Parada de emergencia" para interrumpir la extinción o botón "Parada" para detener la activación de la extinción, que deberá estar homologado según la norma UNE-EN 12094-3:2003 (*Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 3: requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y de paro*).

- **Botellones con agente extintor**

El almacenamiento del agente extintor se realizará en una botella de 100 litros. El agente extintor seleccionado es el FE-13 (HFC-227), y se descargará en el espacio protegido a través de una red de tuberías, mediante la activación de una electroválvula.

La botella para almacenar el agente extintor será de acero sin soldadura, propia para gases a presión.

- **Cabezal de disparo y red de distribución de agente extintor**

Las tuberías empleadas para conducir el gas y sus accesorios de conexión deben ser de acero estirado sin soldadura, galvanizadas, y adecuadas para resistir una presión de 60 bar (servicio) y 80 bar (prueba). Los accesorios serán forjados y los soportes metálicos.

## F. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

---

El CTE-DB SUA 4 especifica que los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. En el edificio objeto del presente proyecto se ha previsto alumbrado de emergencia en los recorridos de evacuación, en los medios de lucha contra incendio, en los cuadros eléctricos comunes y en las salas técnicas, conforme normativa específica.

Los bloques se han situado preferentemente en puertas, zonas de paso, cambios de dirección en pasillos, salidas y todos aquellos puntos críticos que permitan una evacuación del edificio exitosa.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en la alimentación eléctrica de la instalación de alumbrado normal, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal. Sus características se ajustarán a las normas UNE 20.062, UNE 20.392 y UNE-EN 60 598-2-22.

La instalación se ha calculado con las condiciones de servicio que se indican a continuación, durante 1 hora como mínimo desde el instante en el que se produzca el fallo:

- Proporcionando una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- Una iluminancia de 5 lux, como mínimo, 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 uniformidad de la iluminación, obtenida como el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima, no será superior a 40:1.
- No se ha considerado el factor de reflexión de paredes y techos en los niveles de iluminación establecidos; asimismo, se ha considerado un factor de mantenimiento por el ensuciamiento de las luminarias y el envejecimiento de las lámparas.
- El índice de rendimiento cromático, Ra, de las lámparas será de 40 como mínimo.

La puesta en funcionamiento de los bloques es automática; su apagado se verifica una vez restablecido el servicio eléctrico. Se dispondrá de telemando para la comprobación y mantenimiento de la instalación.

Todos los aparatos previstos cumplen las normas, UNE-EN 60.598, UNE 20.392 y UNE 20.062.

### **4.9.4 Mantenimiento y señalización de instalaciones manuales de protección contra incendios**

La propiedad deberá contratar a una empresa homologada para realizar mantenimiento de instalaciones de detección automática de incendios, con la periodicidad establecida en el RII. Asimismo, la propiedad deberá contratar a una empresa la renovación de los extintores manuales en cuanto expire su periodo de caducidad, especificado en la etiqueta de cada extintor.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594x594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deber ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

### **4.9.5 Justificación del cumplimiento CTE DB SI-4: instalac. de protección contra incendios**

Según se describe en la presente memoria, la dotación descrita cumple lo indicado en la tabla 1.1 del CTE DB SI-4, tanto en su uso general como en su aplicación específica para el uso previsto.

## 4.1 instalación de fontanería – agua fría – AFS

### 4.1.1 Objeto

Esta parte del proyecto tiene por objeto el diseño de la instalación de fontanería para el suministro de agua fría y agua caliente sanitaria en el interior del FabLab hasta los puntos de consumo (aseos). Se incluye en esta instalación la producción de Agua Caliente Sanitaria, que no sólo servirá a los puntos de consumo que lo precisen, sino que servirá como apoyo para el sistema de climatización agua-aire empleado.

El desarrollo de las instalaciones en altura se hará siempre por el hueco de instalaciones próximo las zonas de circulación (ascensor y escalera protegida).

### 4.1.2 Normativa

Los cálculos se han realizado de acuerdo con:

- ✓ CTE-DB-HS4
- ✓ Dimensionamiento de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios. UNE 149201
- ✓ Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis, según R.D.865/2003, de 4 de Julio.
- ✓ Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) aprobado por el el R.D. 1027/2007, de 20 de Julio.

### 4.1.3 Descripción de la instalación

La presión de la red es la suficiente para abastecer al edificio sin necesidad de contar con grupos de presión. La instalación de fontanería se alimentará de la red de distribución de agua potable de la compañía suministradora del ayuntamiento de A Coruña. La instalación objeto de cálculo se limita a los tramos desde la acometida de la red de fontanería municipal hasta los puntos de consumo del FabLab. El tramo de instalación desde la red de abastecimiento hasta la alimentación interior del edificio será de ejecución y maniobra exclusiva de la compañía suministradora.

- **Red exterior, fuera de la parcela y en el límite de la misma:** La acometida se conducirá enterrada hasta llegar al armario de contadores ubicado en el límite de la parcela a cota 0.00m permitiendo así el acceso los operarios de la compañía de aguas de La Coruña. Este armario alberga una llave de cruce, filtro de la instalación, el contador general, el grifo de prueba, la válvula antirretorno y la llave de salida general.
- **Red interior:** El trazado interior tanto la instalación de AFS como la BIES partirán desde el armario de contadores y descenderá a la planta sótano dedicada en parte a las instalaciones generales propias del FabLab.

El AFS se agrupa en un colector de agua del cual salen 3 líneas. Por una parte, una de ellas suministrará agua a los circuitos de agua caliente sanitaria (depósitos); las dos líneas restantes suministrarán agua a los locales húmedos (aseos) que dispone el edificio y las BIES localizadas en cada planta. Se instalará a la entrada de cada local húmedo una llave de corte para la sectorización de la instalación.

Junto a esta acometida de AFS se encuentra la de BIES que abastecerá a la boca de incendios. La acometida y conducciones generales hasta el colector serán de polietileno, disponiendo manguitos de dilatación cada 6m.

### 4.1.4 Elementos que componen la instalación

Además de los elementos ya especificados en el apartado de la instalación de fontanería para agua fría, ha de considerarse:

- a) Producción de ACS: bomba de calor con instalación de geotermia a través de pozos.
- b) Depósito-Acumulador de agua caliente sanitaria (a una temperatura de unos 60 -75°C).

### 4.1.5 Condiciones de diseño y materiales

La presión estática  $P_e$  en cualquier punto de la red pública de distribución no será superior a 60 m.c.a. La presión en la acometida de los edificios será como mínimo de 20 m.c.a. y se garantizará un caudal  $Q = 4$  l/s en

la punta de la acometida. Estos datos son importantes para poder justificar adecuadamente el dimensionamiento de la red y comprobar que existe suficiente dotación para las necesidades previstas.

Los montantes estarán dotados en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situada en un lugar de fácil acceso y convenientemente señalizada. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua. En su parte superior dispondrán de dispositivos de purga automáticos con un separador para reducir la velocidad del agua.

Dentro de la distribución particular existirá una válvula de corte en cada cuarto húmedo para cada una de las redes. Las derivaciones discurrirán por los techos, bajando empotradas en el interior de los tabiques hasta los aparatos, que también contarán con llaves de corte. Todas las llaves de corte de locales y aparatos se sitúan en lugares accesibles para su manipulación.

Todo elemento de la instalación se dispondrá a distancia no menor de 30 cm de toda conducción o cuadro eléctrico, estando siempre dispuestas por debajo de dichas conducciones eléctricas. No se permitirá la instalación de tuberías en huecos de ascensores y en el local del centro de transformación, así como tampoco atravesarán conductos de ventilación.

El material utilizado en la instalación en tuberías será multicapa PEX-AL-PEX, con colectores, accesorios, codos, piezas especiales, etc. en bronce / latón.

De acuerdo con lo indicado en el CTE, DB HS4, la acometida y conducciones generales hasta el colector serán de polietileno, disponiendo manguitos de dilatación cada 6m.

En el interior del edificio, las conducciones serán multicapa PEX-AL-PEX, de presión nominal 20kg/cm<sup>2</sup> (PN20), en las cuales se incluyen derivaciones o aparatos. La instalación deberá soportar la presión de servicio y los golpes de ariete producidos por el cierre de la grifería. Deberán ser resistentes a la corrosión, estabilizar sus propiedades con el tiempo y no deben alterar las características del agua.

Todas las tuberías se aislarán adecuadamente empleando coquillas de espuma elastomérica con grado de reacción al fuego A2, y con barrera de vapor.

#### 4.1.6 Cálculo del caudal instantáneo

Teniendo en cuenta el número de grifos, según "*Dimensionamiento de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios. UNE 149201*".

#### 4.1.7 Cálculo de la instalación

Los cálculos de la red de fontanería se realizan según el apartado 4. Dimensionado del CTE-DB-HS4, llegando a los datos que se muestran en los planos de ejecución. Bases de cálculo:

La velocidad se regulará, para un caudal dado, mediante la sección de los tramos de manera que nunca sea inferior a 0'5 m/seg para evitar estancamientos, ni mayor a 2 m/seg para evitar ruidos por flujo turbulento o golpe de ariete.

Cada uno de los aparatos debe recibir unos caudales mínimos instantáneos adecuados para su utilización, según el apartado 2.1.3. del CTE-DB-HS4 tabla 2.1.

aparato	caudal instantáneo min.af (dm3/s)	diámetro (mm)
Lavado	0.10	12
Inodoro con fluxor	0.10	40

Los diámetros precisos para cualquier tramo de la conducción se han determinado en función del nº de grifos servidos para cada tramo en estudio, la velocidad del agua en dicho tramo y las pérdidas de carga propias del material de tuberías, de acuerdo con los coeficientes de seguridad establecidos en la memoria de cumplimiento del CTE.

#### 4.1.8 Componentes sanitarios

Los modelos de sanitarios elegidos para el presente proyecto serán:

- a) Lavabo de mural de porcelana tipo ROCA Meridian (25 unidades)

Lavabo mural suspendido de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA" de color Blanco de 1000x460 mm, y forma redonda con repisa a ambos lados. Conectado a redes de agua fría y caliente y a red de evacuación existente, con fijación del aparato y sellado con silicona.

**b) Grifería monomando para repisa tipo ROCA Thesis (25 unidades)**

Grifería monomando de caño alto de repisa con acabado cromo para lavabo modelo Thesis ROCA, con cartucho cerámico y desagüe automático. Limitador de caudal a 6 l/min a 3 bares, y enlaces de alimentación flexibles.

**c) Inodoro de porcelana con salida dual tipo ROCA Meridian (14 unidades)**

Inodoro compacto de forma redonda, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x520x400 mm, con sistema de descarga de arrastre. Tipo de instalación de pie con salida vertical. Con llave de regulación y conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existente, y fijación del aparato y sellado con silicona.

**d) Fluxor de descarga para inodoro tipo ROCA Aqua (14 unidades)**

Fluxor empotrable 3/4" de doble descarga para inodoro con tubo de descarga recto. Acabado cromado con rosetón y pulsador. Limitador de caudal a 6 o 3 l/min.

## 4.2 instalación de fontanería – agua caliente – ACS

### 4.2.1 Objeto

Esta parte del proyecto tiene por objeto el diseño de la instalación de fontanería para la distribución de agua caliente sanitaria en el interior del edificio hasta los puntos de consumo (aseos). Se incluye en esta instalación el sistema de producción de Agua Caliente Sanitaria, que servirá tanto para los puntos de consumo de ACS y como apoyo para el sistema de climatización agua-aire empleado.

### 4.2.2 Normativa

En la presente instalación será de aplicación el Reglamento de Instalaciones de Térmicas en Edificios (RITE-02) así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE). En los campos que esta norma no alcance se estará a lo dispuesto por la norma NTE-IFC-73, Norma Tecnológica de la Edificación (Instalación de Fontanería de Agua Caliente Sanitaria).

Igualmente será de aplicación el Código Técnico de la Edificación CTE, mediante su Documento Básico DB-HE\_06 de Habitabilidad sobre Ahorro de Energía, en lo referente al aporte de energía solar térmica y el Documento Básico DB-HS\_04 sobre Suministro de Agua.

### 4.2.3 Descripción de la instalación

Se proyecta una instalación de agua caliente sanitaria con bomba de calor aire agua con apoyo eléctrico.

La instalación objeto de cálculo abarca la distribución de agua caliente para su uso en los aseos desde la toma de red interior de agua fría hasta los aparatos y puntos de consumo.

La instalación de agua caliente cuenta con una red de retorno por existir puntos de consumo alejados más de 15 metros desde el terminal de producción de calor. La instalación discurre en vertical por el hueco de instalaciones destinado a los conductos de agua, y su distribución en cada planta se realiza por los techos (ya sea vista o oculta por el falso techo, según la zona) y trasdosados en los trasdosados establecidos.

### 4.2.4 Elementos que componen la instalación

Además de los elementos ya especificados en el apartado de la instalación de fontanería para agua fría, ha de considerarse:

- a) **Punto de producción:** bomba de calor aire-agua con apoyo eléctrico.
- b) **Depósito-Acumulador de agua caliente sanitaria** (a una temperatura de unos 60 -75°C).
- c) **Conducciones:** polietileno reticulado (PE-X), con aislamiento de espuma elastomérica.

### 4.2.5 Condicionantes de diseño y materiales

Al igual que ocurría en la instalación de fontanería para agua fría, existirá una válvula de corte en cada cuarto húmedo. Las derivaciones discurrirán por los techos, bajando empotradas en el interior de los trasdosados hasta los aparatos. Todo elemento de la instalación se dispondrá a distancia no menor de 30 cm de toda conducción o cuadro eléctrico.

El material utilizado en la instalación en tuberías será polietileno reticulado (PE-X). Se cumplirá siempre el Reglamento de Instalaciones de Calefacción y Agua Fría (Real Decreto 16/8/80).

Es obligatorio el aislamiento de tubos cuando la temperatura del fluido sea superior a 40°C, siendo el espesor de dicho aislamiento, en función de su diámetro, y para temperaturas de 60-70°C, de 20 mm. (Art. 19.1.1.).

### 4.2.6 Cálculo de la instalación

Los cálculos de la red de fontanería se realizan según el apartado 4. Dimensionado del CTE-DB-HS4, llegando a los datos que se muestran en los planos de ejecución.

- **Bases de cálculo:**

La velocidad se regulará, para un caudal dado, mediante la sección de los tramos de manera que nunca sea inferior a 0'5 m/seg para evitar estancamientos, ni mayor a 2 m/seg para evitar ruidos por flujo turbulento o golpe de ariete.

Cada uno de los aparatos debe recibir unos caudales mínimos instantáneos adecuados para su utilización, según el apartado 2.1.3. del CTE-DB-HS4 tabla 2.1.

Los diámetros precisos para cualquier tramo de la conducción se han determinado en función del nº de grifos servidos para cada tramo en estudio, la velocidad del agua en dicho tramo y las pérdidas de carga propias del material de tuberías, de acuerdo con los coeficientes de seguridad establecidos en la memoria de cumplimiento del CTE.

#### 4.2.7 Dimensionado de la instalación (ACS)

Aparatos	Caudal instantáneo mínimo AFS (dm <sup>3</sup> /s)	Caudal instantáneo mínimo ACS (dm <sup>3</sup> /s)
Lavabos	0.10	0.065
Inodoro con fluxor	0.10	-

Efectuamos el cálculo de ACS una planta:

$$2 \times \text{Lavabos} = 2 \times 0.065 = 0.13 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Aplicamos el coeficiente de simultaneidad:

$$k=1/(n-1)^{1/2}=1/3^{1/2} = 0.60 \quad | \quad Q=0.13 \times 0.60=0.08 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Para el cálculo del caudal total de ACS del edificio:

$$Q_{\text{edif}} = 8 \times 0.08 = 0.64 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Cálculo del depósito de consumo con capacidad  $V=Q.t.50$

$$V=0.64 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot 20 \text{ min} \cdot 60 = 768 \text{ litros}$$

#### 4.2.8 Generación de calor

Para la producción de ACS existen dos bombas de calor reversibles, con la posibilidad de trabajar en regímenes distintos, colocadas en planta sótano y conectadas directamente a conducto hasta cubierta. Las características de los modelos serán:

- **Marca:** Dimplex, modelo LI9TU, con dimensiones (An x Al x Fo): 960 x 1560 x 780 mm y peso de 256kg.
- Tª de ida máxim de 60° con nivel de potencia acústica de equipo de 49dB (A).

## 4.3 instalación de saneamiento

### 4.3.1 Objeto

La red de saneamiento tiene por objeto sacar del edificio todo tipo de aguas ya usadas en sus distintas formas.

Las aguas procedentes de la lluvia que caen sobre el edificio se recogen a través de los sumideros que las conducen por gravedad a la red general de pluviales y las aguas residuales hasta la red general de fecales a través de una serie de colectores dispuestos colgados bajo el forjado de planta baja, las aguas residuales de los aseos del sótano y de filtraciones de la cámara bufa se bombearán hasta el falso techo del sótano.

### 4.3.2 Normativa

El esquema y cálculo de la instalación se realizará siguiendo las indicaciones de:

- ✓ CTE-DB-HS5
- ✓ Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-ISS-73, NTE-ISA-1973 y NTE-ISD-1974.
- ✓ UNE-EN 1253-1:999 "*sumideros y sifones para edificios*", EN 12056-3 "*sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios. Parte 3: desagüe de aguas pluviales de cubiertas, diseño y cálculo*".
- ✓ UNE-EN 1456-1:2002 "*sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli-cloruro de vinilo no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema*".

### 4.3.3 Descripción de la instalación

A. En el caso de la red de pluviales, existen diversas categorías de agua que se evacúan mediante esta instalación:

- Agua de lluvia recogida en cubierta y conducida hasta los sumideros sifónicos dispuestos en cubierta.
- Agua de filtraciones recogidas en la cámara bufa en los muros de sótano y foso de ascensor y núcleos de instalaciones. En este caso desde las canaletas de recogida se conduce el agua mediante conductos bajo el forjado sanitario, hasta llegar al pozo de bombeo que la elevará al colector de salida de aguas pluviales.

B. La evacuación de las aguas residuales se realizará siguiendo el siguiente esquema:

- Para la planta sótano y superiores existe en los cuartos húmedos una serie de ramales que unen cada aparato a unas bajantes hasta el colector enterrado en sótano que recoge todas las aguas y las conduce al pozo de bombeo de aguas residuales encargado de elevarla hasta el colector de salida a la red general de saneamiento.
- En los aseos, cada desagüe tendrá un sifón individual que se conectará directamente a la bajante y de ésta al colector.

### 4.3.4 Elementos que componen la instalación

- **Desagües de aparatos con sifón individual:** se utilizarán cuando no se utilice bote sifónico para evacuar hasta el colector, manguetón del inodoro o bajante, las aguas residuales producidas en lavabos y fregaderos de uno y dos senos.
- **Manguetón de inodoros y vertederos:** se utilizará para evacuar hasta la bajante las aguas residuales producidas en dichos aparatos.
- **Sumidero sifónico para locales húmedos:** se utilizará para recoger y evacuar las aguas acumuladas en el suelo de los cuartos de aseo, baños y en general de todos los locales en que se prevea esta posibilidad.
- **Colector o Derivación:** Se utilizará para evacuar hasta el manguetón del inodoro o hasta la bajante, las aguas residuales procedentes de los desagües de los aparatos con sifón individual.
- **Bajante de PVC:** se utilizará para la conducción vertical, hasta la arqueta, pie de bajante o colector suspendido, de las aguas residuales o pluviales. Cuando la bajante vaya al exterior, se protegerán con contratubo de fundición si fuera necesario.

#### ELEMENTOS ESPECIALES:

- **Sistema de bombeo y elevación:** por disponer parte de la red de evacuación por debajo de la cota del punto de acometida se dispone un sistema de bombeo y elevación. Existirán dos pozos de bombeo

diferenciados, uno para la elevación de aguas residuales (aseos sótano) y otro para la elevación de aguas pluviales (recogida a cota de sótano, y filtraciones en cámara bufa y foso ascensor). Al sistema de bombeo no deben verter las aguas procedentes de las partes del edificio que se encuentren a un nivel superior al del punto de acometida. Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión.

Deben instalarse al menos dos, que funcionarán de forma alterna y garantizarán el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Dichas bombas se conectarán al grupo electrógeno existente en el edificio para garantizar su correcto funcionamiento en caso de interrupción del suministro eléctrico. Los sistemas de bombeo y elevación se alojarán en un cuarto preparado para ello en la planta sótano.

- **Válvulas antirretorno de seguridad:** deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

#### 4.3.5 Condiciones de diseño y materiales

La instalación de saneamiento de aguas residuales será en tubería de PVC sanitario Serie C (aguas usadas calientes) según la norma UNE 53.114 para las bajantes, tubos de desagüe, manguetones, así como todas las piezas especiales necesarias. Todas las uniones se harán mediante soldadura con un producto adecuado.

##### EJECUCIÓN:

Todo elemento de la instalación estará a una distancia mayor de 30cm de cualquier conducción eléctrica, de telefonía o de antenas. En cualquier caso, todas las tuberías de saneamiento irán siempre por debajo de las de fontanería.

Cada desagüe tendrá un sifón individual que se conectará al colector / manguetón y éste a la bajante. El colector formará un cierre hidráulico de 5cm con los tubos de desagüe. Se dispondrá un escudo tapajuntas en el encuentro del tubo con el paramento.

En inodoros y vertederos el desagüe (manguetón) se conectará directamente a la bajante. El manguetón se conectará a la bajante interponiendo entre ambos un anillo de caucho. Todas las bajantes quedarán ventiladas por su extremo superior, o mediante conducto de igual diámetro, con abertura dispuesta en lugar adecuado, y en todo su recorrido por el interior del edificio irán convenientemente insonorizadas.

En cumplimiento del apartado 3.3.3.1. del CTE DB-HS5, la ventilación primaria se considera suficiente como único sistema de ventilación: se prolongarán las bajantes de residuales 1,30 m por encima de la cubierta, se protege la salida de ventilación contra la entrada de cuerpos.

La separación entre abrazaderas, tal y como se indica en el CTE, es para tubos mayores de 50mm de 50mm.

Se cumplirá lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### 4.3.6 Cálculo de la instalación

- **Bases de cálculo:** El cálculo de la instalación de saneamiento se realizará siguiendo las indicaciones del CTEDB-HS5, apartado 4 Dimensionado. Así mismo se dispondrán los tamaños de arquetas según los planos. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales:

#### 4.3.7 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

**A. Derivaciones individuales:** en función de las UD correspondientes a los distintos aparatos:

Aparato	Unidades de descarga (ud)	Diámetro derivación individual (mm)
Lavabo	10	40
Inodoro	10	110

**B. Bajantes:** el diámetro de las bajantes y colectores de aguas residuales, se determina en función de las unidades de descarga que tiene vinculadas y en función de la altura del edificio, no debiendo de tomarse nunca un valor menor de 110 mm para la bajante:

Bajante de residuales (aseos):

$$20 \text{ lavabos} + 10 \text{ inodoros} = 20 \times 2 + 10 \times 5 = 90 \text{ Uds } (\varnothing 110 \text{ mm})$$

C. **Los sifones individuales:** tienen el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. No existirán botes sifónicos en los aseos.

D. **Colectores horizontales de aguas residuales:** para el tramo más desfavorable y una pendiente del 1%, se obtiene un diámetro de 125 mm.

**Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD**

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1100	280	200	125
1208	2240	1120	400	160
2200	3600	1680	600	200
3800	5600	2500	1000	250
6000	9240	4320	1650	315

#### 4.3.8 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales planta de cubierta

Tomamos una intensidad pluviométrica  $i=100\text{mm/h}$  (superior a la de A Coruña, pero recomendada por el CTE). Para esta intensidad no es necesario ejecutar cálculos de corrección, acudimos a la tabla 4.9 del CTE DB HS y obtenemos diámetros de bajantes para aguas pluviales en función de la superficie de cubierta servida por cada bajante.

**Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta**

Superficie de cubierta en proyección horizontal ( $\text{m}^2$ )	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada $150 \text{ m}^2$

Así, en la cubierta en planta cuarta, serán necesarios 4 sumideros (2+2); la cubierta sobre la planta quinta, serán necesarios 6 sumideros (3+3); y por último, en la cubierta de la planta quinta, serán necesarios 3 sumideros como mínimo. Estos sumideros serán sifónicos y se situarán alineados a la banda de instalaciones y fachada del edificio.

**Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Superficie en proyección horizontal servida ( $\text{m}^2$ )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

El diámetro mínimo recomendado para bajantes es 110mm. En función de eso, el  $\varnothing$  de los sumideros es:

$$\varnothing \text{ sumidero} = 1.5 \times \varnothing \text{ bajante} = 1.5 \times 110 = 165\text{mm} (\varnothing 200\text{mm})$$

#### 4.3.9 Dimensionado de arquetas

Se colocan arquetas registrables en planta sótano y planta baja según se indica en la documentación gráfica del proyecto de ejecución.

## 4.5 instalación de electricidad

### 4.5.1 Objeto

Esta parte del proyecto tiene por objeto plantear el proyecto técnico necesario para la ejecución y medición de las instalaciones que tienen como fin el dotar de energía eléctrica al edificio proyectado.

- **Situación de la red de suministro:** realizará el suministro de la energía eléctrica la compañía UNIÓN-FENOSA, S.A., siendo el suministro trifásico (3 Fases + Neutro), a la tensión de 400/ 230 V y frecuencia de 50 Hz.
- **Necesidades eléctricas previstas:** los locales que se van a acondicionar deberán disponer de instalación eléctrica con un grado de electrificación alto. El uso requiere una instalación preparada para demandas en iluminación y fuerza propia de un edificio de uso industrial.

### 4.5.2 Normativa de aplicación

Las instalaciones de electricidad se proyectarán y ejecutarán teniendo en cuenta los siguientes documentos:

- ✓ Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.
- ✓ Normas UNE de referencia listadas en la Instrucción ITC-BT-02 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ✓ Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución, que para el suministro tiene establecidas la Compañía Distribuidora de la zona.
- ✓ Código Técnico de la Edificación. CTE DB SUA-4, Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada Código Técnico de la Edificación, CTE DB HE-3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación Código Técnico de la Edificación, CTE DB HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.
- ✓ Ordenanzas propias del Ayuntamiento de A Coruña.

#### Consideraciones generales:

La instalación eléctrica será realizada de acuerdo con el RETB e instrucciones complementarias y por un instalador electricista autorizado por el MINISTERIO DE INDUSTRIA.

La instalación se realizará por personal competente y autorizado para esta clase de trabajos, y una vez concluidos los mismos, se deberá comunicar a la Delegación de Industria de la provincia, a fin de que se efectúe la correspondiente revisión y que se subsanen los defectos que el organismo citado, o bien la empresa suministradora considere oportuno modificar.

### 4.5.3 Descripción de la instalación y necesidades

- **Tipo de instalación:** se proyecta una instalación en baja tensión, con alimentación trifásica, adecuada para soportar las demandas de la instalación del FabLab.
- **Necesidades:** el proyecto consta de consumos de maquinaria propia de un laboratorio de fabricación digital y consumos de electricidad correspondientes a iluminación y fuerza.

El programa del edificio se compone de laboratorios y aulas con presencia de público, con una ocupación calculada superior a 50 personas, por lo que se cataloga como de pública concurrencia conforme lo establecido en el REBT ITC BT 28.

### 4.5.4 Elementos que componen la instalación

Partes de la instalación:

#### A. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El conjunto edificado dispone de un centro de transformación exterior que se mantiene intacto en la concepción del proyecto y desde el que consume electricidad en media tensión, para distribuir a los distintos cuadros de protección y control en baja tensión, con potencia suficiente para toda la demanda prevista. Este será enterrado según la normativa con las correctas exigencias de ventilación, además de un acceso desde el espacio público. NO es objeto de este proyecto por tanto considerar un nuevo centro de transformación, aunque si se reserva un espacio en sótano por si fuera necesario en un futuro.

## **B. INSTALACIÓN DE ENLACE**

---

Es la que une la red de distribución a las instalaciones interiores o receptoras. En nuestro caso los edificios dispondrán de suministro eléctrico con un cuadro de protección y control con potencia suficiente para alimentar las demandas que se generan en cuanto a servicios generales para iluminación y fuerza.

## **C. INSTALACIÓN DE CONTROL Y PROTECCIÓN**

---

Es la que, alimentada por la instalación de enlace, tiene por finalidad principal, la utilización de la energía eléctrica en el interior del edificio. Está compuesta de:

- **Interruptor de Control de Potencia (ICP)**

Controla la potencia máxima total demandada. Se instalará a la llegada de la derivación individual, antes del cuadro de distribución, accesible desde el suelo (entre 1,5 y 2m.), en montaje empotrado, precintable e independiente del resto de la instalación y responderá a la recomendación UNESA 1.407-B y 1.408-B. El material será aislante termoplástico auto-extinguible ó antichoque y sus dimensiones serán de 105x180x53mm.

- **Cuadros principales de distribución en baja tensión**

Es el que aloja los elementos de protección, control, mando y maniobra de los circuitos interiores. Desde el I.C.P., llega la derivación individual que alimenta el cuadro general de distribución, destinado a proteger la instalación interior, así como al usuario contra contactos indirectos.

Está constituido por interruptor general, interruptores diferenciales cada cinco circuitos y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos de la instalación interior; contiene los siguientes El cuadro se situará en lugar fácilmente accesible y de uso general; su distancia al pavimento estará entre 1,50 y 2,00 m. El conjunto está dotado de un aislamiento suficiente para resistir una tensión de 5.000V a 50 Hz, tanto entre fases como entre fases y tierra durante 1 minuto. Se indicará en una placa con caracteres indelebles. Elementos:

- Chasis para soporte de embarrado de fases, neutro y protección
- Interruptor magneto-térmico general.
- Interruptores diferenciales.
- Interruptores magneto-térmicos de menor intensidad nominal (P.I.A.s) en cada uno de los circuitos de Alimentación.

El cableado se realizará con hilo rígido de las secciones adecuadas según la protección de la línea correspondiente colocando en sus extremos terminales preaislados adecuados. Se tendrá especial cuidado en colocar bien los conductores ordenándolos adecuadamente y sujetándolos mediante bridas. Se numerarán todos los conductores para saber a qué línea pertenecen.

En el cubre-bornes del cuadro y debajo de cada elemento de protección se colocará un rótulo indicando a que circuito o a que zona pertenece.

- **Circuitos de alimentación:**

Son las líneas que enlazan cada cuadro principal de distribución con los respectivos cuadros secundarios relativos a las distintas zonas en que se divide el local para su electrificación.

Están constituidos por 3 conductores de fase, un neutro y uno de protección (suministro trifásico), que discurren por el interior de tubos independientes y tienen un diámetro suficiente para que se permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5 cm. de las canalizaciones de telefonía, saneamiento, agua y gas.

- **Cuadros secundarios de distribución:**

Se sitúan en cada una de las entre plantas del FabLab (ver los planos de proyecto de ejecución) allí donde lo exige el reglamento. Dispone de un interruptor de corte y de interruptores diferenciales, así como interruptores automáticos en cada uno de los circuitos interiores que parten del cuadro. Se ubican en lugar fácilmente accesible, su distancia al pavimento estará entre 1,50 y 2,00 m. Siguen las mismas indicaciones que los cuadros principales de distribución.

## **D. INSTALACIÓN INTERIOR O RECEPTORA**

---

- **Circuitos interiores o instalaciones interiores**

Según MIE-BT-017-024 y NTE-IEB-43. Se utilizan para conectar el cuadro secundario de distribución respectivo con cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica en la zona que le corresponda.

Están constituidas por:

- Circuitos o instalaciones de alumbrado: Monofásicos (fase, neutro y protección)

Los circuitos de alumbrado se repartirán entre las distintas fases para conseguir un buen equilibrado. El porcentaje máximo de caída de tensión será del 3%, desde la C.G.P. hasta cualquier receptor.

Los circuitos de alumbrado interior estarán realizados con conductores unipolares de cobre, con aislamiento de PVC y tensión nominal de aislamiento de 750 voltios, discurriendo bajo tubo corrugado cuando este vaya empotrado en la tabiquería y bajo tubo rígido cuando su instalación sea en superficie.

- Circuitos o instalaciones de alumbrado emergencia: Monofásicos (fase, neutro y protección).

Según la ITC-BT 025 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las condiciones exigidas por la normativa de Seguridad Contra Incendios será necesario alumbrado de emergencia y señalización.

El alumbrado de emergencia será como mínimo de 0,5w/m<sup>2</sup> en las zonas de utilización pública. El alumbrado de señalización indicará de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras y las salidas de locales durante el tiempo de permanencia del público en los mismos, proporcionando una iluminación mínima de 1 lux en el eje de los pasos principales. Tanto el alumbrado de emergencia como el de señalización habrán de cumplir todo lo especificado en la Instrucción citada al principio de este apartado.

- Circuitos o instalaciones de fuerza: Monofásicos (fase, neutro y protección)

Se considerará instalación de fuerza todo circuito de alimentación de tomas de corriente y maquinaria, de las que no se especifique su pertenencia a alguno de los circuitos de alumbrado. El porcentaje máximo de caída de tensión será del 5%, desde la C.G.P. hasta cualquier receptor.

Dichos circuitos podrán estar formados por tres conductores (fase, neutro y conductor de protección), o por cinco conductores (3 fases, neutro y conductor de protección) cuando alimenten maquinaria trifásica (ascensores, etc.). Los conductores serán unipolares flexibles, de cobre, con aislamiento de PVC y tensión nominal de aislamiento de 750 o 1000 voltios, según el caso, discurriendo bajo tubo protector e independiente en todo momento de las canalizaciones destinadas a los circuitos de alumbrado. Cuando las tomas de corriente instaladas en una misma dependencia vayan conectadas a fases distintas, se separarán dichas tomas un mínimo de 1,50 m.

- **Cajas de conexión**

Se dispondrán para facilitar el trazado y conexión del cableado. Serán aislantes, auto-extinguibles con cierre por tornillos, de dimensiones adecuadas a las derivaciones y a las conexiones a realizar en su interior. El tubo penetrará en ellas 0,5cm. Las conexiones en su interior se realizarán mediante bornes de alto poder dieléctrico. Irán a una distancia del suelo o del techo de 20cm. El grado de protección será el de proyecciones de agua en la zona de manufactura de vidrio, siendo en el resto de caída vertical de gotas de agua.

- **Receptores**

Interruptores y tomas de corriente: Los interruptores manuales unipolares, se alojarán en cajas aislantes, empotradas en pared o de superficie, y colocadas a una distancia del suelo entre 70-110cm. en su parte inferior.

Las bases de enchufe de 2P+T, 16A, con toma de tierra lateral, irán alojadas en caja empotrada en pared o suelo. El grado de protección será el de proyecciones de agua.

Las bases de enchufe de 2P+T, 16A, con toma de tierra lateral y con tapa (riesgo de agua), y los de 3P+T, 32A. CETACT (para maquinaria trifásica), irán en montaje superficial situados a una distancia del suelo de 150cm. El grado de protección será el de proyecciones de agua.

- **Receptores. Alumbrado**

Serán de tipo fluorescente y LED. Todos los puntos de luz irán dotados del correspondiente conductor de protección (toma de tierra).

- **Dispositivos de arranque**

Según la norma MI-BT34, los motores cuya potencia sea superior a 0,75kw, llevarán mecanismos de arranque y protección que no permitan que la relación de corriente entre el periodo de arranque y el de marcha normal correspondiente a su plena carga, sea superior a los valores máximos reseñados en la norma de referencia.

## **E. Puesta a tierra**

---

Pretende la protección de los circuitos eléctricos y de los usuarios de los mismos para conseguir dos fines:

- Disipar la sobretensión de maniobra o bien de origen atmosférico.
- Canalizar las corrientes de fuga o derivación ocurridas fortuitamente en las líneas receptoras, carcasas, postes conductores próximos a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios.

De acuerdo con el reglamento, se contemplan dos tipos de riesgo:

- **Protección contra sobreintensidades (según MIE-BT-020)**

Las sobreintensidades se suelen producir por:

- Sobrecargas por utilización de aparatos o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.

Para evitar estos fenómenos se disponen interruptores magnetotérmicos automáticos de acuerdo con las indicaciones del esquema unifilar.

- **Protección contra contactos directos e indirectos (según MIE-BT-021)**

- Contactos directos

Se recubren las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento apropiado capaz de conservar sus propiedades con el tiempo y que limita la corriente de contacto a un valor inferior a 1 miliamperio.

- Contactos indirectos:

Sistemas de protección de clase B: Consistentes en la puesta a tierra directa de las masas asociándolas a un dispositivo de corte automático, diferencial, que origina la desconexión de la instalación defectuosa.

Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto: El interruptor diferencial provoca la apertura automática del circuito cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato alcanza un valor predeterminado. El valor mínimo de la corriente de defecto a partir del cual el interruptor diferencial abre automáticamente el circuito a proteger en un tiempo conveniente determina la sensibilidad del aparato.

#### **4.5.5 Condiciones de diseño y materiales**

---

##### **A. Enchufes técnicos**

---

Se dispondrán puntualmente empotrados en el suelo o en pared. Debido al carácter versátil del edificio se dispone de forma que se abastezca a cualquier uso posible.

##### **B. Los conductores**

---

Según su utilización serán de los siguientes colores.

- Fases R-S-T: negro-marrón-gris.
- Neutro: azul.
- Protección: amarillo-verde, bicolor.

Las cajas de derivación se instalarán empotradas, con cierre por tornillos. Las conexiones y derivaciones se realizarán utilizando regletas destinadas a tal fin.

Las líneas de cada circuito serán de sección constante en toda su longitud, incluso en las derivaciones a puntos de luz y tomas de corriente mantendrán dicha sección. Cada circuito se protegerá en el cuadro de distribución correspondiente mediante un interruptor magnetotérmico calibrado para máxima intensidad admitida por los conductores del circuito al que protege. En caso contrario se dota a los enchufes de corta circuitos de protección.

Tanto los puntos de luz, como cualquiera de las tomas de corriente irán dotadas del correspondiente conductor de protección. Todas las líneas de los diversos circuitos estarán dotadas del conductor de protección de igual sección que los conductores activos, canalizado conjuntamente con éstos.

En los cuartos de baño y aseos se efectuarán conexiones equipotenciales que enlacen el conductor de protección con las tuberías de agua fría y agua caliente (y bañera si fuera necesario) mediante collarines adecuados. Además, solo se usarán tomas de corriente que sean de seguridad.

En los cuartos de baño y aseos se efectuarán conexiones equipotenciales que enlacen el conductor de protección con las tuberías de agua fría y agua caliente (y bañera si fuera necesario) mediante collarines adecuados. Además, solo se usarán tomas de corriente que sean de seguridad.

En los aseos y locales húmedos se proyectan los interruptores y tomas de corriente situados fuera del volumen de protección. De igual forma los puntos de luz de pared encima de lavamanos se proyectan utilizando caja aislante y placa provista de salida de hilos.

### **C. LAS LUMINARIAS**

---

## 4.6 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

### 4.6.1 Objeto

Se proyecta esta instalación al objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas del local, a la vez que asegurar la actuación de las protecciones eléctricas y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni otro tipo de protección, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación eléctrica y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que en el edificio y sus instalaciones no existan diferencias de potencial peligrosas y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de las corrientes de defecto.

### 4.6.2 Normativa

La instalación de puesta a tierra forma parte o es complementaria de la instalación eléctrica y como ésta se rige por el REBT y por la NTE-IEP-73.

### 4.6.3 Descripción de la instalación

Según lo establecido en la normativa vigente, existen dos categorías distintas dentro de la instalación de puesta a tierra:

- **Del edificio:** desde los electrodos situados en contacto con el terreno hasta su conexión con las líneas principales de bajada de las instalaciones, tuberías y demás masas metálicas.
- **Provisional durante el tiempo que dure la ejecución de la obra:** desde el electrodo en contacto con el terreno hasta su conexión con las máquinas eléctricas y masas metálicas existentes en la obra y que deban ponerse a tierra.

Los elementos que deben conectarse a la puesta a tierra son los siguientes:

- La instalación de antena de TV y FM según NTE-IAA: Antenas.
- Los enchufes eléctricos y las masas eléctricas comprendidas en los aseos y baños, según NTE-IEB: Baja Tensión.
- Las instalaciones de fontanería, gas y calefacción, depósito, calderas y en general todo elemento metálico importante, según NTE-IEB: Baja Tensión.
- Las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.
- Instalación de pararrayos según la NTE-IPP.

### 4.6.4 Elementos que componen la instalación

La instalación de toma de tierra debe constar de los siguientes elementos:

- **Anillo perimetral de puesta a tierra:** un anillo de conducción enterrado de cobre desnudo recocido de 35mm<sup>2</sup> de sección (IEP-1) siguiendo el perímetro del edificio. A él se conectarán las puestas a tierra situadas en dicho perímetro.
- **Punto de puesta a tierra:** pletina de cobre recubierta de cadmio de 2,5x33 cm. y 0,4 de espesor, con apoyos de material aislante. En el punto de puesta a tierra se soldará, en uno de sus extremos el cable de la conducción enterrada y en el otro, los cables conductores de las líneas principales de bajada a tierra del edificio.
- **Arqueta de conexión:** arqueta de 50x50 donde coloca el punto de puesta a tierra, uniendo la conducción enterrada con las líneas de tierra que bajen del edificio.

La instalación de puesta a tierra del local se limitará a conectar lo nuevos puntos de luz y fuerza con la instalación de puesta a tierra ya existente en el edificio.

## 4.7 instalación de telecomunicaciones

### 4.7.1 Descripción de la instalación

La instalación diseñada para la instalación de telecomunicaciones se basa en los estándares de un cableado estructurado, con topología en estrella y tecnología UTP categoría 6A. El tamaño del edificio permite la instalación de un único rack central, situado en la planta sótano del edificio, en el local destinado al centro de procesamiento de datos.

Asimismo, se prevé que el tendido de la red de transmisión de datos que discurrirá por falso techo y los trasdosados hasta los puntos de conexión finales. Se instalará un armario de entrada de antenas y red de Internet que se conectará con la antena colectiva del edificio y con la red general de datos.

Los servicios de telecomunicaciones previstos son:

- **Red de datos con acceso al exterior**
- **Telefonía interior con acceso a red exterior**

Será de aplicación a esta instalación la siguiente normativa:

- ✓ Instrucción de Ingeniería nº 334.002 "*Normas generales para la instalación telefónica en edificios de nueva construcción*" (C.T.N.E.)
- ✓ Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IAT-1973.

- **Audiovisuales con acceso a red exterior**

La instalación de una antena de TV-FM en el edificio objeto del presente proyecto tomará los supuestos de la siguiente normativa:

- ✓ Ley 1/1998, de 27 de febrero sobre Infraestructuras Comunitarias de Telecomunicación en los edificios (I.C.T)
- ✓ Reglamento regulador aprobado por el R.D. 279/1999, de 22 de febrero.

Por lo tanto, para realizar esta instalación se precisa la intervención de un instalador autorizado que ejecute la obra. Se aplicará la mencionada ley en todo lo concerniente a la calidad y colocación de los materiales y equipos. Estos equipos deben estar homologados cumpliendo la legislación vigente de forma que las cajas de toma cumplan la norma UNE que exige que las señales en las tomas del usuario tengan:

- Los siguientes niveles mínimos: FM estéreo 300V 50 dBV | VHF 750V 57.5 dBV | BIV y BV (UHF) 1000V 60 dBV
- Los siguientes niveles máximos: FM estéreo 15 mv 83.5

### 4.7.2. Elementos que componen la instalación

A continuación, se describe cada uno de estos elementos:

#### A. CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS

En la planta sótano del edificio se prevé un local destinado al uso como Centro de Procesamiento de Datos (CPD). En este local se albergarán los racks del cableado estructurado y la electrónica de red. En un cuadro contiguo al anterior se ubicará el sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).

El Centro de Procesamiento de Datos contará con los siguientes servicios:

- Climatización: se resuelve mediante un equipo ventilador-convector con potencia de 4,00 kw en modo frío. Se prevé en el local la existencia de sondas que envían órdenes de gobierno al equipo y permite mantener con precisión la temperatura en el CPD. En caso de fallo del equipo o si los parámetros termohigrométricos medidos estuviesen fuera de los márgenes establecidos, se activarán las alarmas correspondientes, avisando al servicio de mantenimiento. Asimismo, en caso de fallo en el suministro eléctrico debe ordenarse un apagado organizado de los servidores y equipos eléctricos del CPD, para evitar el excesivo incremento de la temperatura en el CPD.
- Canalizaciones de cableado: la distribución de cableado se ordenará mediante canalizaciones de bandeja de rejilla tipo "*rejiband*" situadas en la parte superior de los racks.
- Seguridad contra incendios: además de extintores manuales, se contempla un sistema de extinción automática de incendios mediante agente extintor FE-13, una central de incendios, detectores de incendio multicriterio, letrero de aviso de extinción disparada, pulsador manual de disparo, pulsador manual de paro y una red de difusión del agente extintor en el local.
- Seguridad contra intrusión: la puerta de acceso al CPD dispondrá de accesos mediante tarjeta de proximidad, detector de apertura de puerta y detector de presencia antiintrusismo en el interior del local.

- Alumbrado de emergencia
- Suministro eléctrico ininterrumpido SAI: se ha diseñado la instalación eléctrica para la implantación de un equipo SAI en este edificio.

## **B. RACK**

---

En el CPD se prevé la ubicación de los dos racks centrales del cableado estructurado del edificio; uno de ellos se dedica al patching del cableado y el otro a la electrónica de red y servicios (CCTV, control de accesos, etc.). Ambos racks serán normalizados de 19", 42U de capacidad, fabricados en chapa electrocincada con puerta de chapa microperforada provista de cerradura y rejillas de ventilación. Sus dimensiones exteriores en planta serán 800 x 1000mm (ancho x fondo).

A su vez, en el CPD se instalarán racks de uso independiente por cada laboratorio. Estos racks serán normalizados de 19", 24U, fabricados en chapa electrocincada con puerta de chapa microperforada provista de cerradura y rejillas de ventilación. Sus dimensiones exteriores en planta serán 800 x 1000mm (ancho x fondo).

Todos los racks dispondrán de doble acometida eléctrica desde el cuadro eléctrico de SAI y contarán con dos regleteros de toma de fuerza tipo schuko TTL 10/16 A para alimentar los equipos electrónicos a instalar en el propio armario.

Se emplearán pasahilos para ordenar el cableado interior.

Los racks se rotularán conforme el criterio establecido por la propiedad y se dispondrán en dos filas paralelas enfrentadas, creando un pasillo frío central, y dos calientes laterales. El equipo de climatización impulsará aire tratado al pasillo frío.

## **C. SUBSISTEMA HORIZONTAL**

---

Este sistema enlazará el rack principal con las tomas de acceso de voz y datos del cableado estructurado. Se empleará cable tipo UTP categoría 6ª (4 pares trenzados sin apantallar). La longitud desde el rack hasta cualquier toma no excederá de 90m.

Se han previsto tubos flexibles libres de halógenos para el trazado del cableado por el interior del edificio. Se debe procurar una distancia mínima de 30cm respecto a las canalizaciones eléctricas.

Las canalizaciones presentarán un grado de ocupación máximo del 60% con el fin de permitir futuras ampliaciones sin necesidad de modificar la infraestructura instalada.

El recorrido de los tubos se realiza minimizando la tirada de cable y teniendo en cuenta todos los factores indicados en el presente documento. Para la instalación empotrada se instalan cajas de registro rasantes con los huecos de instalaciones definidos.

Todos los tubos que queden vacíos están provistos de hilo guía de acero galvanizado de 2mm. No se colocarán los cables hasta que no se hayan colocado los tubos, cuidándose que las uniones entre tramos estén totalmente secas. Cuando sea inevitable que los cables crucen tuberías de cualquier clase, se dispondrá de aislamiento supletorio, discurriendo la conducción por encima de las tuberías.

Para la colocación de tubos se tendrá en cuenta:

- El tamaño de los tubos y conductos será adecuado, con curvas y codos de radios suficientes de acuerdo con los Reglamentos y Prescripciones vigentes.
- Se admitirá el curvado por calentamiento en tubos de rosca máxima. En los demás diámetros, se escogerá preferentemente codos prefabricados. De no poder utilizar éstos, no se admitirá ninguna curva que presente dobleces.

Se realiza un etiquetado de todos los componentes utilizados en el cableado, incluidas las canalizaciones empleadas.

## **D. PUESTO DE TRABAJO O PUNTO TERMINAL**

---

Se establecen tomas de voz/datos tipo RJ45 categoría 6ª en puntos fijos de trabajo y en mecanismos dispuestos en el pavimento; las tomas se rotularán por medios mecánicos y con tinta indeleble. Todas las tomas se verificarán mediante analizador electrónico, entregándose el certificado correspondiente por cada una de las tomas a la Dirección Facultativa al final de la obra.

La ubicación de las tomas de red será la descrita en la documentación en los planos correspondientes (instalaciones de electricidad).

## 4.8 instalación de seguridad

### 4.8.1 Instalación antiintrusismo

El proyecto contempla una instalación de antiintrusismo mediante detectores de presencia de doble tecnología infrarrojos/microondas, alarma exterior y central electrónica.

Se situarán detectores de presencia en los accesos al edificio y cubriendo posibles áreas de intrusión en planta baja. La ubicación de la centralita antiintrusismo se ha previsto en el CPD. La centralita presenta homologación para su posible conexión a una central receptora de alarmas (CRA). Al efecto se instalarán tomas de voz / datos cerca de la centralita.

La instalación deberá ser ejecutada por una empresa autorizada por la Dirección General de Policía (DGP), asimismo, antes de comenzar la instalación, esta empresa deberá realizar la comunicación previa correspondiente a la DGP.

### 4.8.2 Instalación de CCTV

El proyecto contempla una instalación de cámaras de circuito cerrado de televisión (CCTV).

La solución prevista se compone de un grabador digital de 16 canales incorporando 6 discos duros de 2.0 TB de capacidad para el almacenamiento de los videos. El grabador dispondrá de dirección IP posibilitando su acceso a través de la WEB, mediante un software de gestión remota. Esta solución facilitará el mantenimiento y gestión tanto local como remota, permitiendo tanto a los usuarios como al administrador del edificio la visualización de las imágenes captadas por las cámaras, conforme a las categorías de acceso programadas en el sistema.

### 4.8.3 Instalación de control de accesos

El proyecto contempla una instalación de control de accesos. Las puertas del edificio donde se ha previsto el control de accesos son:

- **Puerta de acceso principal del edificio.**
- **Puerta de acceso al Centro de Procesamiento de Datos.**

La tecnología seleccionada se basa en tarjetas de proximidad. Los sistemas electromecánicos son del tipo "sin hilos", es decir, cada puerta de acceso dispone de un sistema electrónico donde se almacena toda la información correspondiente al control de accesos de dicha puerta. La información se actualiza mediante la propia tarjeta de proximidad. De este modo no se precisa un bus de interconexión con el sistema de control central.

Mediante un software se realiza la gestión del sistema permitiendo:

- La asignación de tarjetas a usuarios.
- La asignación de niveles de acceso a cada usuario.
- La asignación de tarjetas provisionales o de carácter temporal (visitantes, trabajadores, etc...).
- El registro de accesos en cada puerta.