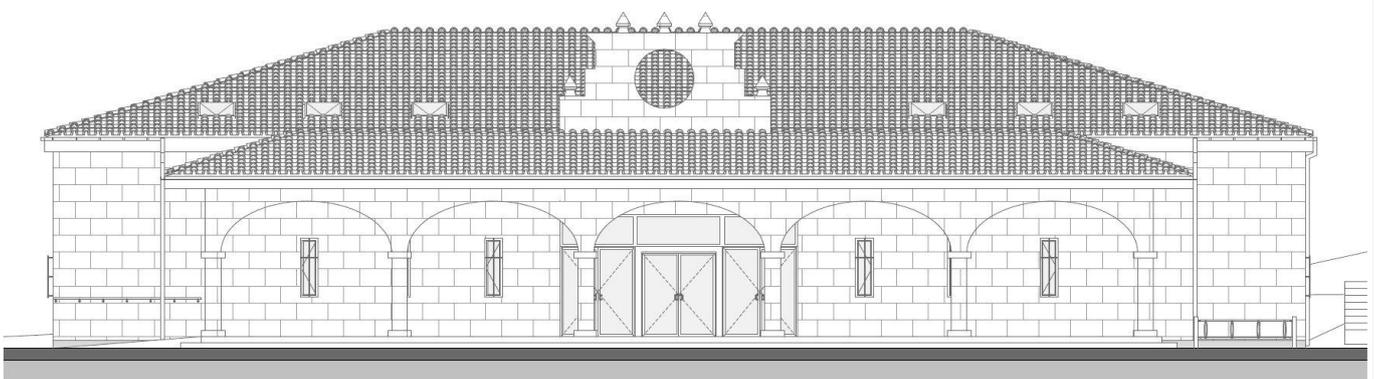


# REHABILITACIÓN DE LA CASA DE LA CULTURA "MANUEL LUEIRO REY" EN O GROVE, PONTEVEDRA

TRABAJO DE FIN DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

MAYO 2022

## I. MEMORIA



AUTORA: LARA CASTRO DÍAZ

TUTOR: FRANCISCO JAVIER LÓPEZ RIVADULLA

ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA DE A CORUÑA

## **RESUMEN**

El presente proyecto se redacta como Trabajo de Fin de Grado del Grado en Arquitectura Técnica de la Escuela de Arquitectura Técnica de A Coruña.

El objeto del proyecto consiste en la rehabilitación y reforma del edificio existente con el fin de adaptarlo a las exigencias normativas vigentes, así como proporcionar una mejora energética y de accesibilidad.

La Casa de la Cultura del ayuntamiento de O Grove se trata de un centro cultural multifuncional en el que se realizan actividades como exposiciones y charlas. Debido a nueva construcción de Auditorio enfrente se trasladan las actividades culturales a dicho edificio, por lo que este proyecto pretende adaptar la funcionalidad de la Casa de la Cultura a las nuevas necesidades municipales y convertirlo así en una amplia sala de estudio y biblioteca.

El proyecto se estructura en las siguientes partes, de acuerdo con el Anejo I de la parte I del CTE:

- I. MEMORIA
- II. PLANOS
- III. PLIEGO DE CONDICIONES
- IV. MEDICIONES
- V. PRESUPUESTO

## **PALABRAS CLAVE**

Rehabilitación, Biblioteca, Eficiencia Energética, Accesibilidad

## **ABSTRACT**

This project has been written with the aim of passing the Final Degree Project subject of Quantity Surveyor degree, which is taught in the School of Quantity Surveyors of A Coruña.

The object of the project consists of the rehabilitation and reform of the existing building in order to adapt it to current regulatory requirements, as well as to provide an energy and accessibility improvement.

The O Grove's House of Culture is a multifunctional cultural center where activities such as exhibitions and talks are held. Due to the new construction of the Auditorium right opposite to it, cultural activities are moved to such building, so this project aims to adapt the functionality of the House of Culture to the new municipal needs and thus convert it into a large study room and library.

The project is structured according to the provisions of Annex I of Part I of the CTE

- I. MEMORY
- II. BLUEPRINTS
- III. TERMS AND CONDITIONS
- IV. MEASUREMENTS
- V. BUDGET

## **KEY WORDS**

Rehabilitation, Library, Energy Efficiency, Accesibility

## **INDICE GENERAL DE PROYECTO**

### TOMO I. MEMORIA

- Memoria descriptiva
- Memoria constructiva
- Cumplimiento CTE
- Anexos

### TOMO II. PLANOS

### TOMO III. PLIEGO DE CONDICIONES

### TOMO IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## INDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA .....	8
1.1 IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO .....	8
1.1.1. TÍTULO DEL PROYECTO .....	8
1.1.2. OBJETO DEL PROYECTO .....	8
1.1.3. AGENTES .....	8
1.2. INFORMACIÓN PREVIA: ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA .....	8
1.2.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO .....	8
1.2.2. DATOS DEL EMPLAZAMIENTO .....	8
1.2.3. ENTORNO FÍSICO .....	9
1.2.4. DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN EXISTENTE .....	9
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	10
1.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO .....	10
1.3.2. MARCO LEGAL APLICABLE DE ÁMBITO ESTATAL, AUTONÓMICO Y LOCAL .....	11
1.3.3. DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO, VOLUMEN, SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUIDAS, ACCESOS Y EVACUACIÓN .....	12
1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO .....	12
1.4.1. PRESTACIONES PRODUCTO DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS BÁSICOS DEL CTE .....	12
1.4.2. PRESTACIONES EN RELACIÓN A LOS REQUISITOS FUNCIONALES DEL EDIFICIO .....	14
1.4.3. LIMITACIONES DEL USO DEL EDIFICIO .....	15
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA .....	16
2.1. ESTADO ACTUAL .....	16
2.1.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO .....	16
2.1.2. SISTEMA ESTRUCTURAL .....	16
2.1.3. SISTEMA ENVOLVENTE .....	16
2.1.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN .....	16
2.2. ESTADO REFORMADO .....	16
2.2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO .....	16
2.2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL .....	16
2.2.3. SISTEMA ENVOLVENTE .....	16
2.2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN .....	17
2.2.5. SISTEMA DE ACABADOS .....	17
2.3. DEMOLICIÓN .....	18
2.4. ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL Y SERVICIOS .....	19
2.4.1. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL .....	19
2.4.2. SISTEMA DE SERVICIOS .....	19
3. CUMPLIMIENTO CTE .....	21

3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE).....	21
3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (SI) .....	21
3.2.1. SI 1 Propagación interior .....	21
3.2.1. SI 2 Propagación exterior.....	22
3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes.....	23
3.2.4. SI 4 Instalaciones de protección contra incendios .....	26
3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos .....	27
3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura .....	27
3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (SUA).....	29
3.3.1 SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas .....	29
3.3.2 SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento .....	30
3.3.3 SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.....	31
3.3.4 SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada .....	31
3.3.5 SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.....	31
3.3.6 SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.....	31
3.3.7 SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.....	32
3.3.8 SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo .....	32
3.3.9 SUA 9. Accesibilidad .....	33
3.4. SALUBRIDAD (HS).....	36
3.4.1 HS 1 Protección frente a la humedad.....	36
3.4.2 HS 2 Recogida y evacuación de residuos.....	53
3.4.3 HS 3 Calidad del aire interior .....	53
3.4.4 HS 4 Suministro de agua .....	53
3.4.5 HS 5 Evacuación de aguas.....	53
3.4.6 HS 6 Protección contra el radón .....	53
3.5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO (HR) .....	55
3.6. AHORRO DE ENERGÍA (HE) .....	55
3.6.1 HE 0 Limitación del consumo energético .....	55
3.6.2 HE 1 Condiciones para el control de la demanda energética.....	57
3.6.3 HE 2 Condiciones de las instalaciones térmicas .....	62
3.6.4 HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación .....	71
3.6.5 HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de ACS.....	72
3.6.5 HE 5 Generación mínima de energía eléctrica .....	72
4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES.....	73
4.1. ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS .....	73
ANEXO I. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA.....	74
ESTADO ACTUAL .....	74

ANEXO II. CÁLCULO DE INSTALACIONES. SUMINISTRO DE AGUA.....	88
ANEXO III. CÁLCULO DE INSTALACIONES. SANEAMIENTO .....	90
ANEXO IV. CÁLCULO DE INSTALACIONES. ELECTRICIDAD. ....	93
ANEXO V. CÁLCULO DE INSTALACIONES. CLIMATIZACIÓN.....	97
ANEXO VI. GESTIÓN DE RESIDUOS .....	103
ANEXO VII. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	112
ANEXO VIII. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....	113
BIBLIOGRAFÍA .....	136

# 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1.1 IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

### 1.1.1. TÍTULO DEL PROYECTO

Proyecto de rehabilitación de la Casa de la Cultura “Manuel Lueiro Rey” en O Grove, Pontevedra.

### 1.1.2. OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto se refiere a la rehabilitación y adecuación de la Casa de la Cultura “Manuel Lueiro Rey” situada la calle Monte da Vila, 11, en O Grove (Pontevedra). Se adecuará el espacio al uso de biblioteca, haciéndolo completamente accesible y con un mejor comportamiento energético.

### 1.1.3. AGENTES

PROYECTISTA	Lara Castro Díaz, Graduada en Arquitectura Técnica, Colegio: A Coruña CIF/NIF: 77484966J; Dirección: Rúa San Luis, A Coruña.
OTROS TÉCNICOS	Lara Castro Díaz, Graduada en Arquitectura Técnica, Colegio: A Coruña CIF/NIF: 77484966J; Dirección: Rúa San Luis, A Coruña.
DIRECTOR DE EJECUCIÓN	Lara Castro Díaz, Graduada en Arquitectura Técnica, Colegio: A Coruña CIF/NIF: 77484966J; Dirección: Rúa San Luis, A Coruña.

## 1.2. INFORMACIÓN PREVIA: ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

### 1.2.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Se trata de un edificio público construido en 1970 donde se realizan diversas actividades culturales como exposiciones de arte, cursos, seminarios, actuaciones musicales y teatrales, talleres de dibujo y pintura o proyecciones cinematográficas, además de acoger la biblioteca, el archivo y la hemeroteca municipales. Se encuentra en el Monte da Vila, una zona de marcado carácter público ya que también se asientan en ella las instalaciones deportivas municipales (pabellón de los deportes y campo de fútbol), el Instituto de Educación Secundaria Monte de la Vila, la Casa del Mar y Centro de Salud. Actualmente está en construcción el Auditorio Municipal, justo enfrente, al que se trasladarán la mayoría de actividades ahora realizadas en este edificio. Tanto el solar como el edificio son propiedad del Ayuntamiento de O Grove.

### 1.2.2. DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

El solar al que pertenece el edificio tiene forma trapezoidal y se encuentra en la calle Monte da Vila nº11, O Grove. Se trata de una parcela de 1587 m2 según catastro, clasificada como Suelo Urbano acorde con las normas subsidiarias vigentes.

La referencia catastral es 1546966NH1014N0001FU.

Linderos:

- Norte: diferentes parcelas distintos usos
- Este: parcela de uso industrial con referencia catastral 1546965NH1014N0001TU, de 3548 m2 y clasificada como suelo urbano
- Sur: camino asfaltado nomenclatura
- Oeste: Calle Monte da Vila



El edificio que nos ocupa tiene cuatro niveles, dos alturas principales y dos de pequeña altura.

El sistema estructural empleado consiste en vigas y pilares de hormigón armado que soportan forjados unidireccionales

La cubierta es a cuatro aguas y está formada por faldones de hormigón y recubrimiento de teja curva.

En cuanto a las fachadas están formadas por muros de sillería de unos 40 cm de espesor.

## SUPERFICIES ÚTILES

### PLANTA BAJA

Estancia	Sup. útil
<b>Archivo</b>	58.58
<b>Aseo 01</b>	11.05
<b>Aseo 02</b>	11.05
<b>Caldera</b>	12.85
<b>Camerino</b>	12.86
<b>Cuarto limpieza 01</b>	2.00
<b>Cuarto limpieza 02</b>	2.00
<b>Despacho 01</b>	11.93
<b>Despacho 02</b>	11.93
<b>Distribuidor</b>	7.34
<b>Escaleras</b>	36.53
<b>Escenario</b>	53.76
<b>Hall</b>	75.08
<b>Público</b>	176.31
	<b>483.27 m2</b>

### PLANTA ALTA

Estancia	Sup. Útil
<b>Archivo</b>	31.35
<b>Aula de cursos</b>	26.16
<b>Distribuidor</b>	24.02
<b>Recepción</b>	27.93
<b>Sala cuentacuentos</b>	27.19
<b>Sala de estudio</b>	54.60
<b>Sala infantil</b>	54.60
<b>Sala multifuncional 01</b>	44.55
<b>Sala multifuncional 02</b>	44.55
<b>Zona de exposiciones</b>	94.33
	<b>429.28 m2</b>

## 1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

Se trata de la rehabilitación de una edificación aislada para su uso como biblioteca y sala de estudio.

### PROGRAMA DE NECESIDADES

El programa de necesidades a desarrollar en el presente proyecto se adapta a un programa de edificio destinado a biblioteca de tres plantas.

Para un correcto funcionamiento de los servicios, la biblioteca se ha estructurado en las siguientes zonas funcionales:

#### Planta baja

- Zona de acceso
- Aseos
- Zona de descanso
- Zona de consulta
- Archivo
- Recepción/Reprografía
- Cuarto de instalaciones / limpieza

#### Planta alta

- Zona de lectura relajada

- Zona de estudio
- Sala de ordenadores
- Sala de estudio en silencio

### USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO

Sociocultural.

### OTROS USOS PREVISTOS

No se prevén otros usos.

### RELACIÓN CON EL ENTORNO

El edificio se sitúa en una zona de marcado carácter público, ya que está rodeado de instalaciones deportivas, centros de enseñanza, un centro de salud y pronto un auditorio.

#### 1.3.2. MARCO LEGAL APLICABLE DE ÁMBITO ESTATAL, AUTONÓMICO Y LOCAL

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de 'Seguridad estructural', 'Seguridad en caso de incendio', 'Seguridad de utilización y accesibilidad', 'Higiene, salud y protección del medio ambiente' y "Ahorro de energía y aislamiento térmico".

En este proyecto se ha escogido adoptar las soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas en el CTE.

#### - Cumplimiento de otras normativas específicas:

##### Estatales:

- RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en edificios.
- REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51
- RIPCI Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI)
- RCD Producción y gestión de residuos de construcción y demolición
- R.D. 235/13 Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios
- ICT Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones
- REAL DECRETO 1367/2007 de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas
- DEL REAL DECRETO 486/97 de 14 de abril – Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

##### Autonómicas:

- Control de Calidad Galicia Decreto 232/93 de Control de Calidad de Galicia
- Ley 10/2014, de 3 de diciembre, de accesibilidad de Galicia
- Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia

##### Locales:

-PXOM O Grove. Plan Xeral de Ordenación Municipal de O Grove (1994)

-Normas subsidiarias de planeamiento de O Grove (2002)

### 1.3.3. DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO, VOLUMEN, SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUIDAS, ACCESOS Y EVACUACIÓN

#### DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO

Se mantiene la planta rectangular con cubierta a cuatro aguas existente. En el interior se encuentra dividido horizontalmente en tres alturas diferentes, sin apenas divisiones verticales para dar amplitud. Se modifican los tramos de escaleras y la distribución interior.

#### VOLUMEN

Se mantiene el volumen existente.

#### SUPERFICIES ÚTILES

##### PLANTA BAJA

Estancia	Sup. útil
<b>Archivo</b>	50.20
<b>Aseo 01</b>	24.33
<b>Aseo 02</b>	24.69
<b>Comunicaciones verticales</b>	14.52
<b>Espacio de comunicación</b>	119.66
<b>Instalaciones / limpieza</b>	12.05
<b>Recepción / reprografía</b>	25.97
<b>Zona de consulta</b>	176.11
<b>Zona de descanso</b>	40.98
	<b>488.81 m2</b>

##### PLANTA ALTA

Estancia	Sup. útil
<b>Comunicaciones verticales</b>	14.53
<b>Sala de estudio en silencio</b>	38.82
<b>Sala de ordenadores</b>	31.60
<b>Zona de estudio</b>	281.70
<b>Zona de lectura relajada</b>	72.57
	<b>439.22 m2</b>

#### ACCESOS

Existe acceso a la parcela desde el vial público Rúa Monte da Vila, con el que linda por el Este. La edificación dispone de un acceso principal desde la propia parcela.

#### EVACUACIÓN

Evacuación a través de la puerta de acceso al edificio y de la nueva puerta lateral de emergencia.

## 1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

### 1.4.1. PRESTACIONES PRODUCTO DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS BÁSICOS DEL CTE

#### Seguridad estructural (DB SE)

- Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.

- Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.

- Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

### Seguridad en caso de incendio (DB SI)

- Se han dispuesto los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes, para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro dentro del edificio en condiciones de seguridad.

- El edificio tiene fácil acceso a los servicios de los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.

- El acceso desde el exterior está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación para impedir la propagación del fuego entre sectores.

- No se produce incompatibilidad de usos.

- La estructura portante del edificio se ha dimensionado para que pueda mantener su resistencia al fuego durante el tiempo necesario, con el objeto de que se puedan cumplir las anteriores prestaciones. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al del sector de incendio de mayor resistencia.

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

### Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA)

- Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.

- Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

- Los elementos fijos o practicables del edificio se han diseñado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.

- Los recintos con riesgo de aprisionamiento se han proyectado de manera que se reduzca la probabilidad de accidente de los usuarios.

- En las zonas de circulación interiores y exteriores se ha diseñado una iluminación adecuada, de manera que se limita el riesgo de posibles daños a los usuarios del edificio, incluso en el caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

- El diseño del edificio facilita la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento, para limitar el riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

- En las zonas de aparcamiento o de tránsito de vehículos, se ha realizado un diseño adecuado para limitar el riesgo causado por vehículos en movimiento.

- El dimensionamiento de las instalaciones de protección contra el rayo se ha realizado de acuerdo al Documento Básico SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

- El acceso al edificio y a sus dependencias se ha diseñado de manera que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas la circulación por el edificio en los términos previstos en el Documento Básico SUA 9 Accesibilidad y en la normativa específica.

#### 1.4.2. PRESTACIONES EN RELACIÓN A LOS REQUISITOS FUNCIONALES DEL EDIFICIO

##### Salubridad (DB HS)

- En el presente proyecto se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.
- Se ha dispuesto de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.
- Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización disponen de unas características tales que evitan el desarrollo de gérmenes patógenos.
- El edificio proyectado dispone de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

##### Protección frente al ruido (DB HR)

- Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, así como para limitar el ruido reverberante.

##### Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE)

- El edificio dispone de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano-invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduce el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.
- El edificio dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.
- El edificio dispone de unas instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente con un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnen unas determinadas condiciones.
- Se ha previsto para la demanda de agua caliente sanitaria la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

##### Utilización

- En las viviendas se ha primado también la reducción de recorridos de circulación, evitando los espacios residuales como pasillos, con el fin de que la superficie sea la necesaria y adecuada al programa requerido.
- Las superficies y las dimensiones de las dependencias se ajustan a los requisitos del mercado, cumpliendo los mínimos establecidos por las normas de habitabilidad vigentes.

##### Accesibilidad

- En las viviendas se ha primado también que personas con movilidad y comunicación reducidas tengan el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

#### **Acceso a los servicios**

- Se ha proyectado el edificio de modo que se garantizan los servicios de telecomunicación (conforme al Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de Febrero, sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.

### 1.4.3. LIMITACIONES DEL USO DEL EDIFICIO

#### **Limitaciones de uso del edificio en su conjunto**

- El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto: Sociocultural.
- Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni menoscabe las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

#### **Limitaciones de uso de las dependencias**

- La dedicación de alguna de sus dependencias a un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva licencia.
- Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

#### **Limitaciones de uso de las instalaciones**

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.1. ESTADO ACTUAL

En la actualidad el edificio se encuentra en uso y en general en buenas condiciones de conservación y mantenimiento.

#### 2.1.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Se desconoce con exactitud el sistema de cimentación del edificio, aunque se presupone que es una cimentación directa a través de losa de cimentación de 40 cm de espesor.

#### 2.1.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura portante es a base de vigas y pilares de hormigón armado. El forjado lo suponemos unidireccional de semiviguetas y bovedillas de hormigón. Su estado de conservación es bueno en general.

La edificación conecta sus 4 alturas a través de escaleras y pequeñas rampas, todas de hormigón.

#### 2.1.3. SISTEMA ENVOLVENTE

Las fachadas están realizadas con sillares de piedra de medidas 80x40x40, apoyadas en el forjado inferior pero exteriores a los forjados superiores.

Los huecos de fachada son de pequeñas dimensiones, con carpintería de aluminio color rojo y acristalamiento simple.

La cubierta de la edificación es inclinada a cuatro aguas, formada por cubrición de teja cerámica curva; placa de fibrocemento; rastreles de pino cuperizado de 40x40 mm; aislamiento térmico de poliestireno extruido e=4 cm entre rastreles; losa de hormigón armado e=25 cm.

#### 2.1.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Todas las particiones interiores son de ladrillo hueco doble enfoscado por ambas caras con mortero de cemento.

La carpintería interior es de madera con cerrajería de aluminio en color rojo como la carpintería exterior.

### 2.2. ESTADO REFORMADO

#### 2.2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Al tratarse de una rehabilitación de una construcción existente, y dado que no se prevé movimiento de tierras ni la ejecución de nueva cimentación, no es obligatoria la elaboración de un estudio geotécnico.

#### 2.2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

##### FORJADOS

No se proyecta ningún cambio o modificación en la estructura original del edificio.

F01 Forjado existente unidireccional de semiviguetas y bovedillas, espesor 25+5 cm

##### CUBIERTA

U01 Cubierta existente de hormigón armado e=30 cm; aislamiento térmico de lana mineral e=4 cm entre rastreles de 40x40mm de pino cuperizado; revestimiento exterior de teja curva cerámica sobre placa de fibrocemento.

#### 2.2.3. SISTEMA ENVOLVENTE

C01 Cerramientos existentes de sillería de dimensiones aproximadas 80x40x40, recibido con mortero.

## CARPINTERÍAS EXTERIORES

- Carpintería de aluminio sistema COR-80 Hoja Oculta RPT:

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado texturado RAL (color exterior y color interior texturado a elegir por la D.F. en obra), para conformado de ventana abisagrada de apertura hacia el interior "COR-80 Hoja Oculta RPT", formada por una hoja o varias hojas y zonas fijas (según detalles de proyecto o indicaciones de la D.F. en obra), con perfilaría provista de rotura de puente térmico, y con premarco de madera de pino tratado en las carpinterías en las que sean necesarias según indicaciones de la D.F. Vidrios fijados sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.

ID de elemento	unidades	dimensiones	dimensiones	antepecho	materia	perfil	acabado exterior	acabado interior	vidrio	superficie de iluminación	superficie de ventilación	microventilación	apertura	hojas móviles	otros
Ce01	1	2,00x2,50	---	0,00	Aluminio	Barandil de aluminio	lacado texturado	lacado texturado	4+4/14/14/4+4 baja emisividad y seguridad (laminar)	4,96	0,00	No	Corredera	2	puerta subterránea
Ce02	2	2,00x2,50	---	0,00	Aluminio	CORTIZO COR80 Hoja Oculta RPT	lacado texturado	lacado texturado	4+4/14/14/4+4 baja emisividad y seguridad (laminar)	4,56	0,00	No	Fijo	0	
Ce03	6	0,45x1,50	---	1,00	Aluminio	CORTIZO COR80 Hoja Oculta RPT	lacado texturado	lacado texturado	4+4/14/14/4+4 baja emisividad y control solar	0,41	0,49	SI	Oscilobatiente	1	
Ce04	8	1,00x1,00	---	0,85	Aluminio	CORTIZO COR80 Hoja Oculta RPT	lacado texturado	lacado texturado	4+4/14/14/4+4 baja emisividad y control solar	0,72	0,81	SI	Oscilobatiente	1	
Ce05	2	0,80x0,50	---	1,45	Aluminio	CORTIZO COR80 Hoja Oculta RPT	lacado texturado	lacado texturado	4+4/14/14/4+4 baja emisividad y control solar	0,16	0,20	SI	Oscilobatiente	1	
Ce06	6	0,80x2,00	---	0,80	Aluminio	CORTIZO COR80 Hoja Oculta RPT	lacado texturado	lacado texturado	4+4/14/14/4+4 baja emisividad y control solar	0,82	0,55	SI	Fijo/Oscilobatiente	1	
Ce07	1	1,10x2,10	---	0,00	Aluminio	Barandil de aluminio	lacado texturado	lacado texturado	---	---	---	No	Abatible	1	salida de evacuación
Ce08	12	0,60x1,50	---	0,10	Aluminio	CORTIZO COR80 Hoja Oculta RPT	lacado texturado	lacado texturado	4+4/14/14/4+4 baja emisividad y control solar	0,60	0,25	SI	Fijo/Oscilobatiente	1	
Ce09	1	5,05x1,38	---	0,10	Aluminio	CORTIZO COR80 Hoja Oculta RPT	lacado texturado	lacado texturado	4+4/14/14/4+4 baja emisividad y seguridad (laminar)	6,31	0,00	No	Fijo	0	
Ce10	2	0,80x1,38	---	0,10	Aluminio	CORTIZO COR80 Hoja Oculta RPT	lacado texturado	lacado texturado	4+4/14/14/4+4 baja emisividad y seguridad (laminar)	0,97	0,00	No	Fijo	0	
Ce11	18	---	0,94x1,38	---	Aluminio	VELUX GPU Aluminio	lacado texturado	lacado texturado	4+4/14/14/4+4 baja emisividad y control solar	1,11	1,11	SI	Abatible	1	

### 2.2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Tal y como se recoge en los planos de acabados y en los detalles constructivos correspondientes, los diferentes sistemas de compartimentación horizontal y vertical son los siguientes:

#### PARTICIONES VERTICALES

Q01 Tabique de cartón yeso 15/70/15 con lana de roca interior, con placas hidrófugas en cuartos húmedos.

Q02 Trasdosado interior autoportante de placas de cartón yeso 55/15 con lana de roca interior (hidrófugo en cuartos húmedos)

Q03 Partición formada por vidrio laminado 6+6 mm anclado a forjados inferior y superior.

#### CARPINTERÍAS INTERIORES

Ci01 Puerta abatible ciega de una hoja de tablero de MDF, prelacado en blanco, con precerco de pino país, galces y tapajuntas de MDF.

ID de Elemento	posición	unidades	dimensiones	materia	acabado	vidrio	apertura	hojas móviles
Ci01A	Interior	4	0,90x2,10	DM	lacado blanco	---	Abatible	1
Ci01B	Interior	5	0,90x2,10	DM	lacado blanco	---	Abatible	1
Ci02	Interior	5	0,80x2,10	DM	lacado blanco	---	Abatible	1
Ci03	Interior	1	3,00x1,30	Aluminio	lacado texturado	4+4	Corredera	2

### 2.2.5. SISTEMA DE ACABADOS

Tal y como se recoge en los planos de acabados y en los detalles constructivos correspondientes, los diferentes sistemas empleados en paramentos, suelos y techos son los siguientes:

#### ACABADOS PARAMENTOS

A01 Pastedo y pintado con pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate. En actuaciones en paramentos existentes retirar el revestimiento actual y acondicionar la superficie para el nuevo revestimiento.

A02 Alicatado en gres porcelánico 120x120 cm [Acabado "HARLEM ACERO" de GRUPO PORCELANOSA]

#### TECHOS

T01 Falso techo continuo de yeso laminado 15mm, hidrófugo en cuartos húmedos; lana mineral 120 mm; pintura plástica lisa mate; altura según planos.

#### PAVIMENTOS

S01 Solado de baldosas de gres porcelánico 60x60 cm para interior [Acabado "HARLEM ACERO" de GRUPO PORCELANOSA]

S02 Loseta de 60x60 cm de aglomerado de 30mm con acabado superior de gres porcelánico [Acabado "HARLEM ACERO" de GRUPO PORCELANOSA] y acabado inferior en lámina de aluminio. Sistema de fijación de cuatro pedestales de acero galvanizado regulables en altura y travesaños. Alturas según planos.

#### ESCALERAS

E01 Escalera de losa de hormigón armado e=15 cm con peldañado de hormigón, revestido en huellas y tabicas de madera

E02 Escalera de dos tramos formada por zancas metálicas mediante perfil UPN 220 y peldañado de madera

#### BARANDILLAS

B01 Barandilla de escalera formada por vidrio laminado 6+6 mm, encastrada entre pletinas de viga zanca.

B02 Barandilla formada por vidrio laminado 6+6 mm, sistema "View Crystal"

### 2.3. DEMOLICIÓN

Para la rehabilitación del presente edificio habrá que efectuar con antelación la demolición de las partes que necesiten ser sustituidas por otras y de aquellos elementos constructivos que resulten inviables para su reutilización, principalmente por incompatibilidad con las nuevas configuraciones. En todo momento se tratará de no dañar aquellas zonas a conservar, por lo que se usarán medios manuales.

El orden de retirada de los elementos a derruir será en sentido descendente, aligerando las plantas progresivamente

#### CARPINTERÍAS

Se desmontarán todas las carpinterías del inmueble, tanto interiores como exteriores. Los trabajos se realizarán de interior a exterior (comenzando por las guarniciones, luego las hojas y por último los marcos). No se verá alterada la estabilidad del elemento estructural en que se apoya la carpintería.

Durante la ejecución de estos trabajos se comprobará que las carpinterías no estén soportando cargas de los muros debido al mal estado del dintel correspondiente, teniendo, en ese caso, que proceder a apuntalar el hueco previo a la intervención.

#### APARATOS SANITARIOS

Se retirarán todos los aparatos sanitarios de los baños.

#### TABIQUERÍA INTERIOR

Se demolerán los tabiques interiores que no resulten útiles en la nueva distribución. Se incluye en el derribo los revestimientos con los que cuentan los tabiques, demoliendo la totalidad del conjunto.

## REVESTIMIENTOS

Se picarán los revestimientos interiores en su totalidad, dejando el muro de piedra limpio.

## PAVIMENTOS Y SOLERAS

Se demolerá el pavimento de todas las plantas, incluyendo el material de agarre.

## INSTALACIONES

Retirada y desconexión de todas las redes

## GESTIÓN DE RESIDUOS

Se presenta como anejo a esta memoria un Plan de Gestión de Residuos, donde se identifican y cuantifican los residuos previstos durante la obra, y de su tratamiento.

## 2.4. ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL Y SERVICIOS

### 2.4.1. 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 e salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que este no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

### 2.4.2. SISTEMA DE SERVICIOS

#### ABASTECIMIENTO DE AGUA

La edificación se abastecerá de agua desde la red municipal. Dentro del edificio se desarrollan dos redes independientes de fontanería: agua fría y agua caliente sanitaria. Los planos de la red se encuentran dentro del apartado de instalaciones de la documentación gráfica, mientras que la memoria justificativa se encuentra recogida dentro del DB-HS.

#### EVACUACIÓN DE AGUA

Existen dos tipos de redes de evacuación dentro del presente proyecto: la del agua de pluviales y la correspondiente al agua residual.

El agua de pluviales tiene su origen en la recogida que realizan los sumideros de cubierta, mientras que el agua residual se produce en los baños.

Dentro de la edificación se plantea una red separativa. Tanto la red de pluviales como la red de residuales se conectarán a la red municipal existente correspondiente.

Los planos de la red se encuentran dentro del apartado de instalaciones de la documentación gráfica, mientras que la memoria justificativa se encuentra recogida dentro del DB-HS.

#### SUMINISTRO ELÉCTRICO

La edificación se conecta a la red eléctrica presente en el vial de acceso a la parcela. La documentación gráfica así como el cálculo de la instalación se hallan recogidos en los planos de proyecto así como en el anexo de cálculo de la instalación eléctrica

#### TELEFONÍA

El edificio se conectará a la red telefónica a través de la cual se da también servicio de ADSL

### **SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y PRODUCCIÓN DE ACS**

La producción de ACS será mediante una bomba de calor aerotérmica (aerotermino). El sistema de calefacción estará integrado en el sistema de ventilación mediante la incorporación de una "pila térmica". La documentación gráfica, así como de cálculo de la instalación, se hallan recogidos en los planos de proyecto y en el anexo de cálculo de la instalación de calefacción.

### **VENTILACIÓN**

Se dispondrá de sistema de ventilación con recuperación de calor en todo el edificio.

### 3. CUMPLIMIENTO CTE

#### 3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

No se proyectan cambios o modificaciones de la estructura original del edificio, por lo que esta disposición no es de aplicación.

#### 3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (SI)

El uso principal que se proyectan para el edificio y su correspondencia con los definidos en el Anejo A de Terminología del DB SI es el siguiente:

USO SEGÚN EL PROGRAMA: Biblioteca municipal

USO SEGÚN DB SI: Pública concurrencia

##### 3.2.1. SI 1 Propagación interior

##### Compartimentación en sectores de incendio

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

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

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

El uso principal del edificio es Pública concurrencia y se desarrolla en un único sector.

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida(m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup>			
	Norma	Proyecto		Paredes		Techos <sup>(3)</sup>	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Biblioteca	2500	1015	Pública concurrencia	EI 90	EI 90		

##### Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

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

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

a) Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto

una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t(i«o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.

- b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i«o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

### Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

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

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

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento <sup>(1)</sup>	
	Techos y paredes <sup>(2)(3)</sup>	Suelos <sup>(2)</sup>
Zonas ocupables	B-s3, d0 C-s2, d0	B <sub>FL</sub> -s2 E <sub>FL</sub> (5)
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos <sup>(4)</sup> , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B <sub>FL</sub> -s2 (5)
<b>Notas:</b> <sup>(1)</sup> Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado. <sup>(2)</sup> Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'. <sup>(3)</sup> Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo. <sup>(4)</sup> Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas. <sup>(5)</sup> Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es		

#### 3.2.1. SI 2 Propagación exterior

##### MEDIANERÍAS Y FACHADAS

No existe riesgo de propagación del incendio por la fachada del edificio, ni en sentido horizontal ni en sentido vertical de abajo arriba.

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m.

Dicha clasificación debe considerar la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyan capas contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI30 como mínimo.

Los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la siguiente clasificación de reacción al fuego en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m.

Debe limitarse el desarrollo vertical de las cámaras ventiladas de fachada en continuidad con los forjados resistentes al fuego que separen sectores de incendio. La inclusión de barreras E 30 se puede considerar un procedimiento válido para limitar dicho desarrollo vertical.

En aquellas fachadas de altura igual o inferior a 18 m cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego, tanto de los sistemas constructivos mencionados en el punto 4 como de aquellos situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3.5 m como mínimo.

## CUBIERTAS

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

### 3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes

#### Compatibilidad de los elementos de evacuación

No procede por no estar previsto en el edificio ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m<sup>2</sup>, integrados en un edificio cuyo uso previsto principal es distinto al suyo.

#### Cálculo de ocupación

Tal y como establece la sección SI 3 del DB-SI

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En los recintos o zonas que no se incluyen en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad de uso previsto para el mismo.

En función de esta tabla la ocupación prevista será la siguiente:

Recinto o planta	Tipo de uso	Superficie	Ocupación	Número de personas
Baja	Pública concurrencia	490.13	2 (m <sup>2</sup> / persona)	245
Alta	Pública concurrencia	439.22	2 (m <sup>2</sup> / persona)	219

#### Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1, tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1

Planta	Tipo de uso	Superficie útil (m <sup>2</sup> )	Ocupación (personas)	Nº salidas	Recorrido de
--------	-------------	-----------------------------------	----------------------	------------	--------------

					<b>evacuación (m)</b>
Baja	Pública conurrencia	490.13	245	2	5
Alta	Pública conurrencia	439.22	219	1	25

### Dimensionado de los medios de evacuación

En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1, tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1

En la planta de desembarco de las escaleras, el flujo de personas que la utiliza se añade a la salida de planta que les corresponde, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo se estima con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3; y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2.

### Protección de las escaleras

En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Norma:  $h < 10$  m

Proyecto:  $h = 3.14$  m

#### 3.2.3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en 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. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

Las puertas automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

- Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.

b) Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de  $1000 \pm 10$  mm,

Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE 85121:2018.

En este proyecto se contemplan dos puertas de salida del edificio:

-Puerta de entrada principal: puerta corredera automática de dos hojas, 2.00x2.10 m, de vidrio 10+10.

-Puerta de emergencia: puerta abatible opaca de una hoja, 1.10x2.10 m, de aluminio

### Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de  $50 \text{ m}^2$ , sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

-La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

-Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

-En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

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

-Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

-Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales anteriores acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

-La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

### Control del humo de incendio

No se ha previsto en este edificio ningún sistema de control de humo de incendios por no existir ninguna zona correspondiente a los usos correspondientes en este apartado:

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

### Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

No se ha previsto en el edificio ningún sector de incendio alternativo por no existir ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en este apartado:

En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m<sup>2</sup>, toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;
- excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

Todas las plantas de salida del edificio disponen de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible, o hasta una salida de emergencia accesible para personas con discapacidad diferente de los accesos principales del edificio.

## 3.2.4. SI 4 Instalaciones de protección contra incendios

### 3.2.4.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir 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

Dotaciones	Extintores portátiles	Recinto de pública concurrencia					Hidrantes exteriores
		Columna seca	B.I.E	Sistema de alarma	Sistema de detección de incendio		
Norma	Sí (21-A 113B)	No	No	No	No	No	
Proyecto	Si	No	No	No	No	No	

### 3.2.4.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 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

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

### 3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos

#### 3.2.5.1. Condiciones de aproximación y entorno

Como la altura de evacuación del edificio (3.20m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

#### 3.2.5.2. Accesibilidad por fachada

Como la altura de evacuación del edificio (3.20 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

### 3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

#### 1. Generalidades.

Tal y como se expone en el punto 1 de la sección SI 6 del DB SI:

1. La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.
2. En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anexos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.
3. Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.  
En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.
4. En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.
5. Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.

6. En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.
7. Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

## 2. Resistencia al fuego de la estructura.

De igual manera y como se expone en el punto 2 de la sección SI 6 del DB SI:

1. 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.
2. En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio 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) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.
3. En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio

## 3. Elementos estructurales principales.

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

La resistencia al fuego de los sectores considerados es la siguiente:

<b>Nombre del sector: Biblioteca</b>
<b>Uso previsto:</b> Pública concurrencia
<b>Situación:</b> - Planta sobre rasante con altura de evacuación $h \leq 15$ m y su resistencia al fuego es de R60

### 3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (SUA)

#### 3.3.1 SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

##### 3.3.1.1. Resbaladidad de los suelos

	NORMA	PROYECTO
Zonas interiores secas.		
Superficies con pendiente menor que el 6%.	Clase 1	Clase 2
Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras.	Clase 2	Clase 2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.		
Superficies con pendiente menor que el 6%.	Clase 2	Clase 2
Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras.	Clase 3	

##### 3.3.1.2. Discontinuidades en el pavimento

	NORMA	PROYECTO
Resaltos en juntas	£ 4 mm	0 mm
Elementos salientes del nivel del pavimento	£ 12 mm	0 mm
Ángulo entre el pavimento y los salientes que exceden de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas	£ 45°	0°
Pendiente máxima para desniveles de 50 mm como máximo, excepto para acceso desde espacio exterior	£ 25%	0 %
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	∅ £ 15 mm	0 mm
Altura de las barreras de protección usadas para la delimitación de las zonas de circulación	<sup>3</sup> 0.8 m	0.90 m
Número mínimo de escalones en zonas de circulación que no incluyen un itinerario accesible Excepto en los casos siguientes: a) en zonas de uso restringido, b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda, c) en los accesos y en las salidas de los edificios, d) en el acceso a un estrado o escenario.	3	4

##### 3.3.1.3. Desniveles

#### Protección de los desniveles

Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota 'h'	h <sup>3</sup> 550 mm
Señalización visual y táctil en zonas de uso público	h £ 550 mm Diferenciación a 250 mm del borde

#### Características de las barreras de protección

##### Altura

	NORMA	PROYECTO
Diferencias de cota de hasta 6 metros	<sup>3</sup> 900 mm	900 mm
Diferencias de cota que exceda de 6 metros	<sup>3</sup> 1100 mm	No procede
Huecos de escalera de anchura menor que 400 mm	<sup>3</sup> 900 mm	No procede

### **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 DB SE-AE, en función de la zona en la que se encuentren.

### 3.3.2 SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

#### **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.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2.200 mm, como mínimo.

##### **1.2 Impacto con elementos practicables**

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

##### **1.3 Impacto con elementos frágiles**

Existen áreas con riesgo de impacto, identificadas según el punto 2 del apartado 1.3 de la sección 2 del DB-SUA:

- 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 0,30 m a cada lado de esta;
- en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

Para obtener la clasificación del vidrio, la norma UNE EN 12600 que clasifica los productos de vidrio plano utilizados en la edificación por:

- sus prestaciones frente al impacto: la clasificación por altura de caída corresponde a valores graduados de energía transmitida por el impacto de una persona
- la forma de rotura: el sistema de clasificación está relacionado con el incremento de la seguridad de las personas mediante la reducción de las heridas de corte y punzonamiento a las mismas y las características de contención del material.

El vidrio escogido para el cumplimiento de estos supuestos es un triple acristalamiento de baja emisividad y de seguridad (laminar) 4+4/14/4/14/4+4

Se cumple así el punto 3 del apartado 1.3 de la sección 2 del DB-SUA

#### 1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

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

No existen puertas correderas de accionamiento automático

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m<sup>2</sup> cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

### 3.3.3 SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia)

### 3.3.4 SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

#### ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar una iluminancia mínima, medida a nivel del suelo, de 20 lux en zonas exteriores, 100lux en zonas interiores y 50lux en aparcamientos interiores.

El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

#### ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se dispone alumbrado de emergencia en todas las zonas necesarias, a una altura mínima de 2 m.

### 3.3.5 SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Las condiciones establecidas en DB SUA 5 son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

No es de aplicación para este proyecto.

### 3.3.6 SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

No es de aplicación para este proyecto.

### 3.3.7 SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Esta sección es aplicable a las zonas de uso aparcamiento y a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de viviendas unifamiliares.

No es de aplicación para este proyecto.

### 3.3.8 SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

#### 1 Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .

La densidad de impactos sobre el terreno  $N_g$ , obtenida según la figura 1.1, de la sección 8 del DB SUA es igual a 1,50 (nº impactos/año,km<sup>2</sup>)

La 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 H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado es igual 2666 m<sup>2</sup>.

El edificio está situado Próximo a otros edificios o árboles 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)

La frecuencia esperada de impactos  $N_e$  es igual a 0,002, este valor se ha determinado 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.

$A_e$ : 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.

$C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

#### 2 Riesgo admisible

El edificio tiene Estructura de hormigón y Cubierta de hormigón. El coeficiente  $C_2$  (coeficiente en función del tipo de construcción) es igual a 1.

El contenido del edificio se clasifica, (según la tabla 1.3 de la sección 8 del DB SU) en esta categoría: Otros contenidos. El coeficiente  $C_3$  (coeficiente en función del contenido del edificio) es igual a 1.

El uso del edificio. (según la tabla 1.4 de la sección 8 del DB SU) , se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente  $C_4$  (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1

El uso del edificio. (según la tabla 1.5 de la sección 8 del DB SU) , se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente  $C_5$  (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1.

El riesgo admisible,  $N_a$  es igual a 0,0055, este valor se ha determinado mediante la expresión:

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



	a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos	
Pasillos y pasos	Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m. En zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda se admite 1,10 m	Cumple
	Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m, y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección	Cumple
Puertas	Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m	Cumple
	Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos	Cumple
	En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro $\varnothing$ 1,20 m	Cumple
	Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m	Cumple
	Fuerza de apertura de las puertas de salida $\leq 25$ N ( $\leq 65$ N cuando sean resistentes al fuego)	Cumple
Pavimento	No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo	Cumple
	Para permitir la circulación y arrastre de elementos: sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la	Cumple
Pendiente	La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$ , o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es $\leq 2\%$	Cumple

### Mecanismos accesibles

Son los que cumplen las siguientes características:

- Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal.
- La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.
- Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.
- Tienen contraste cromático respecto del entorno.
- No se admiten interruptores de giro y palanca.
- No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.

#### **Plaza de aparcamiento accesible**

Es la que cumple las siguientes condiciones:

- Está situada próxima al acceso peatonal al aparcamiento y comunicada con él mediante un itinerario accesible.
- Dispone de un espacio anejo de aproximación y transferencia, lateral de anchura  $\geq 1,20$  m si la plaza es en batería, pudiendo compartirse por dos plazas contiguas, y trasero de longitud  $\geq 3,00$  m si la plaza es en línea.

#### **Punto de atención accesible**

Punto de atención al público, como ventanillas, taquillas de venta al público, mostradores de información, etc., que cumple las siguientes condiciones:

- Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible al edificio.
- Su plano de trabajo tiene una anchura de 0,80 m, como mínimo, está situado a una altura de 0,85 m, como máximo, y tiene un espacio libre inferior de 70 x 80 x 50 cm (altura x anchura x profundidad), como mínimo.
- Si dispone de dispositivo de intercomunicación, éste está dotado con bucle de inducción u otro sistema adaptado a tal efecto

### 3.4. SALUBRIDAD (HS)

#### 3.4.1 HS 1 Protección frente a la humedad

##### 1. EMPLAZAMIENTO

El edificio se sitúa en el término municipal de O Grove (Pontevedra), en un entorno de clase 'E1' siendo de una altura de 24.71 m. Le corresponde, por tanto, una zona eólica 'B', con grado de exposición al viento 'V3', y zona pluviométrica II.

##### 2. MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

###### 2.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa del suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático, por lo que se establece para cada muro, en función del tipo de suelo asignado.

Coeficiente de permeabilidad del terreno:  $K_s: 1 \times 10^{-4} \text{ cm/s}^{(1)}$

###### 2.2. Condiciones de las soluciones constructivas

Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	I2+I3+D1+D5
--------------------------------------------------------------------	-------------

Presencia de agua:	<b>Baja</b>
Grado de impermeabilidad:	<b>1<sup>(1)</sup></b>
Tipo de muro:	<b>Flexorresistente<sup>(2)</sup></b>
Situación de la impermeabilización:	<b>Exterior</b>

Notas:

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

Impermeabilización:

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

I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

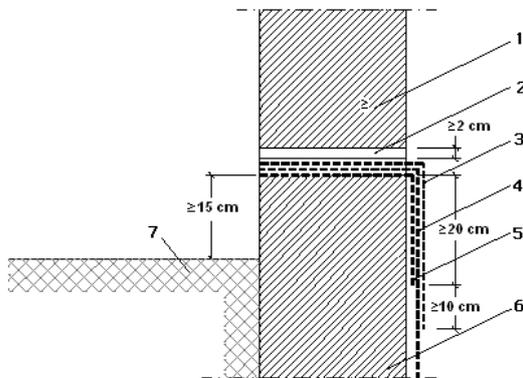
D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

### 2.3. Puntos singulares de los muros en contacto con el terreno

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del muro con las fachadas:

En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (véase la figura siguiente).



- 1.Fachada
- 2.Capa de mortero de regulación
- 3.Banda de terminación
- 4.Impermeabilización
- 5.Banda de refuerzo
- 6.Muro
- 7.Suelo exterior

- Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2 de la sección 1 de DB HS Salubridad.

- Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del muro con las cubiertas enterradas:

- Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Paso de conductos:

- Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

- Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

Esquinas y rincones:

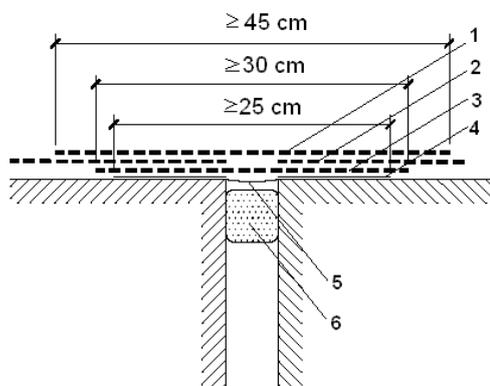
- Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.
- Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Juntas:

- En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (véase la figura siguiente):

- Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- Sellado de la junta con una masilla elástica;
- Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
- Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
- El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;

Una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.



1. Banda de terminación
2. Impermeabilización
3. Banda de refuerzo
4. Pintura de imprimación
5. Sellado
6. Relleno

- En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con productos líquidos deben disponerse los siguientes elementos:

- Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- Sellado de la junta con una masilla elástica;
- La impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;
- Una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.

- En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

- Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano.

### 3. SUELOS

#### 3.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coeficiente de permeabilidad del terreno:  $K_s: 1 \times 10^{-4} \text{ cm/s}^{(1)}$

#### 3.2. Condiciones de las soluciones constructivas

##### Losa de cimentación

##### C2+C3

Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido Ursa XPS F N-III L "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,75 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; HORMIGÓN DE LIMPIEZA: capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, en el fondo de la excavación previamente realizada.

Presencia de agua: **Baja**  
 Grado de impermeabilidad: **2<sup>(1)</sup>**  
 Tipo de muro: **Flexorresistente<sup>(2)</sup>**  
 Tipo de suelo: **Placa<sup>(3)</sup>**  
 Tipo de intervención en el terreno: **Subbase<sup>(4)</sup>**  
 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.

##### Losa de cimentación

##### C2+C3

Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido Ursa XPS F N-III L "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,75 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado,

cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas;  
**HORMIGÓN DE LIMPIEZA:** capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, en el fondo de la excavación previamente realizada.

Presencia de agua: **Baia**  
 Grado de impermeabilidad: **2<sup>(1)</sup>**  
 Tipo de suelo: **Placa<sup>(2)</sup>**  
 Tipo de intervención en el terreno: **Subbase<sup>(3)</sup>**

*Notas:*

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

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.

### 3.3. Puntos singulares de los suelos

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del suelo con los muros:

- En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

- Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Encuentros entre suelos y particiones interiores:

- Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

## 4. FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS

### 4.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el edificio: **E1<sup>(1)</sup>**  
 Zona pluviométrica de promedios: **II<sup>(2)</sup>**  
 Altura de coronación del edificio sobre el terreno: **4.7 m<sup>(3)</sup>**  
 Zona eólica: **B<sup>(4)</sup>**  
 Grado de exposición al viento: **V3<sup>(5)</sup>**  
 Grado de impermeabilidad: **4<sup>(6)</sup>**

**Notas:**

<sup>(1)</sup> Clase de entorno del edificio E1(Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal).

<sup>(2)</sup> Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

**4.2. Condiciones de las soluciones constructivas**

<b>Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante</b>	<b>R3+B3+C2+H1+J2+N2</b>
---------------------------------------------------------------------------	--------------------------

Revestimiento exterior: **Sí**  
 Grado de impermeabilidad alcanzado: **5 (R3+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
- Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
- Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.
- Revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:
- Escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);
- Lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);
- Placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
- Sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

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

B3 Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes:

- Una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:

- La cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;
- Debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5 de DB HS 1 Protección frente a la humedad);
- El espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;
- Deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm<sup>2</sup> por cada 10 m<sup>2</sup> de paño de fachada entre forjados repartidas al 50 % entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.
- Revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, de las siguientes características:
  - Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
  - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - Permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
  - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
  - Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

#### Composición de la hoja principal:

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

#### Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- Ladrillo cerámico de succión  $\leq 4,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ , según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;
- Piedra natural de absorción  $\leq 2 \%$ , según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

#### Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

#### Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N2 Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

### 4.3. Puntos singulares de las fachadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1

Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

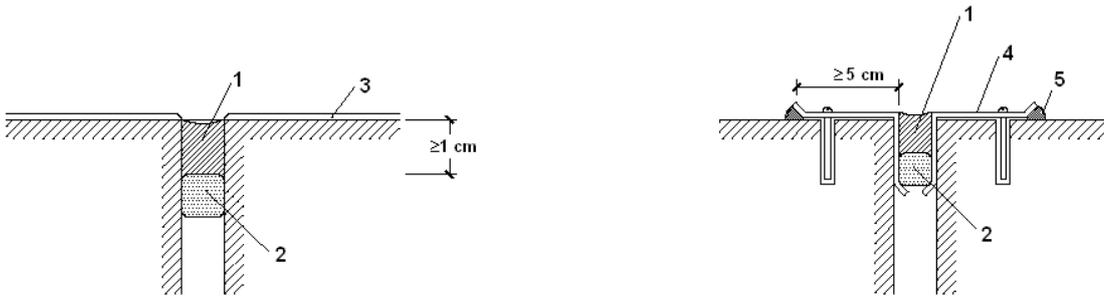
#### Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica		Distancia entre las	
de piedra natural		30	
de piezas de hormigón celular en autoclave		22	
de piezas de hormigón ordinario		20	
de piedra artificial		20	
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)		20	
de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida		15	
de ladrillo	Retracción final del mortero	Expansión final por humedad de	
	£0,15	£0,15	30
	£0,20	£0,30	20
	£0,20	£0,50	15
	£0,20	£0,75	12
	£0,20	£1,00	8

<sup>(1)</sup> Puede interpolarse linealmente

- En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

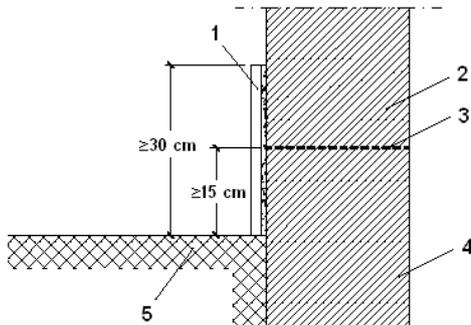


1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado

#### Arranque de la fachada desde la cimentación:

- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



1. Zócalo
2. Fachada
3. Barrera impermeable
4. Cimentación
5. Suelo exterior

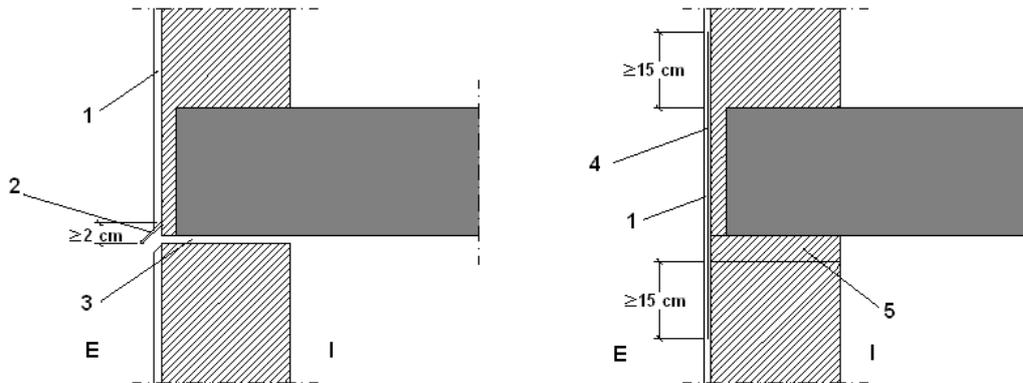
- Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

#### Encuentros de la fachada con los forjados:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (véase la siguiente figura):

a) Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;

Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.



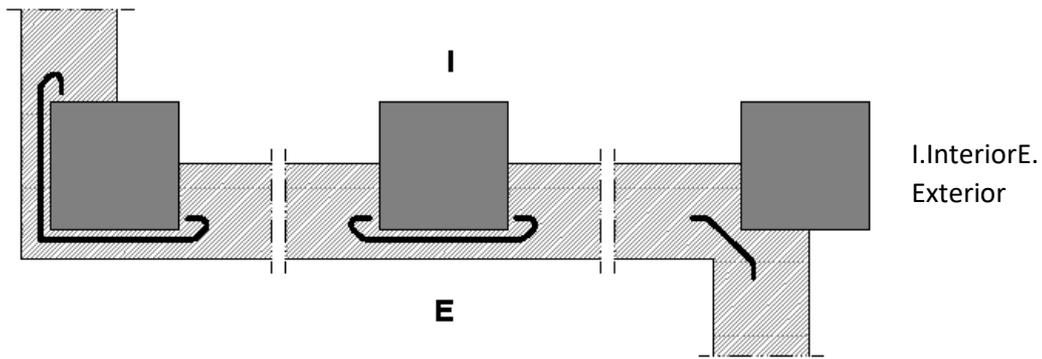
1. Revestimiento continuo
2. Perfil con goterón
3. Junta de desolidarización
4. Armadura
5. 1ª Hilada
- I. Interior
- E. Exterior

- Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

Encuentros de la fachada con los pilares:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

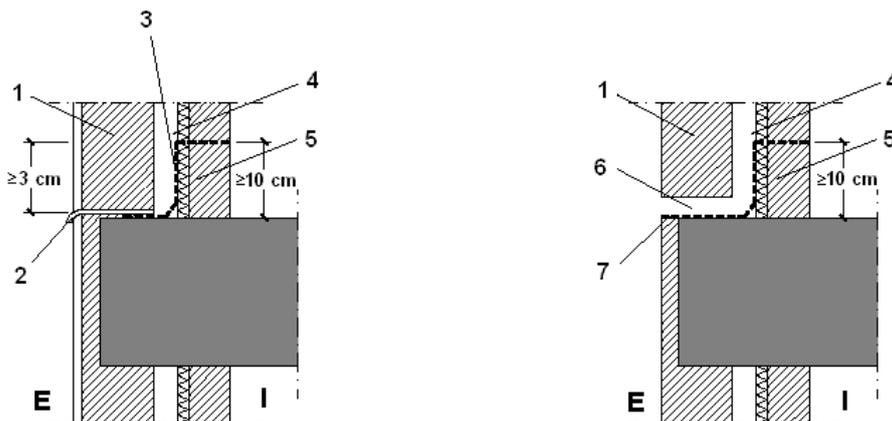
Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

- Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.
- Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.
- Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:
  - a) Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);

Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

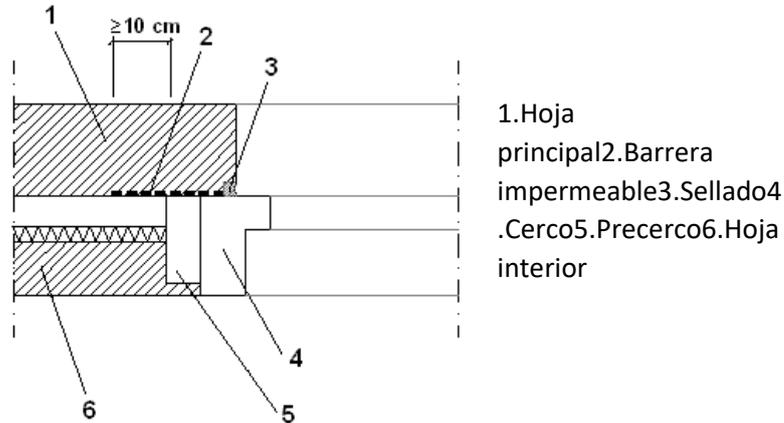


1. Hoja principal
2. Sistema de evacuación
3. Sistema de recogida
4. Cámara
5. Hoja interior
6. Llagas desprovistas de mortero
7. Sistema de recogida y evacuación
- I. Interior

E. Exterior

Encuentro de la fachada con la carpintería:

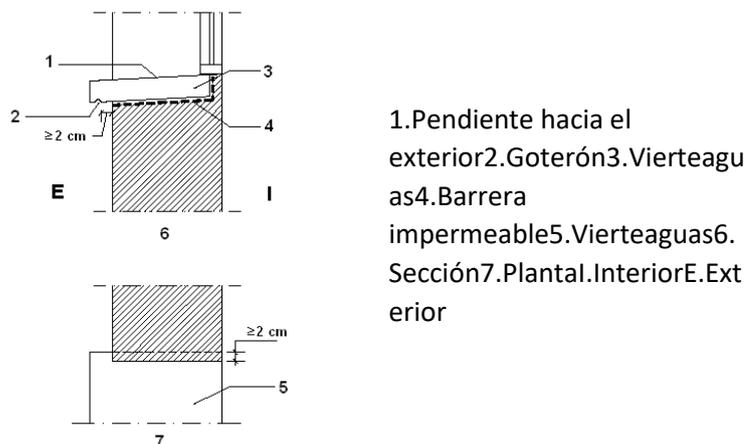
Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.



- Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



#### Antepechos y remates superiores de las fachadas:

- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

#### Anclajes a la fachada:

- Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

#### Aleros y cornisas:

- Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben
  - a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
  - b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
  - c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.
- En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

## 5. CUBIERTAS INCLINADAS

### 5.1. Condiciones de las soluciones constructivas

#### Cubierta de teja (Losa maciza)

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso

nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

## REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 12 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por panel de lana mineral, Ursa Terra P4252 VN "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 120 mm de espesor, resistencia térmica 3,4 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje; ACABADO SUPERFICIAL: aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, horizontal.

### Formación de pendientes:

Descripción: **Faldón formado por forjado de hormigón**  
 Pendiente: **30.0 %**

### Aislante térmico<sup>(1)</sup>:

Material aislante térmico: **Lana mineral Ursa Terra P4252 VN "URSA IBÉRICA AISLANTES"**  
 Espesor: **0.1 cm<sup>(2)</sup>**  
 Barrera contra el vapor: **Sin barrera contra el vapor**

### Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Sistema de placas**

Notas:

<sup>(1)</sup> Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

## Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

### Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

#### Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con un sistema de placas:
  - El solapo de las placas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
  - Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

#### Tejado

- Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
- Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

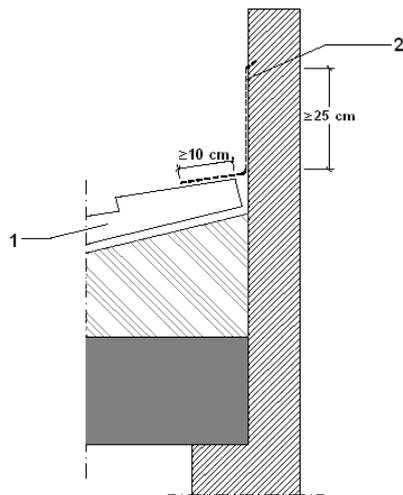
### 5.2. Puntos singulares de las cubiertas inclinadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

#### Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.
- Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (véase la siguiente figura).



1.Piezas de tejado

2.Elemento de protección del paramento vertical

#### Alero:

- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.
- Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

#### Borde lateral:

- En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

#### Limahoyas:

- En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.
- La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm. como mínimo.

#### Cumbreras y limatesas:

- En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.
- Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.
- Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

#### Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas.
- La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.

- En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Lucernarios:

- Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

- En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

Anclaje de elementos:

- Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.

- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Canalones:

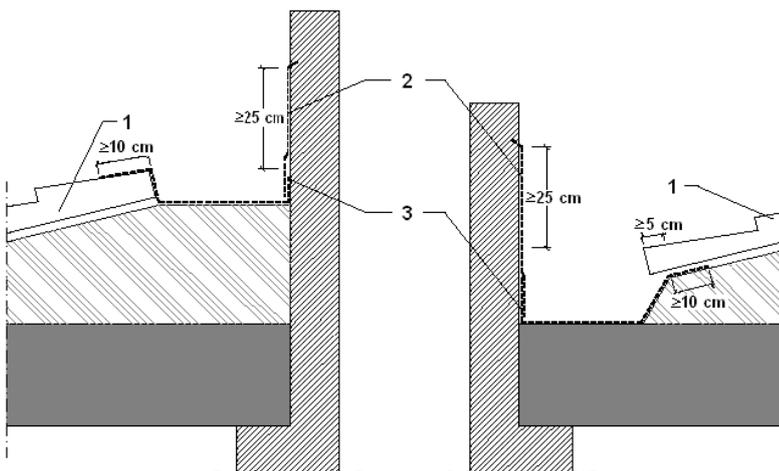
- Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

- Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

- Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

- Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (véase la siguiente figura).



1. Piezas de tejado
2. Elemento de protección del paramento vertical
3. Elemento de protección del canalón

- Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

a) Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);

b) Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);

- Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que:

a) El ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;

b) La separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.

c) El ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado

#### 3.4.2 HS 2 Recogida y evacuación de residuos

No es de aplicación según el apartado 1.1. Ámbito de aplicación

#### 3.4.3 HS 3 Calidad del aire interior

Se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

#### 3.4.4 HS 4 Suministro de agua

Cumple con las exigencias básicas. Ver anejo de cálculo.

#### 3.4.5 HS 5 Evacuación de aguas

Cumple con las exigencias básicas. Ver anejo de cálculo.

#### 3.4.6 HS 6 Protección contra el radón

Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en este caso:

*b.3) en obras de reforma, a la zona afectada, cuando se realicen modificaciones que permitan aumentar la protección frente al radón o alteren la protección inicial.*

Sería el caso de la reforma del edificio existente, aunque no se realizarán modificaciones que permitan aumentar la protección frente al radón ni alteren la protección inicial, ya que el alcance de la reforma no contempla actuar sobre los suelos en contacto con el terreno. Por ello, los cerramientos situados entre el terreno y los locales habitables deberán funcionar como una barrera. Se tomarán medidas como el sellado de grietas y juntas en dichos cerramientos. Se contempla también colocar una lámina anti radón entre la losa de cimentación existente y el nuevo pavimento, ya que se levantará el existente. En todo caso los locales habitables dispondrán de un nivel de ventilación interior que cumpla con la reglamentación en vigor de calidad de aire.

#### BARRERA TIPO LÁMINA

La barrera se colocará sobre una superficie limpia y uniforme, de la forma que no se produzcan fisuras que permitan la entrada del gas radón. Cuando la lámina se vaya a colocar sobre el terreno o sobre una capa de material granular, será necesario garantizar la uniformidad y limpieza de la superficie de asiento, asegurando la

ausencia de elementos que puedan dañar la barrera. Para ello se deberá disponer una capa de hormigón de limpieza o mortero de cal hidráulico.

Si la barrera no tiene características antipunzonamiento se colocarán capas de protección antipunzonamiento.

La barrera se reforzará en las esquinas, los rincones, los puntos en los que atraviesa los muros, en el paso de conducciones y en otros puntos débiles en los que se pueda prever una reducción de sus propiedades, salvo que en las especificaciones de la barrera se establezcan condiciones particulares.

Los encuentros con otros elementos, los puntos de paso de conducciones, los solapes y las uniones entre distintas partes de la barrera se sellarán convenientemente según las especificaciones de la barrera para evitar las discontinuidades entre los diferentes tramos. El sellado debe realizarse con productos que garanticen la estanqueidad al gas radón, como pinturas aislantes, recubrimientos de capas plásticas, masillas flexibles, perfiles de goma u otra solución que produzca el mismo efecto.

La barrera horizontal deberá prolongarse por los paramentos verticales (muros, fachadas) hasta 20 cm por encima de la cota exterior del terreno.

Los pozos de registro, arquetas de acometida, huecos o patinillos en contacto con el terreno y todos aquellos elementos que supongan una discontinuidad de la barrera, serán en la medida de lo posible estancos a los gases y se realizarán:

- a) con hormigón armado impermeable al agua
- b) con una capa de material impermeable al agua
- o c) disponiendo una barrera frente al radón

### 3.5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO (HR)

No es de aplicación según el apartado II Ámbito de aplicación

### 3.6. AHORRO DE ENERGÍA (HE)

3.6.1 HE 0 Limitación del consumo energético

#### 1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

##### 1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$$C_{ep,nren} = 92.36 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,nren,lim} = 35 + 8 \cdot C_{FI} = 97.57 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,nren}$ : Valor calculado del consumo de energía primaria no renovable, kWh/m<sup>2</sup>·año.

$C_{ep,nren,lim}$ : Valor límite del consumo de energía primaria no renovable (tabla 3.1.b, CTE DB HE 0), kWh/m<sup>2</sup>·año.

$C_{FI}$ : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 7.82 W/m<sup>2</sup>.

##### 1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

$$C_{ep,tot} = 146.80 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 140 + 9 \cdot C_{FI} = 210.39 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,tot}$ : Valor calculado del consumo de energía primaria total, kWh/m<sup>2</sup>·año.

$C_{ep,tot,lim}$ : Valor límite del consumo de energía primaria total (tabla 3.2.b, CTE DB HE 0), kWh/m<sup>2</sup>·año.

$C_{FI}$ : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 7.82 W/m<sup>2</sup>.

##### 1.3. Horas fuera de consigna

$$h_{fc} = 0 \text{ h/año} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 267.2 \text{ h/año}$$



donde:

$h_{fc}$ : Horas fuera de consigna del edificio al año, h/año.

$t_{ocu}$ : Tiempo total de ocupación del edificio al año, h/año.

## 2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

### 2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.

Se muestra el consumo anual de energía final, energía primaria y energía primaria no renovable correspondiente a los distintos servicios técnicos del edificio. Los consumos de los servicios de calefacción y refrigeración incluyen el consumo eléctrico de los equipos auxiliares de los sistemas de climatización.

**EDIFICIO** ( $S_u = 906.84 \text{ m}^2$ )

Servicios técnicos	EF		EP <sub>tot</sub>		EP <sub>nren</sub>	
	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)
Calefacción	6135.54	6.77	7251.97	8.00	7233.84	7.98
Refrigeración	13661.85	15.07	32351.40	35.67	26695.46	29.44
ACS	625.92	0.69	879.63	0.97	362.73	0.40
Ventilación	8519.16	9.39	20173.49	22.25	16646.80	18.36
Iluminación	30602.61	33.75	72467.13	79.91	59797.72	65.94
	59545.07	65.66	133123.62	146.80	110735.64	122.11

donde:

$S_u$ : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m<sup>2</sup>.

EF: Energía final consumida por el servicio técnico en punto de consumo.

EP<sub>tot</sub>: Consumo de energía primaria total.

EP<sub>ren</sub>: Consumo de energía primaria de origen no renovable.

## 2.2. Resultados mensuales.

### 2.2.1. Consumo de energía final del edificio.

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)											
<b>EDIFICIO (S<sub>u</sub> = 906,84 m<sup>2</sup>)</b>															
Demanda energética	Calefacción	1451.9	1205.8	786.2	253.7	103.0	0.6	--	--	0.2	4.1	464.5	1313.0	5583.0	6.2
	Refrigeración	1169.7	1053.5	1407.1	1484.0	2052.8	2286.3	3014.2	3145.9	2242.3	1943.3	1431.0	1094.1	22324.4	24.6
	ACS	57.7	50.7	56.1	52.7	53.0	48.3	48.4	48.4	48.3	51.6	52.9	57.7	625.9	0.7
	<b>TOTAL</b>	<b>2679.3</b>	<b>2310.0</b>	<b>2249.5</b>	<b>1790.4</b>	<b>2208.7</b>	<b>2335.3</b>	<b>3062.7</b>	<b>3194.4</b>	<b>2290.9</b>	<b>1999.1</b>	<b>1948.4</b>	<b>2464.8</b>	<b>28533.3</b>	<b>31.5</b>
Gasóleo C (Sistema de sustitución)	Calefacción	1676.0	1399.9	869.8	216.4	53.1	--	--	--	--	--	412.6	1507.7	6135.5	6.8
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricidad	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	17.1	15.0	16.6	15.6	15.7	14.3	14.4	14.4	14.3	15.3	15.7	17.1	185.5	0.2
	Ventilación	734.9	653.2	734.8	680.5	734.9	707.6	707.7	734.9	680.4	734.9	707.7	707.6	8519.2	9.4
	Control de la humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricidad (Sistema de sustitución)	Iluminación	2665.9	2345.8	2612.3	2452.5	2665.9	2505.6	2559.2	2665.9	2398.9	2665.9	2559.2	2505.6	30602.6	33.7
	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	680.1	612.9	817.7	863.9	1246.6	1442.8	1908.4	1999.9	1425.0	1197.3	830.6	636.9	13661.9	15.1
Medioambiente	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	40.6	35.7	39.5	37.1	37.3	34.0	34.1	34.1	34.0	36.3	37.2	40.6	440.5	0.5
	<b>Cef,total</b>	<b>5814.5</b>	<b>5062.6</b>	<b>5090.8</b>	<b>4265.9</b>	<b>4753.4</b>	<b>4704.3</b>	<b>5223.8</b>	<b>5449.1</b>	<b>4552.7</b>	<b>4649.7</b>	<b>4563.0</b>	<b>5415.5</b>	<b>59545.1</b>	<b>65.7</b>

donde:

S<sub>u</sub>: Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m<sup>2</sup>.

C<sub>ef,total</sub>: Consumo de energía en punto de consumo (energía final), kWh/m<sup>2</sup>·año.

### 2.2.2. Horas fuera de consigna

Se indica el número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios habitables acondicionados del edificio se sitúa, durante los periodos de ocupación, fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1°C para calefacción y 1°C para refrigeración. Se considera que el edificio se encuentra fuera de consigna cuando cualquiera de dichos espacios lo está.

Zonas acondicionadas		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
		(h)												
biblioteca	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Zona común	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edificio	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	<b>TOTAL</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 3. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.

### 3.1. Energía eléctrica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía eléctrica.

### 3.2. Energía térmica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía térmica a partir de fuentes totalmente renovables.

### 3.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.

Se indica la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio que procede de fuentes renovables no fósiles, como son la biomasa, la electricidad consumida que se produce en el edificio a partir de fuentes renovables y la energía térmica captada del medioambiente.

**EDIFICIO** ( $S_u = 906.84 \text{ m}^2$ )

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		
<b>Electricidad autoconsumida de origen renovable</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Medioambiente</b>	40.6	35.7	39.5	37.1	37.3	34.0	34.1	34.1	34.0	36.3	37.2	40.6	440.5	0.5	
<b>Biomasa</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
<b>Biomasa densificada (pellets)</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

donde:

$S_u$ : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m<sup>2</sup>.

## 4. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación del consumo energético HE 0, corresponde a la suma de la energía demandada de calefacción, refrigeración y ACS del edificio según las condiciones operacionales definidas.

### 4.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio se obtiene mediante el procedimiento de cálculo descrito en el apartado 5.3, determinando para cada hora el consumo energético de un sistema ideal con potencia instantánea e infinita con rendimiento unitario.

Se muestran los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	$D_{cal}$		$D_{ref}$	
		(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)
biblioteca	657.16	5583.03	8.50	2276.48	3.46
Zona común	249.68	--	--	20047.87	80.30
	<b>906.84</b>	5583.03	<b>6.16</b>	22324.35	<b>24.62</b>

donde:

$S_u$ : Superficie útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.

$D_{cal}$ : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/año.

$D_{ref}$ : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m<sup>2</sup>·año.

### 4.2. Demanda energética de ACS.

La demanda energética correspondiente a los servicios de agua caliente sanitaria de las zonas habitables del edificio se determina conforme a las indicaciones del apartado 4.1.8 de CTE DB HE 0.

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado, de valores:

	Ene (°C)	Feb (°C)	Mar (°C)	Abr (°C)	May (°C)	Jun (°C)	Jul (°C)	Ago (°C)	Sep (°C)	Oct (°C)	Nov (°C)	Dic (°C)
Temperatura del agua de red	11.8	12.8	12.8	13.9	14.9	16.9	17.9	17.9	16.9	15.8	13.8	11.8

3.6.2 HE 1 Condiciones para el control de la demanda energética

## 1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

### 1.1. Condiciones de la envolvente térmica

#### 1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica

**Transmitancia de la envolvente térmica:** Ninguno de los elementos de la envolvente térmica supera el valor límite de transmitancia térmica descrito en la tabla 3.1.1.a del DB HE1. 

#### Coefficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

$K = 0.30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq K_{lim} = 0.67 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  

donde:

$K$ : Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica,  $W/(m^2 \cdot K)$ .

$K_{lim}$ : Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica,  $W/(m^2 \cdot K)$ .

	S (m <sup>2</sup> )	L (m)	K <sub>i</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	%K
<b>Área total de intercambio de la envolvente térmica = 1771.59 m<sup>2</sup></b>				
Fachadas	365.80	--	0.10	32.00
Suelos en contacto con el terreno	475.77	--	0.05	17.64
Suelos con el paramento inferior expuesto a la intemperie	5.11	--	0.00	0.33
Cubiertas	853.72	--	0.10	32.24
Huecos	71.18	--	0.05	17.46
Puentes térmicos	--	81.958	0.00	0.33

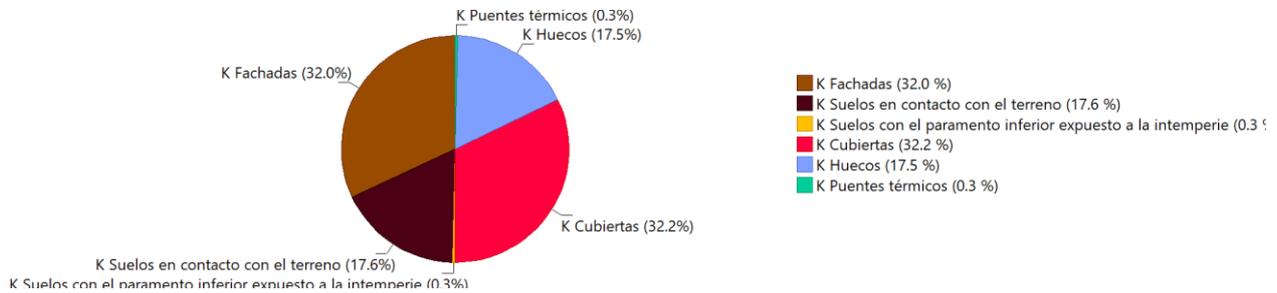
donde:

$S$ : Superficie, m<sup>2</sup>.

$L$ : Longitud, m.

$K_i$ : Coeficiente parcial de transmisión de calor,  $W/(m^2 \cdot K)$ .

%K: Porcentaje del coeficiente global de transmisión de calor, %.



### 1.1.2. Control solar de la envolvente térmica

$$q_{sol,jul} = 3.17 \text{ kWh/m}^2 \leq q_{sol,jul\_lim} = 4.00 \text{ kWh/m}^2$$



donde:

$q_{sol,jul}$ : Valor calculado del parámetro de control solar, kWh/m<sup>2</sup>.

$q_{sol,jul\_lim}$ : Valor límite del parámetro de control solar, kWh/m<sup>2</sup>.

### 1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

$$n_{50} = 9.27079 \text{ h}^{-1}$$

donde:

$n_{50}$ : Valor calculado de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h<sup>-1</sup>.

## 1.2. Limitación de descompensaciones

**Limitación de descompensaciones:** La transmitancia térmica de las particiones interiores no supera el valor límite descrito en la tabla 3.2 del DB HE1.



## 1.3. Limitación de condensaciones de la envolvente térmica

**Limitación de condensaciones:** en la envolvente térmica del edificio no se producen condensaciones intersticiales que puedan producir una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil.



## 2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

### 2.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **O Grove (provincia de Pontevedra)**, con una altura sobre el nivel del mar de **25.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **C1**.

La pertenencia a dicha zona climática, junto con el tipo y el uso del edificio (**Reforma - Otros usos**), define los valores límite aplicables en la cuantificación de la exigencia, descritos en la sección HE1. Control de la demanda energética del edificio, del Documento Básico HE Ahorro de energía, del CTE.

## 2.2. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de la envolvente térmica del edificio, así como la de cada una de las zonas que han sido incluidas en la misma:

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	V <sub>inf</sub> (m <sup>3</sup> )	Q <sub>sol,jul</sub> (kWh/mes)	n <sub>50</sub> (h <sup>-1</sup> )	q <sub>sol,jul</sub> (kWh/m <sup>2</sup> /mes)	V/A (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )
biblioteca	657.16	1806.20	1780.83	2176.41	10.329	-	-
Zona común	249.68	648.24	644.98	699.17	6.349	-	-
<b>Envolvente térmica</b>	<b>906.84</b>	<b>2454.44</b>	<b>2425.81</b>	<b>2875.58</b>	<b>9.3</b>	<b>3.17</b>	<b>1.4</b>

donde:

S: Superficie útil interior, m<sup>2</sup>.

V: Volumen interior, m<sup>3</sup>.

V<sub>inf</sub>: Volumen interior para el cálculo de las infiltraciones, m<sup>3</sup>.

Q<sub>sol,jul</sub>: Ganancias solares para el mes de julio de los huecos pertenecientes a la envolvente térmica, con sus protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.

n<sub>50</sub>: Relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h<sup>-1</sup>.

q<sub>sol,jul</sub>: Control solar, kWh/m<sup>2</sup>/mes.

V/A: Compacidad (relación entre el volumen encerrado y la superficie de intercambio con el exterior), m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

## 3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO

### 3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica

#### 3.1.1. Cerramientos opacos

Los cerramientos opacos suponen el **82.21%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
<b>biblioteca</b>								
Fachada		73.54	0.47	0.49	0.40	Norte(0)	34.47	✓
Fachada		57.61	0.47	0.49	0.40	Oeste(270)	27.01	✓
Fachada		69.64	0.47	0.49	0.40	Sur(180)	32.65	✓
Fachada		65.04	0.47	0.49	0.40	Este(90)	30.49	✓
Fachada		20.98	0.46	0.49	0	Oeste(270)	9.62	✓
Fachada		0.02	0.25	0.49	0.40	Oeste(270)	0.01	✓
Fachada		0.36	0.25	0.49	0.40	Norte(0)	0.09	✓
Fachada		0.02	0.25	0.49	0.40	Este(90)	0.01	✓
Cubierta		710.64	0.20	0.40	0.60	-	143.55	✓
Solera		299.04	0.20	0.70	-	-	59.30	✓
Forjado expuesto		5.11	0.35	0.49	0.40	-	1.77	✓
Partición interior vertical		4.13	0.35 (b = 0.79)	0.70	-	-	-	✓
Partición interior vertical		14.82	0.35 (b = 0.79)	0.70	-	-	-	✓
							<b>338.95</b>	

	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
<b>Zona común</b>								
Fachada		45.08	0.47	0.49	0.40	Norte(0)	21.13	✓
Fachada		13.70	0.47	0.49	0.40	Oeste(270)	6.42	✓
Fachada		19.81	0.47	0.49	0.40	Sur(180)	9.29	✓
Cubierta		143.08	0.20	0.40	0.60	-	28.90	✓
Solera		176.72	0.20	0.70	-	-	35.04	✓

donde:

- S: Superficie, m<sup>2</sup>.
- U: Transmitancia térmica, W/(m<sup>2</sup>·K).
- U<sub>lim</sub>: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m<sup>2</sup>·K).
- b: Coeficiente de reducción de temperatura.
- α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.
- O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.

### 3.1.2. Huecos

Los huecos suponen el **17.46%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

Elementos	S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	Fr (%)	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	SU (W/K)	g <sub>sol</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Q <sub>sol</sub> (kWh/mes)	%Q <sub>sol</sub>	
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 1000x1000 mm)	1.00	Norte(0)	0.56	0.99	2.10	0.99	0.24	0.46	6.86	0.24
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 1000x1000 mm)	1.00	Oeste(270)	0.56	0.99	2.10	0.99	0.24	0.46	13.70	0.48
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x800 mm)	0.48	Norte(0)	0.74	1.12	2.10	0.54	0.15	0.46	1.55	0.05
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 500x1500 mm)	0.75	Sur(180)	0.75	1.12	2.10	0.84	0.15	0.46	2.52	0.09
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 500x1500 mm)	0.75	Sur(180)	0.75	1.12	2.10	0.84	0.15	0.46	2.52	0.09
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 500x1500 mm)	0.75	Sur(180)	0.75	1.12	2.10	0.84	0.15	0.46	2.52	0.09
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 1000x1000 mm)	1.00	Oeste(270)	0.56	0.99	2.10	0.99	0.24	0.46	13.70	0.48
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 1000x1000 mm)	1.00	Oeste(270)	0.56	0.99	2.10	0.99	0.24	0.46	13.70	0.48
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 500x1500 mm)	0.65	Sur(180)	0.75	1.12	2.10	0.73	0.15	0.46	2.10	0.07
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 500x1500 mm)	0.75	Sur(180)	0.75	1.12	2.10	0.84	0.15	0.46	2.52	0.09
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 500x1500 mm)	0.75	Sur(180)	0.75	1.12	2.10	0.84	0.15	0.46	2.52	0.09
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 500x1500 mm)	0.75	Sur(180)	0.75	1.12	2.10	0.84	0.15	0.46	2.52	0.09
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo "CORTIZO", de 1500x2600 mm)	3.90	Sur(180)	0.16	0.71	2.10	2.78	0.43	0.46	51.71	1.80
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo "CORTIZO", de 1500x2600 mm)	3.90	Sur(180)	0.16	0.71	2.10	2.78	0.43	0.46	51.71	1.80
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Puerta balconera corredera "CORTIZO", de 2000x2600 mm)	5.20	Sur(180)	0.36	1.76	2.10	9.18	0.35	0.46	52.79	1.84
Puerta de paso interior, de madera	1.67	-	-	1.00	1.59 (n = 0.79)	5.76	3.39	-	0	0
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x800 mm)	0.48	Norte(0)	0.74	1.12	2.10	0.54	0.15	0.46	1.55	0.05
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 1000x1000 mm)	1.00	Norte(0)	0.56	0.99	2.10	0.99	0.24	0.46	6.86	0.24
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 1000x1000 mm)	1.00	Este(90)	0.56	0.99	2.10	0.99	0.24	0.46	15.35	0.53
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 1000x1000 mm)	1.00	Este(90)	0.56	0.99	2.10	0.99	0.24	0.46	15.35	0.53
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 1000x1000 mm)	1.00	Este(90)	0.56	0.99	2.10	0.99	0.24	0.46	15.35	0.53
lucernario	1.11	-	-	2.10	2.10	2.33	0.76	0.68	135.49	4.71
lucernario	1.11	-	-	2.10	2.10	2.33	0.76	0.68	136.95	4.76
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo "CORTIZO", de 600x800 mm)	0.48	Este(90)	0.41	0.89	2.10	0.43	0.31	0.46	9.17	0.32
lucernario	1.11	-	-	2.10	2.10	2.33	0.76	0.68	136.95	4.76
lucernario	1.11	-	-	2.10	2.10	2.33	0.76	0.68	131.93	4.59
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo "CORTIZO", de 600x800 mm)	0.48	Oeste(270)	0.41	0.89	2.10	0.43	0.31	0.46	8.18	0.28
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo "CORTIZO", de 600x800 mm)	0.48	Oeste(270)	0.41	0.89	2.10	0.43	0.31	0.46	8.18	0.28
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x1500 mm)	0.90	Norte(0)	0.66	1.06	2.10	0.95	0.19	0.46	4.11	0.14
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x1500 mm)	0.90	Norte(0)	0.66	1.06	2.10	0.95	0.19	0.46	4.11	0.14
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x1500 mm)	0.90	Norte(0)	0.66	1.06	2.10	0.95	0.19	0.46	4.11	0.14
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo "CORTIZO", de 600x800 mm)	0.48	Este(90)	0.41	0.89	2.10	0.43	0.31	0.46	9.17	0.32
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo "CORTIZO", de 600x800 mm)	0.48	Este(90)	0.41	0.89	2.10	0.43	0.31	0.46	9.17	0.32
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo "CORTIZO", de 600x1700 mm)	1.02	Oeste(270)	0.34	0.83	2.10	0.85	0.35	0.46	18.23	0.63
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo "CORTIZO", de 1500x1700 mm)	2.55	Norte(0)	0.19	0.73	2.10	1.87	0.42	0.46	47.26	1.64
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo "CORTIZO", de 1500x1700 mm)	2.55	Norte(0)	0.19	0.73	2.10	1.87	0.42	0.46	47.26	1.64
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo "CORTIZO", de 600x1700 mm)	1.02	Este(90)	0.34	0.83	2.10	0.85	0.35	0.46	21.17	0.74
lucernario	1.11	-	-	2.10	2.10	2.33	0.76	0.68	128.94	4.48
lucernario	1.11	-	-	2.10	2.10	2.33	0.76	0.68	128.94	4.48
lucernario	1.11	-	-	2.10	2.10	2.33	0.76	0.68	130.88	4.55
lucernario	1.11	-	-	2.10	2.10	2.33	0.76	0.68	120.78	4.20
lucernario	1.11	-	-	2.10	2.10	2.33	0.76	0.68	120.07	4.18
lucernario	1.11	-	-	2.10	2.10	2.33	0.76	0.68	120.07	4.18
lucernario	1.11	-	-	2.10	2.10	2.33	0.76	0.68	120.78	4.20
lucernario	1.11	-	-	2.10	2.10	2.33	0.76	0.68	120.78	4.20
lucernario	1.11	-	-	2.10	2.10	2.33	0.76	0.68	120.07	4.18
lucernario	1.11	-	-	2.10	2.10	2.33	0.76	0.68	120.07	4.18
						<b>77.63</b>		<b>2176.41</b>	<b>75.69</b>	

Zona común	S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	Fr (%)	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	SU (W/K)	g <sub>sol</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Q <sub>sol</sub> (kWh/mes)	%Q <sub>sol</sub>	
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x1900 mm)	1.14	Norte(0)	0.64	1.05	2.10	1.19	0.20	0.46	5.58	0.19
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x1900 mm)	1.14	Norte(0)	0.64	1.05	2.10	1.19	0.20	0.46	5.58	0.19
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x1900 mm)	1.14	Norte(0)	0.64	1.05	2.10	1.19	0.20	0.46	5.53	0.19
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x1900 mm)	1.14	Norte(0)	0.64	1.05	2.10	1.19	0.20	0.46	5.53	0.19
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x1900 mm)	1.14	Norte(0)	0.64	1.05	2.10	1.19	0.20	0.46	5.58	0.19
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x1900 mm)	1.14	Norte(0)	0.64	1.05	2.10	1.19	0.20	0.46	5.57	0.19
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANTHERM XN F2 PLANTHERM XN FS 44.1/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/44.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo "CORTIZO", de 600x800 mm)	0.48	Oeste(270)	0.41	0.89	2.10	0.43	0.31	0.46	8.18	0.28
lucernario	1.11	-	-	2.10	2.10	2.33	0.76	0.68	127.91	4.45
lucernario	1.07	-	-	2.10	2.10	2.25	0.76	0.68	123.22	4.29
lucernario	1.11	-	-	2.10	2.10	2.33	0.76	0.68	135.49	4.71
lucernario	1.11	-	-	2.10	2.10	2.33	0.76	0.68	135.50	4.71
lucernario	1.11	-	-	2.10	2.10	2.33	0.76	0.68	135.49	4.71
						<b>19.15</b>		<b>699.17</b>	<b>24.31</b>	

donde:

- S: Superficie, m<sup>2</sup>.
- O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.
- Fr: Fracción de parte opaca, %.
- U: Transmitancia térmica, W/(m<sup>2</sup>·K).
- U<sub>lim</sub>: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m<sup>2</sup>·K).
- b: Coeficiente de reducción de temperatura.
- g<sub>sol</sub>: Factor solar.
- g<sub>sol,sh,wi</sub>: Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados.
- Q<sub>sol,jul</sub>: Ganancia solar para el mes de julio con las protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.
- %Q<sub>sol,jul</sub>: Repercusión en el parámetro de control solar de la envolvente térmica, %.

### 3.1.3. Puentes térmicos

Los puentes térmicos suponen el **0.33%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	<b>Tipo</b>	<b>L</b> (m)	<b>Ψ</b> (W/(m·K))	<b>L·Ψ</b> (W/K)
<b>biblioteca</b>				
Hueco de ventana		55.119	0.018	1.0
Hueco de ventana		5.700	0.080	0.5
				<b>1.4</b>

	<b>Tipo</b>	<b>L</b> (m)	<b>Ψ</b> (W/(m·K))	<b>L·Ψ</b> (W/K)
<b>Zona común</b>				
Hueco de ventana		21.139	0.018	0.4
				<b>0.4</b>

donde:

L: Longitud, m.

Ψ: Transmitancia térmica lineal, W/(m·K).

### 3.6.3 HE 2 Condiciones de las instalaciones térmicas

*Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.*

## EXIGENCIAS TÉCNICAS

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

### 1.1. Exigencia de bienestar e higiene

#### 1.1.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Baño no calefactado	24	21	50
Oficinas	24	21	50
Salas de espera	24	21	50
Salas de reuniones	24	21	50

#### 1.1.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

##### 1.1.2.1. Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

### 1.1.2.2. Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación		Calidad del aire interior	
	Por unidad de superficie (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))	Por recinto (m <sup>3</sup> /h)	IDA / IDA min. (m <sup>3</sup> /h)	Fumador (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))
Baño no calefactado	2.7	54.0	Baño no calefactado	
Oficinas			IDA 2	No
			Sala de máquinas	
Salas de espera			IDA 2	No
Salas de reuniones			IDA 2	No
			Zona de circulación	

### 1.1.2.3. Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

### 1.1.2.4. Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Baño no calefactado	AE 1
Oficinas	AE 1
Salas de espera	AE 1
Salas de reuniones	AE 2

### 1.1.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

### 1.1.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

## 1.2. Exigencia de eficiencia energética

### 1.2.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

#### 1.2.1.1. Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

#### 1.2.1.2. Cargas térmicas

##### 1.2.1.2.1. Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

## Refrigeración

Conjunto: biblioteca														
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica				
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)	
archivo	Planta Baja	7.51	1908.21	2117.55	1973.19	2182.53	249.48	11.97	645.80	56.68	1985.17	2755.68	2828.34	
reprografía	Planta Baja	19.40	981.47	1086.14	1030.89	1135.56	129.20	6.20	334.44	56.89	1037.09	1423.20	1470.00	
zona de consulta	Planta Baja	-33.01	6679.99	7377.79	6846.38	7544.18	883.61	42.40	2287.28	55.63	6888.78	9578.41	9831.47	
sala de estudio en silencio	2. Piso	1181.05	1513.03	1687.48	2774.90	2949.35	193.24	-138.67	376.01	86.04	2636.24	3325.32	3325.36	
sala de ordenadores	2. Piso	1215.72	1209.93	1451.83	2498.42	2740.33	161.59	-115.95	314.42	94.52	2382.47	3044.08	3054.74	
zona de estudio	2. Piso	4977.28	10436.53	11553.01	15876.22	16992.70	1435.74	68.89	3716.53	72.12	15945.12	20709.23	20709.23	
zona de lectura	2. Piso	3064.45	1868.77	2182.78	5081.21	5395.22	364.77	-261.75	709.76	83.68	4819.46	6041.66	6104.98	
<b>Total</b>							<b>3417.6</b>	<b>Carga total simultánea</b>				<b>46877.6</b>		

## Calefacción

Conjunto: biblioteca							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
aseo 1	Planta Baja	520.92	66.47	119.27	26.01	640.20	640.20
aseo 2	Planta Baja	237.07	66.41	119.18	14.48	356.24	356.24
archivo	Planta Baja	652.96	249.48	179.08	16.68	832.04	832.04
reprografía	Planta Baja	376.27	129.20	92.74	18.15	469.01	469.01
zona de consulta	Planta Baja	1347.94	883.61	634.25	11.22	1982.19	1982.19
sala de estudio en silencio	2. Piso	1006.43	193.24	138.71	29.63	1145.14	1145.14
sala de ordenadores	2. Piso	941.05	161.59	115.99	32.71	1057.03	1057.03
zona de estudio	2. Piso	6966.39	1435.74	1030.57	27.85	7996.96	7996.96
zona de lectura	2. Piso	1951.04	364.77	261.83	30.33	2212.87	2212.87
<b>Total</b>			<b>3550.5</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>16691.7</b>	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

### 1.2.1.2.2. Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
biblioteca	27.44	31.42	36.21	39.14	43.40	43.11	46.88	46.05	42.43	37.50	30.48	26.91

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
biblioteca	16.69	16.69	16.69

## 1.2.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

### 1.2.2.1. Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (instalacionesw - Planta 0)	Ventilación y extracción	SFP5	SFP2

Equipos	Referencia

Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, caudal de aire nominal 380 m <sup>3</sup> /h, dimensiones 330x1350x680 mm, peso 85 kg, presión estática de aire nominal 340 Pa, presión sonora a 1 m 54 dBA, potencia eléctrica nominal 330 W, alimentación monofásica a 230 V, eficiencia de recuperación calorífica en condiciones húmedas 88,8%, potencia calorífica recuperada 3,03 kW (temperatura del aire exterior -7°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 20°C con humedad relativa del 55%), eficiencia de recuperación calorífica en condiciones secas 81,2% (temperatura del aire exterior 5°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 25°C), con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, ventiladores con motor de tipo EC de alta eficiencia, bypass con servomotor para cambio de modo de operación de recuperación a free-cooling, estructura desmontable de doble panel con aislamiento de lana mineral de 25 mm de espesor, paneles exteriores de acero prepintado y paneles interiores de acero galvanizado, filtros de aire clase F7+F8 en la entrada de aire exterior, filtro de aire clase M5 en el retorno de aire del interior, presostatos diferenciales para los filtros, acceso a los ventiladores y a los filtros de aire a través de los paneles de inspección, posibilidad de acceso lateral a los filtros, control electrónico para la regulación de la ventilación y de la temperatura, para la supervisión del estado de los filtros de aire, programación semanal y gestión de las funciones de desescarche y antihielo para la sección opcional con batería de agua
--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **1.2.2.2. Eficiencia energética de los motores eléctricos**

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

### **1.2.2.3. Redes de tuberías**

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

### **1.2.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3**

#### **1.2.3.1. Generalidades**

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

#### **1.2.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas**

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
biblioteca	THM-C1

### 1.2.3.3. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

### 1.2.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

#### 1.2.4.1. Recuperación del aire exterior

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo	N	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	$\Delta P$ (Pa)	E (%)
Tipo 1	3000	300.0	200.0	88.8
Abreviaturas utilizadas				
Tipo	Tipo de recuperador	$\Delta P$	Presión disponible en el recuperador (Pa)	
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación	E	Eficiencia en calor sensible (%)	
Caudal	Caudal de aire exterior (m <sup>3</sup> /h)			

Recuperador	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, caudal de aire nominal 380 m <sup>3</sup> /h, dimensiones 330x1350x680 mm, peso 85 kg, presión estática de aire nominal 340 Pa, presión sonora a 1 m 54 dBA, potencia eléctrica nominal 330 W, alimentación monofásica a 230 V, eficiencia de recuperación calorífica en condiciones húmedas 88,8%, potencia calorífica recuperada 3,03 kW (temperatura del aire exterior -7°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 20°C con humedad relativa del 55%), eficiencia de recuperación calorífica en condiciones secas 81,2% (temperatura del aire exterior 5°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 25°C), con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, ventiladores con motor de tipo EC de alta eficiencia, bypass con servomotor para cambio de modo de operación de recuperación a free-cooling, estructura desmontable de doble panel con aislamiento de lana mineral de 25 mm de espesor, paneles exteriores de acero prepintado y paneles interiores de acero galvanizado, filtros de aire clase F7+F8 en la entrada de aire exterior, filtro de aire clase M5 en el retorno de aire del interior, presostatos diferenciales para los filtros, acceso a los ventiladores y a los filtros de aire a través de los paneles de inspección, posibilidad de acceso lateral a los filtros, control electrónico para la regulación de la ventilación y de la temperatura, para la supervisión del estado de los filtros de aire, programación semanal y gestión de las funciones de desescarche y antihielo para la sección opcional con batería de agua

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1.

#### 1.2.4.2. Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

#### 1.2.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

#### 1.2.6. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

#### 1.2.7. Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, caudal de aire nominal 380 m <sup>3</sup> /h, dimensiones 330x1350x680 mm, peso 85 kg, presión estática de aire nominal 340 Pa, presión sonora a 1 m 54 dBA, potencia eléctrica nominal 330 W, alimentación monofásica a 230 V, eficiencia de recuperación calorífica en condiciones húmedas 88,8%, potencia calorífica recuperada 3,03 kW (temperatura del aire exterior -7°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 20°C con humedad relativa del 55%), eficiencia de recuperación calorífica en condiciones secas 81,2% (temperatura del aire exterior 5°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 25°C), con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, ventiladores con motor de tipo EC de alta eficiencia, bypass con servomotor para cambio de modo de operación de recuperación a free-cooling, estructura desmontable de doble panel con aislamiento de lana mineral de 25 mm de espesor, paneles exteriores de acero prepintado y paneles interiores de acero galvanizado, filtros de aire clase F7+F8 en la entrada de aire exterior, filtro de aire clase M5 en el retorno de aire del interior, presostatos diferenciales para los filtros, acceso a los ventiladores y a los filtros de aire a través de los paneles de inspección, posibilidad de acceso lateral a los filtros, control electrónico para la regulación de la ventilación y de la temperatura, para la supervisión del estado de los filtros de aire, programación semanal y gestión de las funciones de desescarche y antihielo para la sección opcional con batería de agua

### 1.3. Exigencia de seguridad

#### 1.3.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del

### apartado 3.4.1.

#### 1.3.1.1. Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

#### 1.3.1.2. Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

#### 1.3.1.3. Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

#### 1.3.1.4. Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

### 1.3.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

#### 1.3.2.1. Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

#### 1.3.2.2. Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40

400 < P

40

50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

### **1.3.2.3. Expansión y circuito cerrado**

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

### **1.3.2.4. Dilatación, golpe de ariete, filtración**

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

### **1.3.2.5. Conductos de aire**

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

### **1.3.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.**

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

### **1.3.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.**

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

### 3.6.4 HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación

El edificio dispondrá de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

#### **CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS**

Valor de eficiencia energética de la instalación

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Siendo:

P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W].

S la superficie iluminada [m<sup>2</sup>].

E<sub>m</sub> la iluminancia media horizontal mantenida [lux].

#### **SISTEMAS DE REGULACIÓN Y CONTROL**

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias en todos los locales, en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 2 metros de la ventana.

3.6.5 HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de ACS

**No es de aplicación según el apartado I Ámbito de aplicación**

3.6.5 HE 5 Generación mínima de energía eléctrica

**No es de aplicación según el apartado I Ámbito de aplicación**

## 4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

### 4.1. ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Por el Decreto 35/2000, del 28 de enero, se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas de la Comunidad Autónoma de Galicia. Según este, se eliminarán las barreras que impidan o limiten el acceso, la libertad de movimiento, la estancia y comunicación sensorial de las personas con movilidad reducida o cualquier otra limitación. Según este, se eliminarán las barreras que impidan o limiten el acceso, la libertad de movimiento, la estancia y comunicación sensorial de las personas con movilidad reducida o cualquier otra limitación. No procede la aplicación de este Real Decreto debido a la exclusión del artículo 29 de éste.

*Artículo 29. Adaptación de edificios de uso público existentes.*

*4. Con independencia de las ampliaciones o reformas anteriormente citadas los edificios de uso público existentes deberán adaptarse gradualmente a las normas sobre accesibilidad previstas en el presente reglamento de acuerdo con las siguientes reglas y condiciones:*

*b) A los inmuebles que se encuentren declarados bienes de interés cultural o incluidos en los catálogos municipales de edificios protegidos no les será aplicable lo dispuesto en el presente reglamento, siempre que las modificaciones necesarias afecten a elementos objeto de protección.*

*Se procede a la realización de un programa de accesibilidad, que tendrá por objeto mejorar la accesibilidad y la eliminación de aquellas barreras arquitectónicas que no precisen la realización de obras que afecten a elementos protegidos. En estos casos, se habilitarán las ayudas técnicas necesarias para que estos edificios se adecuen, en la medida de lo posible, para su visita por personas con limitaciones o con movilidad reducida.*

*El programa de accesibilidad seguido para la realización de este proyecto se basa en el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, según el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad (CTE DB SUA).*

# ANEXO I. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA

## ESTADO ACTUAL

### CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

#### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

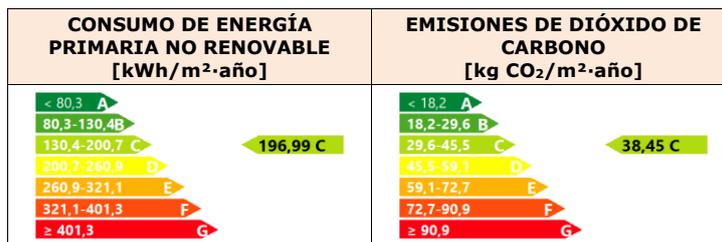
<b>Nombre del edificio</b>	Proyecto de Rehabilitación		
<b>Dirección</b>	Rúa Monte da Vila		
<b>Municipio</b>	O Grove	<b>Código Postal</b>	36980
<b>Provincia</b>	Pontevedra	<b>Comunidad Autónoma</b>	Galicia
<b>Zona climática</b>	C1	<b>Año construcción</b>	1990
<b>Normativa vigente (construcción / rehabilitación)</b>	CTE 2019		
<b>Referencia/s catastral/es</b>	1546966NH1014N0001FU.		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

#### DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

<b>Nombre y Apellidos</b>	Lara Castro	<b>NIF/NIE</b>	77484966J
<b>Razón social</b>	Arquitecto Técnico	<b>NIF</b>	
<b>Domicilio</b>	Rua San Luis		
<b>Municipio</b>	A Coruña	<b>Código Postal</b>	15007
<b>Provincia</b>	A Coruña	<b>Comunidad Autónoma</b>	Galicia
<b>e-mail</b>	lara.castro2@udc.es	<b>Teléfono</b>	
<b>Titulación habilitante según normativa vigente</b>	Arquitecto Técnico		
<b>Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:</b>	CYPETHERM HE Plus. 2021.f		

#### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 21/01/2022

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

## ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m<sup>2</sup>]</b>	906.84
---------------------------------------------	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Fachada	118.62	3.08	Usuario
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Fachada	71.31	3.08	Usuario
Losa de cimentación	Suelo	487.65	0.20	Usuario
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Fachada	104.27	3.08	Usuario
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Fachada	69.84	3.08	Usuario
Tabique PYL 100/600(70) LM	Fachada	20.98	0.46	Usuario
teja (Losa maciza)	Cubierta	111.47	0.20	Usuario
teja (Losa maciza)	Cubierta	488.64	0.20	Usuario
Fachada ligera Placo	Fachada	0.02	0.25	Usuario
Fachada ligera Placo	Fachada	0.36	0.25	Usuario
Fachada ligera Placo	Fachada	0.02	0.25	Usuario
teja (Losa maciza)	Cubierta	63.66	0.20	Usuario
teja (Losa maciza)	Cubierta	189.96	0.20	Usuario
Forjado unidireccional voladizo	ParticionInteriorHorizontal	5.11	0.35	Usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Doble acristalamiento (Ventana abisag 1000x1000)	Hueco	2.00	3.02	0.36	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento (Ventana abisag 1000x1000)	Hueco	3.00	3.02	0.36	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento (Ventana abisag 600x800)	Hueco	0.96	2.93	0.23	Usuario	Usuario

Doble acristalamiento (Ventana abisag 500x1500)	Hueco	4.49	2.93	0.23	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento (Fijo, de 1500x2600 mm)	Hueco	7.80	3.22	0.65	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento (Puerta corred 2000x2600 mm)	Hueco	5.20	3.48	0.51	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento (Ventana abisag 1000x1000)	Hueco	4.00	3.02	0.36	Usuario	Usuario
lucernario	Lucernario	6.66	3.30	0.76	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento (Fijo, de 600x800 mm)	Hueco	1.44	3.09	0.47	Usuario	Usuario
lucernario	Lucernario	2.22	3.30	0.76	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento (Fijo, de 600x800 mm)	Hueco	1.44	3.09	0.47	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento (Ventana abisag 600x1500)	Hueco	5.40	2.97	0.29	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento (Fijo, de 600x1700 mm)	Hueco	1.02	3.13	0.53	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento (Fijo, de 1500x1700 mm)	Hueco	7.65	3.20	0.63	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento (Fijo, de 600x1700 mm)	Hueco	1.02	3.13	0.53	Usuario	Usuario
lucernario	Lucernario	4.40	3.30	0.76	Usuario	Usuario
lucernario	Lucernario	6.65	3.30	0.76	Usuario	Usuario
Doble acristalamiento (Ventana abisag 600x1900 mm)	Hueco	6.84	2.98	0.31	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Caldera	Caldera	-	80.90	GasNatural	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	80.90	GasoleoC	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0</b>			

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	171.68	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0</b>			

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

<b>Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)</b>	40.00
--------------------------------------------------	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Caldera	Caldera convencional	0	80.00	GasNatural	Usuario
<b>TOTALES</b>		<b>0</b>			

**Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)**

<b>Nombre</b>				
<b>Tipo</b>				
<b>Zona asociada</b>				
<b>Potencia calor [kW]</b>	<b>Potencia frío [kW]</b>	<b>Rendimiento estacional calor [%]</b>	<b>Rendimiento estacional frío [%]</b>	
<b>Enfriamiento gratuito</b>	<b>Enfriamiento evaporativo</b>	<b>Recuperación de energía</b>	<b>Control</b>	

**Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)**

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
<b>TOTALES</b>			

**Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)**

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Ventiladores	Ventilador	Ventilación	551.04
Bombas	Bomba	Climatización	1137.98
<b>TOTALES</b>			<b>1689.02</b>

**4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)**

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z01_S01_aseo 1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S02_aseo 2	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S03_zona de descanso	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S04_espacio de comunicación	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S05_archivo	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S06_reprografía	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S07_sala de estudio en silencio	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S08_sala de ordenadores	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S09_zona de estudio	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z03_S01_zona de consulta	14.00	3.00	466.67	Usuario
Z03_S02_zona de lectura	12.00	3.00	400.00	Usuario
<b>TOTALES</b>	<b>7.22</b>			

**5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)**

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z01_S01_aseo 1	24.62	noresidencial-8h-baja
Z01_S02_aseo 2	24.60	noresidencial-8h-baja
Z01_S03_zona de descanso	72.95	noresidencial-8h-baja
Z01_S04_espacio de comunicación	101.14	noresidencial-8h-baja
Z01_S05_archivo	49.90	noresidencial-8h-baja
Z01_S06_reprografía	25.84	noresidencial-8h-baja
Z01_S07_sala de estudio en silencio	38.65	noresidencial-8h-baja
Z01_S08_sala de ordenadores	32.32	noresidencial-8h-baja
Z01_S09_zona de estudio	287.15	noresidencial-8h-baja
Z03_S01_zona de consulta	176.72	noresidencial-24h-alta
Z03_S02_zona de lectura	72.95	noresidencial-24h-media

## 6. ENERGÍAS

### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

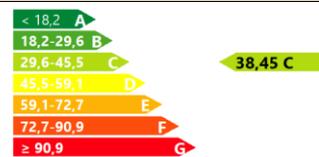
### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

<b>Zona climática</b>	C1	<b>Uso</b>	Otros usos
-----------------------	----	------------	------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	<b>C</b>	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	<b>D</b>
Emissiones globales[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>	<b>25.58</b>		<b>0.22</b>	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	<b>B</b>	Emisiones iluminación [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	<b>C</b>
	<b>1.28</b>		<b>11.17</b>	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año	kgCO <sub>2</sub> ·año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	13.06	11845.9
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	25.39	23020.2

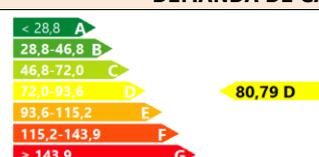
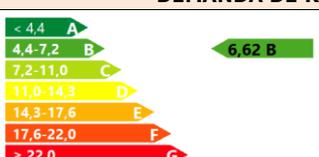
### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	<b>D</b>	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	<b>D</b>
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>	<b>121.3</b>		<b>1.03</b>	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	<b>B</b>	Energía primaria iluminación [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	<b>D</b>
	<b>7.53</b>		<b>65.94</b>	

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	
Demanda de calefacción[kWh/m <sup>2</sup> ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m <sup>2</sup> ·año]

<sup>1</sup> El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ESTADO REFORMADO

**CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS**

**IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:**

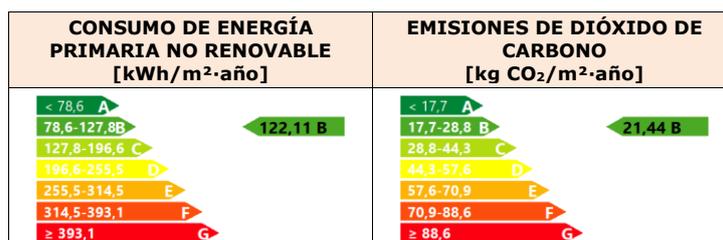
<b>Nombre del edificio</b>	Proyecto de Rehabilitación		
<b>Dirección</b>	Rúa Monte da Vila		
<b>Municipio</b>	O Grove	<b>Código Postal</b>	36980
<b>Provincia</b>	Pontevedra	<b>Comunidad Autónoma</b>	Galicia
<b>Zona climática</b>	C1	<b>Año construcción</b>	1990
<b>Normativa vigente (construcción / rehabilitación)</b>	CTE 2019		
<b>Referencia/s catastral/es</b>	1546966NH1014N0001FU.		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

**DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:**

<b>Nombre y Apellidos</b>	Lara Castro	<b>NIF/NIE</b>	77484966J
<b>Razón social</b>	Arquitecto Técnico	<b>NIF</b>	
<b>Domicilio</b>	Rua San Luis		
<b>Municipio</b>	A Coruña	<b>Código Postal</b>	15007
<b>Provincia</b>	A Coruña	<b>Comunidad Autónoma</b>	Galicia
<b>e-mail</b>	lara.castro2@udc.es	<b>Teléfono</b>	
<b>Titulación habilitante según normativa vigente</b>	Arquitecto Técnico		
<b>Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:</b>	CYPETHERM HE Plus. 2021.f		

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:**



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 21/01/2022

Firma del técnico certificador:

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

## ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m<sup>2</sup>]</b>	906.84
---------------------------------------------	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Fachada	118.62	0.47	Usuario
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Fachada	71.31	0.47	Usuario
Losa de cimentación	Suelo	487.65	0.20	Usuario
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Fachada	104.27	0.47	Usuario
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Fachada	69.84	0.47	Usuario
Tabique PVL 100/600(70) LM	Fachada	20.98	0.46	Usuario
teja (Losa maciza)	Cubierta	111.47	0.20	Usuario
teja (Losa maciza)	Cubierta	488.64	0.20	Usuario
Fachada ligera Placo	Fachada	0.02	0.25	Usuario
Fachada ligera Placo	Fachada	0.36	0.25	Usuario
Fachada ligera Placo	Fachada	0.02	0.25	Usuario
teja (Losa maciza)	Cubierta	63.66	0.20	Usuario
teja (Losa maciza)	Cubierta	189.96	0.20	Usuario
Forjado unidireccional voladizo	ParticionInteriorHorizontal	5.11	0.35	Usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 1000x1000 mm)	Hueco	2.00	0.99	0.24	Usuario	Usuario

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 1000x1000 mm)	Hueco	3.00	0.99	0.24	Usuario	Usuario
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x800 mm)	Hueco	0.96	1.12	0.15	Usuario	Usuario
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 500x1500 mm)	Hueco	4.49	1.12	0.15	Usuario	Usuario
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo "CORTIZO", de 1500x2600 mm)	Hueco	7.80	0.71	0.43	Usuario	Usuario

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Puerta balconera corredera "CORTIZO", de 2000x2600 mm)	Hueco	5.20	1.76	0.35	Usuario	Usuario
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 1000x1000 mm)	Hueco	4.00	0.99	0.24	Usuario	Usuario
lucernario	Lucernario	6.66	2.10	0.76	Usuario	Usuario
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo "CORTIZO", de 600x800 mm)	Hueco	1.44	0.89	0.31	Usuario	Usuario
lucernario	Lucernario	2.22	2.10	0.76	Usuario	Usuario
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo "CORTIZO", de 600x800 mm)	Hueco	1.44	0.89	0.31	Usuario	Usuario

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x1500 mm)	Hueco	5.40	1.06	0.19	Usuario	Usuario
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo "CORTIZO", de 600x1700 mm)	Hueco	1.02	0.83	0.35	Usuario	Usuario
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo "CORTIZO", de 1500x1700 mm)	Hueco	7.65	0.73	0.42	Usuario	Usuario
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo "CORTIZO", de 600x1700 mm)	Hueco	1.02	0.83	0.35	Usuario	Usuario
lucernario	Lucernario	4.40	2.10	0.76	Usuario	Usuario
lucernario	Lucernario	6.65	2.10	0.76	Usuario	Usuario

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x1900 mm)	Hueco	6.84	1.05	0.20	Usuario	Usuario
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------	------	------	---------	---------

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	91.00	GasoleoC	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0</b>			

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	163.41	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>0</b>			

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)</b>	40.00
--------------------------------------------------	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo de ACS	Bomba de calor para ACS	1.82	337.50	ElectricidadPeninsular	Usuario
<b>TOTALES</b>		<b>1.82</b>			

#### Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

<b>Nombre</b>	Recuperador de calor biblioteca				
<b>Tipo</b>	Recuperador de calor				
<b>Zona asociada</b>	biblioteca				
<b>Potencia calor [kW]</b>	<b>Potencia frío [kW]</b>	<b>Rendimiento estacional calor [%]</b>	<b>Rendimiento estacional frío [%]</b>		
-	-	-	-		
<b>Enfriamiento gratuito</b>	<b>Enfriamiento evaporativo</b>	<b>Recuperación de energía</b>	<b>Control</b>		
No	No	Si			

#### Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

<b>Nombre</b>	1				
<b>Tipo</b>	Recuperador de calor				
<b>Zona asociada</b>	Zona común				
<b>Potencia calor [kW]</b>	<b>Potencia frío [kW]</b>	<b>Rendimiento estacional calor [%]</b>	<b>Rendimiento estacional frío [%]</b>		
-	-	-	-		
<b>Enfriamiento gratuito</b>	<b>Enfriamiento evaporativo</b>	<b>Recuperación de energía</b>	<b>Control</b>		
No	No	Si			

#### Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
<b>TOTALES</b>			

#### Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Ventiladores	Ventilador	Climatización, Ventilación	8519.18
<b>TOTALES</b>			<b>8519.18</b>

#### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m <sup>2</sup> ]	VEEI [W/m <sup>2</sup> ·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z01_S01_aseo 1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S02_aseo 2	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S03_zona de descanso	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S04_espacio de comunicación	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S05_archivo	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S06_reprografía	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S07_sala de estudio en silencio	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S08_sala de ordenadores	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S09_zona de estudio	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z03_S01_zona de consulta	14.00	3.00	466.67	Usuario
Z03_S02_zona de lectura	12.00	3.00	400.00	Usuario
<b>TOTALES</b>	<b>7.22</b>			

#### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
Z01_S01_aseo 1	24.62	noresidencial-8h-baja
Z01_S02_aseo 2	24.60	noresidencial-8h-baja
Z01_S03_zona de descanso	72.95	noresidencial-8h-baja
Z01_S04_espacio de comunicación	101.14	noresidencial-8h-baja
Z01_S05_archivo	49.90	noresidencial-8h-baja
Z01_S06_reprografía	25.84	noresidencial-8h-baja
Z01_S07_sala de estudio en silencio	38.65	noresidencial-8h-baja
Z01_S08_sala de ordenadores	32.32	noresidencial-8h-baja
Z01_S09_zona de estudio	287.15	noresidencial-8h-baja
Z03_S01_zona de consulta	176.72	noresidencial-24h-alta
Z03_S02_zona de lectura	72.95	noresidencial-24h-media

#### 6. ENERGÍAS

##### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Medioambiente	0	0	70.37	70.37
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>70.37</b>	<b>70.37</b>

##### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

<b>Zona climática</b>	C1	<b>Uso</b>	Otros usos
-----------------------	----	------------	------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	A
	<b>2.1</b>		<b>0.07</b>	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
Emisiones globales[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>	Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	G	Emisiones iluminación [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	C
	<b>4.99</b>		<b>11.17</b>	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año	kgCO <sub>2</sub> ·año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	19.33	17532.8
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	2.1	1908.07

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	A
	<b>7.98</b>		<b>0.4</b>	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>	Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	G	Energía primaria iluminación [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	D
	<b>29.44</b>		<b>65.94</b>	

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m <sup>2</sup> ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m <sup>2</sup> ·año]

<sup>1</sup> El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

## ANEXO II. CÁLCULO DE INSTALACIONES. SUMINISTRO DE AGUA

### 1. ACOMETIDAS

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
1-2	25.60	30.72	5.98	0.47	2.81	0.21	28.00	32.00	1.27	2.20	49.50	47.09
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

### 2. TUBOS DE ALIMENTACIÓN

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
2-3	0.49	0.58	5.98	0.47	2.81	-0.30	27.30	25.00	1.33	0.05	43.09	42.84
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

### 3. INSTALACIONES PARTICULARES

#### 3.1. Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	0.19	0.23	5.98	0.47	2.81	0.00	20.40	25.00	2.38	0.08	42.84	42.76
4-5	Instalación interior (F)	15.74	18.89	2.16	0.70	1.51	1.00	16.20	20.00	2.04	6.47	42.76	35.29
5-6	Instalación interior (C)	37.68	45.22	2.16	0.70	1.51	-1.00	16.20	20.00	2.04	15.49	34.29	19.30
6-7	Cuarto húmedo (C)	0.17	0.21	2.16	0.70	1.51	0.00	12.40	16.00	3.48	0.27	19.30	19.03
7-8	Cuarto húmedo (C)	0.28	0.33	1.62	0.77	1.25	0.00	12.40	16.00	2.88	0.30	19.03	18.73
8-9	Cuarto húmedo (C)	0.63	0.76	1.08	0.87	0.94	0.00	12.40	16.00	2.17	0.41	18.73	18.32
9-10	Puntal (C)	0.96	1.15	0.54	1.00	0.54	0.60	12.40	16.00	1.24	0.22	18.32	17.50

Abreviaturas utilizadas			
T <sub>tub</sub>	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)	D <sub>int</sub>	Diámetro interior
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos	D <sub>com</sub>	Diámetro comercial
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )	v	Velocidad
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto	J	Pérdida de carga del tramo
K	Coefficiente de simultaneidad	P <sub>ent</sub>	Presión de entrada
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)	P <sub>sal</sub>	Presión de salida
h	Desnivel		
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)			
Punto de consumo con mayor caída de presión (Helec): Lavabo con hidromezclador electrónico			

### 3.2. Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q <sub>cal</sub> (m <sup>3</sup> /h)
Llave de abonado	Acumulador auxiliar de A.C.S.	1.51
Abreviaturas utilizadas		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo	

### 3.3. Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q <sub>cal</sub> (m <sup>3</sup> /h)	P <sub>cal</sub> (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.15	0.69
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	P <sub>cal</sub>	Presión de cálculo
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo		

## 4. AISLAMIENTO TÉRMICO

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

## ANEXO III. CÁLCULO DE INSTALACIONES. SANEAMIENTO

### 1. RED DE AGUAS RESIDUALES

#### Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
15-16	1.28	1.98	10.00	110	16.92	1.00	16.92	47.19	1.20	104	110
16-17	0.54	22.04	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
16-18	0.42	28.66	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
15-19	0.36	40.75	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
14-20	0.51	29.47	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
13-21	0.29	56.39	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
12-22	0.48	35.98	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
11-23	0.30	60.95	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
10-24	0.36	53.02	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
9-25	0.31	63.62	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
8-26	0.32	67.45	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
7-27	0.56	39.45	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
6-28	0.36	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
5-29	0.42	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
4-30	0.68	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
4-31	0.54	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40

Abreviaturas utilizadas							
L	Longitud medida sobre planos			Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)		
i	Pendiente			Y/D	Nivel de llenado		
UDs	Unidades de desagüe			v	Velocidad		
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial		
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial		
K	Coeficiente de simultaneidad						

#### Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
1-2	1.57	2.00	59.00	160	99.83	0.27	26.68	34.47	1.34	152	160
2-3	22.23	2.00	59.00	160	99.83	0.27	26.68	33.97	1.34	154	160
3-4	3.75	2.34	59.00	160	99.83	0.27	26.68	32.60	1.41	154	160
4-5	0.16	2.00	55.00	160	93.06	0.29	26.86	34.09	1.34	154	160
5-6	0.18	2.00	53.00	160	89.68	0.30	27.04	34.21	1.34	154	160
6-7	0.74	2.00	51.00	160	86.29	0.32	27.29	34.37	1.34	154	160
7-8	0.23	2.00	46.00	160	77.83	0.33	25.94	33.47	1.33	154	160
8-9	0.84	2.00	42.00	160	71.06	0.35	25.12	32.91	1.31	154	160
9-10	0.39	2.00	38.00	160	64.30	0.38	24.30	32.34	1.30	154	160
10-11	0.41	2.00	33.00	160	55.84	0.41	22.79	31.28	1.28	154	160
11-12	0.57	2.00	29.00	160	49.07	0.45	21.94	30.67	1.26	154	160
12-13	0.30	2.00	24.00	160	40.61	0.50	20.30	29.46	1.24	154	160
13-14	0.80	2.00	20.00	160	33.84	0.58	19.54	28.89	1.22	154	160
14-15	0.23	2.03	15.00	160	25.38	0.71	17.95	27.55	1.20	154	160

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Qs	Caudal con simultaneidad ( $Q_b \times k$ )
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo	D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto	D <sub>com</sub>	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		

**Acometida 1**

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	22.23	2.00	160	60x60x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos	ic	Pendiente del colector	
Ltr	Longitud entre arquetas	D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida	

**2. RED DE AGUAS PLUVIALES**
**Acometida 2**

Canalones								
Tramo	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
39-40	79.70	17.98	0.50	200	90.00	1.00	-	-
39-41	84.60	13.09	0.69	200	90.00	1.00	-	-
46-47	27.03	3.03	0.50	200	90.00	1.00	-	-
52-53	32.08	4.96	0.50	200	90.00	1.00	-	-
57-58	83.33	12.89	0.71	200	90.00	1.00	-	-
63-64	232.28	26.04	1.00	200	90.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga al canalón			I	Intensidad pluviométrica			
L	Longitud medida sobre planos			C	Coeficiente de escorrentía			
i	Pendiente			Y/D	Nivel de llenado			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			v	Velocidad			

**Acometida 2**

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Q (m <sup>3</sup> /h)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
36-37	164.30	100	90.00	1.00	14.79	0.213	92	0
37-38	164.30	100	90.00	1.00	14.79	0.213	92	0
38-39	164.30	100	90.00	1.00	14.79	0.213	92	0
43-44	27.03	100	90.00	1.00	2.43	0.072	92	0
44-45	27.03	100	90.00	1.00	2.43	0.072	92	0
45-46	27.03	100	90.00	1.00	2.43	0.072	92	0
49-50	32.08	100	90.00	1.00	2.89	0.080	92	0
50-51	32.08	100	90.00	1.00	2.89	0.080	92	0
51-52	32.08	100	90.00	1.00	2.89	0.080	92	0
54-55	164.27	100	90.00	1.00	14.78	0.213	92	0

55-56	164.27	100	90.00	1.00	14.78	0.213	92	0
56-57	164.27	100	90.00	1.00	14.78	0.213	92	0
60-61	232.28	100	90.00	1.00	20.91	0.262	92	0
61-62	232.28	100	90.00	1.00	20.91	0.262	92	0
62-63	232.28	100	90.00	1.00	20.91	0.262	92	0
65-66	27.03	100	90.00	1.00	2.43	0.072	92	0
66-67	27.03	100	90.00	1.00	2.43	0.072	92	0
67-68	27.03	100	90.00	1.00	2.43	0.072	92	0
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

**Acometida 2**

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
32-33	1.18	2.00	160	58.23	53.37	1.64	152	160
33-34	10.28	2.00	160	58.23	52.48	1.64	154	160
34-35	20.12	11.03	160	14.79	16.43	2.07	154	160
35-36	0.45	55.75	160	14.79	11.12	3.65	154	160
34-42	32.35	2.00	160	20.11	29.31	1.23	154	160
42-43	4.27	51.49	160	2.43	-	-	154	160
42-48	20.06	4.39	160	17.67	22.51	1.57	154	160
48-49	13.69	9.49	160	2.89	7.79	1.20	154	160
48-54	0.78	120.31	160	14.78	9.26	4.77	154	160
34-59	4.16	60.87	160	23.34	13.55	4.31	154	160
59-60	3.03	2.00	160	20.91	29.91	1.25	154	160
59-65	0.17	34.84	160	2.43	-	-	154	160
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
Q <sub>c</sub>	Caudal calculado con simultaneidad			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

**Acometida 2**

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
34	10.28	2.00	160	100x100x115 cm
35	20.12	2.38	160	60x60x50 cm
42	32.35	2.00	160	60x60x50 cm
48	20.06	2.06	160	125x125x145 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

## ANEXO IV. CÁLCULO DE INSTALACIONES. ELECTRICIDAD.

### 1. DISTRIBUCIÓN DE FASES

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P <sub>calc</sub> [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	13454.5	13454.5	13454.5
0	Cuadro individual 1	40363.6	13454.5	13454.5	13454.5

Cuadro individual 1						
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]			
			R	S	T	
C13 (motor de ascensor)	C13 (motor de ascensor)	-	1473.3	1473.3	1473.3	
C14 (alumbrado exterior)	C14 (alumbrado exterior)	-	80.0	-	-	
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	6000.0	-	-	
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	4400.0	-	
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	-	-	4400.0	
C15 (alumbrado de emergencia)	C15 (alumbrado de emergencia)	-	90.0	-	-	
C16 (Climatización)	C16 (Climatización)	-	3125.0	3125.0	3125.0	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1300.0	
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2900.0	-	-	
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	2900.0	-	
C17 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	C17 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	-	71.0	-	-	
C18 (Climatización)	C18 (Climatización)	-	412.5	-	-	
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	-	-	2900.0	
C7(3) (tomas)	C7(3) (tomas)	-	-	-	2900.0	
C7(4) (tomas)	C7(4) (tomas)	-	-	2900.0	-	
C7(5) (tomas)	C7(5) (tomas)	-	2900.0	-	-	
C7(6) (tomas)	C7(6) (tomas)	-	-	2900.0	-	
C7(7) (tomas)	C7(7) (tomas)	-	2900.0	-	-	
C7(8) (tomas)	C7(8) (tomas)	-	-	2800.0	-	
C7(9) (tomas)	C7(9) (tomas)	-	-	-	1900.0	

### 2. CÁLCULOS

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

#### Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
0	Cuadro individual 1	40.36	25.07	SZ1-K (AS+) Cca-s1b,d1,a1 5G16	58.74	77.00	0.81	0.81

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	F <sub>C<sub>agru</sub>p</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I' <sub>z</sub> (A)	
Cuadro individual 1	SZ1-K (AS+) Cca-s1b,d1,a1 5G16	Tubo superficial D=75 mm	77.00	1.00	-	77.00	
		Tubo enterrado D=90 mm	100.00	1.00	-	100.00	

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I <sub>c</sub> (A)	Protecciones Fusible (A)	I <sub>2</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>ccc</sub> (kA)	I <sub>ccp</sub> (kA)	t <sub>iccp</sub> (s)	t <sub>niccp</sub> (s)	L <sub>max</sub> (m)
Cuadro individual 1	SZ1-K (AS+) Cca-s1b,d1,a1 5G16	58.74	63	100.80	77.00	100	12.000	2.150	1.13	0.13	230.88

## Instalación interior

### Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro individual 1							
Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
<b>Cuadro individual 1</b>							
<b>Sub-grupo 1</b>							
C13 (motor de ascensor)	4.42	4.36	SZ1-K (AS+) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	7.97	17.50	0.16	0.97
<b>Sub-grupo 2</b>							
C16 (Climatización)	9.38	15.11	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G2.5	15.92	18.00	0.74	1.55
<b>Sub-grupo 3</b>							
C14 (alumbrado exterior)	0.08	20.67	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.35	14.50	0.03	0.84
<b>Sub-grupo 4</b>							
C1 (iluminación)	6.00	300.47	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	26.09	34.00	2.38	3.19
C2 (tomas)	3.45	92.57	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	2.26	3.07
C15 (alumbrado de emergencia)	0.09	259.03	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.39	14.50	0.11	0.92
C17 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	0.07	14.04	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0.31	20.00	0.03	0.84
C18 (Climatización)	0.41	19.11	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	2.46	14.50	0.38	1.20
<b>Sub-grupo 5</b>							
C7(5) (tomas)	3.45	154.22	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	2.81	3.63
C7(7) (tomas)	3.45	135.34	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	2.46	3.27
<b>Sub-grupo 6</b>							
C6 (iluminación)	4.40	81.19	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	19.13	26.00	2.43	3.24
C7 (tomas)	3.45	132.04	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	2.27	3.08
C7(4) (tomas)	3.45	112.36	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	2.05	2.86
C7(6) (tomas)	3.45	140.18	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	2.75	3.56
C7(8) (tomas)	3.45	139.10	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	2.37	3.18
<b>Sub-grupo 7</b>							
C6(2) (iluminación)	4.40	103.74	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	19.13	26.00	2.84	3.65
C7(2) (tomas)	3.45	119.18	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	2.01	2.82
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	54.79	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	1.53	2.34
C7(3) (tomas)	3.45	93.87	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	1.62	2.43
C7(9) (tomas)	3.45	69.55	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	20.00	1.95	2.77

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	FC <sub>agrup</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I' <sub>z</sub> (A)

C13 (motor de ascensor)	SZ1-K (AS+) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50
C16 (Climatización)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	18.00	1.00	-	18.00
C14 (alumbrado exterior)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C15 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C17 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C18 (Climatización)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C7(5) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C7(7) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C7(4) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C7(6) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C7(8) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C6(2) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C7(2) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C7(3) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C7(9) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'											
Esquema	Línea	$I_c$ (A)	Protecciones TCP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos IGA: 63	$I_2$ (A)	$I'_z$ (A)	$I_{cu}$ (kA)	$I_{ccc}$ (kA)	$I_{ccp}$ (kA)	$t_{iccc}$ (s)	$t_{iccp}$ (s)	
<b>Cuadro individual 1</b>											
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 40, 300, 4 polos								
C13 (motor de ascensor)	SZ1-K (AS+) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	7.97	Guard: 10	14.50	17.50	15	4.318	0.965	0.28	0.05	
<b>Sub-grupo 2</b>			Dif: 40, 300, 4 polos								
C16 (Climatización)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G2.5	15.92	Guard: 18	26.10	18.00	15	4.318	0.632	0.28	0.21	
<b>Sub-grupo 3</b>			Dif: 25, 30, 2 polos								
C14 (alumbrado exterior)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.35	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	4.318	0.432	0.28	0.16	
<b>Sub-grupo 4</b>			Dif: 63, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	26.09	Aut: 22 {C',B',D'}	46.40	34.00	6	4.318	0.709	0.28	0.95	
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	4.318	0.492	0.28	0.34	
C15 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.39	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	4.318	0.280	0.28	0.38	
C17 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0.31	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	4.318	0.665	0.28	0.19	
C18 (Climatización)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	2.46	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	4.318	0.354	0.28	0.24	
<b>Sub-grupo 5</b>			Dif: 40, 30, 2 polos								
C7(5) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	4.318	0.413	0.28	0.48	
C7(7) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	4.318	0.461	0.28	0.39	
<b>Sub-grupo 6</b>			Dif: 63, 30, 2 polos								
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	19.13	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	4.318	0.558	0.28	0.68	
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	4.318	0.490	0.28	0.34	
C7(4) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	4.318	0.529	0.28	0.29	
C7(6) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	4.318	0.422	0.28	0.47	
C7(8) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	4.318	0.474	0.28	0.37	
<b>Sub-grupo 7</b>			Dif: 63, 30, 2 polos								
C6(2) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	19.13	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	4.318	0.496	0.28	0.86	
C7(2) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	4.318	0.537	0.28	0.29	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	4.318	0.655	0.28	0.19	
C7(3) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	4.318	0.629	0.28	0.21	
C7(9) (tomas)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	4.318	0.549	0.28	0.27	

Leyenda	
c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t <sub>ac</sub>	caída de tensión acumulada (%)
$I_c$	intensidad de cálculo del circuito (A)
$I_z$	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
$F_{cagrup}$	factor de corrección por agrupamiento
$R_{inc}$	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
$I'_z$	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
$I_2$	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
$I_{cu}$	poder de corte de la protección (kA)
$I_{ccc}$	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
$I_{ccp}$	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
$L_{max}$	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
$P_{calc}$	potencia de cálculo (kW)
$t_{iccc}$	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
$t_{iccp}$	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
$t_{ficcp}$	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

## ANEXO V. CÁLCULO DE INSTALACIONES. CLIMATIZACIÓN.

### 1. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Conductos										
Inicio	Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
		Final								
A37-Planta Baja	A37-Planta Baja	Baja	294.5	200x200	2.2	218.6	0.17	25.51	76.30	28.46
A37-Planta Baja	N14-Planta Baja	Baja	294.5	200x200	2.2	218.6	0.74		50.21	
A36-Planta Baja	A36-Planta Baja	Baja	249.5	200x200	1.8	218.6	0.17	18.30	64.88	39.89
N8-Planta Baja	A36-Planta Baja	Baja	249.5	200x200	1.8	218.6	1.56		46.15	
N8-Planta Baja	N14-Planta Baja	Baja	883.6	400x200	3.4	304.7	5.09		48.42	
A40-Planta Baja	A40-Planta Baja	Baja	294.5	200x200	2.2	218.6	0.17	25.51	81.81	22.95
N14-Planta Baja	N16-Planta Baja	Baja	589.1	250x200	3.5	244.1	6.63		52.92	
N16-Planta Baja	A40-Planta Baja	Baja	294.5	200x200	2.2	218.6	7.06		55.72	
N16-Planta Baja	A41-Planta Baja	Baja	294.5	200x200	2.2	218.6	0.74		55.83	
A41-Planta Baja	A41-Planta Baja	Baja	294.5	200x200	2.2	218.6	0.17	25.51	81.92	22.84
N13-Planta Baja	N11-Planta Baja	Baja	123.1	150x100	2.5	133.2	2.14		65.99	
N13-Planta Baja	A44-Planta Baja	Baja	272.8	200x200	2.0	218.6	0.66		64.16	
A44-Planta Baja	A44-Planta Baja	Baja	272.8	200x200	2.0	218.6	0.17	15.98	80.64	2.90
N4-Planta Baja	N1-Planta Baja	Baja	2155.3	800x200	4.5	413.5	0.76		44.10	
N4-Planta Baja	N1-1. Piso		2155.3	500x250	5.3	380.8	0.44		48.36	
N5-Planta Baja	N3-Planta Baja	Baja	1996.2	800x200	4.1	413.5	2.07		50.63	
N5-Planta Baja	N2-1. Piso		1996.2	400x300	4.9	377.7	0.44		54.13	
N1-Planta Baja	N8-Planta Baja	Baja	1133.1	300x300	3.7	327.9	8.39		44.04	
N3-Planta Baja	N6-Planta Baja	Baja	1172.5	400x200	4.5	304.7	4.30		50.82	
A32-Planta Baja	A16-Planta Baja	Baja	3288.4	1000x200	5.6	454.2	2.92	15.48	33.51	
A32-Planta Baja	N1-Planta Baja	Baja	3288.4	500x400	4.9	488.1	5.50		39.32	
A32-Planta Baja	N15-Planta Baja	Baja	3288.4	1000x200	5.6	454.2	5.03		40.41	
A32-Planta Baja	A33-Planta Baja	Baja	3288.4	1000x200	5.6	454.2	6.72	21.98	31.79	
N9-Planta Baja	N13-Planta Baja	Baja	395.9	200x200	2.9	218.6	2.02		63.59	
A34-Planta Baja	A34-Planta Baja	Baja	61.6	100x100	1.8	109.3	0.17	0.81	71.06	12.47
N11-Planta Baja	N12-Planta Baja	Baja	61.6	100x100	1.8	109.3	2.26		67.69	

N11-Planta Baja	A35-Planta Baja	61.5	100x100	1.8	109.3	1.08		66.65	
A35-Planta Baja	A35-Planta Baja	61.5	100x100	1.8	109.3	0.17	0.81	68.50	15.04
N2-Planta Baja	N9-Planta Baja	395.9	200x200	2.9	218.6	3.43		62.54	
N2-Planta Baja	A38-Planta Baja	272.8	200x200	2.0	218.6	0.75		59.77	
A38-Planta Baja	A38-Planta Baja	272.8	200x200	2.0	218.6	0.17	15.98	76.26	7.28
N10-Planta Baja	N2-Planta Baja	668.7	300x200	3.3	266.4	6.01		59.47	
N10-Planta Baja	A39-Planta Baja	272.8	200x200	2.0	218.6	0.75		53.98	
A39-Planta Baja	A39-Planta Baja	272.8	200x200	2.0	218.6	0.17	15.98	70.47	13.07
N12-Planta Baja	A34-Planta Baja	61.6	100x100	1.8	109.3	2.23		69.22	
N6-Planta Baja	N10-Planta Baja	941.5	400x200	3.6	304.7	5.79		54.26	
N6-Planta Baja	A42-Planta Baja	231.1	200x200	1.7	218.6	1.08		51.43	
N15-Planta Baja	N3-Planta Baja	3168.8	1000x200	5.4	454.2	3.13		47.71	
N15-Planta Baja	A43-Planta Baja	119.7	200x200	0.9	218.6	1.14		40.25	
A43-Planta Baja	A43-Planta Baja	119.7	200x200	0.9	218.6	0.17	3.07	43.42	40.12
A42-Planta Baja	A42-Planta Baja	231.1	200x200	1.7	218.6	0.17	11.46	63.26	20.28
N1-1. Piso	N1-2. Piso	2155.3	500x250	5.3	380.8	3.75		51.25	
N2-1. Piso	N3-2. Piso	1996.2	400x300	4.9	377.7	3.75		56.74	
N1-2. Piso	N22-2. Piso	2155.3	500x250	5.3	380.8	1.33		56.20	
N3-2. Piso	N10-2. Piso	1667.6	400x250	5.0	343.3	3.29		61.19	
N3-2. Piso	N5-2. Piso	328.6	250x250	1.6	273.3	2.80		57.42	
A12-2. Piso	A12-2. Piso	179.0	250x250	0.8	273.3	0.14	6.88	64.45	19.09
N5-2. Piso	A12-2. Piso	179.0	250x250	0.8	273.3	0.83		57.48	
N5-2. Piso	A13-2. Piso	149.7	250x250	0.7	273.3	0.62		57.46	
A13-2. Piso	A13-2. Piso	149.7	250x250	0.7	273.3	0.14	4.81	62.33	21.21
A7-2. Piso	A7-2. Piso	364.8	250x250	1.7	273.3	0.14	17.39	104.76	
N10-2. Piso	N14-2. Piso	1224.4	400x250	3.7	343.3	7.28		65.05	
N10-2. Piso	A11-2. Piso	443.3	250x250	2.1	273.3	2.63		62.26	
A11-2. Piso	A11-2. Piso	443.3	250x250	2.1	273.3	0.14	10.55	73.28	10.25
N14-2. Piso	A10-2. Piso	443.3	250x250	2.1	273.3	2.66		66.12	
N14-2. Piso	N2-2. Piso	781.1	250x250	3.7	273.3	7.90		71.38	
A10-2. Piso	A10-2. Piso	443.3	250x250	2.1	273.3	0.14	10.55	77.15	6.39
A9-2. Piso	A9-2. Piso	443.3	250x250	2.1	273.3	0.14	10.55	83.16	0.37
N8-2. Piso	A7-2. Piso	364.8	250x250	1.7	273.3	9.24		86.46	
N8-2. Piso	A6-2. Piso	358.9	250x250	1.7	273.3	0.65		85.89	
A6-2. Piso	A6-2. Piso	358.9	250x250	1.7	273.3	0.14	8.83	95.57	9.20
N13-2. Piso	N20-2. Piso	1441.6	400x250	4.3	343.3	6.51		66.11	
N13-2. Piso	A3-2. Piso	358.9	250x250	1.7	273.3	0.64		62.82	
A3-2. Piso	A3-2. Piso	358.9	250x250	1.7	273.3	0.14	8.83	72.53	32.23
N18-2. Piso	N8-2. Piso	723.7	250x250	3.4	273.3	7.65		83.61	
N18-2. Piso	A5-2. Piso	358.9	250x250	1.7	273.3	0.67		79.48	
A5-2. Piso	A5-2. Piso	358.9	250x250	1.7	273.3	0.14	8.83	89.16	15.61

N20-2. Piso	N18-2. Piso	1082.6	300x250	4.3	299.1	8.49		76.22	
N20-2. Piso	A4-2. Piso	358.9	250x250	1.7	273.3	0.65		69.77	
A4-2. Piso	A4-2. Piso	358.9	250x250	1.7	273.3	0.14	8.83	79.44	25.32
N22-2. Piso	N13-2. Piso	1800.5	500x250	4.4	380.8	4.59		58.28	
N22-2. Piso	A1-2. Piso	193.2	250x250	0.9	273.3	3.58		64.05	
N22-2. Piso	A2-2. Piso	161.6	250x250	0.8	273.3	3.61		61.70	
A1-2. Piso	A1-2. Piso	193.2	250x250	0.9	273.3	0.14	10.98	75.14	29.63
A2-2. Piso	A2-2. Piso	161.6	250x250	0.8	273.3	0.14	7.68	69.45	35.32
N2-2. Piso	A9-2. Piso	443.3	250x250	2.1	273.3	2.64		72.14	
N2-2. Piso	A8-2. Piso	337.8	250x250	1.6	273.3	1.40		71.67	
A8-2. Piso	A8-2. Piso	337.8	250x250	1.6	273.3	0.14	11.58	83.54	

## Abreviaturas utilizadas

Q	Caudal	L	Longitud
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)	$\Delta P_1$	Pérdida de presión
V	Velocidad	$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada
$\Phi$	Diámetro equivalente.	D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable

**2. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS**

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
A37-Planta Baja: Rejilla de impulsión		225x125	294.5	140.00	8.8	38.7	25.51	76.30	28.46
A36-Planta Baja: Rejilla de impulsión		225x125	249.5	140.00	7.4	33.6	18.30	64.88	39.89
A40-Planta Baja: Rejilla de impulsión		225x125	294.5	140.00	8.8	38.7	25.51	81.81	22.95
A41-Planta Baja: Rejilla de impulsión		225x125	294.5	140.00	8.8	38.7	25.51	81.92	22.84
A44-Planta Baja: Rejilla de retorno		225x125	272.8	110.00		42.7	15.98	80.64	2.90
A33-Planta Baja: Rejilla de extracción		800x330	3288.4	1683.82		36.4	21.98	31.79	0.00
A16-Planta Baja: Rejilla de toma de aire		800x330	3288.4	1347.06		42.2	15.48	33.51	0.00
A34-Planta Baja: Rejilla de retorno		225x125	61.6	110.00		< 20 dB	0.81	71.06	12.47
A35-Planta Baja: Rejilla de retorno		225x125	61.5	110.00		< 20 dB	0.81	68.50	15.04
A38-Planta Baja: Rejilla de retorno		225x125	272.8	110.00		42.7	15.98	76.26	7.28
A39-Planta Baja: Rejilla de retorno		225x125	272.8	110.00		42.7	15.98	70.47	13.07
A43-Planta Baja: Rejilla de retorno		225x125	119.7	110.00		< 20 dB	3.07	43.42	40.12
A42-Planta Baja: Rejilla de retorno		225x125	231.1	110.00		37.6	11.46	63.26	20.28
A12-2. Piso: Rejilla de retorno		225x125	179.0	110.00		29.9	6.88	64.45	19.09
A13-2. Piso: Rejilla de retorno		225x125	149.7	110.00		24.4	4.81	62.33	21.21
A7-2. Piso: Rejilla de impulsión		325x125	364.8	210.00	8.9	32.8	17.39	104.76	0.00
A11-2. Piso: Rejilla de retorno		425x125	443.3	220.00		36.4	10.55	73.28	10.25
A10-2. Piso: Rejilla de retorno		425x125	443.3	220.00		36.4	10.55	77.15	6.39

A9-2. Piso: Rejilla de retorno	425x125	443.3	220.00		36.4	10.55	83.16	0.37	
A6-2. Piso: Rejilla de impulsión	425x125	358.9	290.00	7.4	22.5	8.83	95.57	9.20	
A3-2. Piso: Rejilla de impulsión	425x125	358.9	290.00	7.4	22.5	8.83	72.53	32.23	
A5-2. Piso: Rejilla de impulsión	425x125	358.9	290.00	7.4	22.5	8.83	89.16	15.61	
A4-2. Piso: Rejilla de impulsión	425x125	358.9	290.00	7.4	22.5	8.83	79.44	25.32	
A1-2. Piso: Rejilla de impulsión	225x125	193.2	140.00	5.8	25.9	10.98	75.14	29.63	
A2-2. Piso: Rejilla de impulsión	225x125	161.6	140.00	4.8	20.4	7.68	69.45	35.32	
A8-2. Piso: Rejilla de retorno	325x125	337.8	160.00		37.8	11.58	83.54	0.00	
<b>Abreviaturas utilizadas</b>									
$\Phi$	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
Q	Caudal			$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

### 3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

#### Refrigeración

Conjunto: biblioteca													
Recinto	Planta	Subtotales			Cara interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
archivo	Planta Baja	7.51	1908.21	2117.55	1973.19	2182.53	249.48	11.97	645.80	56.68	1985.17	2755.68	2828.34
reprografía	Planta Baja	19.40	981.47	1086.14	1030.89	1135.56	129.20	6.20	334.44	56.89	1037.09	1423.20	1470.00
zona de consulta	Planta Baja	-33.01	6679.99	7377.79	6846.38	7544.18	883.61	42.40	2287.28	55.63	6888.78	9578.41	9831.47
sala de estudio en silencio	2. Piso	1181.05	1513.03	1687.48	2774.90	2949.35	193.24	-138.67	376.01	86.04	2636.24	3325.32	3325.36
sala de ordenadores	2. Piso	1215.72	1209.93	1451.83	2498.42	2740.33	161.59	-115.95	314.42	94.52	2382.47	3044.08	3054.74
zona de estudio	2. Piso	4977.28	10436.53	11553.01	15876.22	16992.70	1435.74	68.89	3716.53	72.12	15945.12	20709.23	20709.23
zona de lectura	2. Piso	3064.45	1868.77	2182.78	5081.21	5395.22	364.77	-261.75	709.76	83.68	4819.46	6041.66	6104.98
<b>Total</b>							<b>3417.6</b>		<b>Carga total simultánea</b>		<b>46877.6</b>		

#### Calefacción

Conjunto: biblioteca							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
aseo 1	Planta Baja	520.92	66.47	119.27	26.01	640.20	640.20
aseo 2	Planta Baja	237.07	66.41	119.18	14.48	356.24	356.24
archivo	Planta Baja	652.96	249.48	179.08	16.68	832.04	832.04
reprografía	Planta Baja	376.27	129.20	92.74	18.15	469.01	469.01
zona de consulta	Planta Baja	1347.94	883.61	634.25	11.22	1982.19	1982.19
sala de estudio en silencio	2. Piso	1006.43	193.24	138.71	29.63	1145.14	1145.14
sala de ordenadores	2. Piso	941.05	161.59	115.99	32.71	1057.03	1057.03
zona de estudio	2. Piso	6966.39	1435.74	1030.57	27.85	7996.96	7996.96
zona de lectura	2. Piso	1951.04	364.77	261.83	30.33	2212.87	2212.87
<b>Total</b>			<b>3550.5</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>16691.7</b>	



# RIS P EKO



**Recuperadores de calor con placas de flujo cruzado, control automático y motor EC, para conductos horizontales e instalación en falso techo.**



Panel FLEX incluido en todos los Modelos

**Características comunes:**

- Ventiladores EC regulables, eficientes y de bajo nivel sonoro.
- Interruptor seccionador de mantenimiento incorporado.
- Eficiencia térmica de hasta un 90%.
- Aislamiento acústico de hasta 50 mm para un bajo nivel sonoro.
- Amplio acceso para el mantenimiento desde la parte inferior del equipo.
- Bandeja de recogida de condensación y drenaje.

**Funciones del control PRV 3.0 incorporado:**

- Función free cooling mediante BY-PASS motorizado.
- Control de la velocidad de los ventiladores por selección manual o por sensores externos opcionales (CO2 o presión).
- Protección anticongelación incorporada.
- Sistema de control integrado con panel de control remoto FLEX (incluido cable de 13m).
- Control de compuertas externas de cierre (compuertas incluidas).
- Control PARO / MARCHA y de velocidades disponible mediante panel o contactos externos.
- Control de entriadoras DX externas.
- Sensores de temperatura y humedad incorporados.

- Control del estado de los filtros mediante presostatos incorporados (según modelos).
- Gestión de alarmas de fallos en equipo e incendio.
- Compatible con MODBUS RTU.

**Acabado:**

- Pintura RAL 7040 o 9016 (400,700).

**Versiones:**

- Ambiental: Renovación de aire, sin aportación de calefacción (S).
- Eléctrica: Con aportación de calefacción mediante baterías eléctricas de una etapa (E).
- Batería de agua: Con aportación de calefacción mediante baterías de agua externas al equipo (W).

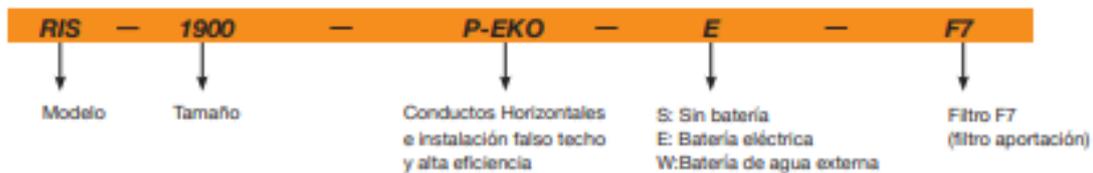


**Bajo demanda:**

- Cajas con filtros de eficacias especiales.
- Módulo adiabático.



**Código de pedido**



**Características según tamaños**

	RIS-400	RIS-700	RIS-1200	RIS-1900	RIS-2500
Filtros estándar (aportación/extracción)	F7/M5	F7/M5	F7/M5	F7/M5	F7/M5
Función free cooling mediante BY-PASS motorizado	SI	SI	SI	SI	SI
Grosor del aislamiento acústico	30mm	30mm	50mm	50mm	50mm
Presostato control de estado de filtros incorporado	-	-	SI	SI	SI

**Características técnicas**

Modelo	Ventiladores			Caudal máximo F7 (m3/h)	Eficiencia térmica (%)	LpA irradiado 3m dB(A)	Tensión total (V)	Intensidad total (A)	Potencia total (kW)	Peso (Kg)	According ErP
	Velocidad (r/min)	Intensidad (A)	Potencia (kW)								
RIS-400-P-EKO-S	3490	2x1.17	2x0.12	500	90	51	1x230	2.39	0.26	74	2018
RIS-400-P-EKO-E	3490	2x1.17	2x0.12	500	90	51	1x230	9.39	1.86	74	2018
RIS-400-P-EKO-W	3490	2x1.17	2x0.12	500	90	51	1x230	2.39	0.26	82	2018
RIS-700-P-EKO-S	3380	2x2.05	2x0.23	850	90	56	1x230	4.00	0.46	106	2018
RIS-700-P-EKO-E	3380	2x2.05	2x0.23	850	90	56	1x230	17.01	3.46	106	2018
RIS-700-P-EKO-W	3380	2x2.05	2x0.23	850	90	56	1x230	4.00	0.46	118.5	2018
RIS-1200-P-EKO-S	3400	2x2.95	2x0.45	1300	90	56	1x230	5.40	0.82	170	2018
RIS-1200-P-EKO-E	3400	2x2.95	2x0.45	1300	90	56	3x400	14.50	6.80	170	2018
RIS-1200-P-EKO-W	3400	2x2.95	2x0.45	1300	90	56	1x230	5.40	0.82	178	2018
RIS-1900-P-EKO-S	2540	2x3.15	2x0.48	2100	90	60	1x230	6.32	1.00	269	2018
RIS-1900-P-EKO-E	2540	2x3.15	2x0.48	2100	90	60	3x400	15.00	7.00	270	2018
RIS-1900-P-EKO-W	2540	2x3.15	2x0.48	2100	90	60	1x230	6.32	1.00	282	2018
RIS-2500-P-EKO-S	2800	2x3.00	2x0.67	2800	90	62	1x230	6.20	1.40	313	2018
RIS-2500-P-EKO-E	2800	2x3.00	2x0.67	2800	90	62	3x400	19.20	10.40	320	2018
RIS-2500-P-EKO-W	2800	2x3.00	2x0.67	2800	90	62	1x230	6.20	1.40	326	2018

**Características técnicas en modelos con batería eléctrica**

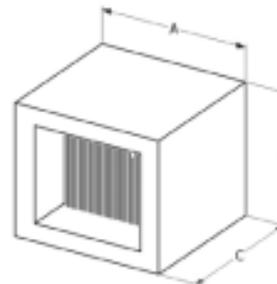
Modelo	Tensión (V)	Potencia (kW)
RIS-400-P-EKO-E	1x230	1.6
RIS-700-P-EKO-E	1x230	3
RIS-1200-P-EKO-E	3x400	6
RIS-1900-P-EKO-E	3x400	6
RIS-2500-P-EKO-E	3x400	9

**Características técnicas en modelos con batería de agua 80/60 °C**

Modelo	Potencia calorífica (kW)	Caudal de agua (l/s)	Pérdida de carga (kPa)	Velocidad aire (m/s)	Salto térmico máximo (°C)	DN rosca batería
RIS-400-P-EKO-W	6.25	0.08	15.24	3.4	33.5	1/2"
RIS-700-P-EKO-W	10.6	0.13	9.32	3.37	31	1/2"
RIS-1200-P-EKO-W	15.5	0.19	3.56	3.11	33	3/4"
RIS-1900-P-EKO-W	25.6	0.31	3.62	2.08	36	1"
RIS-2500-P-EKO-W	30.1	0.37	4.85	2.68	33	1"

\* Datos a 80/60°C, caudal máximo del equipo y temperatura exterior = 0°C

Modelo	A	B	C
RIS-400-P-EKO-W	289	265	304
RIS-700-P-EKO-W	384	395	342
RIS-1200-P-EKO-W	500	250	250
RIS-1900-P-EKO-W	700	400	720
RIS-2500-P-EKO-W	700	400	720



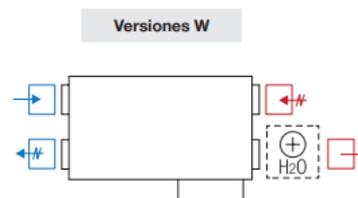
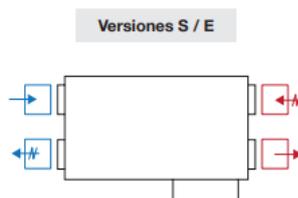
Batería de agua externa

**Configuraciones**

Vista en planta del equipo (desde el lado contrario al acceso a mantenimiento)

- Extracción de aire del local
- Impulsión de aire al local

- Salida de aire viciado
- Entrada de aire limpio
- Batería de agua externa al equipo



## ANEXO VI. GESTIÓN DE RESIDUOS

### 1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

### 2. AGENTES INTERVINIENTES

#### PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: XXXX

#### POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

#### GESTOR DE RESIDUOS

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

### 3. OBLIGACIONES

#### PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

#### POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

#### GESTOR DE RESIDUOS

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

#### 4. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

##### **Artículo 45 de la Constitución Española.**

##### **Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.**

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

##### **Ley de envases y residuos de envases**

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases  
Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

**Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

**Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

**Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

**Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015**

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

**II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015**

Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

**Ley de residuos y suelos contaminados**

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

**Decreto por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia**

Decreto 174/2005, de 9 de junio, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 29 de junio de 2005

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

Orden de 15 de junio de 2006, de la Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 26 de junio de 2006

## 5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"

### RCD de Nivel I

1 Tierras y pétreos de la excavación

### RCD de Nivel II

RCD de naturaleza no pétreo

1 Asfalto

2 Madera

3 Metales (incluidas sus aleaciones)

4 Papel y cartón

5 Plástico

6 Vidrio

7 Yeso

8 Basuras

RCD de naturaleza pétreo

1 Arena, grava y otros áridos

2 Hormigón

3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos

4 Piedra

RCD potencialmente peligrosos

1 Otros

## 6. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se estima la cantidad de residuos generados en la obra a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Código	Descripción	Cantidad (Tn)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Operaciones de valoración(*)	Operaciones de eliminación(*)
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	233.55	155.70		D1
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	0.22	0.22		D1
17 02 01	Madera	0.45	0.30		D1
17 04 02	Aluminio	0.11	0.07	R4	
17 04 05	Hierro y Acero	0.89	0.56	R4	
17 04 06	Metales mezclados	0.06	0.04		D1
20 01 01	Papel	0.04	0.06	R5	
17 02 03	Plástico	0.04	0.06		D1
17 02 02	Vidrio	0.04	0.04	R5	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	0.02	0.02		D1
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	0.04	0.03		D1
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	0.04	0.03		D1
17 01 01	Hormigón	0.16	0.11		D1
17 01 02	Ladrillos	0.96	0.77		D1
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0.06	0.05		D1
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	0.18	0.14		D1
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos a los de los códigos 17 09	0.11	0.07		D1

	01, 02 y 03				
20 02 01	Residuos biodegradables	0.06	0.08		D1
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	0.09	0.12		D1
17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas	0.01	0.01		D1
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	0.01	0.01		D1
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	0.01	0.01		D5
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas	0.01	0.01		D5
20 01 21	Tubos fluorescentes	0.01	0.01		D5
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	0.01	0.02		D5

## 7. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

## **8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA**

Operaciones de valorización y eliminación de residuos, de conformidad con la Decisión 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos.

### PARTE A. OPERACIONES DE ELIMINACIÓN

- D1 Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).
- D2 Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).
- D3 Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal, fallas geológicas naturales, etc.).
- D4 Embalse superficial (por ejemplo vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.).
- D5 Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).
- D6 Vertido en el medio acuático, salvo en el mar.
- D7 Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino.
- D8 Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12.
- D9 Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.).

- D10 Incineración en tierra.
- D11 Incineración en el mar.
- D12 Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).
- D13 Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12.
- D14 Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.
- D15 Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción).

#### **PARTE B. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN**

- R1 Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
- R2 Recuperación o regeneración de disolventes.
- R3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).
- R4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
- R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
- R6 Regeneración de ácidos o de bases.
- R7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
- R8 Recuperación de componentes procedentes de catalizadores.
- R9 Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
- R10 Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
- R11 Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.
- R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.
- R13 Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

#### **9. LUGARES E INSTALACIONES**

Vertedero autorizado próximo a la obra.

#### **10. ESTIMACIÓN DE COSTES**

\*Ver capítulo correspondiente del presupuesto.

## **ANEXO VII. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Según el artículo 4 "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del RD 1627/97 se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud cuando se de alguno de los siguientes supuestos:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto de obra sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,00 €)
- b) La duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal las sumas de los días de trabajo del total de los trabajadores, sea superior a 500.
- d) Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Al cumplirse alguno de los supuestos anteriores en este proyecto se debe realizar un Estudio de Seguridad y Salud, que será objeto de un trabajo a parte por tratarse este de un proyecto de carácter académico.

## ANEXO VIII. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 232/1993 de 30 de septiembre de Control de Calidad en la Edificación en la comunidad autónoma de Galicia y en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE.

<b>Proyecto</b>	Rehabilitación de edificio
<b>Situación</b>	Rúa Monte da Vila
<b>Población</b>	O Grove (Pontevedra)
<b>Promotor</b>	Lara Castro Díaz
<b>Arquitecto</b>	Lara Castro Díaz
<b>Director de obra</b>	Lara Castro Díaz
<b>Director de la ejecución</b>	Lara Castro Díaz

El control de calidad de las obras incluye:

- A. El control de recepción de productos**
- B. El control de la ejecución**
- C. El control de la obra terminada**

Para ello:

- 1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### **A. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS**

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los siguientes controles:

### 1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

### 2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

### 3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

**HORMIGONES ESTRUCTURALES:** El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 16 de la Instrucción EHE.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

- a) un control documental, según apartado 84.1
- b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81º, y
- c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

Para los materiales componentes del hormigón se seguirán los criterios específicos de cada apartado del artículo 85º

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en el artículo 86 de la EHE.

El control de la conformidad de un hormigón se realizará con los criterios del art. 86, tanto en los controles previos al suministro (86.4) durante el suministro (86.5) y después del suministro.

#### CONTROL PREVIO AL SUMINISTRO

Se realizarán las comprobaciones documentales, de las instalaciones y experimentales indicadas en los apartados del art. 86.4 no siendo necesarios los ensayos previos, ni los característicos de resistencia, en el caso de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras, siempre que sean fabricados con materiales componentes de la misma naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación.

Además, la Dirección Facultativa podrá eximir también de la realización de los ensayos característicos de dosificación a los que se refiere el Anejo nº 22 cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias:

- a) el hormigón que se va a suministrar está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- b) se disponga de un certificado de dosificación, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 22, con una antigüedad máxima de seis meses

#### CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO

Se realizarán los controles de documentación, de conformidad de la docilidad y de resistencia del apartado 86.5.2

#### Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro:

##### Modalidad 1: Control estadístico (art. 86.5.4.).

Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa.

El número de lotes no será inferior a tres. Correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna.

<b>HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO</b>			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana

Superficie construida	500 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	-
Nº de plantas	2	2	-
<b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b>	3	3	3

<b>HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 5.1 DEL ANEJO 19 DE LA EHE</b>			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	500 m <sup>3</sup>	500 m <sup>3</sup>	500 m <sup>3</sup>
Tiempo hormigonado	10 semanas	10 semanas	5 semanas
Superficie construida	2.500 m <sup>2</sup>	5.000 m <sup>2</sup>	-
Nº de plantas	10	10	-
<b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b>	3	3	3

<b>HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 6 DEL ANEJO 19 DE LA EHE</b>			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	200 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>
Tiempo hormigonado	4 semanas	4 semanas	2 semanas
Superficie construida	1.000 m <sup>2</sup>	2.000 m <sup>2</sup>	-
Nº de plantas	4	4	-
<b>Nº de LOTES según la</b>	3	3	3

<b>condición más estricta</b>			
-------------------------------	--	--	--

En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas.

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen en el apartado 86.5.4.3 según cada caso.

#### CERTIFICADO DEL HORMIGÓN SUMINISTRADO

Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el Fabricante y firmado por persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de la Instrucción EHE

**ARMADURAS:** La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la EHE para armaduras pasivas y artículo 34º para armaduras activas..

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con lo expuesto en la EHE.

**CONTROL DE ARMADURAS PASIVAS:** se realizará según lo dispuesto en los art. 87 y 88 de la EHE respectivamente

En el caso de armaduras elaboradas en la propia obra, la Dirección Facultativa comprobará la conformidad de los productos de acero empleados, de acuerdo con lo establecido en el art. 87.

El Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.

En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.

Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al Constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE.

En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

**CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS:** Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 34º de esta Instrucción.

Mientras el acero para armaduras activas, no disponga de marcado CE, se comprobará su conformidad de acuerdo con los criterios indicados en el art. 89 de la EHE.

**ELEMENTOS Y SISTEMAS DE PRETENSADO Y DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS:** el control se realizará según lo dispuesto en el art. 90 y 91 respectivamente.

## **ESTRUCTURAS DE ACERO:**

### **Control de los Materiales**

En el caso venir con certificado expedido por el fabricante se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Para las características que no queden avaladas por el certificado de origen se establecerá un control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

En los casos que alguno de los materiales, por su carácter singular, carezcan de normativa nacional específica se podrán utilizar otras normativas o justificaciones con el visto bueno de la dirección facultativa.

### **Control de la Fabricación**

El control se realizará mediante el control de calidad de la documentación de taller y el control de la calidad de la fabricación con las especificaciones indicadas en el apartado 12.4 del DB SE-A

## **ESTRUCTURAS DE FÁBRICA:**

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor  $\delta$  de la tabla 8.1 del SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

## **ESTRUCTURAS DE MADERA:** Comprobaciones:

a) con carácter general:

- aspecto y estado general del suministro;
- que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto.

b) con carácter específico: se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;

madera aserrada:

- especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado;
- Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1.2;
- tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;

- contenido de humedad: Salvo especificación en contra, debe ser  $\leq 20\%$  según UNE 56529 o UNE 56530.

tableros:

- propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4.2;
- tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 312-1 para tableros de partículas, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contrachapados;

elementos estructurales de madera laminada encolada:

- Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2.2;
- tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 390.

otros elementos estructurales realizados en taller.

- Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso): Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.

madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores.

- Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.

elementos mecánicos de fijación.

- Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

**Criterio general de no-aceptación del producto:**

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

**El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.**

**CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

**1. CEMENTOS**

**Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)**

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

**Cementos comunes**

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## **Cementos especiales**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## **Cementos de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## **2. ESTRUCTURAS METÁLICAS**

### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

## **3. ESTRUCTURAS DE MADERA**

### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M-Seguridad Estructural-Madera**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 13. Control

- Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

## **4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA**

### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

## **5. RED DE SANEAMIENTO**

### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 6. Productos de construcción

#### **Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

**Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

#### **Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

**Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

**Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones** Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

**Pates para pozos de registro enterrados**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

**Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

**Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

**Escaleras fijas para pozos de registro.**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## 6. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

**Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

**Anclajes metálicos para hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1 ,2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

**Apoyos estructurales**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

**Aditivos para hormigones y pastas**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

**Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

### Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## 7. ALBAÑILERÍA

### Cales para la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

### Paneles de yeso

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

### Chimeneas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

### Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

### **Especificaciones para morteros de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

## **8. AISLAMIENTOS TÉRMICOS**

### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

### **Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

### **Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## **9. AISLAMIENTO ACÚSTICO**

### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)**

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 4.1. Características exigibles a los productos
- 4.3. Control de recepción en obra de productos

## **10. IMPERMEABILIZACIONES**

### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 4. Productos de construcción

**Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**11. REVESTIMIENTOS**

**Materiales de piedra natural para uso como pavimento**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

**Adoquines de arcilla cocida**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Adhesivos para baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

**Adoquines de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

**Baldosas prefabricadas de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

**Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

**Techos suspendidos**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

**Baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

**12. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA**

**Dispositivos para salidas de emergencia**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

**Herrajes para la edificación**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.

- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

#### **Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Sistemas de acristalamiento sellante estructural**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

#### **Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

#### **Toldos**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Fachadas ligeras**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **13. PREFABRICADOS**

#### **Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

#### **Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

#### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Escaleras prefabricadas (kits)**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Bordillos prefabricados de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

## 14. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

### -INSTALACIONES DE FONTANERÍA

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 5. Productos de construcción

#### **Juntas elásticas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

#### **Dispositivos anti-inundación en edificios**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Fregaderos de cocina**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

#### **Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## 15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

### Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

Acero. UNE-EN 40- 5.

Aluminio. UNE-EN 40-6

Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

## 16. INSTALACIONES DE GAS

### Juntas elásticas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

### Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

## 17. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

### Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.

Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

### Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

## Radiadores y convectores

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

## 18. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

### Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

### Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

### Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

### Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.

- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

## 19. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

**REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.**

## 20. INSTALACIONES

### -INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

#### Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

### - INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

#### Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
  - ITE 04.1 GENERALIDADES
  - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.3 VÁLVULAS
  - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
  - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
  - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
  - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
  - ITE 04.9 CALDERAS
  - ITE 04.10 QUEMADORES
  - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
  - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL

- ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

- **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

**Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

- **INSTALACIONES DE GAS**

**Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)**

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 4. Normas.

- **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).**

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

**Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

- **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

**Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

**Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

**B. CONTROL DE EJECUCIÓN**

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

**Hormigones estructurales:** El control de la ejecución tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto y de acuerdo con la EHE.

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control que contendrá la programación del control de la ejecución e identificará, entre otros aspectos, los niveles de control, los lotes de ejecución, las unidades de inspección y las frecuencias de comprobación.

Se contemplan dos niveles de control:

a) Control de ejecución a nivel normal

b) Control de ejecución a nivel intenso, que sólo será aplicable cuando el Constructor esté en posesión de un sistema de la calidad certificado conforme a la UNE-EN ISO 9001.

El Programa de control aprobado por la Dirección Facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución conformes con los siguientes criterios:

a) se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra,

b) no se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezcan a columnas diferentes en la tabla siguiente

c) el tamaño del lote no será superior al indicado, en función del tipo de elementos

Elementos de cimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m<sup>2</sup> de superficie</li> <li>- 50 m de pantallas</li> </ul>
Elementos horizontales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vigas y Forjados correspondientes a 250 m<sup>2</sup> de planta</li> </ul>
Otros elementos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vigas y pilares correspondientes a 500 m<sup>2</sup> de superficie, sin rebasar las dos plantas</li> <li>- Muros de contención correspondientes a 50 ml, sin superar ocho puestas</li> <li>- Pilares "in situ" correspondientes a 250 m<sup>2</sup> de forjado</li> </ul>

Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la Tabla 92.5 de la EHE

Para cada proceso o actividad incluida en un lote, el Constructor desarrollará su autocontrol y la Dirección Facultativa procederá a su control externo, mediante la realización de de un número de inspecciones que varía en función del nivel de control definido en el Programa de control y de acuerdo con lo indicado en la tabla 92.6. de la EHE

El resto de controles, si procede se realizará de acuerdo al siguiente articulado de la EHE:

- Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura (art.94),

- Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas (art.95),
- Control de las operaciones de pretensado (art.96),
- Control de los procesos de hormigonado (art. 97),
- Control de procesos posteriores al hormigonado (art.98),
- Control del montaje y uniones de elementos prefabricados (art.99),

**Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.**

## **B. CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

### **1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO**

#### **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

Capítulo XVII. Control de la ejecución

### **3. ESTRUCTURAS METÁLICAS**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

### **4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

### **5. IMPERMEABILIZACIONES**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Epígrafe 5 Construcción

## 6. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

#### Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafes 8.2, 8.3, 8.4 y 8.5

## 7. AISLAMIENTO TÉRMICO

### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

## 8. AISLAMIENTO ACÚSTICO

### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

5.2. Control de la ejecución

## 9. INSTALACIONES

### - INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

- Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

#### Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

### - INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

#### Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
- ITE 05.1 GENERALIDADES
  - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
  - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

### - INSTALACIONES DE GAS

#### Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

#### Fase de ejecución de las instalaciones

Artículo 4. Normas.

#### - INSTALACIONES DE FONTANERÍA

##### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### Fase de recepción de las instalaciones

Epígrafe 6. Construcción

### 10. RED DE SANEAMIENTO

##### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### Fase de recepción de materiales de construcción

Epígrafe 5. Construcción

#### - INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).**

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

#### Fase de ejecución de las instalaciones

Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

**Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones**

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

#### Fase de ejecución de las instalaciones

Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

#### - INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

**Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

#### Fase de ejecución de las instalaciones

Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

### C. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

## ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

### 1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

#### Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

- Artículo 100. Control del elemento construido
- Artículo 101. Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria
- Artículo 102 Control de aspectos medioambientales

### 2. AISLAMIENTO ACÚSTICO

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)**  
Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.3. Control de la obra terminada

### 3. IMPERMEABILIZACIONES

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

### 4. INSTALACIONES

#### - INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

##### Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

- Artículo 18

#### - INSTALACIONES TÉRMICAS

##### Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones

- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN

- ITE 06.1 GENERALIDADES
- ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
- ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
- ITE 06.4 PRUEBAS
- ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
- APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

#### - INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

### **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

#### **Fase de recepción de las instalaciones**

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

#### **- INSTALACIONES DE GAS**

### **Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)**

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

### **Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles**

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

#### **- INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

### **Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

- ANEXO VI. Control final

## BIBLIOGRAFÍA

### 1. NORMATIVA

- O Grove, Concello. Normas Subsidiarias de Planeamento, 1996, Concello de O Grove.
- Lei 2/2016, do 10 de febreiro, do Solo de Galicia .
- Real Decreto, do 28 de xaneiro 2002, aproba o Regulamento de desenvolvemento e execución de la Ley de accesibilidade y supresión de barreras arquitectónicas de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Ley 38/1999 del 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación( LOE).
- Real Decreto 1027/2007, del 20 de Julio, Reglamento de Instalaciones Térmicas del edificio (RITE).
- Real Decreto 842/2002, del 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- Real Decreto 150/2008, del 1 de febrero, Producción y gestión de residuos de construcción y demolición (RCD).
- Código Técnico de la Edificación (2019)

### 2. PÁGINAS WEB

<http://www.siotuga.xunta.gal>  
<http://www.sedecatastro.gob.es>  
<http://www.concellodogrove.es>  
<http://www.generadordeprecios.info>  
<http://www.velux.es>  
<http://www.cortizo.com>  
<http://www.bega.com/es>  
<http://www.enor.com>  
<http://www.placo.com>  
<http://www.pladur.com>  
<http://www.knauf.com>  
<http://www.porcenalo.com>  
<http://www.steelcase.com>  
<http://www.es.roca.com>  
<http://www.ikea.com>  
<http://www.metalundia.com>

### 3. TRABAJOS ACADÉMICOS

CORRAL SÁNCHEZ, IVÁN. “Rehabilitación de vivienda tradicional para turismo rural en Lugar do Portolamas s/n, Anafreita (Friol)”. 2019

GARCÍA CRUZ, MARIO. "Rehabilitación de vivienda unifamiliar para cambio de uso como biblioteca en San Pedro de Nós, Oleiros". 2016

LÓPEZ ALVELO, IVANA. "Proyecto de rehabilitación de edificio para uso vivienda y bajo comercial en calle Cantón Pequeño, nº 23, A Coruña". 2020

GUZMÁN LÓPEZ, NURIA SALETA. "Proyecto básico y de ejecución de rehabilitación de vivienda unifamiliar para albergue de peregrinos en el lugar de Camiño Real nº5, parroquia de San Vicente de Aro, Negreira (A Coruña)". 2018

#### 4. SÓFTWARE UTILIZADO

-Archicad 24 GRAPHISOFT

-CYPE INGENIEROS. CYPECAD MEP Versión 2021.d

-CYPE INGENIEROS. ARQUIMEDES Versión 2021.d

-CYPE INGENIEROS. CYPETHERM HE PLUS (CTE 2019) Versión 2021.f

-LUMION 12.0

-AUTOCAD 2016