



# Trabajo Fin de Máster

Posada del río “El Bocal”

Autor/es

Javier Murillo Burillo

Director/es

José Antonio Alfaro Lera  
Luis Fernando Kurtz Rodrigo

Escuela de Arquitectura / EINA  
2016/2017



# DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

D./D<sup>a</sup>. Javier Murillo Burillo

con nº de DNI 73015710W en aplicación de lo dispuesto en el art.

14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster) Posada del río "El Bocal" , (Título del Trabajo)

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, 03 de Febrero de 2017

Fdo:

lawyer

# INDICE GENERAL DE DOCUMENTOS:

## I. MEMORIA

### 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 AGENTES:

1.2 INFORMACIÓN PREVIA:

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

1.4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO:

### 2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

2.3 SISTEMA ENVOLVENTE

2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.5 SISTEMA DE ACABADOS

2.6 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

2.7 EQUIPAMIENTO

### 3 CUMPLIMIENTO CÓDIGO TÉCNICO EDIFICACIÓN

3.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

3.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

3.4. SALUBRIDAD

3.5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

3.6. AHORRO DE ENERGÍA

## II. PLANOS

A01\_EMPLAZAMIENTO

A02\_SITUACIÓN

A03\_PLANTA SÓTANO | BAJA

A04\_PLANTA PRIMERA-TIPO | SEGUNDA

A05\_PLANTA CUBIERTAS

A06\_ALZADOS SURESTE | ALZADO NORESTE | ALZADO SUROESTE | ALZADO NOROESTE

A07\_SECCIÓN-ALZADO SURESTE | SECCIÓN-ALZADO NOROESTE | SECCIÓN A-A' | SECCIÓN B-B'

A08\_SECCIÓN C-C' | SECCIÓN D-D' | SECCIÓN E-E' | SECCIÓN F-F'

A09\_PLANTA SÓTANO | BAJA

A10\_PLANTA PRIMERA-TIPO | SEGUNDA

A11\_PLANTA CUBIERTA

A12\_ALZADOS SURESTE | ALZADO NORESTE | ALZADO SUROESTE | ALZADO NOROESTE

A13\_SECCIÓN-ALZADO SURESTE | SECCIÓN-ALZADO NOROESTE | SECCIÓN A-A' | SECCIÓN B-B'

A14\_SECCIÓN C-C' | SECCIÓN D-D' | SECCIÓN E-E' | SECCIÓN F-F'

A15\_PLANTA SÓTANO | BAJA

A16\_PLANTA PRIMERA-TIPO | SEGUNDA

A17\_PLANTA SÓTANO | BAJA

A18\_PLANTA PRIMERA-TIPO | SEGUNDA

E01\_REPLANTEO

E02\_PLANTA CIMENTACIÓN (LOSAS)

E03\_PLANTA CIMENTACIÓN (MUROS)

E04\_TECHO PLANTA SÓTANO

E05\_TECHO PLANTA BAJA

E06\_TECHO PLANTA PRIMERA-TIPO

E07\_CUBIERTA

E08\_PÓRTICOS | PILARES

E09\_VIGAS | MUROS

C01\_SECCIÓN C-C' 1

C02\_SECCIÓN C-C' 2

C03\_SECCIÓN C-C' 3

C04\_SECCIÓN A-A'

C05\_SECCIÓN B-B'

C06\_SECCIÓN D-D'

C07\_AXONOMÉTRICA PIEZA HOTELERA

C08\_AXONOMÉTRICA CASA DE COMPUERTAS

C09\_CARPINTERÍAS

C10\_CARPINTERÍAS | CERRAJERÍA

I01\_PLANTA SÓTANO | BAJA

I02\_PLANTA PRIMERA-TIPO | SEGUNDA

I03\_PLANTA SÓTANO | BAJA

I04\_PLANTA PRIMERA-TIPO | SEGUNDA

I05\_PLANTA SÓTANO ENTERRADA | COLGADA

I06\_PLANTA BAJA | PRIMERA-TIPO

I07\_PLANTA SEGUNDA-TECERA | CUBIERTA

I08\_PLANTA SÓTANO | BAJA

I09\_PLANTA PRIMERA-TIPO | SEGUNDA

I10\_PLANTA SÓTANO | BAJA

I11\_PLANTA PRIMERA-TIPO | SEGUNDA

## III. PLIEGO DE CONDICIONES

## IV. MEDICIONES

## V. PRESUPUESTO



# I. MEMORIA

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

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

**1. Memoria descriptiva: Descriptiva y justificativa**, que contenga la información siguiente:

**1.2 Información previa\***. Antecedentes y condicionantes de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas, en su caso. Datos del edificio en caso de rehabilitación, reforma o ampliación. Informes realizados.

**1.3 Descripción del proyecto\***. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.

Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios.

**1.4 Prestaciones del edificio\*** Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en el CTE.

Se establecerán las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones.

Habitabilidad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999

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

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

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

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

Seguridad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999

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

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

Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

Funcionalidad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999

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

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

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

## 1.1 AGENTES:

### Promotor:

El presente proyecto se realiza por encargo de la "Asociación Hotelera Navarra". Las obras se realizarán en el nacimiento del Canal Imperial de Aragón, en El Bocal, dentro del término municipal de Fontellas (Navarra).

### Arquitectos:

Don Javier Murillo Burillo, con nº 0001 del Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón.

### Coordinador de proyectos parciales del edificio:

### Proyectos parciales:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA: Arquitecto con nº 0001 del COAA.

INSTALACIÓN TÉRMICA: Arquitecto con nº 0001 del COAA.

INSTALACIÓN ACS: Arquitecto con nº 0001 del COAA.

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS: Arquitecto con nº 0001 del COAA.

INSTALACIÓN FONTANERÍA: Arquitecto con nº 0001 del COAA.

INSTALACIÓN SANEAMIENTO: Arquitecto con nº 0001 del COAA.

INSTALACIÓN VENTILACIÓN: Arquitecto con nº 0001 del COAA.

ESTRUCTURA: Arquitecto con nº 0001 del COAA.

TELECOMUNICACIONES: ingeniero de Telecomunicaciones con nº 0001 del COIT de Aragón.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA: Arquitecto con nº 0001 del COAA.

### Seguridad y Salud:

COORDINADOR DEL ESS EN PROYECTO: Arquitecto con nº 0001 del COAA.

AUTOR DEL ESTUDIO: Arquitecto con nº 0001 del COAA.

COORDINADOR DURANTE LA EJECUCIÓN: Arquitecto con nº 0001 del COAA.

COORDINADOR DEL ESS EN DIRECCIÓN DE OBRAS: Arquitecto con nº 0001 del COAA.

### Director de Obra:

Sin designar

### Director de Ejecución de Obra:

Sin designar.

### Entidad de control de Calidad:

Sin designar.

### Otros intervenientes:

REDACTOR DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO: Topógrafo con nº 0001 del COIT

REDACTOR DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO: Geólogo con nº 0001 del ICOG

ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL: Se desconoce en el momento de redactar esta fase.

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD: Técnico con nº 0001 del colegio profesional.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS: Técnico responsable de la empresa.

## 1.2 INFORMACIÓN PREVIA:

### Antecedentes y condicionantes de partida:

Se recibe el encargo del presente proyecto por parte de la Universidad de Zaragoza en colaboración con la Asociación Hotelera Navarra, consistente en la realización del estudio y ejecución de una explotación hotelera vinculada al valor paisajístico y cultural de la zona conocida como "El Bocal", ubicada en el nacimiento del Canal Imperial de Aragón. La explotación hotelera consta, además de la zona de alojamiento, de programa de restauración, termas y piscinas exteriores y zona de convenciones.



Fig. 1 Plano Emplazamiento





El conjunto del edificio quedará conformado con la distribución, geometría y dimensiones que se especifican en los planos adjuntos.

El objeto de este documento es establecer y justificar todos los datos constructivos para la construcción del hotel y servir de base para la tramitación de todas las licencias y permisos necesarios para llevar a cabo dicha actividad.

Dicho Documento se presentará ante el Excmo. Ayuntamiento de Fontellas y ante el resto de Organismos Públicos que así lo demanden, con el fin de obtener todas las licencias pertinentes.

**Datos del Emplazamiento:**  
Carretera el Bocal sn

**Linderos:**

- Norte
- Sur
- Este
- Oeste
- Referencia Catastral:

**Entorno Físico:**

La edificación se asienta sobre una superficie de 1923,24 m<sup>2</sup>, con una ocupación en planta de 1228,32 m<sup>2</sup>, el 63,50%.

Dicho terreno se encuentra dentro de una zona de suelo rural junto a edificaciones abandonadas y la casa de compuertas.

La tipología edificatoria del proyecto que nos incumbe se engloba en el de Edificación Singular.

AMBITO TERRITORIAL	ALTITUD CAPITAL MUNICIPAL	INDICE RUIDO DÍA DE	LATITUD	LONGITUD
LOCALIDAD	276 m	XX	42°33'N	0°33'W
PARCELA	251 m	30	42°34'41,7"N	0°32'21,4"W

#### Marco normativo (no exhaustivo):

- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la calidad de la edificación.
- Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.
- Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006, de 17 de marzo; RD 1371/2007, de 19 de octubre; Orden VIV/1744/2008, de 9 de junio; RD 1675/2008, de 17 de octubre; Orden VIV/984/2009, de 15 de abril; RD 173/2010, de 19 de febrero; y RD 410/2010, de 31 de marzo).

#### Normativa Urbanística:

Son de aplicación las Normas Urbanísticas del planeamiento actualmente en vigor en la parcela, tanto en sus normas generales como particulares y que están establecidas en el PLAN MUNICIPAL DE URBANISMO DE FONTELLAS de Junio de 2002, así como las Ordenanzas Municipales y particulares aplicables en función de su uso característico y ubicación.

Asimismo será de aplicación todo lo establecido en las Normas Generales, Normas Pormenorizadas, anexos gráficos aclaratorios y planimetría correspondiente al municipio de Fontellas, así como en todas las Normas, Decretos y Reglamentos de Obligado Cumplimiento referidos a las obras de nueva construcción.

#### Ficha Urbanística:

Arquitecto/s: JAVIER MURILLO BURILLO

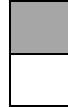
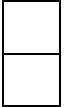
Promotor/es: AHN

Trabajo: Proyecto Ejecución de explotación hotelera en el Bocal.

Término municipal: FONTELLAS

Provincia: NAVARRA

#### SITUACIÓN URBANÍSTICA:

Planeamiento sobre el municipio	PGOU/PGM		NNSS		DSU		Otros	
Normativa vigente sobre la parcela	PP		PE		ED		Otros	

CONDICIONES DE PARCELA:

Parcela Mínima  
Frente Mínimo  
Fondo Mínimo  
Dimensiones Mínimas  
Entre linderos  
enfrentados

EN NORMA  
No definido  
No definido  
No definido  
No definido  
-

EN PROYECTO  
No definido  
No definido  
No definido  
No definido  
No definido

CONDICIONES DE EDIFICACIÓN:

Parcela Mínima  
Frente Mínimo  
Fondo Mínimo  
Dimensiones Mínimas  
Entre linderos  
enfrentados

No definido  
No definido  
No definido  
No definido  
-

No definido  
No definido  
No definido  
No definido  
-

REGIMEN DE USOS:

Usos Permitidos

Residencial  
Público,  
Pública  
Concurrencia

-

Usos Condicionados

- -

PARÁMETROS DE COMPOSICIÓN: condiciones de Composición y Forma:

Composición color y  
forma  
Cubiertas

Cubierta inclinada  
acabada con malla  
metálica tensa de acero  
inoxidable de la marca  
Codina ®

Materiales de fachada

Fachada: Muro cortina  
con carpintería de  
aluminio y vidrio 4+4-12-  
6 (U=0,74), acabado  
con malla metálica tensa  
de acero inoxidable de  
la marca Codina ® en el  
nuevo bloque. Muro de  
macizo ladrillo  
enfoscado en el edificio  
rehabilitado

Zaragoza, 1 de Febrero de 2017.

Arquitecto  
Fdo.: Javier Murillo Burillo.

### 1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

#### Descripción General del edificio:

Se decide fragmentar el programa en dos piezas, una de nueva planta que alberga el programa hotelero así como de restauración, recepción e instalaciones generales, y otra rehabilitada, actualmente en desuso, la casa de compuertas, que acoge el programa termal en planta baja y de convenciones en las dos superiores. Ambas piezas serán referidas como edificio uno y edificio dos a lo largo del presente documento.

Así el volumen total del edificio queda definido y cuyas distribuciones interiores se especifican en los planos correspondientes y que se describirán en el programa de necesidades.

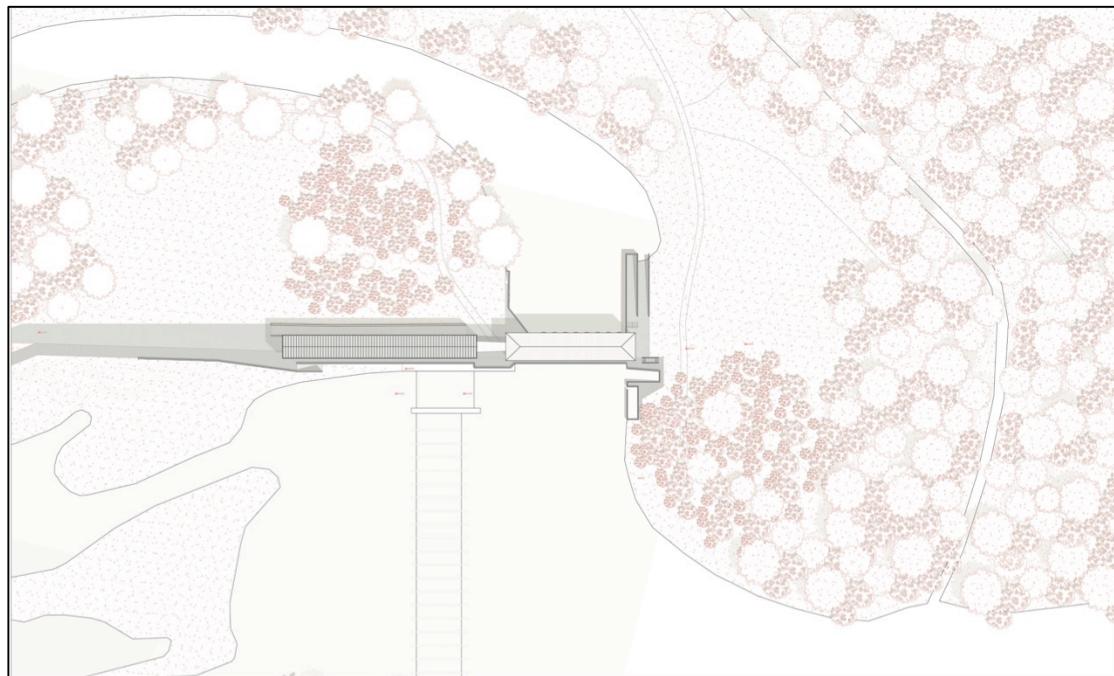
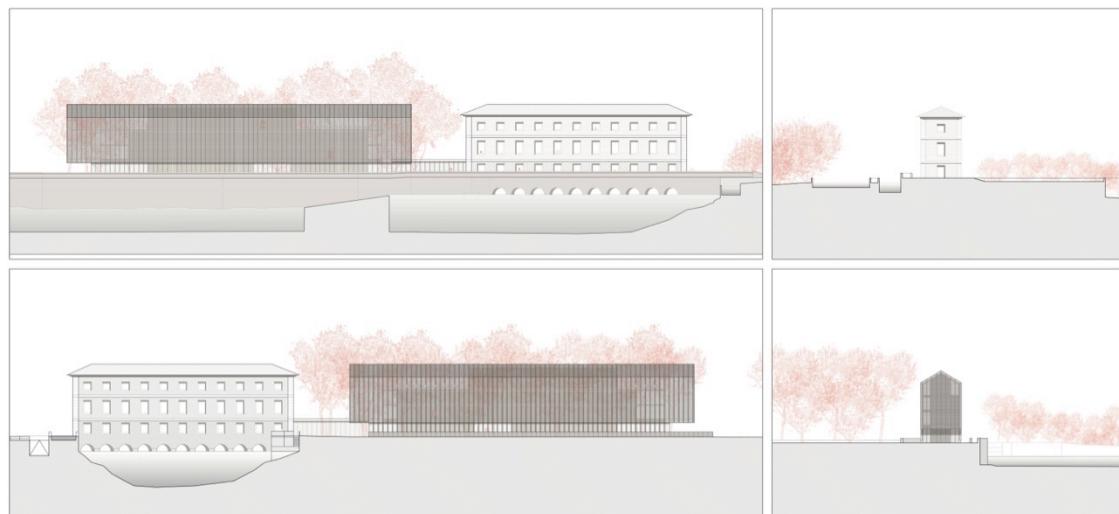


Fig. 2 Plano Situación



#### Programa de Necesidades:

El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente proyecto se refiere a:

**ÁREA RESIDENCIAL:** Con diecinueve habitaciones dobles, dos de personal y dos oficios.

**ÁREA RECEPCIÓN:** Con vestíbulo, recepción, almacén-consigna y dos aseos.

ÁREA DE ADMINISTRACIÓN: Con despacho de dirección, administración almacén y oficio.

ÁREA DE RESTAURACIÓN: Con comedor, dos salones privados, cocina, oficios y cafetería.

ÁREA TERMAL: Con termas, dos vestuarios, piscina exterior y solárium.

ÁREA CONVENCIONES: Con sala multiusos y tres salas.

#### Uso característico del edificio:

El uso característico del edificio de nueva planta es residencial público, considerando como uso subsidiario de principal el resto de programa. El uso característico del edificio rehabilitado es de pública concurrencia.

#### Otros usos previstos:

El resto de usos previstos se consideran contemplados en los característicos de cada pieza.

#### Relación con el entorno:

La nueva pieza establece relación con la rehabilitada mediante la replica de su crujía, cumbreña y alturas de forjados.

#### Cumplimiento del CTE:

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

\*Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

El cumplimiento de los requisitos se estudiará de forma diferenciada, según se indica en el plano, para las dos partes del programa:

#### REQUISITOS BÁSICOS [LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN] DE FUNCIONALIDAD

##### - UTILIZACIÓN:

- Requisitos básicos en proyecto: Para que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
- Prestaciones del edificio proyectado: El *edificio 1*, consta de 3 núcleos de comunicación, dispuestos de forma que se reduzcan al máximo los recorridos de acceso y de evacuación. El *edificio 2* consta de 2 núcleos de comunicación.

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.

Todas las habitaciones del albergue, así como el resto de dependencias, están dotadas de todos los servicios básicos, así como los de telecomunicaciones.

El aparcamiento es superficial, por lo que no requiere ningún tipo de ventilación forzada

##### - ACCESIBILIDAD:

- Requisitos básicos en proyecto: Que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

- Prestaciones del edificio proyectado: Tanto el acceso del edificio como sus zonas comunes a este, están proyectadas de tal manera que sean accesibles a personas con movilidad reducida, según lo dispuesto por la normativa vigente.
- ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES, AUDIOVISUALES Y DE INFORMACIÓN:
  - Requisitos básicos en proyecto: El acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información, así como el acceso de los servicios postales mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos, todo de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.
  - Prestaciones del edificio proyectado: 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.

## REQUISITOS BÁSICOS [LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN] DE SEGURIDAD

- SEGURIDAD ESTRUCTURAL. DB-SE.
  - Requisitos básicos en proyecto: Asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto. De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
  - Prestaciones del edificio proyectado: Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.
- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO. DB-SI:
  - Requisitos básicos en proyecto: Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental. de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
  - Prestaciones del edificio proyectado: *Condiciones urbanísticas:* el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

*Todos los elementos estructurales* son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia.

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

No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.
- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN. DB-SU:

- Requisitos básicos en proyecto: De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
- Prestaciones del edificio proyectado: La configuración del los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio están proyectados de manera que pueden ser utilizados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

## REQUISITOS BÁSICOS [LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN] DE HABITABILIDAD

### - SALUBRIDAD. DB-HS:

- Requisitos básicos en proyecto: Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que afecten al medio ambiente en su entorno inmediato.
- Prestaciones del edificio proyectado: Todas las habitaciones reúnen los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

El resto de usos siguen el mismo criterio y se han proyectado de modo que puedan ser utilizados acorde al uso establecido, cumpliendo los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad.

Las oficinas proyectadas cuentan con todos los requisitos funcionales para el desarrollo de la actividad administrativa.

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

El edificio en su conjunto y las habitaciones y otros locales en particular, disponen de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida.

El conjunto edificado y cada uno de los locales y habitaciones disponen de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Cada uno de los locales y habitaciones, así como la estación, disponen de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

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

### -PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO. DB-HR:

- Requisitos básicos en proyecto: Limitar, dentro del edificio y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios.

- Prestaciones del edificio proyectado: Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes, paredes separadoras de zonas comunes interiores, paredes separadoras de salas de máquinas, fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas y forjados separadores de salas de máquinas), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

- AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO. DB-HE:

- Requisitos básicos en proyecto: Conseguir un uso racional de la energía necesaria para su utilización, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable.
- Prestaciones del edificio proyectado: El edificio dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima del municipio de Fontellas, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.

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

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

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

La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá en parte mediante la incorporación de un sistema 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.

OTROS ASPECTOS FUNCIONALES DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS O DE LAS INSTALACIONES:

Sin definir.

Cumplimiento de otras normativas específicas (no exhaustivo):

EHE-08 (R.D. 1247/2008): Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de Hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.

EAE (R.D. 751/2011): Se cumple con la Instrucción de acero estructural.

NCSR-02 (R.D. 997/2002): Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismo-resistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.

TELECOMUNICACIONES (R.D. Ley 1/1998): Se cumple con la ley sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones los servicios de telecomunicación, así como de telefonía y audiovisuales.

REBT (R.D. 842/2002): Se cumple con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

RITE (R.D. 1027/2007): Se cumple con el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.

**CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (R.D. 47/2007):** Se cumple con el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva planta.

**GESTIÓN DE RESIDUOS (R.D. 105/2008):** Se cumple con las obligaciones establecidas en la regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

**HABITABILIDAD (Orden del 29 de febrero de 1944):** Se cumple con las condiciones higiénicas mínimas de las viviendas.

**Descripción geométrica del edificio:**

El solar tiene una superficie total de 1923,24 m<sup>2</sup>. La edificación tiene 73 m. de fachada a la calle de su situación.

Los edificios proyectados serán de 5 y 3 plantas respectivamente, junto con una pieza de transición de una única planta.

La forma y superficies del proyecto en la parcela de referencia vienen descritas y acotadas en la documentación gráfica (conjunto de planos que describen el proyecto) que se adjunta.

**Volumen:**

El volumen del edificio es el resultante de la aplicación de las ordenanzas urbanísticas y los parámetros relativos a habitabilidad y funcionalidad.

**Accesos según usos y consideraciones sobre accesibilidad:**

El acceso principal al edificio 1 se produce en la sur, aunque dicho edificio cuenta con 3 más, 1 en la zona central, otra en la zona cercana a la escalera norte y otra en la zona comunicación con el edificio 2.

El edificio 2 cuenta con 4 accesos, uno en cada extremo y dos de nueva ejecución en la zona central.

Estos dos edificios están comunicados con una pieza de transición.

**Evacuación según usos:**

Ninguno de los dos edificios incumple los requisitos de evacuación. Ambos edificios constan de mas de una salida de planta y la longitud del recorrido de evacuación desde cualquier origen hasta llegar a algún punto en el que existan dos recorridos alternativos no supera los 25m, ni la longitud total los 50m. En el caso de residencial público la longitud total no supera los 35m.

**Cuadro de superficies:**

\*Las superficies útiles de las dependencias

s se encuentran relacionadas en el apartado 4.1 de cumplimiento de las condiciones de habitabilidad, así como en los planos de superficies.

USOS	m <sup>2</sup>
<b>SÓTANO</b>	
COCINA	140,96
VESTÍBULO	55,54
ALMACÉN	18,13
CÁMARAS	10,26
RESIDUOS	11,69
DISTRIBUIDOR	27,36
GARAJE	22,72
ABASTECIMIENTO	23,64
CALDERAS	17,45
ENFRIADORA	15,79
VENTILACIÓN	108,57
ELECTRICIDAD	21,61
<b>BAJA</b>	
RECEPCIÓN	8,40
ASEOS	23,2
ALMACÉN	23,2
VESTUARIOS	15,6
DISTRIBUIDOR	4,87
SALÓN	33,18
DESPACHO	37,4
ZONA DE CONTROL	7,6
CIRCULACIÓN	236,22
PASO	59,26
<b>HABITACIONES</b>	
HABITACIÓN ACCESIBLE	56,74
ESTANDAR	270,24
SUITE	126,94
DISTRIBUIDOR	9,74
OFICIO	21,06
ZONA COMÚN	202,2
HABITACIÓN PERSONAL	45,04
<b>RESTAURACIÓN</b>	
CAFETERÍA	81,75
ASEOS	23,2
PREPARACIÓN	23,6
DISTRIBUIDOR	87,61
COMEDOR	79,64
RESTAURANTE	120,37
<b>TERMAS</b>	
DISTRIBUIDOR	107,07
INSTALACIONES	7,56
ASEOS	15,44
VESTUARIO	30,88
ZONA TERMAL	115,86
MASAJE	11,08
SAUNA	6,6
<b>SALA MULTIUSOS</b>	
DISTRIBUIDOR	90,01
INSTALACIONES	7,56
ASEOS	30,92
SALA MULTIUSOS	161,63
<b>SALAS CONVENCIONES</b>	
DISTRIBUIDOR	100,29
INSTALACIONES	8,22
SALA CONVENCIONES	42,39

Cuadro de superficies construidas:

	Sc
Planta sótano	824,55
Planta Baja	669,68
Planta Primera	627,40
Planta Segunda	627,40
Planta Tercera	627,40
Planta Baja Compuertas	394,30
Planta Primera Compuertas	394,30
Planta Segunda Compuertas	394,30
Superficie total construida sobre rasante	3734,78
Superficie construida total	4559,33

Descripción general de los parámetros que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto

\*Se entiende como tales, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los sistemas concretos del edificio. Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc.

#### A. SISTEMA ESTRUCTURAL

- A1 CIMENTACIÓN: El tipo de cimentación será superficial, a una profundidad de 4,37 m, con un sistema de losa de cimentación y zapatas corridas bajo muros de contención  
La tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación es de 15 kg/cm<sup>2</sup>, según el estudio geotécnico que se adjunta.
  - Se realizará con armado de ø12c/20
  - Las zapatas tendrán una dimensión mínima de 1 m para evitar excentricidades.
  - Se comprobará, mediante cálculo por el programa CYPECAD ®
- A2 ESTRUCTURA PORTANTE: El sistema estructural del edificio 1 se compone de pórticos metálicos constituidos por plechas metálicas de 1cm y por vigas constituidas de la misma manera; el del edificio 2, se compone de muros de carga de ladrillo macizo aragonés, cubierta a base de rollizos de madera y teja árabe.

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

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

- A3 ESTRUCTURA HORIZONTAL: La estructura horizontal se compone de forjados de chapa colaborante, por su facilidad de colocación y construcción y las luces a salvar. En el caso del edificio 2 se adopta una solución de losa nervada por razones de reparto de peso y de configuración del espacio.

\*Los datos de cálculo se desarrollarán más adelante, en el apartado de Seguridad Estructural.

#### B. SISTEMA ENVOLVENTE

Conforme al “Apéndice A: Terminología”, del DB-HE se establecen las siguientes definiciones:

- Envolvente edificatoria: Se compone de todos los cerramientos del edificio.

- Envolvente térmica: Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.
- B1 FACHADAS: Los cerramientos del edificio 1 se han resuelto mediante muro cortina con una composición 6+6-12-6 con el vidrio exterior de baja emisividad y carpinterías con rotura de PT >12mm  
El edificio 2 tiene un cerramiento compuesto de dos hiladas de ladrillo aragonés, enfoscado por su cara externa y aislado interiormente por una lámina de Thermoplane de 8mm y un trasdosado directo con paneles de madera cemento.
  - *Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo*: El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc. El sistema del muro cortina es autoportante.
  - *Salubridad*: Protección contra la humedad: Para la adopción de la parte del sistema de envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará (Fontellas) y las temperaturas extremas a las que se verá expuesta. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad exigido en el CTE.
  - *Salubridad: Evacuación de aguas*: No es de aplicación a este proyecto.
  - *Seguridad en caso de incendio*: Accesibilidad por fachada; se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales (ancho mínimo, altura mínima libra o gálibo y la capacidad portante del vial de aproximación. La altura de evacuación descendente es inferior a 10 m. La fachada se ha proyectado teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio (altura de alfeizar, dimensiones horizontal y vertical, ausencia de elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio).
  - *Seguridad de utilización*: La fachada no cuenta con elementos fijos que sobresalgan de la misma. Tiene una altura inferior a 60m.
  - *Aislamiento acústico*: Parámetros que determinan las previsiones técnicas.
  - *Limitaciones de demanda energética*: Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en zona climática D2.
  - *Diseño y otros*: ...
- B2 CUBIERTAS: La cubierta del edificio 1 se resuelve mediante el propio pórtico estructural, añadiendo unas pletinas metálicas inferiormente debidamente selladas para la evacuación de agua pluvial, y paneles sándwich de madera tipo Termochip ® que resuelven el aislamiento térmico. El edificio 2 mantiene su cubierta original, restaurada mediante el sistema Nervometal ®, que incluye una capa de metal adherida a los rollizos de madera y una capa de mortero sobre la misma que trabaja solidariamente. A su vez se produce un retejado de aquellas zonas mas desgastadas. Inferiormente, sobre los espacios habitables, se utiliza el mismo tipo de panel sándwich que en el edificio 1.
  - *Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo*: El peso propio de los distintos elementos que constituyen las cubiertas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.
  - *Salubridad*: Protección contra la humedad: Para la adopción de la parte del sistema de envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará (Fontellas) y las temperaturas extremas a las que se verá expuesta. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad exigido en el CTE.
  - *Salubridad: Evacuación de aguas*: Debido a la ausencia de red general de saneamiento y acorde a lo señalado en el apartado

3.1.2. del CTE DB HS-5 los sistemas de evacuación serán separados, vertiendo las aguas pluviales al terreno.

- *Seguridad en caso de incendio:* Únicamente la cubierta de la pieza de transición tiene requerimientos de propagación exterior, cumpliendo con lo señalado en el correspondiente documento.
- *Seguridad de utilización:* No será necesaria la instalación de pararrayos.
- *Aislamiento acústico:* Parámetros que determinan las previsiones técnicas.
- *Limitaciones de demanda energética:* Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en zona D2.
- *Diseño y otros:* ...

- **B3 PAREDES INTERIORES SOBRE RASANTE EN CONTACTO CON ESPACIOS HABITABLES:**

Se resuelve en seco mediante entramado autoportante y placas de yeso laminado a ambas caras. Esta estructura base se completa con otros acabados en zonas públicas (madera-cemento) y baños (alicatado cerámico). A su vez dichos paneles se ven sustituidos por otros resistentes al fuego en zonas de instalaciones y núcleos de comunicación protegidos.

- *Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:* Se considera el peso propio de las particiones en el cálculo estructural.
- *Salubridad:* No es de aplicación a este sistema constructivo.
- *Salubridad: Evacuación de aguas:* No es de aplicación a este sistema constructivo.
- *Seguridad en caso de incendio:* Se tiene en cuenta la resistencia al fuego del CTE DB-SI.
- *Seguridad de utilización:* Se aplicarán las medidas necesarias para evitar accidentes y roturas de los elementos de partición interior.
- *Aislamiento acústico:* Cumple con el DB-HR.
- *Limitaciones de demanda energética:* Cumple con el DB-HE.
- *Diseño y otros:* ...

- **B4 PAREDES INTERIORES SOBRE RASANTE EN CONTACTO CON ESPACIOS NO HABITABLES:**

Se resuelve en seco mediante entramado autoportante y placas de yeso laminado a ambas caras. En zonas de instalaciones y núcleos de comunicación protegidos dichos paneles se sustituyen por otros resistentes al fuego.

- *Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:* Se considera el peso propio de las particiones en el cálculo estructural
- *Salubridad:* No es de aplicación a este sistema constructivo.
- *Salubridad: Evacuación de aguas:* No es de aplicación a este sistema constructivo.
- *Seguridad en caso de incendio:* Se tiene en cuenta la resistencia al fuego del CTE DB-SI.
- *Seguridad de utilización:* Se aplicarán las medidas necesarias para evitar accidentes y roturas de los elementos de partición interior.
- *Aislamiento acústico:* Cumple con el DB-HR.
- *Limitaciones de demanda energética:* Cumple con el DB-HE.
- *Diseño y otros:* ...

- **B5 SUELOS INTERIORES SOBRE RASANTE EN CONTACTO CON ESPACIOS HABITABLES:**

El solado de la planta baja se realiza con una solera de hormigón pulida, en continuidad con la pavimentación exterior. En plantas superiores el solado se resuelve mediante paneles de madera cemento sobre una capa de rastreles de madera y aislamiento térmico.

- *Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:* Es considerado el peso propio de los elementos de solado en los cálculos estructurales.

- *Salubridad:* Los solados en contacto con el terreno están debidamente impermeabilizados.
- *Seguridad en caso de incendio:* Se tiene en cuenta la resistencia al fuego del CTE DB-SI.
- *Seguridad de utilización:* Se considera la resbaladicia y la ausencia de desniveles.
- *Aislamiento acústico:* Cumple con el DB-HR.
- *Limitaciones de demanda energética:* Cumple con el DB-HE.
- *Diseño y otros:* ...

- B6 SUELOS INTERIORES SOBRE RASANTE EN CONTACTO CON ESPACIOS NO HABITABLES:

- *Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:* Es considerado el peso propio de los elementos de solado en los cálculos estructurales.
- *Salubridad:* Los solados en contacto con el terreno están debidamente impermeabilizados.
- *Seguridad en caso de incendio:* Se tiene en cuenta la resistencia al fuego del CTE DB-SI.
- *Seguridad de utilización:* Se considera la resbaladicia y la ausencia de desniveles.
- *Aislamiento acústico:* Cumple con el DB-HR.
- *Limitaciones de demanda energética:* Cumple con el DB-HE.
- *Diseño y otros:* ...

- B7 SUELOS EXTERIORES SOBRE RASANTE:

- *Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:* No se ha tenido en consideración.
- *Salubridad:* Se dispone con una ligera pendiente hacia el sistema de evacuación de aguas pluviales.
- *Seguridad de utilización:* Se considera la resbaladicia y la ausencia de desniveles.
- *Aislamiento acústico:* No es de aplicación.
- *Limitaciones de demanda energética:* No es de aplicación.
- *Diseño y otros:* ...

- B8 MUROS BAJO RASANTE:

El espacio de sótano del edificio 1 se resuelve mediante muros de sótano de HA-25 con un espesor de 38,5cm, trasdosado interiormente por entramado autoportante metálico y placas de yeso laminado, con aislamiento en cámara de lana de roca.

- *Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:* Se considera el peso propio de las particiones en el cálculo estructural.
- *Salubridad:* El muro de sótano esta debidamente impermeabilizado exteriormente, acorde a lo señalado en el DB-HS1
- *Salubridad: Evacuación de aguas:* No es de aplicación a este sistema constructivo.
- *Seguridad en caso de incendio:* Se tiene en cuenta la resistencia al fuego del CTE DB-SI.
- *Seguridad de utilización:* Se aplicarán las medidas necesarias para evitar accidentes y roturas de los elementos que lo componen.
- *Aislamiento acústico:* Cumple con el DB-HR.
- *Limitaciones de demanda energética:* Cumple con el DB-HE.
- *Diseño y otros:* ...

- B9 PAREDES INTERIORES BAJO RASANTE EN CONTACTO CON ESPACIOS HABITABLES:

Se resuelve en seco mediante entramado autoportante y placas de yeso laminado a ambas caras. Dichos paneles se ven sustituidos por otros resistentes al fuego en zonas de instalaciones y núcleos de comunicación protegidos.

- *Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:* Se considera el peso propio de las particiones en el cálculo estructural.
- *Salubridad:* No es de aplicación a este sistema constructivo.
- *Salubridad: Evacuación de aguas:* No es de aplicación a este sistema constructivo.
- *Seguridad en caso de incendio:* Se tiene en cuenta la resistencia al fuego del CTE DB-SI.
- *Seguridad de utilización:* Se aplicarán las medidas necesarias para evitar accidentes y roturas de los elementos de partición interior.
- *Aislamiento acústico:* Cumple con el DB-HR.
- *Limitaciones de demanda energética:* Cumple con el DB-HE.
- *Diseño y otros:* ...

- **B10 PAREDES INTERIORES BAJO RASANTE EN CONTACTO CON ESPACIOS NO HABITABLES:**

Se resuelve en seco mediante entramado autoportante y placas de yeso laminado a ambas caras. En zonas de instalaciones y núcleos de comunicación protegidos dichos paneles se sustituyen por otros resistentes al fuego.

- *Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:* Se considera el peso propio de las particiones en el cálculo estructural
- *Salubridad:* No es de aplicación a este sistema constructivo.
- *Salubridad: Evacuación de aguas:* No es de aplicación a este sistema constructivo.
- *Seguridad en caso de incendio:* Se tiene en cuenta la resistencia al fuego del CTE DB-SI.
- *Seguridad de utilización:* Se aplicarán las medidas necesarias para evitar accidentes y roturas de los elementos de partición interior.
- *Aislamiento acústico:* Cumple con el DB-HR.
- *Limitaciones de demanda energética:* Cumple con el DB-HE.
- *Diseño y otros:* ...

- **B11 ESPACIOS EXTERIORES A LA EDIFICACIÓN:**

Se prolongan ciertos caminos existentes de forma que integren el nuevo volumen en el entorno, así como la resolución de las piscinas exteriores, todo ello mediante pavimentación del espacios exterior.

- *Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:* No se ha tenido en cuenta.
- *Salubridad:* No es de aplicación.
- *Salubridad: Evacuación de aguas:* No es de aplicación.
- *Seguridad de utilización:* Se ha tenido en cuenta la resbaladididad y ausencia de desniveles.
- *Aislamiento acústico:* No es de aplicación.
- *Limitaciones de demanda energética:* No es de aplicación.
- *Diseño y otros:* ...

### C. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos seleccionados cumplen con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación, cuya justificación se desarrolla en la memoria de proyecto de ejecución en los apartados específicos de cada Documento Básico.

Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes.

Pueden ser verticales u horizontales.

Se describirán también en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

- **PARTICIONES VERTICALES:** Los muros se ejecutarán mediante sistemas en seco:

- La tabiquería se realizará mediante sistema autoportante de placas de yeso laminado con aislamiento de lana de roca en su cámara. Las dimensiones y acabados de la tabiquería varían en

función de la zona y uso a separar, tal y como queda recogido en el plano de albañilería y acabados.

- **PARTICIONES HORIZONTALES:**

- Losa maciza de hormigón armado con acabado pulido entre planta baja y sótano del edificio 1.
- Forjado de chapa colaborante sobre estructura metálica en los forjados superiores del edificio 1.
- Losa nervada de hormigón armado en el edificio 2.

**D. SISTEMA DE ACABADOS**

Relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

- **EXTERIORES**

- Fachadas: Muro de ladrillo enfoscado | Muro de piedra
- Vidrios: Muro cortina VISS TVS Vertical Jansen ® con vidrios 4+4-12-6

- **INTERIORES**

- Aseos y vestuarios:
  - Suelo: Hormigón pulido | Baldosa cerámica.
  - Pared: Cartón Yeso | Baldosa cerámica.
  - Techo: Cartón Yeso | Aquapanel Knauf ®.
- Almacenes e instalaciones:
  - Suelo: Hormigón pulido.
  - Pared: Cartón Yeso.
  - Techo: Cartón Yeso.
- Recepción y distribuidor:
  - Suelo: Hormigón pulido.
  - Pared: Madera cemento Viroc ® Red Sanded.
  - Techo: Falso techo metálico U31.
- Despachos:
  - Suelo: Hormigón pulido.
  - Pared: Madera cemento Viroc ® Red Sanded.
  - Techo: Falso techo metálico U31.
- Escaleras
  - Suelo: Perfiles metálicos.
- Habitaciones:
  - Suelo: Madera cemento Viroc ® Red Sanded.
  - Pared: Madera cemento Viroc ® Red Sanded.
  - Techo: Falso techo metálico U31.
- Baños:
  - Suelo: Baldosa cerámica.
  - Pared: Baldosa cerámica.
  - Techo: Cartón Yeso.
- Restauración:
  - Suelo: Madera cemento Viroc ® Red Sanded.
  - Pared: Madera cemento Viroc ® Red Sanded.
  - Techo: Falso techo metálico U31.
- Termas:
  - Suelo: Hormigón pulido.
  - Pared: Madera cemento Viroc ® Red Sanded.
  - Techo: Hormigón.
- Sala multiusos:
  - Suelo: Madera cemento Viroc ® Red Sanded.
  - Pared: Madera cemento Viroc ® Red Sanded.

- Techo: Madera cemento Viroc ® Red Sanded.
- Sala Individual:
  - Suelo: Madera cemento Viroc ® Red Sanded.
  - Pared: Madera cemento Viroc ® Red Sanded | Vidrio.
  - Techo: Panel Sandwich madera pintado negro.

#### E. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL:

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:

- HS1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD: Sin definir.
- HS2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS: Sin definir.
- HS3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR: Sin definir.

#### F. SISTEMA DE SERVICIOS:

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

- SUMINISTRO DE AGUA: Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano...
- EVACUACIÓN DE AGUAS: Existe red de alcantarillado municipal disponible para su conexionado en las inmediaciones del solar.
- SUMINISTRO ELÉCTRICO: Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de la carga total del edificio proyectado.
- TELEFONÍA Y TV: Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.
- TELECOMUNICACIONES: Se dispone de infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.
- RECOGIDA DE RESIDUOS: El municipio dispone de sistema de recogida de basuras.
- OTROS: ...

## 1.4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO:

\*El nivel de prestaciones, conforme se definen a las mismas en el RD 314/2006 de 17 de Marzo de 2.006, en adelante Código Técnico de la Edificación (CTE), y en atención al desarrollo que en el mismo se efectúa de acuerdo a lo previsto en la Ley 38/1999 de 5 de Noviembre de 1.999, es tal que en el presente documento, así como una vez efectuadas las obras reflejadas en él, se cumplen las condiciones establecidas como requerimientos mínimos establecidos en el mencionado Código Técnico de la Edificación.

Requisitos básicos del CTE y prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE

CTE		REQUISITOS BÁSICOS EN PROYECTO	PRESTACIONES DEL PROYECTO QUE SUPERAN LOS UMBRALES CTE
SEGURIDAD	Seguridad Estructural (DB-SE)	Asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.	Sin definir.
	Seguridad en caso de Incendio (DB-SI)	Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.	Sin definir.
	Seguridad de utilización (DB-SU)	Establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización	Sin definir.
HABITABILIDAD	Salubridad (DB HS)	Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padecan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato.	Sin definir.
	Protección frente al ruido (DB HR)	Limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios.	Sin definir.
	Ahorro de energía y aislamiento térmico. (DB HE)	Conseguir un uso racional de la energía necesaria para su utilización, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable.	Sin definir.
FUNCIONALIDAD	Utilización (HD/91)	Para que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio	Sin definir.
	Accesibilidad (Decreto 39/2004)	Que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.	Sin definir.
	Acceso a los servicios	El acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información, así como el acceso de los servicios postales mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos, todo de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.	Sin definir.

Limitaciones:

- LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO: El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de

algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

- **LIMITACIONES DE USO DE LAS DEPENDENCIAS:** 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.
- **LIMITACIÓN 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.

Zaragoza, 1 de Febrero 2017.

Arquitecto  
Fdo.: Javier Murillo Burillo.

## 2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

Descripción de las soluciones adaptadas

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

**2. Memoria constructiva: Descripción de las soluciones adoptadas:**

**2.1 Sustentación del edificio\*.**

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

**2.2 Sistema estructural** (cimentación, estructura portante y estructura horizontal).

Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

**2.3 Sistema envolvente.**

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.

**2.4 Sistema de compartimentación.**

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

**2.5 Sistemas de acabados.**

Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

**2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.**

Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.

Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

**2.7 Equipamiento.**

Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc

## 2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

### Bases de cálculo

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

- MÉTODO DE CÁLCULO: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos y los Estados Límites de Servicio del CTE-DB-SE-C. El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante y la aptitud de servicio.
- VERIFICACIONES: Las verificaciones de los estados límite se basarán en el uso de modelos adecuados para la cimentación y el terreno de apoyo, así como para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el mismo. Las verificaciones se llevarán a cabo para todas las situaciones de dimensionado.
- ACCIONES: Para cada situación de dimensionado de la cimentación se distinguirá entre acciones que actúan sobre el edificio y acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya. En cada caso se comprobarán las acciones en función de los parámetros y condiciones establecidos en la normativa vigente.

### Estudio Geotécnico

El estudio geotécnico es el compendio de información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica, que es necesaria para proceder al análisis y dimensionado de los cimientos de éste u otras obras.

Las características del terreno de apoyo se determinarán mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedarán reflejados en el estudio geotécnico.

El reconocimiento del terreno, que se fijará en el estudio geotécnico en cuanto a su intensidad y alcance, dependerá de la información previa del plan de actuación urbanística, de la extensión del área a reconocer, de la complejidad del terreno y de la importancia de la edificación prevista. Salvo justificación el reconocimiento no podrá ser inferior al establecido en este DB.

Para la realización del estudio deben recabarse todos los datos en relación con las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivo previo tales como hornos, huertas o vertederos, obstáculos enterrados, configuración constructiva y de cimentación de las construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviometría, antecedentes planimétricos del desarrollo urbano y, en su caso, sismicidad del municipio, de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.

- a) Cota de cimentación;
- b) Presión vertical admisible (y de hundimiento) en valor total y, en su caso, efectivo, tanto bruta como neta;
- c) Presión vertical admisible de servicio (asientos tolerables) en valor total y, en su caso, efectivo, tanto bruta como neta;
- d) en el caso de pilotes, resistencia al hundimiento desglosada en resistencia por punta y por fuste;
- e) Parámetros geotécnicos del terreno para el dimensionado de elementos de contención. Empujes del terreno: activo, pasivo y reposo;
- f) Datos de la ley “tensiones en el terreno-desplazamiento” para el dimensionado de elementos de pantallas u otros elementos de contención;
- g) módulos de balasto para idealizar el terreno en cálculos de dimensionado de cimentaciones y elementos de contención, mediante modelos de interacción suelo-estructura;
- h) resistencia del terreno frente a acciones horizontales;
- i) Asientos y asientos diferenciales, esperables y admisibles para la estructura del edificio y de los elementos de contención que se pretende cimentar;

- j) Calificación del terreno desde el punto de vista de su ripabilidad, procedimiento de excavación y terraplenado más adecuado. Taludes estables en ambos casos, con carácter definitivo y durante la ejecución de las obras;
- k) Situación del nivel freático y variaciones previsibles. Influencia y consideración cuantitativa de los datos para el dimensionado de cimentaciones, elementos de contención, drenajes, taludes e impermeabilizaciones;
- l) La proximidad a ríos o corrientes de agua que pudieran alimentar el nivel freático o dar lugar a la socavación de los cimientos, arrastres, erosiones o disoluciones;
- m) cuantificación de la agresividad del terreno y de las aguas que contenga, para su calificación al objeto de establecer las medidas adecuadas a la durabilidad especificada en cimentaciones y elementos de contención, de acuerdo con los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE;
- n) Caracterización del terreno y coeficientes a emplear para realizar el dimensionado bajo el efecto de la acción sísmica;
- o) Cuantificación de cuantos datos relativos al terreno y a las aguas que contenga sean necesarios para el dimensionado del edificio, en aplicación de este DB, otros Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE, y a otros DB, especialmente al DB-HS (Habitabilidad: Salubridad);
- p) cuantificación de los problemas que pueden afectar a la excavación especialmente en el caso de edificaciones o servicios próximos existentes y las afecciones a éstos;
- q) relación de asuntos concretos, valores determinados y aspectos constructivos a confirmar después de iniciada la obra, al inicio de las excavaciones, o en el momento adecuado que así se indique, y antes de ejecutar la cimentación, los elementos de contención o los taludes previstos.

#### DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA:

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

Del mismo modo se han considerado como condicionantes previos de proyecto en el planteamiento estructural, características y morfología del terreno existente. El cumplimiento de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE, DB-SI, la normativa vigente en seguridad estructural, así como toda aquella normativa relativa a la estructura, entre las cuales se incluye la **EHE-08**.

Dejamos constancia en este punto que se establece como de obligado cumplimiento en el presente proyecto lo dispuesto en la citada **EHE-08** así como de todos y cada uno de los anejos.

(El contratista está obligado a conocer tal normativa y ejecutar el edificio según sus directrices)

#### Vida útil de la estructura:

La estructura se ha proyectado para que sea capaz de soportar todas las acciones que le puedan solicitar durante la construcción y el período de vida útil previsto en el proyecto así como la agresividad del ambiente.

La vida útil de proyecto, es el período en el cual la estructura va a ser utilizada para el propósito deseado teniendo en cuenta el necesario mantenimiento pero sin que sean necesarios reparaciones importantes. Es una magnitud que debe fijar la propiedad previamente al inicio del proyecto: no obstante, salvo indicación contraria, se adopta en general un período de regencia de 50 años (según criterios del Código Modelo CEB-FIP 1990 y el Art. 2.4 del Eurocódigo 1 "Bases de proyecto y acciones en estructuras, parte 1 UNE-ENV 1991-1").

La agresividad a la que están sometidos los elementos de hormigón armado que conforman la presente estructura, queda determinada en función de los tipos de ambientes establecidos en la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**.

Los requisitos básicos para garantizar la durabilidad del hormigón, así como su colaboración a la protección de las armaduras frente a la corrosión según la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08** son:

- Disponer un adecuado recubrimiento de las armaduras.

- No superar la máxima relación agua-cemento.
- Definir una correcta puesta en obra del hormigón.
- Garantizar una suficiente hidratación con un correcto curado.
- Controlar desde el cálculo la fisuración.
- Vigilar las formas y detalles estructurales que faciliten la rápida evacuación del agua.
- Atender a la vida útil de elementos constructivos como apoyos, juntas, drenajes, etc. En relación con la vida útil del edificio y facilitar la inspección y mantenimiento de éstos durante la fase de servicio.

Con el fin de establecer un único criterio para la construcción del edificio y simplificar, por tanto, las características de los materiales a emplear en la ejecución de la estructura, se decide que toda ella se adecuará a las condiciones de durabilidad establecidas para un ambiente del tipo **IIa**. Se parte de la premisa de que todos los elementos estructurales expuestos al exterior se encuentran perfectamente protegidos por elementos de revestimientos adecuados para tal fin y expresamente diseñados y definidos en el proyecto. Además de que durante la vida útil del edificio se deberá llevar un adecuado mantenimiento por parte de los propietarios o usuarios del mismo.

#### Características del Terreno:

##### ESTUDIO GEOTÉCNICO

En los sondeos efectuados se ha descrito UN PRIMER NIVEL DE RELLENOS DE ESPESOR VARIABLE entre 0,00 m (S-A y SB) y 1,20 m (SC). Están formados por ARCILLAS MARRÓN-ROJIZAS y en algunos casos MARRÓN GRISÁCEAS CON FRAGMENTOS DE LADRILLO, cantos, FRAGMENTOS DE ROCA, NÓDULOS DE ESCORIAS, BOLOS y en dos de las perforaciones (S-A y S-E) fragmentos óseos. El contenido en sulfatos, en las muestras analizadas, es inferior al 0,1%.

Bajo los rellenos aparece un nivel de recubrimiento cuaternario hasta una profundidad que oscila entre 3,00 m en S-B y 3,20 en S-D. Son mayoritariamente arcillas y arcillas arenosas con porcentaje variable de cantos y, en ocasiones fragmentos angulosos de roca. Según Casagrande se ha clasificado como GC (Gravas con matriz arcillosa, mezcla de grava, arena y arcilla) y SM-SC (arenas limosas y arcillosas con cantos) con límite líquido entre 29,7 y 18,8 e índice de plasticidad entre 14,6 y 4,6. El contenido en sulfatos es inferior al 0,1 % en las muestras analizadas.

Estos materiales tienen compacidad variable entre floja y alta (NSPT 8 y 32).

Los resultados obtenidos son similares a los presentados por Proyex, aunque a efectos de caracterización creemos que debería tomarse un ángulo de rozamiento interno algo inferior, teniendo en cuenta también la presencia de niveles de relleno por encima.

En este sentido podría adoptarse un ángulo de rozamiento interno efectivo de unos 33º, con cohesión despreciable y densidad aparente de 1,9 t/m<sup>3</sup> hasta la cota del nivel freático y sumergido de 1,0 t/m<sup>3</sup>.

A partir de las profundidades antes señaladas se describe un pequeño nivel de sustrato alterado con espesores que oscilan entre 0,30 m (S-B) y 1,60 m (S-C). En el ensayo de rotura a compresión simple realizado se ha obtenido una resistencia de 7,3 kg/cm<sup>2</sup> y una deformación del 4,2%. La densidad seca es de 2,05 gr/cm<sup>3</sup>. Son arcillas y arcillas margosas en tonos ocres y grisáceos de consistencia dura, con valores de NSPT entre 34 y rechazo a la base del tramo.

El **SUSTRATO SANO** aparece hasta el final de todas las perforaciones. Son margas y calizas margosas.

Se han realizado varios ensayos de resistencia a compresión simple con valores entre 61,7 y 298 kg/cm<sup>2</sup> y deformaciones entre 0,7 y 1,2 %.

La densidad seca es en todos los casos es superior a 2,40 gr/cm<sup>3</sup>.

A efectos de cálculo de empujes y de anclajes, puede considerarse de forma conservadora el siguiente perfil del terreno:

- De 0,00 a 1,20 m: Rellenos o gravas arcillosas.
  - $C' = 0$
  - $\phi' = 33^\circ$
  - $\gamma_{ap} = 1,9 \text{ t/m}^3$  (Hasta 3,00 m)

- $\gamma_{sum} = 1,0 \text{ t/m}^3 (> 4,0 \text{ m})$
- De 1,20 a 3,20 m: Arcillas. Sustrato alterado.
  - $R_u = \text{Resistencia a compresión simple} = 4 \text{ kg/cm}^2$
  - $\gamma_{sum} = 1,3 \text{ t/m}^3$
  - $E \geq 600 \text{ kg/cm}^2$
- $> 3,20 \text{ m: Gravas. Sustrato sano.}$ 
  - $R_u \geq 150 \text{ kg/cm}^2$
  - $\gamma_{sum} = 1,6 \text{ t/m}^3$
  - $E \geq 5000 \text{ kg/cm}^2$

Se ha analizado una muestra de agua freática obteniéndose un ataque MEDIO, según la Instrucción E.H.E.

### Resumen de estudio geotécnico realizado

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.																
Empresa:	LABORATORIO DE ENSAYOS TECNICOS S.A 50000 Cuarte de Huerva (Zaragoza) Tfno.: 976000001																
Nombre del autor/es firmantes:	Yolanda Sánchez García																
Titulación/es:	Licenciado en Geología.																
Número de Sondeos:	5 sondeos (S.P.T)																
Descripción de los terrenos:	En todos los sondeos se han encontrado tres estratos de potencia variable: Rellenos asfalto, arcillas arenosas, fragmentos de ladrillo... de 0 m a 1,20 m. Rellenos de arcillas marrón-rojizas, fragmentos de roca 1,20 m a 3,20 m Arcillas y gravas con porcentaje variable de cantos de 3,20 m a 7m El fondo de todas las perforaciones lo constituye un estrato de margas y calizas margosas.																
Resumen parámetros geotécnicos:	<table border="1"> <tr> <td>COTA DE CIMENTACIÓN</td><td>-3,85 m(respecto a la rasante)</td></tr> <tr> <td>ESTRATO PREVISTO PARA CIMENTAR</td><td>Grava.</td></tr> <tr> <td>NIVEL FREÁTICO</td><td>Sí se detecta, a 4,40 m bajo rasante.</td></tr> <tr> <td>TENSIÓN ADMISIBLE CONSIDERADA</td><td>150 kg/cm<sup>2</sup></td></tr> <tr> <td>PESO ESPECÍFICO DEL TERRENO</td><td><math>\gamma = 1,9 \text{ t/m}^3</math></td></tr> <tr> <td>ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO DEL TERRENO</td><td><math>\phi = 33^\circ</math></td></tr> <tr> <td>COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO</td><td><math>K' = 1 - \text{sen } \phi</math> (estudio geotécnico)</td></tr> <tr> <td>VALOR DE EMPUJE AL REPOSO</td><td></td></tr> </table>	COTA DE CIMENTACIÓN	-3,85 m(respecto a la rasante)	ESTRATO PREVISTO PARA CIMENTAR	Grava.	NIVEL FREÁTICO	Sí se detecta, a 4,40 m bajo rasante.	TENSIÓN ADMISIBLE CONSIDERADA	150 kg/cm <sup>2</sup>	PESO ESPECÍFICO DEL TERRENO	$\gamma = 1,9 \text{ t/m}^3$	ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO DEL TERRENO	$\phi = 33^\circ$	COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO	$K' = 1 - \text{sen } \phi$ (estudio geotécnico)	VALOR DE EMPUJE AL REPOSO	
COTA DE CIMENTACIÓN	-3,85 m(respecto a la rasante)																
ESTRATO PREVISTO PARA CIMENTAR	Grava.																
NIVEL FREÁTICO	Sí se detecta, a 4,40 m bajo rasante.																
TENSIÓN ADMISIBLE CONSIDERADA	150 kg/cm <sup>2</sup>																
PESO ESPECÍFICO DEL TERRENO	$\gamma = 1,9 \text{ t/m}^3$																
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO DEL TERRENO	$\phi = 33^\circ$																
COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO	$K' = 1 - \text{sen } \phi$ (estudio geotécnico)																
VALOR DE EMPUJE AL REPOSO																	

## 2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

### Sistema de cimentación

- Datos e hipótesis de partida: Cada uno de los dos edificios cuenta con un sistema de cimentación independiente. El segundo de los mismos está ejecutado ya y se ha comprobado que su estructura es suficiente para soportar las sobrecargas estimadas y el peso propio de los elementos añadidos.
- Programa de necesidades: Contamos con:
  - Losa de cimentación sobre lámina de bentonita, hormigón de limpieza y encachado de grava
  - Zapata corrida bajo muro de contención.
- Bases de cálculo: Para el cálculo del mismo puede considerarse el perfil del terreno indicado en el apartado anterior.

### Sistema de Estructura portante:

- Datos e hipótesis de partida: Estructura a base de pórticos metálicos formados por soldadura de pletinas, conformando un cajón metálico rectangular. El pórtico completo será soldado en obra tal y como se indica en los planos de estructura de forma que no requiere de transporte especial. Las vigas se diseñan de igual manera y también serán soldadas en obra, aprovechando los puntos de soldadura de los pórticos y mediante la adhesión de pletinas de continuidad que garanticen la transmisión de momentos a los pórticos (unión empotrada).
- Programa de necesidades: Contamos con:
  - Edificio 1: Pórticos metálicos con una luz de 8.5m cada 1.0 metros.
  - Edificio 2: Muros de carga de 80cm, de piedra en la planta baja y de ladrillo macizo aragonés en las dos restantes.
  -
- Bases de cálculo: Para el cálculo de las diferentes estructuras se usará CYPECAD ®. Algunas partes de la estructura se han predimensionado o comprobado su resistencia mediante hoja de cálculo (sobrecarga y peso propio en el caso de los muros de la casa de compuertas).
- Procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural: La determinación de las solicitudes se ha realizado con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y de la Elasticidad. De acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, el proceso general de cálculo empleado es el de los "estados límites", en el que se trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad de que se alcancen aquellos estados límites que ponen la estructura fuera de servicio.

---

<sup>1</sup> Según DB SE Art. 2.1.1.2 En las bases de cálculo y en su caso, en el anexo de cálculo se incluirán los siguientes datos:

a) el periodo de servicio previsto, si difiere de 50 años;

d) la geometría global (especificando las dimensiones a ejes de referencia) y cualquier elemento que pueda afectar al comportamiento o a la durabilidad de la estructura;

...  
Si el proyecto se desarrolla en dos fases (proyecto básico y proyecto de ejecución), en el proyecto básico se incluirá, al menos, la información indicada en los puntos a) y d), así como las acciones de aplicación al caso, los materiales previstos y los coeficientes de seguridad aplicables.

Las comprobaciones de los estados límites últimos (equilibrio, agotamiento rotura, inestabilidad o pandeo, adherencia, anclaje y fatiga) se realizan para cada hipótesis de carga, con acciones mayoradas y propiedades resistentes de los materiales minoradas, mediante una serie de coeficientes de seguridad.

Las comprobaciones de los estados límites de utilización (fisuración y deformación) se realizan para cada hipótesis de carga con acciones de servicio (sin mayorar) y propiedades resistentes de los materiales de servicio (sin minorar).

### Sistema de Estructura horizontal:

- Datos e hipótesis de partida: Tendremos 2 estructuras horizontales diferentes, la del edificio 1 y 2.
- Programa de necesidades: Contamos con:
  - Edificio 1: Forjado de chapa colaborante con luces de 1.0m con cajones metálicos 200x100mm en todos los forjados. La cubierta queda resuelta por el propio pórtico metálico, al que se añaden en su capa inferior unos chapones metálicos de 10mm de espesor para resolver la evacuación de aguas y panel sándwich.
  - Edificio 2: Forjado de losa nervada con luces de 6,9m y nervios de 400mm cada 0,5m. En el caso de la cubierta se comprobará el estado de la estructura de madera, reforzando y sustituyendo aquellas partes necesarias. A su vez se reforzará globalmente la cubierta mediante el sistema Nervometal ®, consistente en fijar una malla metálica a los rollizos existentes y aplicar una capa de 5cm de mortero.
- Bases de cálculo: Para el cálculo de las diferentes estructuras se tomaran decisiones distintas:
  - Edificio 1: Mediante el uso del programa CYPECAD ®
  - Edificio 2: Mediante hoja de cálculo.

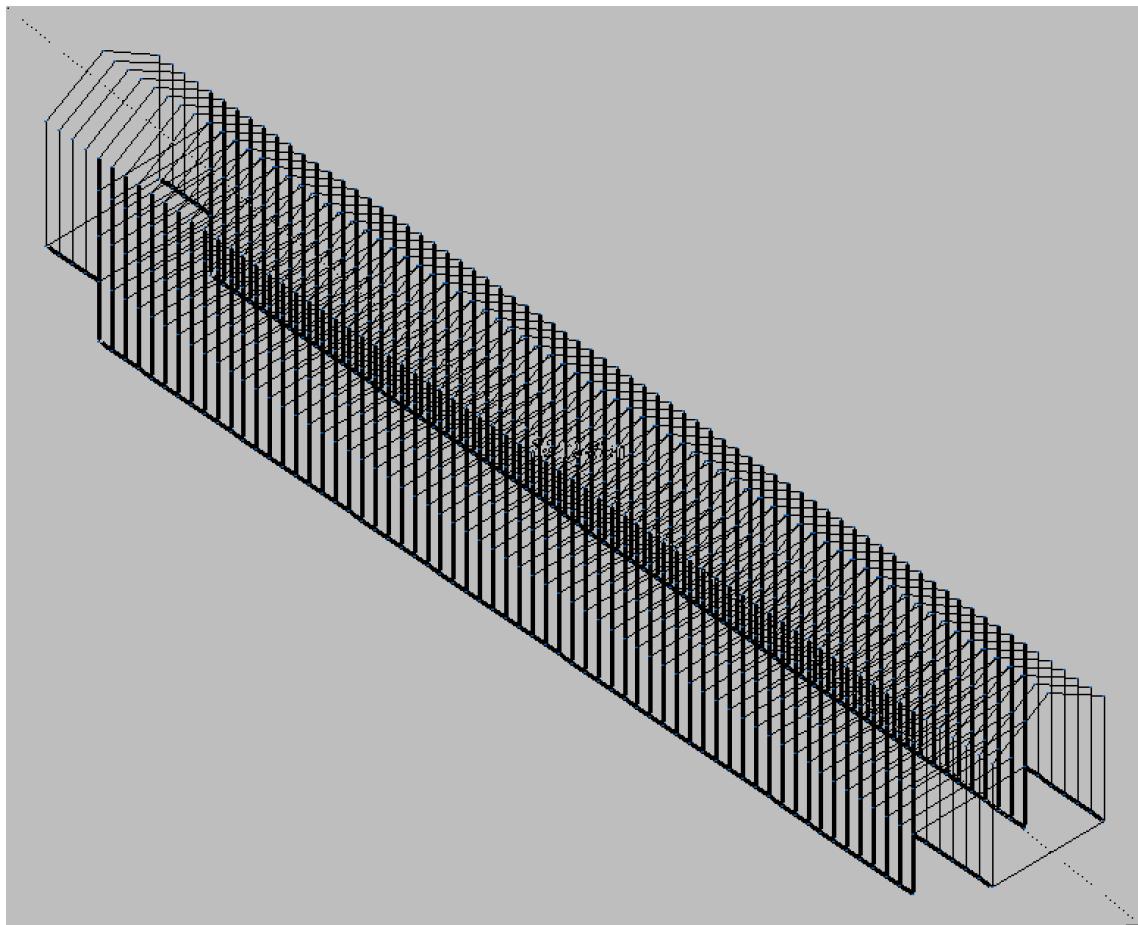
Suponiendo una resistencia a compresión de 5MPa para los muros de carga existentes y un coeficiente de minoración de resistencia de 2 el% de trabajo en la zona de apoyo de la losa ejecutada es inferior al 30% (apoyo mediante junta de neopreno). Los resultados arrojados no aconsejan ningún tipo de acción complementaria de refuerzo en los muros de carga existentes.

### Demolición edificio existente:

Se demuelen aquellas partes anexionadas con posterioridad al edificio original, en concreto el anexo en planta baja y el elemento sobre la cubierta.

### Movimiento de tierras:

Sera necesario retirar 4,35m en la zona de nueva edificación. Parte de ésta se reutiliza en el propio edificio para la conformación de la rampa y escalera del patio inglés.



Las comprobaciones arrojadas por el programa del cálculo arrojan una sobrada dimensión de los pórticos y problemas en las vigas por lo que para evitar un excesivo canto de viga se optar por empotrar dicho elemento en los pórticos.

Una segunda comprobación con esta premisa arroja unos resultados más optimizados a nivel estructural.

El pandeo al que se ven sometidos los pórticos es de un factor 1,52, trabajando a un 28% de su capacidad.

NOTA: originalmente los pórticos tenían una profundidad de 500mm, tras los primeros cálculos en el programa se optó por incluir el espesor del muro cortina en los 500mm de profundidad buscados.

Se hicieron varias pruebas cambiando la modulación a 2m, lo que requeriría un cambio en el tipo de viga, pero se optó por no aplicar dicho cambio por el cambio que suponía en la imagen del proyecto.

### Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida  $\bar{\lambda}$  de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} : \underline{1.42} \quad \checkmark$$

Donde:

**Clase:** Clase de la sección, según la capacidad de deformación **Clase :** 3  
y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

**A:** Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

**f<sub>y</sub>:** Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

**N<sub>cr</sub>:** Axil crítico de pandeo elástico.

$$\begin{aligned} \mathbf{A} &: \underline{89.00} \text{ cm}^2 \\ \mathbf{f}_y &: \underline{275.00} \text{ MPa} \\ \mathbf{N}_{cr} &: \underline{1215.29} \text{ kN} \end{aligned}$$

El axil crítico de pandeo elástico **N<sub>cr</sub>** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$\mathbf{N}_{cr,y} : \underline{16929.69} \text{ kN}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$\mathbf{N}_{cr,z} : \underline{1215.29} \text{ kN}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\mathbf{N}_{cr,T} : \underline{152794.44} \text{ kN}$$

Donde:

**I<sub>y</sub>:** Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

**I<sub>z</sub>:** Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

**I<sub>t</sub>:** Momento de inercia a torsión uniforme.

**I<sub>w</sub>:** Constante de alabeo de la sección.

**E:** Módulo de elasticidad.

**G:** Módulo de elasticidad transversal.

**L<sub>ky</sub>:** Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

**L<sub>kz</sub>:** Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

**L<sub>kt</sub>:** Longitud efectiva de pandeo por torsión.

**i<sub>0</sub>:** Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$\mathbf{I}_y : \underline{13730.85} \text{ cm}^4$$

$$\mathbf{I}_z : \underline{985.67} \text{ cm}^4$$

$$\mathbf{I}_t : \underline{3119.16} \text{ cm}^4$$

$$\mathbf{I}_w : \underline{0.00} \text{ cm}^6$$

$$\mathbf{E} : \underline{210000} \text{ MPa}$$

$$\mathbf{G} : \underline{81000} \text{ MPa}$$

$$\mathbf{L}_{ky} : \underline{4.100} \text{ m}$$

$$\mathbf{L}_{kz} : \underline{4.100} \text{ m}$$

$$\mathbf{L}_{kt} : \underline{4.100} \text{ m}$$

$$\mathbf{i}_0 : \underline{12.86} \text{ cm}$$

Siendo:

**i<sub>y</sub>** , **i<sub>z</sub>**: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

**y<sub>0</sub>** , **z<sub>0</sub>**: Coordenadas del centro de

$$\mathbf{i}_y : \underline{12.42} \text{ cm}$$

$$\mathbf{i}_z : \underline{3.33} \text{ cm}$$

$$\mathbf{y}_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

**$z_0$**  : 0.00 mm

### Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida  $\bar{\lambda}$  de las barras traccionadas no debe superar el valor 3.0.

$$\bar{\lambda} : \underline{1.15} \quad \checkmark$$

Donde:

**A**: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$\mathbf{A} : \underline{56.00} \text{ cm}^2$$

**f<sub>y</sub>**: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f_y} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

**N<sub>cr</sub>**: Axil crítico de pandeo elástico.

$$\mathbf{N_{cr}} : \underline{1164.12} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico **N<sub>cr</sub>** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N<sub>cr,y</sub>** : 3599.44 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **N<sub>cr,z</sub>** : 1164.12 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **N<sub>cr,T</sub>** :  $\infty$

Donde:

**I<sub>y</sub>**: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$\mathbf{I_y} : \underline{2778.67} \text{ cm}^4$$

**I<sub>z</sub>**: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$\mathbf{I_z} : \underline{898.67} \text{ cm}^4$$

**I<sub>t</sub>**: Momento de inercia a torsión uniforme.

$$\mathbf{I_t} : \underline{2102.64} \text{ cm}^4$$

**I<sub>w</sub>**: Constante de alabeo de la sección.

$$\mathbf{I_w} : \underline{0.00} \text{ cm}^6$$

**E**: Módulo de elasticidad.

$$\mathbf{E} : \underline{210000} \text{ MPa}$$

**G**: Módulo de elasticidad transversal.

$$\mathbf{G} : \underline{81000} \text{ MPa}$$

**L<sub>ky</sub>**: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$\mathbf{L_{ky}} : \underline{4.000} \text{ m}$$

**L<sub>kz</sub>**: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$\mathbf{L_{kz}} : \underline{4.000} \text{ m}$$

**L<sub>kt</sub>**: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$\mathbf{L_{kt}} : \underline{0.000} \text{ m}$$

**i<sub>0</sub>**: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$\mathbf{i_0} : \underline{8.10} \text{ cm}$$

Siendo:

**i<sub>y</sub>** , **i<sub>z</sub>**: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$\mathbf{i_y} : \underline{7.04} \text{ cm}$$

**y<sub>0</sub>** , **z<sub>0</sub>**: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$\mathbf{i_z} : \underline{4.01} \text{ cm}$$

$$\mathbf{y_0} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$\mathbf{z_0} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

## 2.3 SISTEMA ENVOLVENTE

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.

### - FACHADAS:

- Edificio 1: Fachada de muro cortina autoportante Jansen ® con composición de vidrios 4+4-12-6 uno de ellos bajo emisivo con rotura de PT >12mm (U=0.74 W/m<sup>2</sup>).
- Edificio 2: Fachada de muro de piedra-ladrillo (baja y restantes), enfoscado al exterior. Para cumplir con los requisitos marcados por los distintos documentos básicos relativos a condensaciones y transmitancia se retira el enlucido interior y se sustituye por un aislamiento reflexivo mediante ThermoPlane Wurth ® y trasdosado directo mediante placas de yeso laminado Knauf ®

### - CUBIERTAS:

- Edificio 1: Cubierta mediante pórticos metálicos, chapón metálico para evacuación de aguas, panel sándwich TAH Termochip ® de 109mm con alma de Poliestireno extruido de 80mm. Bajo este se añade el falso techo metálico GRADHERMETIC ® modelo PHLACEL U31
- Edificio 2: Se disponen paneles sandwichc TAH Termochip ® de 109mm con alma de Poliestireno extruido de 80mm sobre la capa de rollizos de madera. Se garantiza la continuidad del aislamiento en la envolvente mediante esta solución junto con el uso de aislamientos reflexivos en la fachada.

### - SUELOS:

- Edificio 1: Solera de hormigón pulido sobre capa de aislamiento XPS (sótano no calefactado).
- Edificio 2: Solera de hormigón pulido sobre capa de aislamiento XPS (sótano no calefactado).

### - CARPINTERÍA EXTERIOR:

- Edificio 1: Muro cortina Jansen ® con rotura de PT >12mm
- Edificio 2: Carpintería de acero Janisol HI de Jansen ® con rotura de PT >12mm
- VIDRIOS: 4+4-12-6 con vidrio bajo emisivo y rotura de PT >12mm

## 2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

A continuación se procede a hacer referencia al comportamiento de los elementos de compartimentación frente a las acciones siguientes, según los elementos definidos en la memoria descriptiva.

Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Se describirán en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

Particiones	Descripción	Comportamiento ante el fuego	Aislamiento acústico
T1a	Tabique PYL 12,7cm	EI30	46,9 dBA
T1b	Tabique PYL 15,9cm	EI30	46,9 dBA

T1c	Tabique PYL 15,9cm	EI60	46,9 dBA
T1d	Tabique PYL 14,0cm	EI90	46,9 dBA
T1e	Tabique PYL 12,0cm	EI120	46,9 dBA
T1f	Tabique PYL 12,7cm	EI60	46,9 dBA
T2	Tabique PYL 13,5cm	N/A	N/A

## 2.5 SISTEMA DE ACABADOS

Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad

- SUELOS:
  - Hormigón pulido: Pavimento formado por solera de hormigón armado, con fibras de polipropileno, acabado pulido.  
-DB SUA: clase de resbaladididad 2 (3 en zona exterior).  
-DB SI: clase de reacción al fuego B/FL-s1
  - Pavimento madera: Pavimento formado por paneles de madera-cemento Sanded Red Viroc ® 2600x1250 fijado sobre rastreles de madera.  
-DB SUA: clase de resbaladididad 2.  
-DB SI: clase de reacción al fuego B/FL-s1
  - Baldosa cerámica : Pavimento formado por baldosas cerámicas sobre mortero de agarre.  
-DB SUA: clase de resbaladididad 2 (3 en aseos).  
-DB SI: clase de reacción al fuego B/FL-s1
- PAREDES:
  - Madera: Paneles de madera-cemento Sanded Red Viroc ® 2600x1250 fijado sobre perfilería de tabique autoportante KNAUF.  
-DB SI: clase de reacción al fuego C-s2, d0
  - Cartón-Yeso: Sistema autoportante KNAUF con perfilería de aluminio y placa de 12,5mm de espesor. Acabado pintado en blanco.  
-DB SI: clase de reacción al fuego C-s2, d0
  - Cemento : Sistema autoportante KNAUF con perfilería de aluminio y placa de cemento de 12,5mm de espesor AQUAPANEL. Acabado pintado en blanco.  
-DB SI: clase de reacción al fuego C-s2, d0
  - Alicatado cerámico: Sistema autoportante KNAUF con perfilería de aluminio y placa de cemento de 12,5mm de espesor AQUAPANEL. Sobre el panel se coloca acabado cerámico sobre mortero de agarre.  
-DB SI: clase de reacción al fuego C-s2, d0
- TECHOS:
  - Hormigón visto: Losa de hormigón nervada.  
-DB SI: clase de reacción al fuego C-s2, d0
  - Cartón-Yeso: Falso techo continuo KNAUF D15. Placas atornilladas a subestructura de aluminio anclada a estructura. Acabado pintado en blanco  
-DB SI: clase de reacción al fuego C-s2, d0. B-s1,d0 en zonas de riesgo especial.
  - Metálico : Falso techo metálico GRADHERMETIC ® modelo PHLACEL U31 e=68,3mm fijado a estructura.  
-DB SI: clase de reacción al fuego C-s2, d0
  - Cemento: Falso techo continuo KNAUF D15. Placas atornilladas a subestructura de aluminio anclada a estructura. Acabado pintado en blanco  
-DB SI: clase de reacción al fuego C-s2, d0. B-s1,d0 en zonas de riesgo especial.

- Madera: Falso techo formado por paneles de madera-cemento Sanded Red Viroc ® 2600x1250 fijado sobre rastreles de madera fijados a la estructura.  
-DB SI: clase de reacción al fuego C-s2, d0. B-s1,d0 en zonas de riesgo especial.

## 2.6 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

## 2.7 EQUIPAMIENTO

Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc.

Zaragoza, 1 de Febrero 2017.

Arquitecto  
Fdo.: Javier Murillo Burillo.

### 3 CUMPLIMIENTO CÓDIGO TÉCNICO EDIFICACIÓN

### 3.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE  
El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartad o		Proced e	No proced e
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartad o		Proced e	No proced e
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

**Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).**

*El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.*

*Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*

*Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.*

*Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.*

**10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad:** la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

**10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio:** la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles

### 3.1.1 Seguridad estructural (SE)

Para determinar las condiciones a cumplir por la estructura de los edificios se recurrirá al DB-SE. Este DB establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.

\*Se denomina capacidad portante a la aptitud de un edificio para asegurar, con la fiabilidad requerida, la estabilidad del conjunto y la resistencia necesaria, durante un tiempo determinado, denominado periodo de servicio. La aptitud de asegurar el funcionamiento de la obra, el confort de los usuarios y de mantener el aspecto visual, se denomina aptitud al servicio.

A falta de indicaciones específicas, como periodo de servicio se adoptará 50 años.

Además del DB-SE se cumplirán a su vez las normativas específicas para cada apartado, que son:

- DB-SE-AE
- DB-SE-C
- DB-SE-A
- DB-SI
- NCSE
- EHE
- EFHE

Se considera que la realización del proyecto es en dos fases, de proyecto básico y proyecto de ejecución. Para la redacción del proyecto básico se tendrá en cuenta que:

El período de utilización determinado del conjunto de los edificios es de 50 años;

La geometría global (especificando las dimensiones a ejes de referencia) y cualquier elemento que pueda afectar al comportamiento o a la durabilidad de la estructura.

Los puntos a cumplimentar en el proyecto son:

- **MEMORIA** :En la memoria del proyecto se incluirá el programa de necesidades, en el que se describirán aquellas características del edificio y del uso previsto que condicionan las exigencias de seguridad estructural, tanto en lo relativo a la capacidad portante como a la aptitud al servicio; las bases de cálculo y la declaración de cumplimiento de los DB o justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad, si se adoptan soluciones alternativas que se aparten total o parcialmente de los DB;
- **PLANOS**: Los planos del proyecto correspondientes a la estructura deben ser suficientemente precisos para la exacta realización de la obra, a cuyos efectos se podrán deducir también de ellos los planos auxiliares de obra o de taller, en su caso, y las mediciones que han servido de base para las valoraciones pertinentes.  
Los planos contendrán los detalles necesarios para que el constructor, bajo las instrucciones del director de obra, pueda ejecutar la construcción, y en particular, los detalles de uniones y nudos entre elementos estructurales y entre éstos y el resto de los de la obra, las características de los materiales, la modalidad de control de calidad previsto, si procede, y los coeficientes de seguridad adoptados en el cálculo.

Si el proyecto se desarrolla en dos fases (proyecto básico y proyecto de ejecución), los planos del proyecto básico deben ser lo suficientemente precisos para la definición del tipo estructural previsto y el establecimiento de las reservas geométricas para la realización de la estructura.

**PLIEGO DE CONDICIONES:** En el pliego de condiciones del proyecto se incluirán las prescripciones técnicas particulares exigibles a los productos, equipos y sistemas y a la ejecución de cada unidad de obra.

Incluirá las condiciones en la ejecución de las obras definiendo, en su caso, la modalidad de control de calidad, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada, estableciendo la documentación exigible, los distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de la idoneidad admitidos para su aceptación y, en su caso, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar en cada caso. Asimismo, se establecerá el plazo de garantía de cada componente.

Si para una misma obra se prevén distintos tipos de un mismo producto, se detallarán separadamente cada uno de ellos, indicándose las zonas en que habrán de ser empleados.

En el pliego se exigirá, cuando sea oportuno o cuando esté reglamentado, la colocación en el lugar de la obra que especifique, de una placa con el valor máximo de la sobrecarga admisible para el uso de esa zona del edificio.

#### Instrucciones de uso y plan de mantenimiento

En las instrucciones de uso se recogerá toda la información necesaria para que el uso del edificio sea conforme a las hipótesis adoptadas en las bases de cálculo.

De toda la información acumulada sobre una obra, las instrucciones de uso incluirán aquellas que resulten de interés para la propiedad y para los usuarios, que como mínimo será:

las acciones permanentes.

las sobrecargas de uso;

las deformaciones admitidas, incluidas las del terreno, en su caso;

las condiciones particulares de utilización, como el respeto a las señales de limitación de sobrecarga, o el mantenimiento de las marcas o bolardos que definen zonas con requisitos especiales al respecto;

en su caso, las medidas adoptadas para reducir los riesgos de tipo estructural.

El concordancia con las bases de cálculo y con cualquier información adquirida durante la ejecución de la obra que pudiera ser de interés, e identificará.

plan de mantenimiento, en lo correspondiente a los elementos estructurales, se establecerá en

el tipo de los trabajos de mantenimiento a llevar a cabo;

lista de los puntos que requieran un mantenimiento particular;

el alcance, la realización y la periodicidad de los trabajos de conservación;

un programa de revisiones.

#### Análisis estructural y dimensionado:

##### Proceso

- Determinación de situaciones de dimensionado
- Establecimiento de acciones
- Análisis estructural
- Dimensionado

##### Situaciones de dimensionado

- Persistentes: condiciones normales de uso.
- Transitorias: condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio

##### Período de servicio: 50 años

##### Método de comprobación: Estados límites

Definición de estado límite: Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

##### Resistencia y estabilidad:

Estado límite último: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:

- perdida de equilibrio
- deformación excesiva

- transformación estructura en mecanismo
- rotura de elementos estructurales o sus uniones
- inestabilidad de elementos estructurales
- 

#### Aptitud de servicio:

Estado límite de servicio: Situación que de ser superada afecta:

- el nivel de confort y bienestar de los usuarios
- correcto funcionamiento del edificio
- apariencia de la construcción

#### Acciones

##### Clasificación de las acciones

- Permanentes: Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.
- Variables: Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
- Accidentales: Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones: Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.

Datos geométricos de la estructura: La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto.

Características de los materiales: Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.

Modelo análisis estructural: Se realiza un cálculo bidimensional del pórtico característico de cada uno de los dos edificios, atendiendo al de mayor solicitación. A los efectos de obtención de solicitudes y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

#### Verificación de la estabilidad

Ed dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

#### Verificación de la resistencia de la estructura

Ed: valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

#### Combinación de acciones

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de calculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

#### Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

- Flechas: la limitación de felcha activa establecida en general es de 1/500 de la luz
- Desplazamientos horizontales: El desplome total límite es 1/500 de la altura total

### 3.1.2. Acciones en la edificación (SE-AE)

### Acciones permanentes (G):

- Peso propio de la estructura: Corresponde al peso de las vigas y pilares metálicos que conforman los pórticos. Se considera una carga de  $1\text{kN}/\text{m}$  para el dimensionado. En el caso de los forjados, se estima un peso de  $1.83\text{KN}/\text{m}^2$  para el forjado de chapa colaborante.
- Cargas muertas: Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería.  $2.00\text{kN}/\text{m}^2$
- Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento: No se da el caso.

### Acciones variables (Q)

- Sobrecarga de uso: Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de  $2\text{ kN}/\text{m}$  en los balcones volados de toda clase de edificios.
- Las acciones climáticas:
  - El viento: Las cargas de viento utilizadas tienen un valor de  $-1.01\text{kN}/\text{m}^2$  para el viento lateral y de  $-0.67\text{kN}/\text{m}^2$  para el frontal, con unos valores de  $-0.47\text{kN}/\text{m}^2$  para barlovento y de  $-0.54\text{kN}/\text{m}^2$  para sotavento. Todas estas cargas han sido introducidas en el programa de cálculo CYPECAD ®.
  - La temperatura: No se considerará al disponer de juntas de dilatación al menos cada  $40\text{m}$ .
  - La nieve: La carga de nieve considerada es de  $0.6\text{ kN}/\text{m}^2$ , tomando como capital de provincia Pamplona y una altura de  $250\text{m}$ .
- Las acciones químicas, físicas y biológicas: Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
- Acciones accidentales (A):
  - Impactos, explosiones, sismo y fuego
  - Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02
  - En este edificio no se considera ningún tipo de acción accidental.

### Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga de Tabiquería	Peso propio del Forjado	Peso propio del Solado	Nieve	Carga Total
Nivel -1 (N.P.T: -3.87). Planta sótano	2,00kN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	10,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	0,00 KN/m <sup>2</sup>	14,00 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 0 (N.P.T: -0.20). Planta baja hotel.	5,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	8,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	0,00 KN/m <sup>2</sup>	15,00 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 1 (N.P.T: +3.60). Planta primera hotel.	2,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	1,83 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	0,00 KN/m <sup>2</sup>	5,83 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 2 (N.P.T: +6.70). Planta segunda hotel.	2,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	1,83 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	0,60 KN/m <sup>2</sup>	5,83 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 3 (N.P.T: +9.80). Planta tercera hotel.	3,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	1,83 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	0,00 KN/m <sup>2</sup>	6,83 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 4 (N.P.T: 15.00). Cubierta hotel	1,00 KN/m <sup>2</sup>	0,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	0,00 KN/m <sup>2</sup>	0,00 KN/m <sup>2</sup>	2,00 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 0 (N.P.T: +0.00). Planta baja compuertas.	5,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	8,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	0,00 KN/m <sup>2</sup>	15,00 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 1 (N.P.T: +3.60). Planta primera compuertas.	5,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	2,50 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	0,00 KN/m <sup>2</sup>	9,50 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 2 (N.P.T: +8.60). Planta segunda compuertas.	5,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	2,50 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	0,00 KN/m <sup>2</sup>	9,50 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 3 (N.P.T: 15.00) Cubierta compuertas	1,00 KN/m <sup>2</sup>	0,00 KN/m <sup>2</sup>	1,45 KN/m <sup>2</sup>	0,00 KN/m <sup>2</sup>	0,60 KN/m <sup>2</sup>	2,45 KN/m <sup>2</sup>

Nota: Para el dimensionado se han mayorado los esfuerzos y minorado las resistencias en base a CTE-DB-SE-AE

### 3.1.3. Cimentaciones (SE-C)

#### Bases de cálculo

- Método de cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
- Verificaciones: Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
- Acciones: Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

#### Estudio geotécnico realizado

La información relativa al informe geotécnico queda contenida en el apartado 2.1 de este mismo documento.

#### Cimentación

- Descripción: Losa de cimentación.
- Material adoptado: Hormigón armado.
- Dimensiones y armado: Determinado en los respectivos planos de estructura. Armado base de 1012 c/20. Tal y como ha quedado determinado por los cálculos no es necesario refuerzo alguno.
- Condiciones de ejecución: Sin determinar

3.1.4. Acción sísmica (NCSE-02).  
No es de aplicación.

### 3.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

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

El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, *establecimientos* y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación<sup>2</sup>.

### 11.1 EXIGENCIA BÁSICA SI 1 - PROPAGACIÓN INTERIOR

Se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el interior del *edificio*.

### 11.2 EXIGENCIA BÁSICA SI 2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR

Se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el exterior, tanto en el *edificio* considerado como a otros *edificios*.

### 11.3 EXIGENCIA BÁSICA SI 3 - EVACUACIÓN DE OCUPANTES

El *edificio* dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

### 11.4 EXIGENCIA BÁSICA SI 4 - INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

### 11.5 EXIGENCIA BÁSICA SI 5 - INTERVENCIÓN DE BOMBEROS

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

### 11.6 EXIGENCIA BÁSICA SI 6 - RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

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

---

2 A tales efectos debe tenerse en cuenta que también se consideran zonas de uso industrial:

- a) Los almacenamientos integrados en establecimientos de cualquier uso no industrial, cuando la *carga de fuego* total, ponderada y corregida de dichos almacenamientos, calculada según el Anexo 1 de dicho Reglamento, exceda de  $3 \times 10^6$  MJ. No obstante, cuando esté prevista la presencia del público en ellos se les deberá aplicar además las condiciones que este CTE establece para el uso correspondiente.
- b) Los garajes para vehículos destinados al transporte de personas o de mercancías.

## SECCIÓN SI 1 – PROPAGACIÓN INTERIOR

### COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

En el caso concreto que nos ocupa, y en base a la tabla 1.1 del CTE DB-SI, nos encontramos con lo siguiente:

**Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio**

<i>Uso previsto del edificio o establecimiento</i>	<i>Condiciones</i>
En general	<ul style="list-style-type: none"><li>- Todo <i>establecimiento</i> debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m<sup>2</sup> y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>.</li><li>- Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del <i>establecimiento</i> en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites:<ul style="list-style-type: none"><li>Zona de <i>uso Residencial Vivienda</i>, en todo caso.</li><li>Zona de <i>alojamiento</i><sup>(1)</sup> o de <i>uso Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida excede de 500 m<sup>2</sup>.</li><li>Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación excede de 500 personas.</li><li>Zona de <i>uso Aparcamiento</i> cuya superficie construida excede de 100 m<sup>2</sup><sup>(2)</sup>.</li><li>Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>.</li></ul></li><li>- Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable.</li><li>- No se establece límite de superficie para los <i>sectores de riesgo mínimo</i>.</li></ul>
<i>Residencial Vivienda</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.</li><li>- Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.</li></ul>
<i>Administrativo</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.</li></ul>
<i>Comercial</i> <sup>(3)</sup>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes, la superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de:<ol style="list-style-type: none"><li>i) 2.500 m<sup>2</sup>, en general;</li><li>ii) 10.000 m<sup>2</sup> en los <i>establecimientos</i> o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio íntegramente protegido con una instalación automática de extinción y cuya <i>altura de evacuación</i> no excede de 10 m.<sup>(4)</sup></li></ol></li><li>- En <i>establecimientos</i> o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio exento íntegramente protegido con una instalación automática de extinción, las zonas destinadas al público pueden constituir un único <i>sector de incendio</i> cuando en ellas la <i>altura de evacuación</i> descendente no excede de 10 m ni la ascendente excede de 4 m y cada planta tenga la evacuación de todos sus ocupantes resuelta mediante <i>salidas de edificio</i> situadas en la propia planta y <i>salidas de planta</i> que den acceso a <i>escaleras protegidas</i> o a <i>pasillos protegidos</i> que conduzcan directamente al espacio exterior seguro.<sup>(4)</sup></li><li>- En centros comerciales, cada <i>establecimiento</i> de uso Pública Concurrencia:<ol style="list-style-type: none"><li>i) en el que se prevea la existencia de espectáculos (incluidos cines, teatros, discotecas, salas de baile, etc.), cualquiera que sea su superficie;</li><li>ii) destinado a otro tipo de actividad, cuando su superficie construida excede de 500 m<sup>2</sup>;</li></ol>debe constituir al menos un <i>sector de incendio</i> diferenciado, incluido el posible vestíbulo común a diferentes salas <sup>(5)</sup>.</li></ul>

Residencial Público	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.</li> <li>- Toda habitación para alojamiento, así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en establecimientos cuya superficie construida excede de 500 m<sup>2</sup>, puertas de acceso EI<sub>2</sub> 30-C5.</li> </ul>
Docente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m<sup>2</sup>. Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio.</li> </ul>
Hospitalario	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las plantas con zonas de hospitalización o con unidades especiales (quirófanos, UVI, etc.) deben estar compartimentadas al menos en dos sectores de incendio, cada uno de ellos con una superficie construida que no exceda de 1.500 m<sup>2</sup> y con espacio suficiente para albergar a los pacientes de uno de los sectores contiguos. Se exceptúa de lo anterior aquellas plantas cuya superficie construida no excede de 1.500 m<sup>2</sup>, que tengan salidas directas al espacio exterior seguro y cuyos recorridos de evacuación hasta ellas no excedan de 25 m.</li> <li>- En otras zonas del edificio, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
Pública Concurrencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>, excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.</li> <li>- Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m<sup>2</sup> siempre que: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;</li> <li>b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio;</li> <li>c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B<sub>FL</sub>-s1 en suelos;</li> <li>d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m<sup>2</sup> v</li> <li>e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.</li> </ul> </li> <li>- Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado.</li> </ul>
Aparcamiento	<p>Debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un vestíbulo de independencia.</p> <p>Los aparcamientos robotizados situados debajo de otro uso estarán compartimentados en sectores de incendio que no excedan de 10.000 m<sup>3</sup>.</p>

(1) Por ejemplo, las zonas de dormitorios en establecimientos docentes o, en hospitales, para personal médico, enfermeras, etc.

(2) Cualquier superficie, cuando se trate de aparcamientos robotizados. Los aparcamientos convencionales que no excedan de 100 m<sup>2</sup> se consideran locales de riesgo especial bajo.

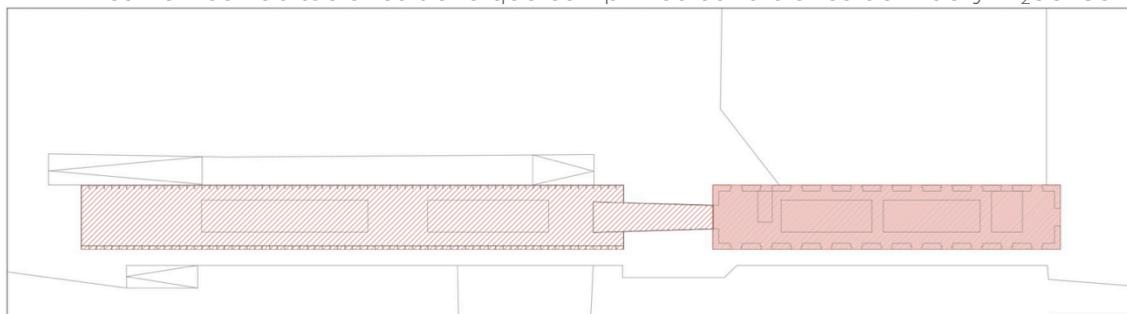
(3) Se recuerda que las zonas de uso industrial o de almacenamiento a las que se refiere el ámbito de aplicación del apartado Generalidades de esta DB deben constituir uno o varios sectores de incendio diferenciados de las zonas de uso Comercial, en las condiciones que establece la reglamentación específica aplicable al uso industrial.

(4) Los elementos que separan entre sí diferentes establecimientos deben ser EI 60. Esta condición no es aplicable a los elementos que separan a los establecimientos de las zonas comunes de circulación del centro.

(5) Dichos establecimientos deberán cumplir además las condiciones de compartimentación que se establecen para el uso Pública Concurrencia.

Siendo la explotación de todo el complejo única se considera como uso principal el residencial público y subsidiarios del mismo el resto de usos (pública concurrencia). En cualquier caso si se compartimenta como sector de incendios la casa de compuertas respecto al resto del proyecto, ya que en caso contrario si se superarían las condiciones de superficie.

A su vez las habitaciones tiene que cumplir las condiciones de EI60 y EI<sub>2</sub>30-C5



#### LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

En base al programa a cumplimentar y, en base a lo recogido en la tabla 2.1 del DB-SI:

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento		Tamaño del local o zona		
- Uso del local o zona		S = superficie construida V = volumen construido		
		Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
<b>En cualquier edificio o establecimiento:</b>				
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤ 200 m <sup>3</sup>	200<V≤ 400 m <sup>3</sup>	V>400 m <sup>3</sup>	
- Almacén de residuos	5≤S≤15 m <sup>2</sup>	15<S≤30 m <sup>2</sup>	S>30 m <sup>2</sup>	
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no excede de 100 m <sup>2</sup>	En todo caso			
- Cocinas según potencia instalada P <sup>(1)(2)</sup>	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW	
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos <sup>(3)</sup>	20≤S≤100 m <sup>2</sup>	100<S≤200 m <sup>2</sup>	S>200 m <sup>2</sup>	
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW	
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso			
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco refrigerante halogenado	P≤400 kW	En todo caso		
- Almacén de combustible sólido para calefacción	S≤3 m <sup>2</sup>	P>400 kW		
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso	S>3 m <sup>2</sup>		
- Centro de transformación				
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso			
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no excede de 300°C y potencia instalada P: total en cada transformador	P≤2 520 kVA P≤630 kVA	2520<P≤4000 kVA 630<P≤1000 kVA	P>4 000 kVA P>1 000 kVA	
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso			
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso			
<b>Residencial Vivienda</b>				
- Trasteros <sup>(4)</sup>	50<S≤100 m <sup>2</sup>	100<S≤500 m <sup>2</sup>	S>500 m <sup>2</sup>	
<b>Hospitalario</b>				
- Almacenes de productos farmacéuticos y clínicos	100<V≤200 m <sup>3</sup>	200<V≤400 m <sup>3</sup>	V>400 m <sup>3</sup>	
- Esterilización y almacenes anejos	V≤350 m <sup>3</sup>	350<V≤500 m <sup>3</sup>	En todo caso	
- Laboratorios clínicos		V>500 m <sup>3</sup>	V>500 m <sup>3</sup>	
<b>Administrativo</b>				
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadrado, etc.	100<V≤200 m <sup>3</sup>	200<V≤500 m <sup>3</sup>	V>500 m <sup>3</sup>	
<b>Residencial Público</b>				
- Roperos y locales para la custodia de equipajes	S≤20 m <sup>2</sup>	20<S≤100 m <sup>2</sup>	S>100 m <sup>2</sup>	
<b>Comercial</b>				
- Almacenes en los que la <i>densidad de carga de fuego</i> ponderada y corregida (Q <sub>s</sub> ) aportada por los productos almacenados sea <sup>(5)</sup>	425<Q <sub>s</sub> ≤850 MJ/m <sup>2</sup>	850<Q <sub>s</sub> ≤3,400 MJ/m <sup>2</sup>	Q <sub>s</sub> >3.400 MJ/m <sup>2</sup>	
La superficie construida de los locales así clasificados no debe exceder de la siguiente:				
- en recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio	S< 2.000 m <sup>2</sup>	S<600 m <sup>2</sup>	S<25 m <sup>2</sup> y altura de evacuación <15 m	
con instalación automática de extinción				
sin instalación automática de extinción	S<1.000 m <sup>2</sup>	S<300 m <sup>2</sup>	no se admite	
- en recintos situados por debajo de la planta de salida del edificio	<800 m <sup>2</sup>	no se admite	no se admite	
con instalación automática de extinción	<400 m <sup>2</sup>	no se admite	no se admite	
sin instalación automática de extinción				
<b>Pública concurrencia</b>				
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.	100<V≤200 m <sup>3</sup>	V>200 m <sup>3</sup>		

(f) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan.

da libro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan.

En usos distintos de *Hospitalario* y *Residencial Público* no se consideran locales de riesgo especial las cocinas cuyos aparatos estén protegidos con un sistema automático de extinción, aunque incluso en dicho caso les es de aplicación lo que se establece en la nota <sup>(2)</sup>. En el capítulo 1 de la Sección SI4 de este DB, se establece que dicho sistema debe existir cuando la potencia

(2) Los sistemas de extracción de los humos de las cocinas que conforme a lo establecido en este DB SI deban clasificarse como local de riesgo especial deben cumplir además las siguientes condiciones especiales:

local de riesgo especial deben cumplir además las siguientes condiciones especiales:

- Las campanas deben estar separadas al menos 50 cm de cualquier material que no sea A1.

- Los conductos deben ser independientes de toda otra extracción o ventilación y exclusivos para cada cocina. Deben disponer de registros para inspección y limpieza en los cambios de dirección con ángulos mayores que  $30^\circ$  y cada 3 m como

máximo de tramo horizontal. Los conductos que discurren por el interior del edificio, así como los que discurren por fachadas a menos de 1,50 m de distancia de zonas de la misma que no sean al menos EI 30 o de balcones, terrazas o huecos practicables tendrán una clasificación EI 30.

- Los filtros deben estar separados de los focos de calor más de 1,20 m si son tipo parrilla o de gas, y más de 0,50 m si son

- Los otros deben estar separados de los focos de calor más de 1,20 m si son tipo parilla o de gas, y más de 0,50 m si son de otros tipos. Deben ser fácilmente accesibles y desmontables para su limpieza, tener una inclinación mayor que 45° y poseer una bandeja de recogida de grasas que conduzca éstas hasta un recipiente cerrado cuya capacidad debe ser menor

- Los ventiladores cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 12101-3: 2002 "Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor masticantes" y tendrán una clasificación  $F_{400} 90$ .

(3) Las zonas de aseos no computan a efectos del cálculo de la superficie construida.  
(4) Incluye los que comunican con zonas de uso garaje de edificios de vivienda.

(5) Las áreas públicas de venta no se clasifican como locales de riesgo especial. La determinación de  $Q_S$  puede hacerse conforme a lo establecido en el "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales". Se recuerda que, conforme

a lo establecido en el "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales". Se recuerda que, conforme al ámbito de aplicación de este DB, los almacenes cuya carga de fuego total excede de  $3 \times 10^6$  MJ se regulan por dicho Reglamento, aunque pertenezcan a un establecimiento de *uso Comercial*.

- La cocina del restaurante es de riesgo medio.

- Los respectivos cuartos de instalaciones constituyen sectores de riesgo mínimo, salvo los relativos a calderas, de riesgo medio al estar en la franja entre 200 y 600kW.

Una vez determinadas las zonas de riesgo especial se procede a comprobar los temas a cumplimentar en la tabla 2.2 del DB-SI

**Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios <sup>(1)</sup>**

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(2)(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 30 -C5	2 x EI <sub>2</sub> 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local <sup>(5)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>

<sup>(1)</sup> Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

<sup>(2)</sup> El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y

cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

<sup>(3)</sup> Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

<sup>(4)</sup> Considerando la acción del fuego en el interior del recinto.

La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

<sup>(5)</sup> El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.

<sup>(6)</sup> Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

Las resistencias cumplidas siguiendo dicha tabla quedan reflejadas en los respectivos planos de incendios relativos al apartado de incendios.

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

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

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener 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 puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice 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) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumesciente de obturación.
- Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

El único punto donde es necesario cumplir con este apartado es en el enlace de la cámara de instalaciones del edificio hotelero a la casa de compuertas.

## REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y MOBILIARIO

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de *reacción al fuego* que se establecen en la tabla 4.1. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

No se prevé la instalación de elementos textiles suspendidos, por lo que se prescinde del punto 3 de este apartado.

En cuanto a mobiliario, En los edificios y *establecimientos* de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos tapizados que formen parte del proyecto en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc.: Pasan el ensayo según las normas siguientes:

- UNE-EN 1021-1:2006 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión”.
- UNE-EN 1021-2:2006 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla”.

## SECCIÓN SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

### MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120. El único punto donde se da esta situación es en la pieza de nexo entre uno y otro edificio, siendo únicamente una cubierta ligera, se ha diseñado con una resistencia REI60.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos *sectores de incendio*, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una *escalera protegida* o *pasillo protegido* desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia *d* en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo *α* formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo *α*, la distancia *d* puede obtenerse por interpolación lineal.

En este caso, y dado que la solución constructiva es idéntica en toda la pieza la distancia mínima es cumplida.

### CUBIERTAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una *resistencia al fuego* REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un *sector de incendio* o de un local de riesgo especial alto. Dicha condición queda cubierta en la totalidad de la cubierta del nexo.

## SECCIÓN SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

### COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los elementos de evacuación son compatibles y no requieren de ninguna medida.

#### 1. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona. 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 y de uso previsto para el mismo.

**Tabla 2.1. Densidades de ocupación <sup>(1)</sup>**

<b>Uso previsto</b>	<b>Zona, tipo de actividad</b>	<b>Ocupación (m<sup>2</sup>/persona)</b>
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. Aseos de planta	Ocupación nula 3
<i>Residencial Vivienda</i>	Plantas de vivienda	20
<i>Residencial Público</i>	Zonas de alojamiento Salones de uso múltiple Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	20 1 2
<i>Aparcamiento <sup>(2)</sup></i>	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc. En otros casos	15 40
<i>Administrativo</i>	Plantas o zonas de oficinas Vestíbulos generales y zonas de uso público	10 2
<i>Docente</i>	Conjunto de la planta o del edificio Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. Aulas (excepto de escuelas infantiles) Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	10 5 1,5 2
<i>Hospitalario</i>	Salas de espera Zonas de hospitalización Servicios ambulatorios y de diagnóstico Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	2 15 10 20
<i>Comercial</i>	En establecimientos comerciales: áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores En zonas comunes de centros comerciales: mercados y galerías de alimentación plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior plantas diferentes de las anteriores En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	2 3 2 3 5 5
<i>Pública concurrencia</i>	Zonas destinadas a espectadores sentados: con asientos definidos en el proyecto sin asientos definidos en el proyecto Zonas de espectadores de pie Zonas de público en discotecas Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc. Zonas de público en gimnasios: con aparatos sin aparatos Piscinas públicas zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas) zonas de estancia de público en piscinas descubiertas vestuarios Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc. Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...) Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc. Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión Zonas de público en terminales de transporte Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	1pers/asiento 0,5 0,25 0,5 1 5 1,5 2 4 3 1 1,2 1,5 2 2 10 10
Archivos, almacenes		40

<sup>(1)</sup> Deben considerarse las posibles utilizaciones especiales y circunstanciales de determinadas zonas o *recintos*, cuando puedan suponer un aumento importante de la ocupación en comparación con la propia del uso normal previsto. En dichos casos se debe, o bien considerar dichos usos alternativos a efectos del diseño y cálculo de los elementos de evacuación, o bien dejar constancia, tanto en la documentación del proyecto, como en el Libro del edificio, de que las ocupaciones y los usos previstos han sido únicamente los característicos de la actividad.

<sup>(2)</sup> En los *aparcamientos robotizados* se considera que no existe ocupación. No obstante, dispondrán de los medios de escape en caso de emergencia para el personal de mantenimiento que en cada caso considere necesarios la autoridad de control.

USOS	m <sup>2</sup>	OCCUPACIÓN
SÓTANO		
COCINA	140,96	4,00
VESTÍBULO	55,54	2,00
ALMACÉN	18,13	1,00
CÁMARAS	10,26	1,00
RESIDUOS	11,69	1,00
DISTRIBUIDOR	27,36	14,00
GARAJE	22,72	1,00
ABASTECIMIENTO	23,64	1,00
CALDERAS	17,45	1,00
ENFRIADORA	15,79	1,00
VENTILACIÓN	108,57	3,00
ELECTRICIDAD	21,61	1,00
BAJA		
RECEPCIÓN	8,40	5,00
ASEOS	23,2	8,00
ALMACÉN	23,2	1,00
VESTUARIOS	15,6	6,00
DISTRIBUIDOR	4,87	3,00
SALÓN	33,18	17,00
DESPACHO	37,4	4,00
ZONA DE CONTROL	7,6	1,00
CIRCULACIÓN	236,22	119,00
PASO	59,26	30,00
HABITACIONES		
HABITACIÓN ACCESIBLE	56,74	3,00
ESTANDAR	270,24	14,00
SUITE	126,94	7,00
DISTRIBUIDOR	9,74	5,00
OFICIO	21,06	1,00
ZONA COMÚN	202,2	102,00
HABITACIÓN PERSONAL	45,04	3,00
RESTAURACIÓN		
CAFETERÍA	81,75	55,00
ASEOS	23,2	8,00
PREPARACIÓN	23,6	1,00
DISTRIBUIDOR	87,61	44,00
COMEDOR	79,64	54,00
RESTAURANTE	120,37	81,00
TERMAS		
DISTRIBUIDOR	107,07	54,00
INSTALACIONES	7,56	1,00
ASEOS	15,44	6,00
VESTUARIO	30,88	11,00
ZONA TERMAL	115,86	58,00
MASAJE	11,08	4,00
SAUNA	6,6	4,00
SALA MULTUSOS		
DISTRIBUIDOR	90,01	46,00
INSTALACIONES	7,56	1,00
ASEOS	30,92	11,00
SALA MULTUSOS	161,63	120,00
SALAS CONVENCIONES		
DISTRIBUIDOR	100,29	51,00
INSTALACIONES	8,22	1,00
SALA CONVENCIONES	42,39	81,00

## 2. 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 ambos casos existen varias salidas de planta en todas ellas, con la excepción de la segunda planta de habitaciones, puesto que las escaleras no protegidas no computan a efectos de evacuación de ocupantes, se resuelve con una única salida de planta y recorridos inferiores a 25m.

Las escaleras no protegidas del edificio hotelero no cuentan como salida de planta en ninguna de las mismas, por tener huecos que comunican las plantas superiores a 1.30 m<sup>2</sup>, los recorridos se han medido considerando el desarrollo integral de la escalera.

**Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación <sup>(1)</sup>**

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	<p>No se admite en uso <i>Hospitalario</i>, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida excede de 90 m<sup>2</sup>.</p>
	<p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de <i>salida de un edificio</i> de viviendas;</li> <li>- 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una <i>salida de planta</i> deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente;</li> <li>- 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria.</li> </ul>
	<p>La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> hasta una <i>salida de planta</i> no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 35 m en uso <i>Aparcamiento</i>;</li> <li>- 50 m si se trata de una planta, incluso de uso <i>Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.</li> </ul>
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente <sup>(3)</sup>	<p>La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> hasta alguna <i>salida de planta</i> no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso <i>Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.</li> <li>- 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.</li> </ul> <p>La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos <i>recorridos alternativos</i> no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso <i>Hospitalario</i> o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.</p> <p>Si la <i>altura de evacuación</i> descendente de la planta obliga a que exista más de una <i>salida de planta</i> o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una <i>altura de evacuación</i> mayor que 2 m, al menos dos <i>salidas de planta</i> conducen a dos escaleras diferentes.</p>

<sup>(1)</sup> La longitud de los *recorridos de evacuación* que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

<sup>(2)</sup> Si el establecimiento no excede de 20 plazas de alojamiento y está dotado de un sistema de detección y alarma, puede aplicarse el límite general de 28 m de *altura de evacuación*.

<sup>(3)</sup> La planta de *salida del edificio* debe contar con más de una *salida*:

- en el caso de edificios de Uso *Residencial Vivienda*, cuando la ocupación total del edificio excede de 500 personas.
- en el resto de los usos, cuando sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente.

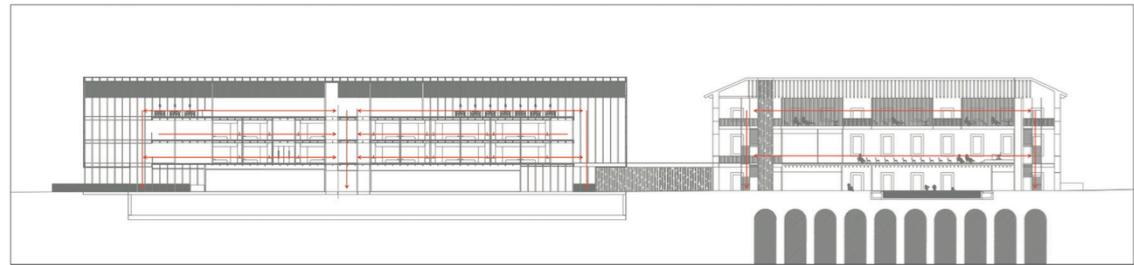
### 3. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

#### 3.1 Criterios para la asignación de los ocupantes.

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza.



3.2 Cálculo.

Todos los elementos de evacuación han sido diseñados con la menos la dimensión mínima indicada en los respectivos apartados del DB-SI.

**Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos**

Situación del elemento	Revestimientos <sup>(1)</sup>	
	De techos y paredes <sup>(2)(3)</sup>	De suelos <sup>(2)</sup>
Zonas ocupables <sup>(4)</sup>	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C <sub>FL</sub> -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial <sup>(5)</sup>	B-s1,d0	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(6)</sup>

<sup>(1)</sup> Siempre que superen 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 y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

<sup>(4)</sup> Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso *Hospitalario* se aplicarán las mismas condiciones que en *pasillos y escaleras protegidos*.

<sup>(5)</sup> Véase el capítulo 2 de esta Sección.

<sup>(6)</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 aplicable.

A = Anchura del elemento, [m]  
 $A_s$  = Anchura de la *escalera protegida* en su desembarco en la planta de *salida del edificio*, [m]  
 h = Altura de evacuación ascendente, [m]  
 P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.  
 E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;  
 S = Superficie útil del recinto, o bien de la *escalera protegida* en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

- <sup>1)</sup> La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una *escalera protegida* a planta de *salida del edificio* debe ser al menos igual al 80% de la anchura de la escalera.
- <sup>2)</sup> En uso hospitalario  $A \geq 1,05$  m, incluso en puertas de habitación.
- <sup>3)</sup> En uso hospitalario  $A \geq 2,20$  m ( $\geq 2,10$  m en el paso a través de puertas).
- <sup>4)</sup> En establecimientos de uso Comercial, la anchura mínima de los pasillos situados en áreas de venta es la siguiente:
  - a) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada excede de  $400\text{ m}^2$ :
    - si está previsto el uso de carros para transporte de productos: entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías:  $A \geq 4,00$  m.  
en otros pasillos:  $A \geq 1,80$  m.
    - si no está previsto el uso de carros para transporte de productos:  $A \geq 1,40$  m.
  - b) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada no excede de  $400\text{ m}^2$ :
    - si está previsto el uso de carros para transporte de productos: entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías:  $A \geq 3,00$  m.  
en otros pasillos:  $A \geq 1,40$  m.
    - si no está previsto el uso de carros para transporte de productos:  $A \geq 1,20$  m.
- <sup>5)</sup> La anchura mínima es 0,80 m en pasillos previstos para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales.
- <sup>6)</sup> Anchura determinada por las proyecciones verticales más próximas de dos filas consecutivas, incluidas las mesas, tableros u otros elementos auxiliares que puedan existir. Los asientos abatibles que se colocuen automáticamente en posición elevada pueden considerarse en dicha posición.
- <sup>7)</sup> No se limita el número de asientos, pero queda condicionado por la longitud de los *recorridos de evacuación* hasta alguna salida del *recinto*.
- <sup>8)</sup> Incluso pasillos escalonados de acceso a localidades en anfiteatros, graderíos y tribunas de *recintos* cerrados, tales como cines, teatros, auditorios, pabellones polideportivos etc.
- <sup>9)</sup> La anchura mínima es la que se establece en DB SUA 1-4.2.2, tabla 4.1.
- <sup>10)</sup> Cuando la evacuación de estas zonas conduzca a espacios interiores, los elementos de evacuación en dichos espacios se dimensionarán como elementos interiores, excepto cuando sean escaleras o pasillos protegidos que únicamente sirvan a la evacuación de las zonas al aire libre y conduzcan directamente a salidas de edificio, o bien cuando transcurran por un espacio con una seguridad equivalente a la de un *sector de riesgo mínimo* (p. ej. estadios deportivos) en cuyo caso se puede mantener el dimensionamiento aplicado en las zonas al aire libre.

#### 4. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Consultando la tabla 5.1 podemos determinar que:  
 La necesidad de escalera protegida se da únicamente en la segunda planta de habitaciones, tal como ha quedado reflejado con anterioridad.

**Tabla 5.1. Protección de las escaleras**

<b>Uso previsto <sup>(1)</sup></b>	<b>Condiciones según tipo de protección de la escalera</b>		
	<b>No protegida</b>	<b>Protegida <sup>(2)</sup></b>	<b>Especialmente protegida</b>
<b>Escaleras para evacuación descendente</b>			
<i>Residencial Vivienda</i>	$h \leq 14 \text{ m}$	$h \leq 28 \text{ m}$	
<i>Administrativo, Docente,</i>	$h \leq 14 \text{ m}$	$h \leq 28 \text{ m}$	
<i>Comercial, Pública Concurrencia</i>	$h \leq 10 \text{ m}$	$h \leq 20 \text{ m}$	
<i>Residencial Público</i>	Baja más una	$h \leq 28 \text{ m} (3)$	Se admite en todo caso
<i>Hospitalario</i>			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	$h \leq 14 \text{ m}$	
otras zonas	$h \leq 10 \text{ m}$	$h \leq 20 \text{ m}$	
<i>Aparcamiento</i>	No se admite	No se admite	
<b>Escaleras para evacuación ascendente</b>			
<i>Uso Aparcamiento</i>	No se admite	No se admite	
Otro uso: $h \leq 2,80 \text{ m}$	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
$2,80 < h \leq 6,00 \text{ m}$	$P \leq 100 \text{ personas}$	Se admite en todo caso	
$h > 6,00 \text{ m}$	No se admite	Se admite en todo caso	

<sup>(1)</sup> Las escaleras para evacuación descendente y las escaleras para evacuación ascendente cumplirán en todas sus plantas respectivas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a los usos de *los sectores de incendio* con los que comunique en dichas plantas. Cuando un *establecimiento* contenido en un edificio de uso *Residencial Vivienda* no precise constituir *sector de incendio* conforme al capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, las condiciones exigibles a las escaleras comunes son las correspondientes a dicho uso.

<sup>(2)</sup> Las escaleras que comunique *sectores de incendio* diferentes pero cuya *altura de evacuación* no exceda de la admitida para las escaleras no protegidas, no precisan cumplir las condiciones de las *escaleras protegidas*, sino únicamente estar compartimentadas de tal forma que a través de ellas se mantenga la compartimentación exigible entre *sectores de incendio*, siendo admisible la opción de incorporar el ámbito de la propia escalera a uno de los sectores a los que sirve.

<sup>(3)</sup> Cuando se trate de un *establecimiento* con menos de 20 plazas de alojamiento se podrá optar por instalar un *sistema de detección y alarma* como medida alternativa a la exigencia de *escalera protegida*.

## 5. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas 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 3 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.

## 6. 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 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) 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.
- d) 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.
- e) 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.
- f) 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.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean foto luminiscentes 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

## 7. CONTROL DE HUMO DE INCENDIO

No es de aplicación en el proyecto.

## 8. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

No es necesaria zona de refugio o paso a sector alternativo al no superar respectivamente 10 y 14m de evacuación descendente en uso pública concurrencia y residencial público.

Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

# SECCIÓN SI 4 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

## 1. DOTACIÓN DE INSTALACIÓN 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. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la

dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

#### EN GENERAL:

- Extintor portátil de clase 21A-113B cada 30m (a 15m desde cualquier origen de evacuación).
- Un hidrante exterior.
- Equipo de extinción automática en la cocina.

#### RESIDENCIAL PÚBLICO:

- Boca de incendio equipada de tipo 25mm (a 25m desde cualquier origen de evacuación).
- Sistema de detección y de alarma de incendio.

#### PÚBLICA CONCURRENCIA

- Bocas de incendio equipadas de tipo 25mm (a 25m desde cualquier origen de evacuación).
- Sistema de alarma, y de detección de incendio. Dicho sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

### 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 señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

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

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean foto luminiscentes, 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.

## SECCIÓN SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

### 1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

#### 1.1. APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS.

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refieren el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- anchura mínima libre
- altura mínima libre o gálibo
- capacidad portante del vial 3,5 m; 4,5 m; 20 kN/m2.

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

#### 1.2. ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

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

- a) anchura mínima libre
- b) altura libre
- c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio
  - Edificios de hasta 15 m de *altura de evacuación*  
23m
  - Edificios de más de 15 m y hasta 20 m de *altura de evacuación*  
18m
  - Edificios de más de 20 m de *altura de evacuación*  
10m
- d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas  
30m
- e) pendiente máxima  
10%
- f) resistencia al punzonamiento del suelo  
5 m;

100kN sobre 20 cm  $\varphi$ .

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.

En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

## 2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

## SECCIÓN SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

### 1. GENERALIDADES

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 anejos 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

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. En este

3. Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

### 3. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

Se considera que la *resistencia al fuego* de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- 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

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

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

<sup>(1)</sup> La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa *sectores de incendio* es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un *sector de incendios*, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la *resistencia al fuego* suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

<sup>(2)</sup> En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la *resistencia al fuego* exigible a edificios de uso *Residencial Vivienda*.

<sup>(3)</sup> R 180 si la *altura de evacuación* del edificio excede de 28 m.

<sup>(4)</sup> R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

**Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios <sup>(1)</sup>**

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

<sup>(1)</sup> No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo.

- b) soporta dicha acción durante el *tiempo equivalente de exposición al fuego* indicado en el anexo B.

Atendiendo a los criterios de la tabla 3.1.los elementos estructurales principales deberán cumplir **R60** y **R90**. En el resto de casos podremos encontrarnos con

En la tabla 3.2.se regula la estructura portante de los locales de riesgo especial integrados. En nuestro caso, R120 en riesgo medio y R90 en riesgo bajo.

En nuestro caso los elementos estructurales cumplen con estas resistencias, salvo el caso de los pórticos metálicos por situarse exteriormente a la envolvente y reunir unas condiciones suficientes de ventilación y disipación del calor, además de una superficie de contacto mínima o inexistentes con el posible foco del incendio.

La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no excede de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o *establecimientos* próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los *sectores de incendio*. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no excede de 1 kN/m<sup>2</sup>.

Los elementos estructurales de una *escalera protegida* o de un *pasillo protegido* que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

#### 4. ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en *sectores de incendio* del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de *resistencia al fuego*.

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

Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de *resistencia al fuego*.

##### 5. DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES DURANTE EL INCENDIO

Se determinará en el momento del cálculo estructural. En cualquier caso, se considerará dicho requerimiento cumplido si el elemento estructural cumple los requisitos de las tablas 3.1.y 3.2.del apartado 6 del DB-SI

##### 6. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO

Se determinará en el momento del cálculo estructural. En cualquier caso, se considerará dicho requerimiento cumplido si el elemento estructural cumple los requisitos de las tablas 3.1.y 3.2.del apartado 6 del DB-SI

### 3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 12 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

## ARTÍCULO 12. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (SUA)

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios* sufran daños inmediatos en el *uso previsto* de los edificios, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

**12.1. EXIGENCIA BÁSICA SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.**  
Se limitará el *riesgo* de que los *usuarios* sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

**12.2. EXIGENCIA BÁSICA SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO.**  
Se limitará el *riesgo* de que los *usuarios* puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

**12.3. EXIGENCIA BÁSICA SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO.**  
Se limitará el *riesgo* de que los *usuarios* puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

**12.4. EXIGENCIA BÁSICA SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.**  
Se limitará el *riesgo* de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los *edificios*, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

**12.5. EXIGENCIA BÁSICA SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN.**  
Se limitará el *riesgo* causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

**12.6. EXIGENCIA BÁSICA SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.**  
Se limitará el *riesgo* de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

**12.7. EXIGENCIA BÁSICA SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.**  
Se limitará el *riesgo* causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

**12.8. EXIGENCIA BÁSICA SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.**

Se limitará el *riesgo* de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

**12.9. EXIGENCIA BÁSICA SUA 9: ACCESIBILIDAD.**

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

## SECCIÓN SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

### RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Atendiendo a lo descrito en la tabla 1.2.de dicho DB se establece que:

**Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización**

Localización y características del suelo	Clase
<b>Zonas interiores secas</b>	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
<b>Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup>, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.</b>	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
<b>Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup>. Duchas.</b>	
	3

<sup>(1)</sup> Excepto cuando se trate de accesos directos a *zonas de uso restringido*.

<sup>(2)</sup> En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no excede de 1,50 m.

- Zonas interiores secas: clase 1 para pendiente <6%; clase 2 >6% o escaleras.
- Zonas interiores húmedas: clase 2 para pendiente <6%; clase 2 >6% o escaleras.
- Zonas exteriores: clase 3

Tal y como queda descrito en sus respectivos planos de acabados, todos los pavimentos cumplen con los requisitos prescritos

### DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Excepto en zonas de *uso restringido* o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que excede de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que excede de 45º
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.

- en zonas de uso restringido;
- en las zonas comunes de los edificios de *uso Residencial Vivienda*;
- en los accesos y en las salidas de los edificios;
- en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un *itinerario accesible*, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

### DESNIVELES

#### 1.1 PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la

disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

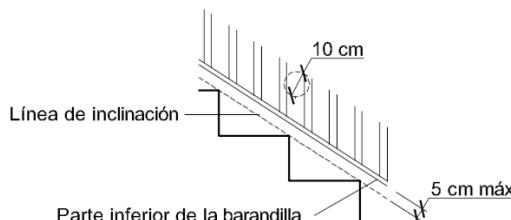
En las zonas de *uso público* se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

## 1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN

Tendrán una altura de 90 cm cuando la altura no exceda de 6m y de 110cm en el resto de casos. Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

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

- a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
  - En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
  - En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm (véase figura 3.2).



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

En el caso de las escaleras descolgadas se aprovecha el elemento de descuelgue como barrera de protección.

## ESCALERAS Y RAMPAS

- a. ESCALERAS DE USO RESTRINGIDO: No es de aplicaciónn
- b. ESCALERAS DE USO GENERAL

- PELDAÑOS:

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

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:  $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

No se admite bocel. En las escaleras previstas para evacuación ascendente, así como cuando no exista un *itinerario accesible* alternativo, deben disponerse

tabicas y éstas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15º con la vertical (véase figura 4.2).

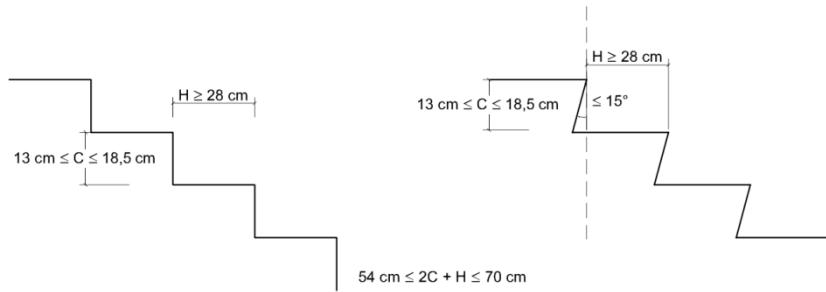


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

- TRAMOS:

Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m, en zonas de *uso público*, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de 1 cm.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Escaleras de *uso general*. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 <sup>(1)</sup>			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	1,10
Pública concurrencia y Comercial				
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90º o mayores	1,40			
Otras zonas	1,20			
Casos restantes	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	

- MESETAS:

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de *zonas de ocupación nula* definidas en el anexo SI A del DB-SI.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de *uso público* se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

- PASAMANOS:

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como

cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4 m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4 m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.

En escaleras de zonas de *uso público* o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 17 cm.

#### c. RAMPAS

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto los de *uso restringido* y los de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima que se establece para ellas en el apartado 4.3.1 siguiente, así como las condiciones de la Sección SUA 7.

##### - PENDIENTE:

Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

- las que pertenezcan a *itinerarios accesibles*, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable.
- las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.

Únicamente se aplica la condición b) en el proyecto.

La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a *itinerarios accesibles* será del 2%, como máximo.

##### - TRAMOS:

Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a *itinerarios accesibles*, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos prevista para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos. La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1.

La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

Si la rampa pertenece a un *itinerario accesible* los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.

##### - MESETAS:

Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de *zonas de ocupación nula* definidas en el anexo SI A del DB SI.

No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1,50 m como mínimo.

- **PASAMANOS:**

Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamano continuo al menos en un lado.

Las rampas que pertenezcan a un *itinerario accesible*, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo excede de 3 m, el pasamano se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.

El pasamano estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un *itinerario accesible*, dispondrán de otro pasamano a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

El pasamano será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

d. **PASILLOS ESCALONADOS DE ACCESO A LOCALIDADES EN GRADERÍOS Y TRIBUNAS**

No se contempla dicho uso en el programa a cumplir.

**LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS INTERIORES**

La normativa de dicho apartado solo afecta a *Residencial Vivienda*.

**SECCIÓN SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO**

**1. IMPACTO**

**1.1. IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS**

- La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo DE 2,20 m. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.
- Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.
- En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.
- Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de

rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

## 1.2. IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

- 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. En pasillos cuya anchura excede 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.
- Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.
- 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.

## 1.3. IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no excede de 30 cm.

**Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota**

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto

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

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

## 1.4. IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

## 2. ATRAPAMIENTO

Con el fin de limitar el *riesgo* de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo. Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

## SECCIÓN SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

### 1. APRISIONAMIENTO

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 anexo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

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

## SECCIÓN SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

### 1. ALUMBRADO NORMAL

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

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

### 2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

#### 2.1. DOTACIÓN

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- d) Los recorridos desde todo *origen de evacuación* hasta el *espacio exterior seguro* y hasta las *zonas de refugio*, incluidas las propias *zonas de refugio*, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- e) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;

- f) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- g) Los aseos generales de planta en edificios de *uso público*;
- h) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- i) Las señales de seguridad.
- j) Los itinerarios accesibles.

## 2.2. POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

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

## 2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

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

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

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

Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

## 2.4. ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La *luminancia* de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.
- b) La relación de la *luminancia* máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) La relación entre la *luminancia* L<sub>blanca</sub> y la *luminancia* L<sub>color</sub> >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

## SECCIÓN SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

### 1. AMBITO DE APLICACIÓN

No aplicable a nuestro proyecto.

### 2. CONDICIONES DE LOS GRADERIOS PARA ESPECTADORES DE PIE

No aplicable a nuestro proyecto.

## SECCIÓN SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

### 1. PISCINAS

Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a 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.

#### 1.1 Barreras de protección

No es de aplicación.

#### 1.2 Características del vaso de la piscina

##### 1.2.1 Profundidad

1 La profundidad del vaso en piscinas infantiles será 50 cm, como máximo. En el resto de piscinas la profundidad será de 3 m, como máximo, y contarán con zonas cuya profundidad será menor que 1,40 m.

2 Se señalizarán los puntos en donde se supere la profundidad de 1,40 m, e igualmente se señalizará el valor de la máxima y la mínima profundidad en sus puntos correspondientes mediante rótulos al menos en las paredes del vaso y en el andén, con el fin de facilitar su visibilidad, tanto desde dentro como desde fuera del vaso.

##### 1.2.2 Pendiente

1 Los cambios de profundidad se resolverán mediante pendientes que serán, como máximo, las siguientes:

a) En piscinas infantiles el 6%;

b) En piscinas de recreo o polivalentes, el 10 % hasta una profundidad de 1,40 m y el 35% en el resto de las zonas.

##### 1.2.3 Huecos

1 Los huecos practicados en el vaso estarán protegidos mediante rejas u otro dispositivo de seguridad que impidan el atrapamiento de los usuarios.

##### 1.2.4 Materiales

1 En zonas cuya profundidad no exceda de 1,50 m, el material del fondo será de Clase 3 en función de su resbaladizad, determinada de acuerdo con lo especificado en el apartado 1 de la Sección SUA 1.

### 2. POZOS Y DEPÓSITOS

No aplicable a nuestro proyecto.

## SECCIÓN SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es aplicable a las zonas de *uso Aparcamiento*, así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

#### CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Consultar apartado 3.1.de esta memoria.

#### PROTECCIONES DE RECORRIDOS PEATONALES

Consultar apartado 3.1.de esta memoria. No se considera el resto por no superar la superficie o número de vehículos.

#### SEÑALIZACIÓN

Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- a) El sentido de la circulación y las salidas;
- b) La velocidad máxima de circulación de 20 km/h;
- c) Las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso;

Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.

Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

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

### SECCIÓN SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

#### 1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

No es necesario.

### SECCIÓN SUA 9 ACCESIBILIDAD

#### 1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

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

#### CONDICIONES FUNCIONALES

- Accesibilidad exterior: al menos un itinerario accesible que comunique la entrada principal con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.
- Accesibilidad entre plantas del edificio: Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m<sup>2</sup> de superficie útil (ver definición en el anexo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio. Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m<sup>2</sup> de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

Ambos edificios cuentan con ascensor y recorridos accesibles hasta los mismos.

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

## DOTACIONES DE ELEMENTOS ACCESIBLES

- Viviendas accesibles: no aplicable a nuestro proyecto
- Alojamientos accesibles: serán necesario 1 alojamientos accesibles (consultado en tabla 1.1. del apartado 1.2.2 del CTE DB SUA 9). En cualquier caso y por motivos de modulación e igualdad constructiva y distributiva se han diseñados dos alojamientos accesibles, uno en cada planta.

**Tabla 1.1 Número de alojamientos accesibles**

Número total de alojamientos	Número de alojamientos accesibles
De 5 a 50	1
De 51 a 100	2
De 101 a 150	4
De 151 a 200	6
Más de 200	8, y uno más cada 50 alojamientos o fracción adicionales a 250

- Servicios higiénicos accesibles: Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:
    - *Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.*
    - *En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.*
  - Mobiliario fijo: El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.
  - Mecanismos: Excepto en el interior de las viviendas y en las *zonas de ocupación nula*, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán *mecanismos accesibles*.
2. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD
- **DOTACIÓN**

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

**Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización<sup>1</sup>**

Elementos accesibles	En zonas de <i>uso privado</i>	En zonas de <i>uso público</i>
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles</i> ,	En todo caso	
Plazas reservadas	En todo caso	
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	En todo caso	
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
<i>Servicios higiénicos de uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los puntos de <i>llamada accesible</i> o, en su ausencia, con los puntos de <i>atención accesible</i>	---	En todo caso

#### - CARACTERÍSTICAS

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

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

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

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 331 mm en interiores y 531 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalizar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalizar el *itinerario accesible* hasta un *punto de llamada accesible* o hasta un *punto de atención accesible*, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

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

### 3.4. SALUBRIDAD

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente". Tanto el objetivo del requisito básico " Higiene, salud y protección del medio ambiente ", como las exigencias básicas se establecen el artículo 13 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico "DB HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

### **13.1 EXIGENCIA BÁSICA HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD**

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

### **13.2 EXIGENCIA BÁSICA HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS**

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

### **13.3 EXIGENCIA BÁSICA HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

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

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

### **13.4 EXIGENCIA BÁSICA HS 4: SUMINISTRO DE AGUA**

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

### **13.5 EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS**

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

\*Para la presente entrega solo se analizarán los documentos primero y último de este documento básico.

## SECCIÓN HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

### 1. GENERALIDADES

#### 1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

La comprobación de la limitación de humedades de condensaciones superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

#### 1.2. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación.

Cumplimiento de las siguientes condiciones de diseño del apartado 2 relativas a los elementos constructivos:

a. MUROS.

- i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.1.1;
- ii) las características de los puntos singulares del mismo deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.3;

b. SUELOS:

- i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.2.1;
- ii) las características de los puntos singulares de los mismos deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.3;

c. FACHADAS:

- i) las características de las fachadas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.3.1;
- ii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.3;

c. CUBIERTAS:

- i) las características de las cubiertas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.2;
- ii) las características de los componentes de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.3;
- iii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.4.

3. Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 3 relativas a los tubos de drenaje, a las canaletas de recogida del agua filtrada en los muros parcialmente estancos y a las bombas de achique.

4. Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción del apartado 4.

5. Cumplimiento de las condiciones de construcción del apartado 5.
6. Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 6.

## 2. DISEÑO

### 2.1. MUROS

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

**Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros**

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-6} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-6}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

La presencia de agua es baja (nivel freático en cota -4.5 m).

Para conocer el nivel de impermeabilidad exigido se necesita el dato de permeabilidad,  $k_s$  del terreno, pero en cualquier caso el grado de impermeabilidad es 1.

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2.

**Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro**

Grado de impermeabilidad	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
≤2	C3+I1+D1+D3 <sup>(3)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤3	C3+I1+D1+D3 <sup>(3)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 <sup>(2)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 <sup>(1)</sup>		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

<sup>(1)</sup> Solución no aceptable para más de un sótano.

<sup>(2)</sup> Solución no aceptable para más de dos sótanos.

<sup>(3)</sup> Solución no aceptable para más de tres sótanos.

Una vez definido el tipo de muro, se deben respetar las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y terminación las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

En nuestro caso contamos muro flexorresistente impermeabilizado exteriormente, por lo que se han de cumplir las condiciones I2, I3, D1 y D5.

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: No es de aplicación.

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,

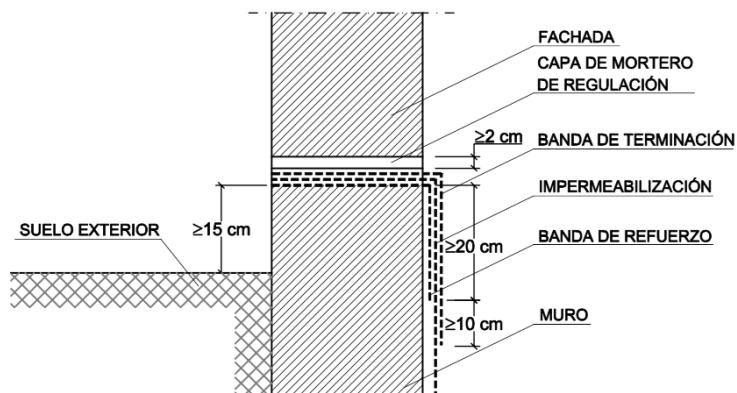
grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

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.

#### ENCUENTROS DEL MURO CON LAS FACHADAS

Cuando el muro se impermeabilice por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada que debe prolongarse hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro. Sobre la barrera impermeable debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

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 2.1).



3 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.

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.

#### ENCUENTROS DEL MURO CON LAS PARTICIONES INTERIORES

Cuando el muro se impermeabilice por el interior las particiones deben construirse una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, debe ser compatible con él.

## PASO DE CONDUCTOS

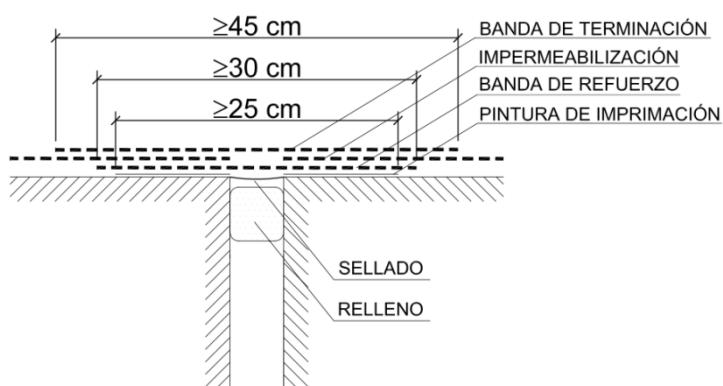
- Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.
- Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.
- Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y los pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mastico 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 2.2):



**Figura 2.2 Ejemplo de junta estructural**

- a) cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- b) sellado de la junta con una masilla elástica;
- c) pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
- d) 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;
- e) el impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;
- f) una banda de terminación de 45 cm de ancho como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.

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

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

En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas

verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

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

## 2.2 SUELOS

El **grado de impermeabilidad** mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno. En nuestro caso el grado de impermeabilidad es de 1

**Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos**

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

Las condiciones exigidas a cada *solución constructiva*, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del *grado de impermeabilidad*, se obtienen en la tabla 2.4.

**Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo**

Grado de impermeabilidad	Muro flexorresistente o de gravedad								
	Suelo elevado			Solera			Placa		
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
≤1		V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1	
≤2	C2	V1		C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+I1+I2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+I1+I2+S1+S2+S3
≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

Grado de impermeabilidad	Muro pantalla								
	Suelo elevado			Solera			Placa		
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
≤1		V1		D1	C2+C3+D1				C2+C3+D1
≤2		V1		C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
≤3	S3+V1	S3+V1	S3+V1	C1+C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P2+S2+S3
≤4	S3+V1	D4+S3+V1	D3+D4+S3+V1	C2+C3+D1+S2+S3	C2+C3+D1+S2+S3	C1+C3+I1+D2+D3+P1+S2+S3	C2+C3+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+S2+S3
≤5	S3+V1	D3+D4+S3+V1		C2+C3+D1+P2+S2+S3	C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+S2+S3	C2+C3+P2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+S2+S3

Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exigen ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Una vez definido el tipo de suelo se deben respetar 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.

En nuestro caso se aplica el caso de placa con subbase, consistente en disponer bajo el suelo una lámina de bentonita sobre hormigón de limpieza.

## ENCUENTROS DEL SUELO CON LOS MUROS

- En los casos establecidos en la tabla 2.4 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.
- Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma (Véase la figura 2.3):
  - debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo;
  - debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.
- Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta (Véase la figura 2.3).

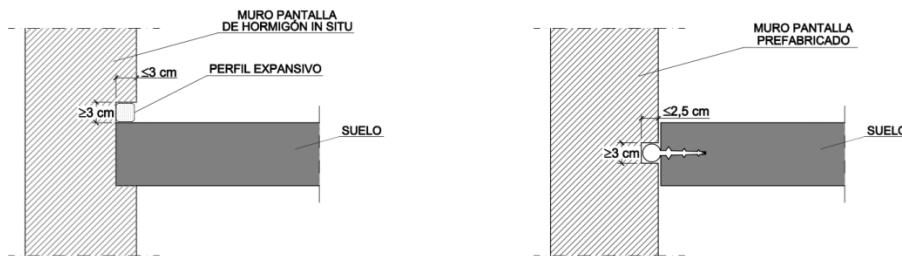


Figura 2.3 Ejemplos de encuentro del suelo con un muro

## 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.

### 2.3 FACHADAS

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

- a) la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4;
- b) el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será EO cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE:
  - *Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km.*
  - *Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.*
  - *Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.*
  - *Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.*

- Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

Para el cálculo de la impermeabilidad exigida se tiene en cuenta a la hora de entrar en las tablas que:

- La altura de coronación < 15m.
- Terreno tipo II-III, por lo que se considera EO.

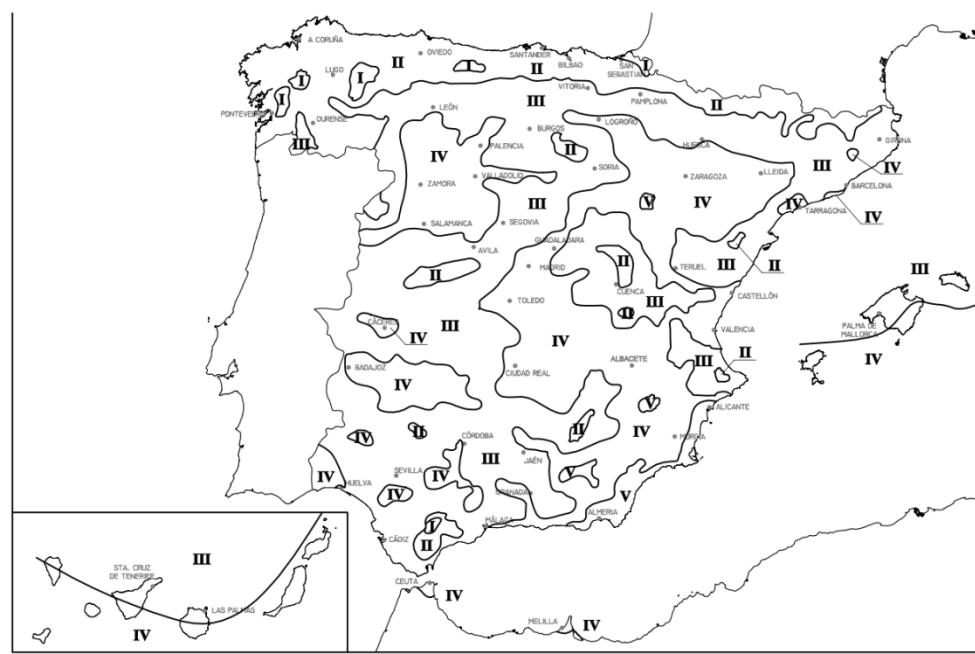


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual



Figura 2.5 Zonas eólicas

**Tabla 2.6 Grado de exposición al viento**

Altura del edificio en m	Clase del entorno del edificio					
	E1			E0		
	Zona eólica			Zona eólica		
A	B	C	A	B	C	
≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
41 - 100 <sup>(1)</sup>	V2	V2	V2	V1	V1	V1

<sup>(1)</sup> Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

Grado de exposición al viento	Zona pluviométrica de promedios				
	I	II	III	IV	V
V1	5	5	4	3	2
V2	5	4	3	3	2
V3	5	4	3	2	1

El grado de impermeabilidad exigida es III.

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

**Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada**

Grado de impermeabilidad	Con revestimiento exterior		Sin revestimiento exterior			
	R1+C1 <sup>(1)</sup>		C1 <sup>(1)</sup> +J1+N1			
			B1+C1+J1+N1		C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2
	<b>R1+B1+C1</b>	<b>R1+C2</b>	B2+C1+J1+N1		B1+C2+H1+J1+N1	C1 <sup>(1)</sup> +H1+J2+N2
	<b>R1+B2+C1</b>	<b>R1+B1+C2</b>	B2+C2+H1+J1+N1		B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2
	<b>R3+C1</b>	<b>B3+C1</b>	<b>R1+B2+C2</b>	<b>R2+B1+C1</b>	B3+C1	

<sup>(1)</sup> Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

#### R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1: El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características: espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
  - *adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;*
  - *permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;*
  - *adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;*
  - *cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.*
- Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
  - *de piezas menores de 300 mm de lado;*
  - *fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;*

- *disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;*
- *adaptación a los movimientos del soporte.*

**B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:**

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

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

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante;
- aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

**C) Composición de la hoja principal:**

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- $\frac{1}{2}$  pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

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.

**H) Higroscopidad del material componente de la hoja principal:**

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

- ladrillo cerámico de succión  $\leq 4,5$  kg/m<sup>2</sup>.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.

**J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:**

J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración.

Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

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. \*Véase apartado 5.1.3.1 para condiciones de ejecución relativas a las juntas. Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

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

N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

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.

#### CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

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

#### 2.4 CUBIERTAS

El grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
- b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”, se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
- c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
- d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”;
- e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
- f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;
- g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando
  - i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
  - ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;

- iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la *capa separadora*, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la *capa separadora* debe ser antipunzonante;
- h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando
  - i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;
  - ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;
  - iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;
- i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea auto protegida;
- j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea auto protegida;
- k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

#### CONDICIONES DE LOS COMPONENTES:

Los siguientes componentes que conforman la cubierta están sin definir en este momento, pero deberán cumplir el punto 2.4.3. Del DB-HS1.

- Sistema de formación de pendientes
- Aislante térmico.
- Capa de impermeabilización
- Capa de aire ventilada.
- Capa de protección.
  - *Capa de grava.*
  - *Solado fijo*
  - *Solado flotante*
  - *Capa de rodadura.*
- Tejado

#### CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES:

En el diseño del proyecto se debe cumplir con lo establecido en este punto del DB-HS1, dependiendo de la utilización de cubierta plana o inclinada.

- Cubiertas planas
  - *Juntas de dilatación*
  - *Encuentro de la cubierta con un paramento*
  - *Encuentro de la cubierta con el borde lateral*
  - *Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón.*
  - *Rebosaderos*
  - *Encuentro de la cubierta con elementos pasantes*
  - *Anclaje de elementos*
  - *Rincones y esquinas.*
  - *Accesos y aberturas.*
- Cubiertas inclinadas
  - *Encuentro de la cubierta con un paramento vertical.*
  - *Alero.*
  - *Borde lateral.*
  - *Limahoyas.*
  - *Cumbreras y limatesas.*
  - *Encuentro de la cubierta con elementos pasantes.*
  - *Lucernarios*
  - *Anclaje de elementos*

## • Canalones

### 3. DIMENSIONADO

#### 3.1. DRENAJE

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

**Tabla 3.1 Tubos de drenaje**

Grado de impermeabilidad <sup>(1)</sup>	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes en el perímetro del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

(1) Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2.

**Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje**

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm <sup>2</sup> /m
125	10
150	10
200	12
250	17

#### 3.2. CANALETAS DE RECOGIDA.

El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

**Tabla 3.3 Canaletas de recogida de agua filtrada**

Grado de impermeabilidad del muro	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Sumideros
1	5	14	1 cada 25 m <sup>2</sup> de muro
2	5	14	1 cada 25 m <sup>2</sup> de muro
3	8	14	1 cada 20 m <sup>2</sup> de muro
4	8	14	1 cada 20 m <sup>2</sup> de muro
5	12	14	1 cada 15 m <sup>2</sup> de muro

#### 3.3. BOMBAS DE ACHIQUE.

Cada una de las bombas de achique de una misma cámara debe dimensionarse para el caudal total de agua a evacuar que, en el caso de referirse a muros, se puede calcular según el método descrito en el apéndice C.

El volumen de cada cámara de bombeo debe ser como mínimo igual al obtenido de la tabla 3.4.

Para caudales mayores debe colocarse una segunda cámara.

**Tabla 3.3 Canaletas de recogida de agua filtrada**

Grado de impermeabilidad del muro	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Sumideros
1	5	14	1 cada 25 m <sup>2</sup> de muro
2	5	14	1 cada 25 m <sup>2</sup> de muro
3	8	14	1 cada 20 m <sup>2</sup> de muro
4	8	14	1 cada 20 m <sup>2</sup> de muro
5	12	14	1 cada 15 m <sup>2</sup> de muro

### 4. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

#### 4.1 Características exigibles a los productos

##### INTRODUCCIÓN

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- a) la absorción de agua por capilaridad [ $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{0,5})$  ó  $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ];
- b) la succión o tasa de absorción de agua inicial [ $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ ];
- c) la absorción al agua a largo plazo por inmersión total (% ó  $\text{g}/\text{cm}^3$ ).

Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua ( $\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$  ó  $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$ ).

Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

- a) estanquidad;
- b) resistencia a la penetración de raíces;
- c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta,
- d) elevadas temperaturas y agua;
- e) resistencia a la fluencia ( $^{\circ}\text{C}$ );
- f) estabilidad dimensional (%);
- g) envejecimiento térmico ( $^{\circ}\text{C}$ );
- h) flexibilidad a bajas temperaturas ( $^{\circ}\text{C}$ );
- i) resistencia a la carga estática (kg);
- j) resistencia a la carga dinámica (mm);
- k) alargamiento a la rotura (%);
- l) resistencia a la tracción (N/5cm).

## COMPONENTES DE LA HOJA PRINCIPAL DE FACHADAS

- Cuando la hoja principal sea de bloque de hormigón, salvo de bloque de hormigón curado en autoclave, el valor de absorción de los bloques medido según el ensayo de UNE 41 170:1989 debe ser como máximo 0,32  $\text{g}/\text{cm}^3$ .
- Cuando la hoja principal sea de bloque de hormigón visto, el valor medio del coeficiente de succión de los bloques medido según el ensayo de UNE EN-772 11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006 y para un tiempo de 10 minutos debe ser como máximo 3 [ $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ] y el valor individual del coeficiente debe ser como máximo 4,2 [ $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ].
- Cuando la hoja principal sea de ladrillo o de bloque sin revestimiento exterior, los ladrillos y los bloques deben ser cara vista.

## AISLANTE TÉRMICO

Cuando el aislante térmico se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser no hidrófilo.

## 1.2 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

## 5. CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

## 5.1 EJECUCIÓN

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

- Muros: se cumplirán todas las condiciones descritas en los subapartados del apartado muros de este DB.
- Suelos: se cumplirán todas las condiciones descritas en los subapartados del apartado suelos de este DB.
- Cubiertas: se cumplirán todas las condiciones descritas en los subapartados del apartado cubiertas de este DB.
- Fachadas: se cumplirán todas las condiciones descritas en los subapartados del apartado fachadas de este DB.

## 5.2 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

## 5.3 CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

## 6. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

**Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento**

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

<sup>(1)</sup> Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

<sup>(2)</sup> Debe realizarse cada año al final del verano.

## SECCIÓN HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

### GENERALIDADES

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, concretamente para satisfacer el requisito básico de recogida y evacuación de residuos.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Al tratarse de un proyecto con usos distintos al de residencial vivienda se aplicarán a este efecto criterios análogos adaptados a la situación concreta.

### DISEÑO

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

En este caso, se ha previsto que la recogida de residuos sea del tipo recogida centralizada, es decir, el servicio de recogida retira los residuos de los contenedores de calle. Dicho espacio se sitúa, en el interior de la parcela, junto al almacén general del edificio.

El almacén está situado a una distancia del acceso del mismo menor que 25 m. Este recorrido a su vez tiene una anchura libre de 1,20 m como mínimo, aunque se admiten estrechamientos localizado siempre que no se reduzca la anchura libre a menos de 1 m y que su longitud no sea mayor que 45 cm. Cuando en el recorrido existan puertas de apertura manual estas se abrirán en el sentido de salida. La pendiente debe ser del 12% como máximo y no deben disponerse escalones.

### MANTENIMIENTO

Almacén de contenedores de edificio El mantenimiento de este sería de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento**

<b>Operación</b>	<b>Periodicidad</b>
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.	4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc.	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1,5 meses

## SECCIÓN HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

### AMBITO DE APLICACIÓN

En este proyecto no es de aplicación dicho documento, en su lugar se aplica el RITE. De este documento se aplicará a este punto la Instrucción Técnica 1.1.4.2, Exigencia de calidad del aire interior, que enuncia que también se considera válido lo establecido en la norma UNE-EN 13779.

### CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

#### CAUDAL MÍNIMO DEL AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN (IT 1.1.4.2.3)

Se establece una clasificación para cada uno de los usos del proyecto de la calidad de aire que se debe conseguir.

IDA 2: zonas comunes, recepción, administración, oficinas, control, sala multiusos y salas de convenciones.

IDA3: Almacenes, cocina, habitaciones de hotel, aseos, vestuarios, restaurante, cafetería, piscina, sauna, masaje.

En el primer caso la tasa de ventilación por persona es de 12,5l/s, en el segundo de 8l/s. Las tasas de ventilación por superficie son de 0,83l/sm<sup>2</sup> y 0,55l/sm<sup>2</sup>. Estos valores son respectivamente los usados para el método A y D descritos en la reglamentación, método indirecto de caudal de aire exterior por persona y método indirecto de caudal de aire exterior por unidad de superficie (para espacios no dedicados a la ocupación humana permanente).

#### FILTRACIÓN DEL AIRE EXTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN (IT 1.1.4.2.4)

La calidad de aire exterior es ODA1, por lo que atendiendo a la siguiente tabla se necesitarán respectivamente filtros F7 y F8. Dado que los aparatos de ventilación funcionan indistintamente se opta por usar el más restrictivo en todos ellos.

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
<b>ODA 1</b>	F9	F8	F7	F6
<b>ODA 2</b>	F7/F9	F8	F7	F6
<b>ODA 3</b>	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
<b>ODA 4</b>	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
<b>ODA 5</b>	F6/GF/F9	F6/GF/F9	F6/F7	G4/F6

Se emplean pre- filtros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los pre- filtros se instalan en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno. Los filtros finales se instalan después de la sección de tratamiento.

### DISEÑO

Una vez conocidos estos datos se procede al cálculo de necesidades y a la elección de sistemas, resultando lo siguiente :

EQUIPO	CAUDAL (l/s) m <sup>3</sup> /h		APARATO	ANCHO	LARGO	ALTO
UTA 1	2299,13	8276,86 BAJA	DOSOLAIR 54 13 01	1430	5790	2340
UTA 2	605,56	2180,03 HABITACIONES	DOSOLAIR 54 13 01	1430	5790	2340
UTA 3	1468,03	5284,90 RESTAURACIÓN	DOSOLAIR 54 13 01	1430	5790	2340
UTA 4	935,52	3367,87 TERMAS	TERMOCOND 38 05 01	1110	4970	1700
UTA 5	2204,60	7936,56 CONVENCIONES G.	DOSOLAIR 54 16 01	1750	5790	2340
UTA 6	1700	6120,00 CONVENCIONES P.	DOSOLAIR 54 13 01	1430	5790	2340

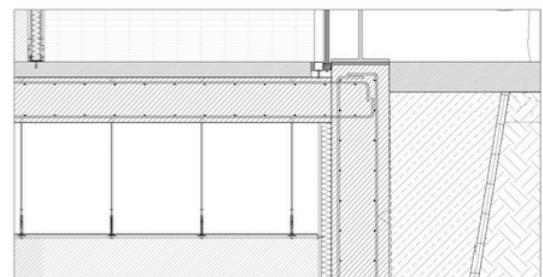
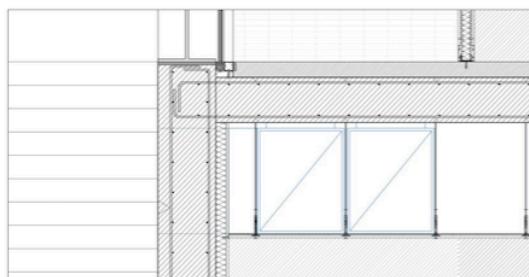
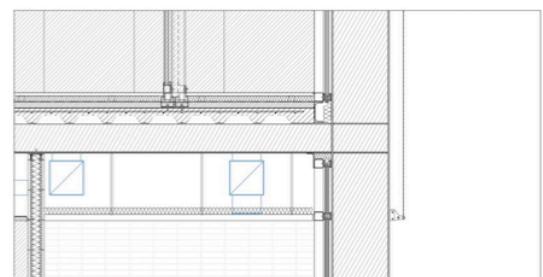
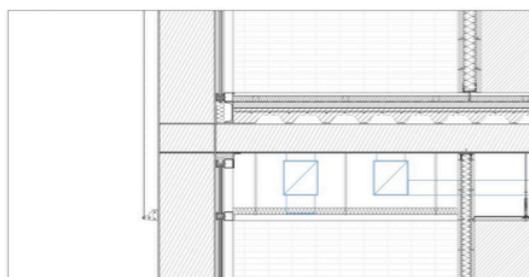
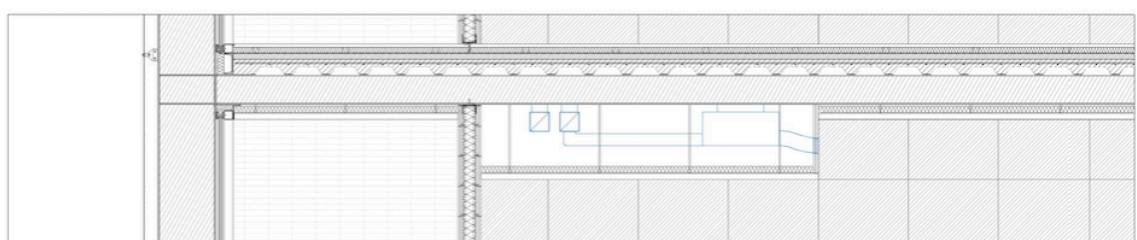
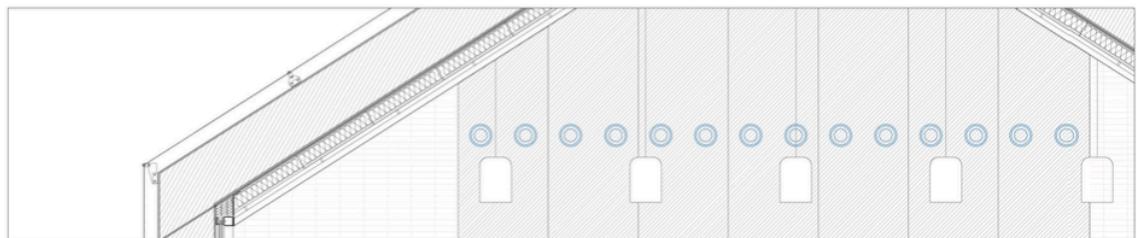
Todos los aparatos se instalan en la planta sótano del edificio hotelero y desde su cuarto propio se conducen a los diversos patinillos que comunican ambos edificios en toda su altura.

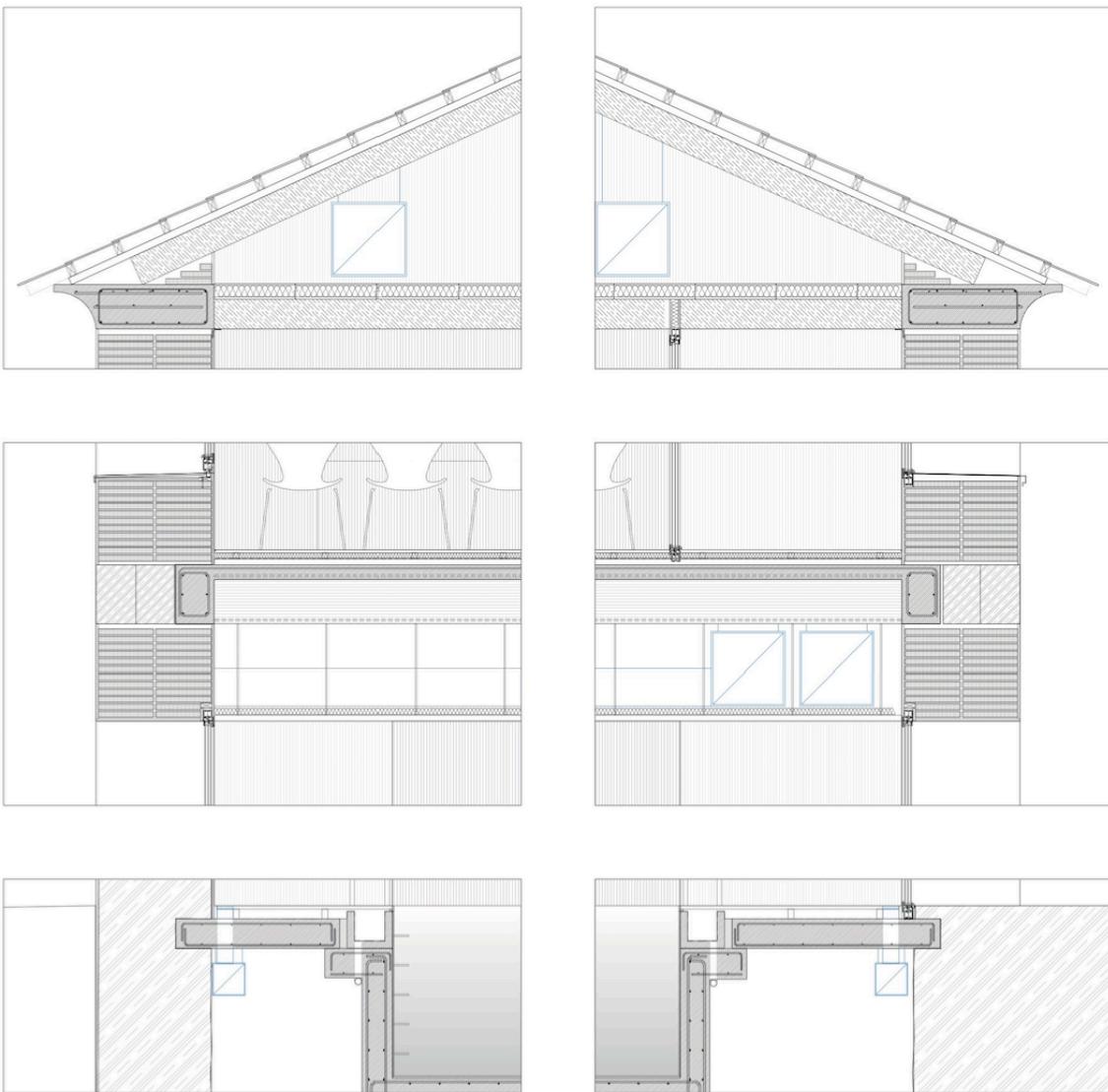
La extracción y admisión del espacio exterior se realiza a través del patio inglés que da acceso al sótano.

La elección de otra serie de aparato para el espacio termal es debido a la necesidad de deshumectación de dicho espacio.

El dimensionado de conductos se ha realizado fijando al velocidad de circulación en 6m/s en zonas generales de patinillos, disminuyendo progresivamente hasta las zonas de impulsión, donde los conductos tienen una velocidad de aire de 3m/s.

La impulsión y extracción se solventan en general con unidades lineales, salvo en la zona de restauración y cafetería, donde se añaden además toberas de gran alcance debido a la ausencia de falso techo u otros elementos que puedan ser aprovechados para tal fin.





## SECCIÓN HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

### GENERALIDADES

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, más en concreto en este documento para satisfacer el requisito básico de suministro de agua.

### AMBITO DE APLICACIÓN

Se aplica del mismo modo, conforme a lo establecido en el documento indicado.

### CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

#### Calidad del agua

Se cuenta con una acometida de 20 metros columna de agua (200kPa) de la red general de abastecimientos (red mallada con ramificaciones en los extremos) que cumple con lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

#### Protección contra retornos

Se disponen sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en cada una de las siguientes situaciones:

- Despues del contador general
- Antes de bombas e intercambiadores.
- Antes de las unidades de tratamiento de aire.
- Antes de los depósitos existentes en todo el complejo edificatorio.

Antes de cada válvula antirretorno se dispondrá de un grifo de vaciado de modo que se permita vaciar cualquier tramo de la red.

### Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la Tabla 2.1 del documento básico:

USOS	APARATO	NÚMERO	CAUDAL INSTANTÁNEO AGUA FRÍA dm <sup>3</sup> /s	CAUDAL INSTANTÁNEO ACS dm <sup>3</sup> /s	ACUMULADO AGUA FRÍA dm <sup>3</sup> /s	ACUMULADO ACS dm <sup>3</sup> /s
<b>SÓTANO</b>						
COCINA	Lavamanos	2	0,1	0,06	0,1	0,06
	Fregadero no doméstico	2	0,6	0,4	0,6	0,4
	Lavavajillas industrial (20 servicios)	2	0,5	0,4	0,5	0,4
<b>BAJA</b>						
ASEOS	Lavabo	8	0,8	0	0,8	0
	Indоро con cisterna	6	0,6	0	0,6	0
	Lavabo	4	0,4	0	0,4	0
	Ducha	3	0,6	0,3	0,6	0,3
VESTUARIOS	Indоро con cisterna	1	0,1	0	0,1	0
<b>HABITACIONES</b>						
ESTANDAR	Lavabo	2	0,2	0,13	3,2	2,08
	Baño de 1,40 m o más	1	0,3	0,2	4,8	3,2
	Indоро con cisterna	1	0,1	0	1,6	0
DOBLE	Lavabo	4	0,4	0,26	0,8	0,52
	Baño de 1,40 m o más	2	0,6	0,4	1,2	0,8
	Indоро con cisterna	2	0,2	0	0,4	0
SERVICIO	Lavabo	1	0,1	0,065	0,2	0,13
	Ducha	1	0,2	0,1	0,4	0,2
	Indоро con cisterna	1	0,1	0	0,2	0
<b>RESTAURACIÓN</b>						
COCINA	Lavamanos	1	0,05	0,03	0,05	0,03
	Fregadero no doméstico	1	0,3	0,2	0,3	0,2
	Lavavajillas industrial (20 servicios)	1	0,25	0,2	0,25	0,2
ASEOS	Lavabo	8	0,8	0	0,8	0
	Indоро con cisterna	6	0,6	0	0,6	0
	Lavamanos	1	0,05	0,03	0,05	0,03
CAFETERIA	Fregadero no doméstico	1	0,3	0,2	0,3	0,2
	Lavavajillas industrial (20 servicios)	1	0,25	0,2	0,25	0,2
<b>TERMAS</b>						
VESTUARIOS	Lavabo	1	0,1	0,065	0,1	0,065
	Ducha	1	0,2	0,1	0,2	0,1
	Indоро con cisterna	2	0,2	0	0,2	0
PISCINA	Grifo aislado	2	0,3	0,2	0,3	0,2
	SAUNA	1	0,15	0,1	0,15	0,1
ASEOS	Lavabo	2	0,2	0	0,2	0
	Indоро con cisterna	1	0,1	0	0,1	0
<b>CONVENCIONES</b>						
ASEOS	Lavabo	2	0,2	0,2	0,2	0
	Indоро con cisterna	1	0,1	0,1	0,1	0
<b>TOTAL</b>					20,65	9,415

En los puntos de consumo siempre se respetará una presión mínima de 100kPa en los puntos de consumo (150 para fluxores y calentadores) y una presión máxima de 500kPa. Así mismo la temperatura del agua caliente sanitaria estará en estos puntos a una temperatura entre 50°C y 65°C.

### Mantenimiento

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como grupo de presión, los sistemas de tratamiento de aguas o el contador, se instalan en locales de dimensiones adecuadas para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento. Las redes de tuberías se diseñan para ser accesibles para su mantenimiento y reparación, en patinillos y falsos techos registrables, así como arquetas y registros para los que no lo son.

### Ahorro de agua

En la red de agua caliente sanitaria se dispone de una red de retorno en todos aquellos tramos en los que la tubería de ida al punto de consumo más alejado es igual o mayor que 15 m.

En todos los aseos del edificio, los aparatos disponen de dispositivos de ahorro de agua.

#### DISEÑO

Se opta por centralizar la instalación tanto de agua caliente como fría, de modo que se mejora la eficiencia del sistema.

El circuito comienza en la derivación que parte de la acometida, sobre la que se sitúa la llave de registro, en la vía pública y junto al edificio, en arqueta registrable por la entidad suministradora u otra entidad autorizada por esta. La tubería de alimentación enterrada termina en el contador general del edificio que se encuentra en un armario registrable de 2.5x0.8x0.90m en la zona del patio inglés del edificio, en el que además aparecen, por este orden, una llave de corte general y un filtro, antes del mismo, y, a continuación del contador, un grifo de vaciado, una válvula anti-retorno y una última llave de corte. Este agua fría se utiliza tanto para el llenado de los circuitos primarios de la bomba de calor, como para el circuito secundario de estos aparatos y el suministro de agua corriente. El agua procedente del contador general también llena el aljibe que alimenta las Bocas de Extinción de Incendios del proyecto.

Toda la instalación de fontanería y agua caliente sanitaria se efectúa con tuberías de polietileno reticulado (PEX), según Norma UNE EN ISO 15875:2004. Este material posee una amplia gama de diámetros disponibles y es de fácil colocación, siendo compatible para ambos usos.

#### DIMENSIONADO

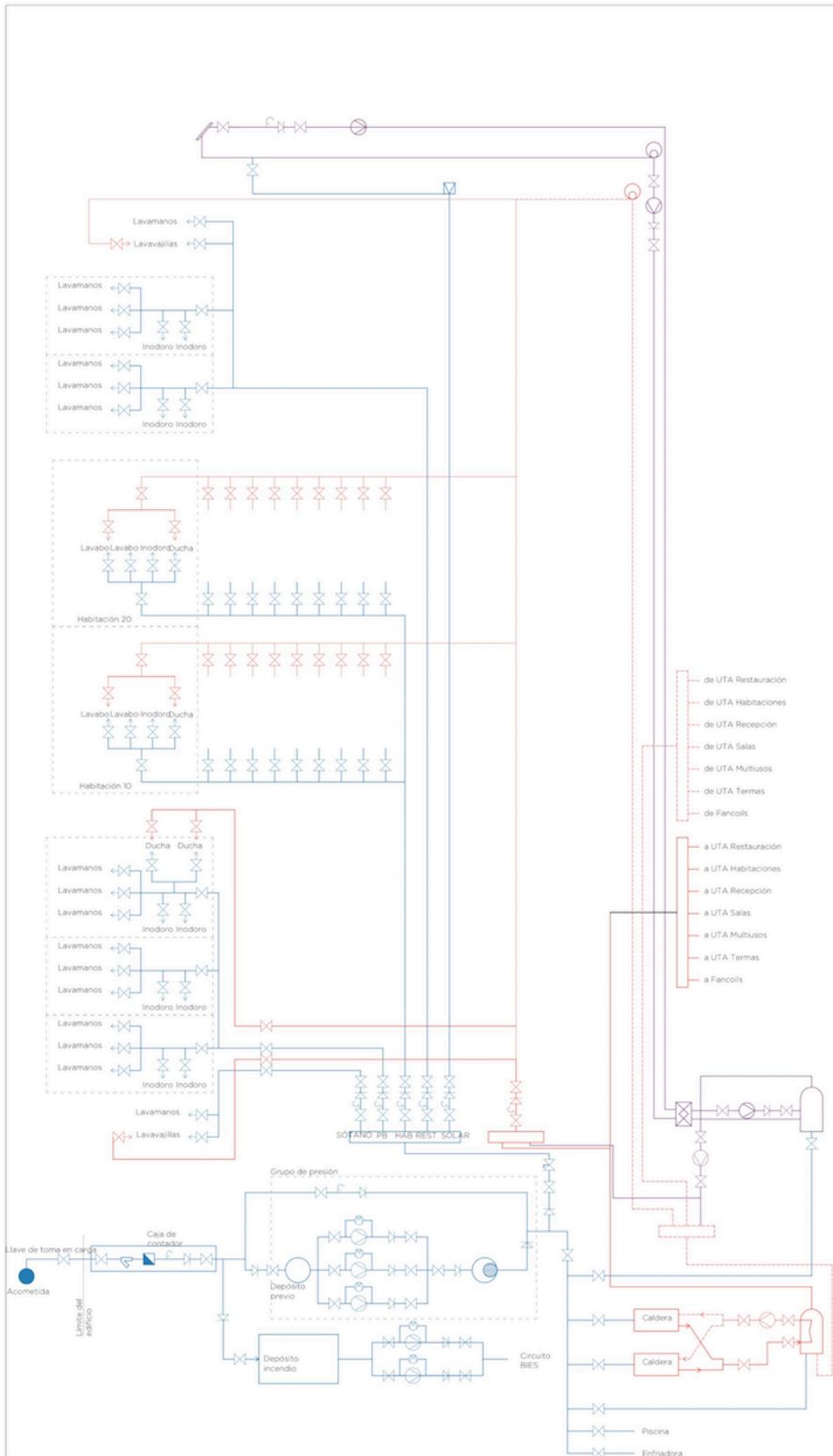
Se dimensionan los conductos en función de los coeficientes de simultaneidad establecidos en el CTE. La velocidad empleada para el dimensionado es de 1m/s. Se opta por dividir los montantes y derivaciones individuales en 6 grandes paquetes por motivos funcionales y de posibles averías. Una vez conocidos los aparatos de cada uno de los circuitos y la aplicación de las fórmulas de simultaneidad se determina lo siguiente:

El montante de servicio de las habitaciones es de 50mm de diámetro.

El resto de montantes no necesitan sobrepasar los 26mm de diámetro.

La acometida general y otros conductos generales son de 63mm de diámetro.

La presión en los puntos de consumo más alejados no cumplen con el mínimo de 100kPa (85kPa) por lo que es necesario elevar la presión del agua de acometida mediante el grupo de presión.



SECCIÓN HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

### 1.2. PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.

- a) Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3.
- b) Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4.
- c) Cumplimiento de las condiciones de ejecución del apartado 5.
- d) Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6.
- e) Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7.

## 2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser auto-limpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

## 3. DISEÑO

### 3.1. CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

### 3.2. CONFIGURACIONES DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN

Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

El ámbito de intervención no cuenta con dicha red, por lo que se opta por verter el agua directamente sobre el terreno colindante, salvo el agua canalizada por

los drenajes de la cimentación, que es canalizada con la pendiente adecuada (2%) hasta unirlos con la red de saneamiento residual.

### 3.3. ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS INSTALACIONES

#### 3.3.1. ELEMENTOS EN LA RED DE EVACUACIÓN: Cierres hidráulicos

Pueden ser:

- *sifones individuales, propios de cada aparato;*
- *botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos;*
- *sumideros sifónicos;*
- *arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.*

Características:

- deben ser auto-limpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión;
- sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;
- no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;
- deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;
- la altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo;
- debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;
- no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual;
- si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre;
- un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;
- el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

Redes de pequeña evacuación. Deben diseñarse conforme a:

- el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;
- deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;
- la distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m;
- las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;
- en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
  - i) en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;

- ii) en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;
- iii) el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;
- g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;
- h) las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45º;
- i) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado;
- j) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

Se opta por la unión de las redes de derivación individual a los respectivos manejones, salvo en zonas de uso común donde no existan, donde se enlazan a la bajante.

- BAJANTES Y CANALONES

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente. Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba. Tras el dimensionado de las diferentes bajantes se concluye que no es necesario aumento de diámetro alguno en ninguna parte del proyecto.

- COLECTORES

Pueden disponerse colgados o enterrados.

- Colectores Colgados

- *Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.*
- *La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.*
- *Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.*
- *No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.*
- *En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.*

- Colectores enterrados

- *Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.*
- *Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.*

- *La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.*
- *Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.*

#### - ELEMENTOS DE CONEXIÓN

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90º.

Deben tener las siguientes características:

- a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;
- b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores;
- c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;
- d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector;
- e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las aguas residuales del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación.

Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente cierre hidráulico. Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previa al pozo de resalto y a la acometida.

Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (Grasas, aceites, etc.)

Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.

Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

#### 3.3.2. ELEMENTOS ESPECIALES

- Sistema de bombeo y elevación: No aplicable a nuestro proyecto.
- Válvulas antirretorno de seguridad: Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

#### 3.3.3. SUBSISTEMAS DE VENTILACIÓN EN LAS INSTALACIONES

Se resuelve mediante la instalación de válvulas aireadoras.

### 4. DIMENSIONADO

Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de

aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto. Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

#### 4.1. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

##### - Derivaciones individuales

- La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.
- Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.
- El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.
- Para el cálculo de las Uds. de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

**Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios**

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	4	5	100	100
	8	10	100	100
Pedestal	-	4	-	50
Urinario	-	2	-	40
	-	3.5	-	-
De cocina	3	6	40	50
Fregadero	De laboratorio, restaurante, etc.	-	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño	Inodoro con cisterna	-	100	-
(lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo	Inodoro con cisterna	6	-	100
(lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Los respectivos diámetros de las redes de pequeña evacuación y bajantes están grafiados en los correspondientes planos de saneamiento.

##### - Ramales colectores

- En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

**Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante**

Máximo número de UD	Pendiente			Diámetro (mm)
	1 %	2 %	4 %	
-	1	1	1	32
-	2	3	3	40
-	6	8	8	50
-	11	14	14	63
-	21	28	28	75
47	60	75	75	90
123	151	181	181	110
180	234	280	280	125
438	582	800	800	160
870	1.150	1.680	1.680	200

## - BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

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

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionan con el criterio siguiente:

- a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45º, no se requiere ningún cambio de sección.
- b) Si la desviación forma un ángulo mayor que 45º, se procede de la manera siguiente.
  - i) el tramo de la bajante situada por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general;
  - ii) el tramo de la desviación, se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior;
  - iii) para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

## - COLECTORES HORIZONTALES DE AGUA RESIDUALES

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

**Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	Pendiente 2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

El número de UD's totales del proyecto es de 255, inferior a los 264 al 1% marcados por la tabla para un diámetro de 110, por lo que no es necesario ampliar el diámetro.

## 4.2. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

No es de aplicación en el proyecto

#### 4.3.DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES DE TIPO MIXTO

No es de aplicación en el proyecto

#### 4.4.DIMENSIONADO DE LAS REDES DE VENTILACIÓN

##### - VENTILACIÓN PRIMARIA

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

#### 4.5.ACCESSORIOS

**Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas**

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]									
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	
40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	80 x 90	90 x 90	

#### 4.6.DIMENSIONADO DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO Y ELEVACIÓN

No aplicable a nuestro proyecto.

### 5. CONSTRUCCIÓN

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

#### EJECUCIÓN DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN

##### 5.1. VÁLVULAS DE DESAGÜE

- Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta teórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadena, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.
- Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.
- En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

#### SIFONES INDIVIDUALES Y BOTES SIFÓNICOS

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a

la bajante o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

No se permitirá la instalación de sifones anti succión, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios,

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

#### CALDERETAS O CAZOLETAS Y SUMIDEROS

La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm<sup>2</sup>. El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

#### CANALONES

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

En canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

## 5.2. EJECUCIÓN DE LAS REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contra tubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

## 5.3. EJECUCIÓN DE BAJANTES Y VENTILACIONES

### EJECUCIÓN DE LAS BAJANTES

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea auto portante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Tabla 5.1

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o en- chufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se llenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, llenando el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

#### EJECUCIÓN DE LAS REDES DE VENTILACIÓN

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.

Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación debe quedar fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo.

Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona.

#### 5.4. EJECUCIÓN DE ALBAÑALES Y COLECTORES

##### EJECUCIÓN DE LA RED HORIZONTAL COLGADA

- El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desague a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.
- Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.
- En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.
- La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

- a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm;
- b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.

- Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los

puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

- Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.
- En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.
- La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.
- Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

#### EJECUCIÓN DE LA RED HORIZONTAL ENTERRADA

- La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.
- Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.
- Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
  - a) para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;
  - b) para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.
- Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

#### EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS

- Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.
- Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán de forma general, las siguientes medidas.
- Para la redacción de este apartado consideraremos que las tuberías usadas en el proyecto serán de PVC.
- Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.
- Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.
- Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de  $10 + \text{diámetro exterior} / 10$  cm. Se compactarán los

laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

- La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

## EJECUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CONEXIÓN DE LAS REDES ENTERRADAS

### Arquetas

Si son fabricadas "in situ" podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90º, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

### Pozos

Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

### Separadores

Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable.

En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm.

Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango, en donde se depositarán las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras.

En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.

El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.

El conducto de alimentación al separador llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

## 5.5. EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y BOMBEO

No aplicable a nuestro proyecto.

## 5.6. PRUEBAS

### PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD PARCIAL

- Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.
- No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.
- Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.
- En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.
- Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.
- Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

### PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD TOTAL

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

#### PRUEBA CON AGUA

- La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.
- La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.
- Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.
- Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.
- Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.
- La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acuse pérdida de agua.

#### PRUEBA CON AIRE

- La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.
- Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

#### PRUEBA CON HUMO

- La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.
- Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.
- La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

- Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.
- El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de  $\pm$  250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.
- La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

## 6. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

### 6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS MATERIALES

- a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- c) Suficiente resistencia a las cargas externas.
- d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- e) Lisura interior.
- f) Resistencia a la abrasión.
- g) Resistencia a la corrosión.
- h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

### 6.2. MATERIALES DE LAS CANALIZACIONES

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- a) Tuberías de fundición según normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- b) Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453- 1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.
- c) Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998.
- d) Tuberías de gres según norma UNE EN 295-1:1999.
- e) Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 EX.

### 6.3. MATERIALES DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN

#### SIFONES

Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

#### CALDERETAS

Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanqueidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

### 6.4. CONDICIONES DE LOS MATERIALES ACCESORIOS

Cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
- b) Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- c) Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- d) Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.
- e) Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

## 7. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

## 1.5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

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

Las exigencias a satisfacer son las siguientes:

- Aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos.
- Valores límite del tiempo de reverberación.
- Ruido y vibraciones de las instalaciones. En el DB-HR se especifica qué tipo de uso debe cumplir cada exigencia. En la presente memoria se indicará el cumplimiento de las distintas exigencias siempre en relación a los usos presentes en el proyecto (pública concurrencia, aparcamiento y comercial) y a las características concretas del mismo.

En el presente proyecto se limita la aplicación del documento al cumplimiento del aislamiento a ruido aéreo en los elementos verticales del mismo.

Los cerramientos empleados en el proyecto se reducen a tabiquería de entramado autoportante, salvo la envolvente que se resuelve mediante el muro cortina en el edificio hotelero. No se comprueba este documento en los cerramientos exteriores de la casa de compuertas por considerar que una intervención en los mismos se antoja complicada, además de porque se considera que con el espesor existente cumplen sobradamente con las comprobaciones, aunque sería necesario hacer estudios de campo para garantizarlo.

**Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería**

<b>Tipo</b>	<b>m kg/m<sup>2</sup></b>	<b>R<sub>A</sub> dBA</b>
<b>Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo</b>	70	35
<b>Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas</b>	65	33
<b>Entramado autoportante</b>	25	43

En el caso del proyecto se cumplirá con 25kg/m<sup>2</sup> de masa superficial y una reducción de al menos 43 dBA.

Todos los tabiques empleados superan dichos parámetros, siendo el segundo de 46,9 dBA.

En el caso de la envolvente los requerimientos son los siguientes:

**Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos**

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) $D_{2m,nT,Atr}$ dBA	Parte ciega 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Parte ciega $\neq$ 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Huecos				
			Porcentaje de huecos $R_{A,tr}$ de los componentes del hueco <sup>(2)</sup> dBA				
			Hasta 15 %	De 16 a 30%	De 31 a 60%	De 61 a 80%	De 81 a 100%
$D_{2m,nT,Atr} = 30$	33	35	26	29	31	32	33
		40	25	28	30	31	
		45	25	28	30	31	
$D_{2m,nT,Atr} = 32$	35	35	30	32	34	34	35
		40	27	30	32	34	
		45	26	29	32	33	
$D_{2m,nT,Atr} = 34^{(1)}$	36	40	30	33	35	36	36
		45	29	32	34	36	
		50	28	31	34	35	
$D_{2m,nT,Atr} = 36^{(1)}$	38	40	33	35	37	38	38
		45	31	34	36	37	
		50	30	33	36	37	
$D_{2m,nT,Atr} = 37$	39	40	35	37	39	39	39
		45	32	35	37	38	
		50	31	34	37	38	
$D_{2m,nT,Atr} = 41^{(1)}$	43	45	39	40	42	43	43
		50	36	39	41	42	
		55	35	38	41	42	
$D_{2m,nT,Atr} = 42$	44	50	37	40	42	43	44
		55	36	39	42	43	
		60	36	39	42	43	
$D_{2m,nT,Atr} = 46^{(1)}$	48	50	43	45	47	48	48
		55	41	44	46	47	
		60	40	43	46	47	
$D_{2m,nT,Atr} = 47$	49	55	42	45	47	48	49
		60	41	44	47	48	
$D_{2m,nT,Atr} = 51^{(1)}$	53	55	48	50	52	53	53
		60	46	49	51	52	

**Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día,  $L_d$ .**

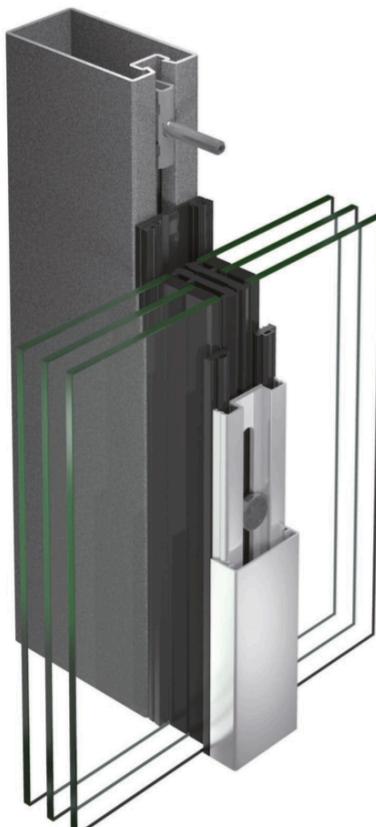
$L_d$ dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario <sup>(1)</sup> , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

<sup>(1)</sup> En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

Debido a la ausencia de edificaciones cercanas se determina un  $D_{2m,nT,Atr}$  de 30 dBA en la tabla 2.1.

Consultando la ficha técnica del muro cortina de Jansen el valor de aislamiento acústico es de 47 dBA, por lo que cualquier composición de hueco cumple.

## Viss TVS



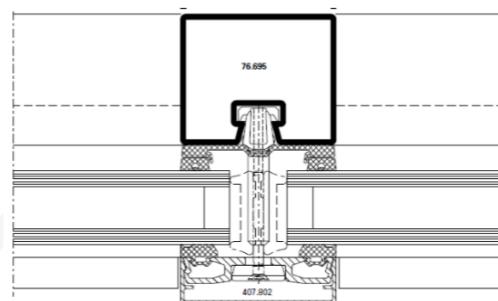
Muro cortina con completa rotura de puente térmico realizado con perfiles de acero calidad S235JRG2 según la EN10025:1993 de la firma JANSEN, serie **VISS TVS**. Formado por montantes y travesaños portantes con ranura negativa, laminados en frío y con tratamiento Sendzimir (zincado en caliente) superficial de 50 a 150 micras según la norma UNE 37508. Estanquidad a base de juntas de EPDM en montantes y travesaños, con lengüeta en estas últimas.

Acristalamiento con elementos de soporte realizados en acero inoxidable alojados en la ranura negativa y perfil opresor atornillado, con juntas de EPDM contra el vidrio. Tapeta exterior decorativa en aluminio o acero inoxidable. Acabado lacado, color a elegir por la D.F., garantizando un espesor mínimo de 100 micras.

Fabricación e instalación según método **JANSTEEL**.

### Clasificaciones:

- Resistencia a la lluvia batiente (EN 12154): RE 1200
- Resistencia a la carga de viento (EN 13116): 2kN/m<sup>2</sup>
- Permeabilidad al aire (EN 12152): Clase AE
- Coeficiente de transmisión térmica (EN 1077-1): Aislamiento acústico (EN 717-1): npd
- Resistencia al impacto (EN 14019): Clase E5 / I5
- Coef. de transmisión térmica (EN 1077-1): >0.74 W/m<sup>2</sup>K
- Aislamiento acústico (EN 140-3): Hasta R<sub>w</sub> 47 dB
- Protección antiefracción (ENV 1627): Hasta RC3
- Resistencia mecánica (EN 1192): Clase 4
- Resistencia antibalas (EN 1522): Hasta FB 4 NS



### 3.6. AHORRO DE ENERGÍA

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

**Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).**

El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía » consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

**15.1 Exigencia básica HE 1:** Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo 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.

**15.2 Exigencia básica HE 2:** Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

**15.3 Exigencia básica HE 3:** Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar 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.

**15.4 Exigencia básica HE 4:** Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos 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. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

**15.5 Exigencia básica HE 5:** Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

El edificio aquí estudiado tiene un porcentaje de huecos superior al 60 % en todas sus orientaciones, por lo que para realizar el cálculo de la demanda energética de cada una de sus particiones no sirve el método simplificado, sino que se debe utilizar el método general. De este modo, se decide realizar el estudio de la demanda energética con la herramienta Ce3X, útil para edificios residenciales y para pequeños terciarios, como es nuestro caso.

A su vez se procede a un estudio de la transmitancia límite de los elementos verticales, aunque este proceso ya no está en vigor si sirve como aproximación lógica a valores aceptables.

#### D.2.14 ZONA CLIMÁTICA D2

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno  $U_{Mlim} = 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de suelos  $U_{Slim} = 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de cubiertas  $U_{Clim} = 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Factor solar modificado límite de lucernarios  $F_{Llim} = 0,31$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim}$ W/m <sup>2</sup> K				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
					Baja carga interna			Alta carga interna		
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5	2,9	3,5	3,5	-	-	-	0,58	-	0,61
de 31 a 40	2,2	2,6	3,4	3,4	-	-	-	0,46	-	0,49
de 41 a 50	2,1	2,5	3,2	3,2	-	-	-	0,61	0,38	0,54
de 51 a 60	1,9	2,3	3,0	3,0	0,49	-	0,53	0,33	0,48	0,36

Las transmitancias a aplicar son de 0,66W/m<sup>2</sup>K en caso de muros y de 1,9W/m<sup>2</sup>K en el caso de los huecos.

Como ya ha quedado reflejado, el muro cortina cumple sobradamente con la transmitancia exigida a huecos.

En cuanto a la de muros se ha comprobado únicamente en la casa de compuertas, puesto que los muros de sótano únicamente delimita espacios no habitables. En cualquier caso dichos muros están revestidos interiormente por un trasdosado autoportante con 7cm de aislamiento a base de lana de roca.

MURO 1.2.	Rsi Enfoscado Ladrillo TERMOPLANE WURTH PYL Rse	0,02 0,760 0,008 0,012	1,300 0,850 1,310 0,040 0,040	0,130 0,894 0,414 0,600	
MURO 1.1.	Rsi Enfoscado Piedra TERMOPLANE WURTH PYL Rse	0,02 0,760 0,008 0,012	1,300 2,330 1,310 0,040 0,04	0,130 0,015 0,326 0,537 0,600	

Mediante la sustitución del acabado interior del muro y la aplicación de aislamiento reflexivo y un trasdosado directo de pladur (al que se adhiere posteriormente panel de madera-cemento) la transmitancia conseguida cumple de manera holgada con la limitación de 0,66 W/m<sup>2</sup>K

Las transmisiones originales de ambos muros sin la intervención eran de respectivamente 0,906W/m<sup>2</sup>K y 1,813W/m<sup>2</sup>K.

A su vez se han adoptado algunas medidas de acondicionamiento pasivo en la zona habitacional, mediante la inclusión de carpinterías abatibles en el muro cortina y una carpintería interior se conforma una galería con una orientación S-E, posibilitando la formación de una cámara caliente en invierno y una apropiada ventilación en verano.

La adopción del sistema de tubos de vacío en lugar de colectores solares también aumenta su rendimiento, por lo que se mejoran las emisiones de CO<sub>2</sub> y consumo general del edificio. (Dicho sistema cubre al menos un 60% del consumo de ACS).

Una posible medida de mejora es la sustitución de los combustibles fósiles empleados en la caldera (propano) por biomasa.

La sustitución de la composición de vidrios en orientación norte por un triple acristalamiento podría ser otra medida a tomar. Dicha decisión no ha sido aplicada puesto que se considera que la demanda del edificio es aceptable y la amortización de dicha solución es demasiado alta. Cabe recordar que los usos que se dan en orientación norte son en su mayoría de circulación, a lo que hay que añadir que las triples alturas del edificio favorecerían que el espacio bajo cubierta tuviese una temperatura alta pero mantendría el resto del edificio a una temperatura inferior.

## II. PLANOS

- A01\_EMPLAZAMIENTO
- A02\_SITUACIÓN
- A03\_PLANTA SÓTANO | BAJA
- A04\_PLANTA PRIMERA-TIPO | SEGUNDA
- A05\_PLANTA CUBIERTAS
- A06\_ALZADOS SURESTE | ALZADO NORESTE | ALZADO SUROESTE | ALZADO NOROESTE
- A07\_SECCIÓN-ALZADO SURESTE | SECCIÓN-ALZADO NOROESTE | SECCIÓN A-A' | SECCIÓN B-B'
- A08\_SECCIÓN C-C' | SECCIÓN D-D' | SECCIÓN E-E' | SECCIÓN F-F'
  
- A09\_PLANTA SÓTANO | BAJA
- A10\_PLANTA PRIMERA-TIPO | SEGUNDA
- A11\_PLANTA CUBIERTA
- A12\_ALZADOS SURESTE | ALZADO NORESTE | ALZADO SUROESTE | ALZADO NOROESTE
- A13\_SECCIÓN-ALZADO SURESTE | SECCIÓN-ALZADO NOROESTE | SECCIÓN A-A' | SECCIÓN B-B'
- A14\_SECCIÓN C-C' | SECCIÓN D-D' | SECCIÓN E-E' | SECCIÓN F-F'
  
- A15\_PLANTA SÓTANO | BAJA
- A16\_PLANTA PRIMERA-TIPO | SEGUNDA
  
- A17\_PLANTA SÓTANO | BAJA
- A18\_PLANTA PRIMERA-TIPO | SEGUNDA
  
- E01\_REPLANTEO
- E02\_PLANTA CIMENTACIÓN (LOSAS)
- E03\_PLANTA CIMENTACIÓN (MUROS)
- E04\_TECHO PLANTA SÓTANO
- E05\_TECHO PLANTA BAJA
- E06\_TECHO PLANTA PRIMERA-TIPO
- E07\_CUBIERTA
- E08\_PÓRTICOS | PILARES
- E09\_VIGAS | MUROS
  
- C01\_SECCIÓN C-C' 1
- C02\_SECCIÓN C-C' 2
- C03\_SECCIÓN C-C' 3
- C04\_SECCIÓN A-A'
- C05\_SECCIÓN B-B'
- C06\_SECCIÓN D-D'
- C07\_AXONOMÉTRICA PIEZA HOTELERA
- C08\_AXONOMÉTRICA CASA DE COMPUERTAS
- C09\_CARPINTERÍAS
- C10\_CARPINTERÍAS | CERRAJERÍA
  
- I01\_PLANTA SÓTANO | BAJA
- I02\_PLANTA PRIMERA-TIPO | SEGUNDA
- I03\_PLANTA SÓTANO | BAJA
- I04\_PLANTA PRIMERA-TIPO | SEGUNDA
- I05\_PLANTA SÓTANO ENTERRADA | COLGADA
- I06\_PLANTA BAJA | PRIMERA-TIPO
- I07\_PLANTA SEGUNDA-TECERA | CUBIERTA
- I08\_PLANTA SÓTANO | BAJA
- I09\_PLANTA PRIMERA-TIPO | SEGUNDA
- I10\_PLANTA SÓTANO | BAJA
- I11\_PLANTA PRIMERA-TIPO | SEGUNDA

### III. PLIEGO DE CONDICIONES

A la hora de desarrollar las partidas, mediciones y presupuesto del presente proyecto y siguiendo las pautas facilitadas en el taller se procede a realizar dichas partidas de aquellos elementos que configuran de manera más importante el proyecto. Las partidas elegidas son:

-Pórticos metálicos

-Vigas metálicas

-Muro cortina

-Forjado de chapa colaborante

Estos 4 elementos definen en gran medida la envolvente de la pieza de nueva construcción.

## UNIDAD DE OBRA FMY030: SISTEMA "JANISOL TISS VERTICAL" DE MURO CORTINA DE ACERO.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cerramiento de muro cortina de acero realizado mediante el sistema parrilla tradicional con rotura de puente térmico, de "JANSEN", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m<sup>2</sup>, compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 100 cm y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje de 360 cm, comprendiendo 1 divisiones entre plantas. Montantes de sección 115x60 mm, acabado metálico; travesaños de 115x60 mm (Iy=19,09 cm<sup>4</sup>) mm, acabado metálico; perfil para el anclaje puntual del vidrio; tapa embellecedora de acero, en remate del perfil de anclaje del vidrio, para su uso con el sistema MX Contratapa Puntual parrilla tradicional "JANSEN"; con cerramiento compuesto de: un 20% de superficie opaca sin acristalamiento exterior, (antepechos, cantos de forjado y falsos techos), formada por panel de chapa de aluminio, de 9 mm de espesor total, acabado lacado color blanco, formado por lámina de aluminio de 0,7 mm y alma aislante de poliestireno extruido (densidad 35 kg/m<sup>3</sup>); un 80% de superficie transparente fija realizada con doble acristalamiento templado de control solar, conjunto formado por vidrio exterior templado, de control solar, color azul de 4 mm, vidrio de 4mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral con silicona, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 6 mm de espesor. Incluso p/p de accesorios de muro cortina para el sistema parrilla tradicional "JANSEN", elementos de anclaje y sujeción; sellado de la zona opaca con silicona neutra Elastosil 605 "SIKA"; anclajes de fijación de acero, compuestos por placa unida al forjado y angular para fijación de montantes al edificio; remates de muro a obra, realizados en chapa de aluminio de 1,5 mm de espesor. Totalmente montado.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

#### Ejecución

CTE. DB HE Ahorro de energía.

NTE-FPC. Fachadas prefabricadas: Muros cortina.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

#### DEL SOPORTE.

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

#### AMBIENTALES.

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

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN.

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

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

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

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

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

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

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### UNIDAD DE OBRA EHX005: LOSA MIXTA CON CHAPA COLABORANTE.

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de losa mixta de 10 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado de 0,80 mm de espesor, 55 mm de canto y 176 mm de intereje y hormigón armado realizado con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,062 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 1 kg/m<sup>2</sup>; y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso p/p de remates perimetrales y de voladizos, realizados a base de piezas angulares de chapa de acero galvanizado; formación de huecos y refuerzos adicionales; fijaciones de las chapas, conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura y remates, y apuntalamiento en las zonas donde sea necesario según datos del fabricante. Todo ello apoyado sobre estructura metálica no incluida en este precio.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución UNE-EN 1994. Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

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

##### AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C. No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

##### DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra. Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje de las chapas. Apuntalamiento, si fuera necesario. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Fijación de los conectores a las chapas. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La losa será monolítica y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

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

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

#### UNIDAD DE OBRA EAV010: ACERO EN VIGAS.

##### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas compuestas de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuñtes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

##### Ejecución

CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.

UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

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

##### AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

##### DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## UNIDAD DE OBRA EAS010: ACERO EN PILARES.

### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas **compuestas de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM**, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

#### Ejecución

CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.

UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

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

#### AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

#### DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

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

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



## IV. MEDICIONES

## MEDICIONES

Código	Descripción	Unidades	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
1.01	kg Pórticos metálicos Acero S275JR en pilares, con piezas compuestas formadas por perfiles						188660
1.02	kg Acero S275JR en vigas, con piezas compuestas formadas por perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.						20111,7
1.03	m <sup>2</sup> Losa mixta de 10 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado de 0,80 mm de espesor, 55 mm de canto y 176 mm de interje, y hormigón armado realizado con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,062 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> , acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 1 kg/m <sup>2</sup> , y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.						2288
CAPÍTULO 02 CERRAMIENTOS							
2.01	m <sup>2</sup> Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema parrilla tradicional con rotura de puente térmico, de "JANSEN", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m <sup>2</sup> , compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 100 cm y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje de 360 cm; cerramiento compuesto de un 20% de superficie opaca (antepechos, cantos de forjado y falsos techos) y un 80% de superficie transparente fija con doble acristalamiento templado de control solar, color azul, 4+4-12-6 .						1246,95

## V. PRESUPUESTO

## CUADRO DE PRECIOS N°1

<b>EAS010</b>	<b>kg</b>	<b>Acero en pilares.</b>
Acero <b>S275JR</b> en pilares, con piezas <b>compuestas formadas por</b> perfiles laminados en caliente <b>de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM</b> con uniones soldadas.		

Total: 2,17 €

<b>EAV010</b>	<b>kg</b>	<b>Acero en vigas.</b>
Acero <b>S275JR</b> en vigas, con piezas <b>compuestas formadas por</b> perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB HEM con uniones soldadas.		

Total: 2,17 €

<b>EHX005</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Losa mixta con chapa colaborante.</b>
Losa mixta de 10 cm de canto, con <b>chapa colaborante de acero galvanizado de 0,80 mm de espesor, 55 mm de canto y 176 mm</b>		

Total: 51,63 €

<b>FMY030</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Sistema "TECHNAL" de muro cortina de aluminio.</b>
Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema parrilla tradicional con rotura de puente térmico, de "JANSEN", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m <sup>2</sup> , compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 100 cm y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje de 360 cm cerramiento compuesto de un 20% de superficie opaca (antepechos, cantos de forjado y falsos techos) y un 80% de superficie transparente fija con doble acristalamiento templado de control solar, color azul, 4+4-12-6		

Total: 212,07 €

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

**EAS010 kg Acero en pilares.**

Aceros **S275JR** en pilares, con piezas **compuestas formadas por perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM** con uniones soldadas.

Descompuest	U	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt07ala010i	kg	Aceros laminados UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas compuestas, para aplicaciones estructurales.	1,050	1,00	1,05
mt27pfi010	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0,050	4,51	0,23
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,015	3,04	0,05
mo046	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,021	18,10	0,38
mo092	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,021	16,94	0,36
% Medios auxiliares			2,000	2,07	0,04
% Costes indirectos			3,000	2,11	0,06
Coste de mantenimiento decenal: 0,07€ en los primeros 10 años.				Total:	2,17

Referencia norma UNE y Título de la norma transposición de norma armonizada	Aplicabilidad (1)	Obligatoriedad (2)	Sistema (3)
UNE-EN 10025-1:2006  Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 1: Condiciones generales de suministro.	192005	192006	2+

(1) Fecha de aplicabilidad de la norma armonizada e inicio del período de coexistencia

(2) Fecha final del período de coexistencia / entrada en vigor marcado CE

(3) Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones

**EAV01 kg Acero en vigas.**

**0**

Aceros **S275JR** en vigas, con piezas **compuestas formadas por perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN,**

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt07ala010i	kg	Aceros laminados UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas compuestas, para	1,050	1,00	1,05
mt27pfi010	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas	0,050	4,51	0,23
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,015	3,04	0,05
mo046	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,021	18,10	0,38
mo092	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,021	16,94	0,36
% Medios auxiliares			2,000	2,07	0,04
% Costes indirectos			3,000	2,11	0,06
Coste de mantenimiento decenal: 0,07€ en los primeros 10 años.				Total:	2,17

Referencia norma UNE y Título de la norma transposición de norma armonizada	Aplicabilidad (1)	Obligat oriedad (2)	Sistema (3)
UNE-EN 10025-1:2006  Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 1: Condiciones generales de suministro.	192005	192006	2+

(1) Fecha de aplicabilidad de la norma armonizada e inicio del período de coexistencia

(2) Fecha final del período de coexistencia / entrada en vigor marcado CE

(3) Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones

## EHX005

m<sup>2</sup> Losa

Losa mixta de 10 cm de canto, con **chapa colaborante** de acero galvanizado de 0,80 mm de espesor, 55 mm de canto y 176 mm de interje, y hormigón armado realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con

Descomp	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt07pcl01	m <sup>2</sup>	Perfil de chapa de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, 55 mm de canto y 176 mm de interje, 9 a 10 kg/m <sup>2</sup> y un	1,050	18,16	19,07
0abdca		Separador homologado para losas.	3,000	0,07	0,21
mt07aco0	Ud				
20k	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S,	1,000	0,89	0,89
mt07ame0	m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN	1,150	2,06	2,37
mt10haf01	m <sup>3</sup>	Hormigón HA-30/B/20/IIa, fabricado en central.	0,062	81,14	5,03
mt07cem0	Ud				
mq08sol0	h	Conector de acero galvanizado con cabeza de disco, de 19 m	10,000	0,67	6,70
mo041	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura de conectores.	0,049	17,25	0,85
mo087	h	Oficial 1 <sup>a</sup> estructurista.	0,465	18,10	8,42
		Ayudante estructurista.	0,331	16,94	5,61
	%	Medios auxiliares	2,000	49,15	0,98
	%	Costes indirectos	3,000	50,13	1,50
Coste de mantenimiento decenal: 3,10€ en los primeros 10 años.				Total:	51,63

## FMY030

m<sup>2</sup> Sistema

Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema parrilla tradicional con rotura de puente térmico, de "JANSEN", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m<sup>2</sup>, compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 100 cm y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje de 360 cm cerramiento compuesto de un 20% de superficie opaca (antepechos, cantos de forjado y falsos techos) y un 80% de superficie transparente fija con doble acristalamiento templado de control solar, color azul, 4+4-12-6

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt25mct0	m	Montante de aluminio, "JANSEN", de 115X60 mm (Ix= 116,05 cm <sup>4</sup> ),	0,667	24,33	16,23
mt25mct0	m	Travesaño de aluminio, "JASNEN", de 60x60 mm (Iy= 19,09 cm <sup>4</sup> ),	1,111	19,07	21,19
mt25mct0	m	Pieza de anclaje puntual del vidrio, de poliamida, para su uso con el	1,778	1,26	2,24
mt25mct0	m	Tapa embellecedora de aluminio horizontal y vertical, para su uso con	2,889	7,33	21,18
mt25mct1	Ud	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de accesorios de muros cortina para el sistema	1,000	16,00	16,00
mt21veg0	m <sup>2</sup>	Doble acristalamiento templado de control solar, conjunto formado por	0,604	70,87	42,81
mt25mco0	m <sup>2</sup>	Panel de chapa de aluminio, de 9 mm de espesor total, acabado	0,402	21,07	8,47
45a		lacado color blanco, formado por lámina de aluminio de 0,7 mm y alma			
mt21sik02	Ud	Cartucho de silicona sintética de color Elastosil-605-S "SIKA", de 310	0,700	2,57	1,80
mt21vva0	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,000	1,21	1,21
21					
mo017	h	Oficial 1 <sup>a</sup> cerrajero.	0,539	17,52	9,44
mo057	h	Ayudante cerrajero.	0,735	16,19	11,90
mo048	h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de muro cortina.	1,175	17,82	20,94
mo094	h	Ayudante montador de muro cortina.	1,763	16,13	28,44
	%	Medios auxiliares	2,000	201,85	4,04
	%	Costes indirectos	3,000	205,89	6,18
Coste de				Total:	212,07

## PRESUPUESTO

PRESUPUESTO			
Código	Descripción	Cantidad	Precio
			Importe
CAPÍTULO 01 ESTRUCTURA			
1.01	kg Pórticos metálicos		
	Aceros S275JR en pilares, con piezas compuestas formadas por perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	188659,5	2,17 409.391,16 €
1.02	kg		
	Aceros S275JR en vigas, con piezas compuestas formadas por perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	20111,7	2,17 43.642,39 €
1.03	m <sup>2</sup>		
	Losa mixta de 10 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado de 0,80 mm de espesor, 55 mm de canto y 176 mm de intereje, y hormigón armado realizado con hormigón HA-30/B/20/la fabricado en central, y vertido con cubilote volumen total de hormigón 0,062 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> , acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 1 kg/m <sup>2</sup> , y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2288	51,63 118.129,44 €
CAPÍTULO 02 CERRAMIENTOS			
2.01	m <sup>2</sup>		
	Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema parrilla tradicional con rotura de puente térmico, de "JANSEN", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m <sup>2</sup> , compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 100 cm y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje de 360 cm cerramiento compuesto de un 20% de superficie opaca (antepechos, cantos de forjado y falsos techos) y un 80% de superficie transparente fija con doble acristalamiento templado de control solar, color azul, 4+4-12-6	1246,95	212,07 264.440,69 €

