PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN. 2º FASE
CENTRO GALEGO DE FOTOGRAFÍA
EN CHAO-ALTA EN EL CASCO VELLO DE VIGO.

Concello de Vigo. Área de Patrimonio Histórico

Junio de 2013

I. MEMORIA

ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES

2. SOLUCIÓN ADOPTADA

2.1. ACCESO Y DISTRIBUCIÓN
2.2. PLANTA SÓTANO
2.3. PLANTA BAJA
2.4. PLANTA PRIMERA
2.5. PLANTA SEGUNDA

3. PROGRAMA DE NECESIDADES Y SUPERFICIES ÚTILES

3.1. SUPERFICIES ÚTILES
3.2. SUPERFICIES CONSTRUIDAS

MEMORIA JUSTIFICATIVA

4. JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

4.1. PARCELACIONES
4.2. VOLUMEN EDIFICADO SOBRE RASANTE
4.3. FACHADAS
4.4. MATERIALES Y COLORES

5. JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA TÉCNICA

5.1. OTRAS NORMATIVAS ESPECIFICAS
5.2. PRESTACIONES DEL EDIFICIO POR REQUISITOS BÁSICOS Y EN RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE
5.3. LIMITACIONES DE USO

6. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

6.1. SISTEMA ENVOLVENTE
6.2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN: ELEMENTOS SEPARADORES DE SECTORES-USOS
6.3. SISTEMA DE ACABADOS
6.4. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL
6.5. SISTEMA DE SERVICIOS

7. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)

7.1. INTRODUCCIÓN
7.2. SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR
7.3. SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR
7.4. SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES
7.5. SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
7.6. SI 5: INTERVENCIÓN DE BOMBEROS
7.7. SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA
7.8. ANEXO SI A

8. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)

8.1. INTRODUCCIÓN

9. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD)

10.1. INTRODUCCIÓN
10.2. SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS
10.3. SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO
10.4. SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS
10.5. SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADO
10.6. SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN
10.7. SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO
10.8. SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO
10.9. SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO
10.10. SUA 9: ACCESIBILIDAD

10. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HS (SALUBRIDAD)

10.11. HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD
10.12. HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS
10.13. HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
10.14. HS 4: SUMINISTRO DE AGUA
10.15. HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

11. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HE (AHORRO DE ENERGÍA)

11.1. INTRODUCCIÓN
11.2. HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA
11.3. HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS
11.4. HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
11.5. HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA
11.6. HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

12. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR (PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO)

OTROS DOCUMENTOS

13. ESTUDIO ECONÓMICO

14. ANEXOS

14.1. CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE OBRA Y CONTRATISTA
14.2. PROPUESTA DE PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
14.3. FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
14.4. MEMORIA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA
14.5. MEMORIA DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
14.6. JUSTIFICACIÓN ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS
14.7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
14.8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
14.9. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

15. PLIEGO DE CONDICIONES

16. PRESUPUESTO

17. PLANOS

18. PLAN DE OBRA

19. PERSONAL MÍNIMO. MEDIA EXIGIBLE

20. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

1. ANTECEDENTES

Se redacta el presente proyecto como segunda fase de la construcción iniciada en su día para la realización de un Centro Gallego de Fotografía.

El Promotor es el Área de Patrimonio Histórico del Concello de Vigo, con N.I.F. P3605700H, y dirección en: PRAZA DO REI, 1, 36202, VIGO (PONTEVEDRA).
En la primera fase, tal como se puede apreciar en las fotografías, se ha construido el "contenedor" de la edificación.

Se han terminado las fachadas con la carpintería exterior y la cubierta. En el Interior se han levantado las divisiones, y con ello se hado por finalizada esta primera fase en diciembre de 2011.

En esta segunda Fase, se pretende finalizar la construcción del centro. Para ello se concluirá la albañilería, incluso los falsos techos, se colocarán las instalaciones y se ejecutará la carpintería. Todo ello se rematará con la pintura y acabados.

De esta forma está previsto que tras esta fase, el edificio se encuentre dispuesto para la instalación de mobiliario y equipos y para su puesta en funcionamiento definitiva.

2. SOLUCIÓN ADOPTADA

La Construcción sostenible ha de comprometerse con la reutilización de edificaciones y el reciclaje de solares.

Esta actuación, junto con otras, como la inserción de la pinacoteca en la parte alta del casco vello, son actuaciones tendentes a darle el impulso que necesita esta parte histórica de la ciudad, para su recuperación no solo arquitectónica y urbanística sino también social, cultural y económica. De acuerdo con el Proyecto Básico realizado por Javier Rivas, el programa de necesidades, señalado por el propietario-promotor Concello de Vigo, (Concellería de Patrimonio Histórico) es la construcción de un Centro Galego de Fotografía, disponiendo de sótano, planta baja con acceso y sala de exposiciones, planta primera y planta segunda que permita la disposición de salas de exposiciones tanto permanente como itinerante, zona de investigación, digitalización, mantenimiento y distribución de las obras que forman parte actualmente del archivo de fotografía así como otras que se puedan adquirir. Es importante la utilización de equipos informáticos y proyecciones conjuntamente con la exposición de obra en papel, vidrio, negativos, cámaras o instrumentos empleados en el estudio fotográfico de época.

Dada la configuración volumétrica ordenada en el PEPRI CASCO VELLO resulta complicado encajar el programa completo de necesidades expuesto por la propiedad, por eso se adoptó una distribución variable por plantas y ordenada dentro de dos volúmenes comunicados horizontalmente por un corredor que permita la visualización interior de las partes de acceso público, y un pequeño eje vertical de comunicación en el volumen de menor tamaño.

2.1 Acceso y distribución

La solución adoptada permite un acceso central al Centro Galego de Fotografía aprovechando el espacio libre ordenado en el PEPRI Casco Vello. En el acceso se concentra la zona de control, merchandising, administración y vestíbulo dando paso a un núcleo vertical de comunicaciones mediante escalera y ascensor que comunica todas las plantas, y un corredor de acceso a la sala de exposiciones principal, que se repite en el resto de las plantas.

2.2 Planta sótano

En la planta sótano concentra todos los aseos adaptados del edificio, el depósito de laboratorio, zona de instalaciones y la sala 2 de exposiciones. Una escalera permite realizar un itinerario cerrado de exposición entre las dos salas principales del Centro. La disposición comunicada de las salas principales de exposición permite independizar este uso del resto del edificio para visitantes y turistas, permite a su vez disponer de exposiciones permanentes o itinerantes de forma independiente, y permite el montaje y desmontaje de una exposición manteniendo la ocupación y visita en el otro espacio expositivo. Ambas salas se encuentran además de comunicadas por la escalera interior, a través de una doble altura que separa el forjado de la fachada al estrechamiento de Eduardo Chao.

2.3 Planta baja

En la planta baja se encuentran las salas de control y de administración, un pequeño almacén y una tienda de pequeñas dimensiones, así como la sala de exposición 1 comunicada por las escaleras 2 con la sala de exposiciones 1 del sótano tal como se ha expuesto en el párrafo anterior. Además, la sala de exposición 1 se comunica con las demás zonas de la planta a través de un vestíbulo y comunicaciones.

La entrada a esta planta se realiza a través de un patio de acceso exterior.

2.4 Planta primera

En la planta primera se dispone la sala 3 que permite su uso de exposición y principalmente el de conferencias con un pequeño almacén, una biblioteca con depósito de hemeroteca y adaptado para la investigación del público más especializado o investigador, una sala de producción audiovisual y la zona de dirección para despacho y sala de reuniones.

2.5 Planta segunda

En la planta segunda se encuentra la sala de catalogación, estudio y mantenimiento de la documentación y piezas del centro.

Esta distribución deja facilidad para uso de espacios almacén de mobiliario, exposiciones en espera de su montaje y desmontaje, así como las operaciones de colocación o enmarcado previos al montaje.

Dispone de un espacio archivo-almacén de material específico fotográfico, placas, vidrios, negativos, láminas, en la parte alta del edificio con posibilidad de operaciones especializadas de mantenimiento o recuperación y análisis.

El uso de contenedor expositivo y archivístico no se manifiesta como tal al exterior, ya que en su concepción primó el contexto y el entorno en el que se encuentra, así como la evolución histórica del espacio urbano. Esto, junto con las nuevas necesidades de peonalización a la vez que la intención de mejorar la accesibilidad y movilidad de este centro histórico, permite una ligera ampliación y apertura de la rúa Eduardo Chao hacia la rúa Alta. Permite, además, el reconocimiento de la realidad fragmentada de un parcelario histórico.

Para la mejora del espacio urbano se tuvieron en cuenta especialmente la utilización de materiales acordes con el entorno y la recuperación del color de la edificación original, y muy especialmente la introducción de elementos naturales que recuerden y revivan el periodo del año en el que se vive.

Y como elemento principal de reclamo de día y de noche, que haga de elemento pantalla y difumine el fondo de todo el conjunto, se emplea un material moderno, las planchas celulares huecas de policarbonato impresas con motivos fotográficos, identificador del uso y función del Centro Galego de Fotografía.

3 PROGRAMA DE NECESIDADES Y SUPERFICIES ÚTILES

A continuación se recogen en un conjunto de tablas el programa de necesidades y superficies útiles del Centro Galego de Fotografía, según lo descrito en el punto anterior.

3.1 Superficies útiles

Sótano -1	
Instalación - almacén	24,40 m²
Distribuidor	39,90 m²
Instalaciones	9,10 m²
Limpieza	5,70 m²
Desinfectación	5,70 m²
Taller	26,40 m²
Recepción y preparación	22,50 m²
Depósito 1	48,30 m²
Depósito 2	49,80 m²
Depósito 3	49,90 m²
Escaleras	16,70 m²
Subtotal útil Sótano -1	**298,40 m²**

Planta Baja	
Sala de exposición	194,80 m²
Recepción	50,00 m²
Tienda	22,70 m²
Pasillo	5,55 m²
Aseo hombres	6,40 m²
Aseo mujeres	5,15 m²
Subtotal útil Planta Baja	**284,60 m²**

Planta 1	
Área dirección	48,80 m²
Administración	49,60 m²
Biblioteca-hemeroteca	49,80 m²
Vestíbulo	29,40 m²
Distribuidor	16,90 m²
Sala multiusos	64,00 m²
Subtotal útil Planta 1	**258,50 m²**

Planta 2	
Investigación y consulta	78,70 m²
Distribuidor	16,15 m²
Subtotal útil Planta 2	**94,85 m²**

3.2 Superficies construidas

	Superficies útiles	Superficies computables construidas	Superficies construidas
Superficie construida Sótano -1	298,40	367,05	367,05
Superficie construida P Baja	284,60	366,51	366,51
Superficie construida P 1ª	258,50	356,23	356,23
Superficie construida P 2ª	94,85	162,74	162,74
TOTAL	**936,35**	**1252,53**	**1252,53**

Vigo, Junio de 2013
El Arquitecto,

Fdo. Pedro de la Puente Crespo

4. JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

La normativa aplicable es el Plan Especial de Protección y Reforma Interior aprobado definitivamente el 12 de abril de 2007 (PEPRI Casco Vello), deja a las edificaciones de las tres parcelas sin incluir en el catálogo de edificios a proteger y la ordenación específica queda reflejada en las fichas de estado actual y normativa según datos numéricos de parcela, usos, obras indicadas por normativa, obras indicadas, obras permitidas, prohibidas y la documentación gráfica.

Los usos están permitidos por la normativa. El uso de este edificio sería el que se corresponde con el código 21 o socio-cultural recreativo en categoría 2ª para más de 150 personas y con una superficie superior a 250 m², recogido con carácter genérico en el código 19.

Dada la necesidad de ampliar la sección transversal de la rúa Eduardo Chao en su último tramo, se modifica la alineación, manteniendo una diferenciación entre las parcelas primitivas 18 y 22 y ampliando la sección en el encuentro con rúa Alta para permitir el giro de vehículos de servicios y públicos de urgencia permitidos por el tráfico en el barrio histórico. La reducción de edificabilidad por la modificación de la alineación se aprovecha para conectar los dos volúmenes del conjunto.

Las fichas completas de aplicación a las parcelas se incorporan como documentación anexa a la presente justificación.

El suelo en el que se emplazará el Centro Galego de Fotografía está clasificado como suelo urbano consolidado.

4.1 Parcelaciones

En el artículo 3.2 de la normativa del PEPRI se contemplan las condiciones de las parcelaciones urbanísticas, y, en este sentido, las parcelas que nos ocupan se encuentran dentro de las que serían susceptibles de agrupación, y que resuelven una necesidad de equipamiento urbanístico. El Consello da Xerencia en su celebración de fecha 9 de abril de 2010, resolvió a favor de la agregación.

4.2 Volumen edificado sobre rasante

El volumen que se proyecta recoge la ordenación de los volúmenes especificados en las fichas de cada parcela, con la pequeña diferencia de la modificación de la alineación en el estrechamiento de Chao. En ese frente y en el de la rúa Alta, el edificio proyectado mantiene el reconocimiento de la parcelación anterior y la identificación del edificio original de la parcela 18 por su importante presencia en el espacio público. En el fondo de la parcela y coincidiendo con la comunicación entre los volúmenes fundamentales del nuevo edificio, se plantea un tratamiento vertical transparente con respecto al interior del edificio y que degrade o minore el efecto de la presencia de las traseras de las edificaciones con frente a la rúa Alta.

4.3 Fachadas

La composición de los alzados en las fichas individuales se realiza con carácter orientativo y no son vinculantes, respetándose las alturas en metros y número de plantas, con la salvedad de la variación de la alineación hacia el interior de la parcela para permitir y mejorar la movilidad del transporte público en el giro de Eduardo Chao y Alta.

Con respecto a la fragmentación de las fachadas, la utilización de este recurso permite mantener la individualidad de la parcelación original y queda resuelta, de igual modo, la fragmentación de la línea de cornisa para mantener los elementos de interés de las edificaciones originales, de la fachada que no se derriba, y resuelve el encuentro con el espacio libre de las parcelas 13 y 12 de la misma manzana.

PARÁMETRO URBANÍSTICO	NORMATIVA	PROYECTO
SUPERFICIE CONSTRUIDA EDIFICACIÓN PRINCIPAL	**931,89**	**885,28***
USOS PERMITIDOS	**SOCIOCULTURAL RECREATIVO**	**SOCIOCULTURAL RECREATIVO**
OBRAS PERMITIDAS	**OBRA NUEVA 08, 09, 10**	**OBRA NUEVA**
Nº DE PLANTAS PARCELA 18	**3**	**3**
Nº DE PLANTAS PARCELA 19	**2**	**2**
Nº DE PLANTAS PARCELA 22	**3**	**3**

*El edificio contempla la utilización de planta semisótano aprovechando los desniveles entre las distintas partes de la parcela.

Según el artículo 4.2 relativo a las zonas de equipamientos, estarían permitidas una edificabilidad de 3m²/m², una altura máxima de 12 m. y un número de plantas de 3 (PB+2) permitiéndose sótanos y aprovechamientos bajo cubierta. Estos límites están muy por encima de la propuesta que se desenvuelve en este documento.

El uso del sótano o semisótano quedará sujeto a lo dispuesto en el resultado del control arqueológico que deberá realizarse previamente a cualquier actuación de movimiento de tierras bajo la rasante actual del terreno, que se corresponde con la rasante superior a la cimentación de las edificaciones que ocupaban las tres parcelas sobre las que se proyecta el Centro Galego de Fotografía.

4.4 Materiales y colores

Parte de los materiales que se utilizarán son los existentes en la parcela, las fachadas de piedra procedentes de las edificaciones anteriores o el mantenimiento de la fachada a la rúa Alta. Como material nuevo se empleará la sillería de granito del país, y la fachada de fábrica de bloques, revestido con mortero e rematado en el color original de la parte superior de la edificación que ocupaba la parcela 18. Como material novedoso se utiliza el producto uglass, con el fin de actuar como reclamo visual del elemento singular que será la situación del equipamiento en la plaza y en el Casco Vello de Vigo.

5. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA TÉCNICA

5.1 RD. 314/2007 Código Técnico de la Edificación

- **DB-SE:** No es de aplicación ya que está ejecutada la estructura.

- **DB-SI:** Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el apartado 9 "Memoria justificativa del cumplimiento del DB SI (Seguridad en caso de Incendio)" del presente Proyecto de Ejecución.

- **DB-SUA**: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el apartado 11 "Memoria justificativa del cumplimiento del DB SUA (Seguridad de Utilización y Accesibilidad)" del presente Proyecto de Ejecución.

- **DB-HS**: Su justificación se realiza en el apartado 12 "Memoria justificativa del cumplimiento del DB HS (Salubridad)" del presente Proyecto de Ejecución.

DB-HS1: Es de aplicación en el presente proyecto.

DB-HS2: Es de aplicación en el presente proyecto.

DB-HS3: Es de aplicación en el presente proyecto.

DB-HS4: Es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un edificio de nueva construcción con instalación de suministro de agua.

DB-HS5: Es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un edificio de nueva construcción con instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales.

- **DB-HE**: Su justificación se realiza en el apartado 13 "Memoria justificativa del cumplimiento del DB HE (Ahorro de Energía)" del presente Proyecto de Ejecución.

DB-HE1: Es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un edificio de nueva construcción.

DB-HE2: Es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un edificio de nueva construcción.

DB-HE3: Es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un edificio de nueva construcción.

DB-HE4: No es de aplicación en el presente proyecto ya que no existe una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

DB-HE5: No es de aplicación en el presente proyecto, ya que el inmueble está destinado a uso de pública concurrencia (museo).

- **DB-HR:** Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el apartado 14 "Memoria justificativa del cumplimiento del DB HR (Protección frente al Ruido)" del presente Proyecto de Ejecución.

5.2 Otras normativas específicas

- D.29/2010. NORMAS DE HABITABILIDADE DE VIVENDAS DE GALICIA.

No es de aplicación en el presente proyecto.

- LEY 8/97 Y D. 35/2000 DE ACCESIBILIDADE E SUPRESIÓN DE BARREIRAS ARQUITECTÓNICAS EN GALICIA.

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el apartado 16.8 "Justificación accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas" del presente Proyecto de Ejecución.

- NCSR-02. NORMA SISMORRESISTENTE.

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el apartado 16.6 "Memoria de cálculo de cimentación y estructura" del presente Proyecto de Ejecución.

- EHE-08. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el apartado 16.6 "Memoria de cálculo de cimentación y estructura" del presente Proyecto de Ejecución.

- RD. 1027/2007. RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el apartado 12 "Memoria justificativa del cumplimiento del DB HS (Salubridad)" del presente Proyecto de Ejecución.

- REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el apartado 16.7 "Memoria de instalación eléctrica" del presente Proyecto de Ejecución.

- RD. LEY 1/98 DE TELECOMUNICACIONES EN INSTALACIONES COMUNES.

Debido a que se trata de un edificio que no está sujeto a la Ley de Propiedad horizontal, no es necesaria la justificación del cumplimiento de la normativa de telecomunicaciones.

- D. 232/93, DE CONTROL DE CALIDADE EN GALICIA.

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el apartado 16.10 "Plan de control de calidad" del presente Proyecto de Ejecución.

- RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Es de aplicación en el presente proyecto. Según lo dispuesto en el Artículo 4, el presente proyecto se encuentra en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, por lo que se necesita la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud.

- REAL DECRETO 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y XESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el apartado 16.9 "Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición" del presente Proyecto de Ejecución.

5.3 Prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE

5.3.1 Seguridad estructural, No es de aplicación.

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando 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. Su justificación se realiza en el apartado 9 "Memoria justificativa del cumplimiento del DB SI (Seguridad en caso de Incendio)" del presente Proyecto de Ejecución.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA en lo referente a la configuración de los espacios, y a los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, de tal manera que pueda usarse para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios y se facilite el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad. Su justificación se realiza en el apartado 11 "Memoria justificativa del cumplimiento del DB SUA (Seguridad de Utilización y Accesibilidad)" del presente Proyecto de Ejecución.

5.3.2 Habitabilidad

HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

En el proyecto no es de aplicación lo establecido en el D.262/2007 de Normas do Hábitat Galego. Se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-HS con respecto a la higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

El conjunto 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, de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida, 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, 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 y de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas. Su justificación se realiza en el apartado 12 "Memoria justificativa del cumplimiento del DB HS (Salubridad)" del presente Proyecto de Ejecución.

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HR, de tal forma que el ruido percibido o emitido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Todos los elementos constructivos, cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan. Su justificación se realiza en el apartado 14 "Memoria justificativa del cumplimiento del DB HR (Protección frente al Ruido)" del presente Proyecto de Ejecución.

AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con el RD. 47/2007 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS y con la UNE EN ISO 13 370: 1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".

El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del

clima, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno. Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación, superficiales e intersticiales que puedan perjudicar a 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.

Su justificación se realiza en el apartado 13 "Memoria justificativa del cumplimiento del DB HE (Ahorro de Energía)" del presente Proyecto de Ejecución.

5.3.3 Funcionalidad

UTILIZACIÓN

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-SUA 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. Su justificación se realiza en el apartado 11 "Memoria justificativa del cumplimiento del DB SUA (Seguridad de Utilización y Accesibilidad)" del presente Proyecto de Ejecución.

ACCESIBILIDAD

El proyecto se ajusta a lo establecido en el DB-SUA, en la Ley 8/97 y D.35/2000 de Accesibilidade e supresión de barreiras arquitectónicas en Galicia, de tal forma que se permita a las personas con movilidad e comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio. Su justificación se realiza en el apartado 16.8 "Justificación accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas", y en el apartado 11 "Memoria justificativa del cumplimiento del DB SUA (Seguridad de Utilización y Accesibilidad)" del presente Proyecto de Ejecución.

ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN, AUDIOVISUALES Y DE INFORMACIÓN

Debido a que se trata de un edificio que no está sujeto a la Ley de Propiedad horizontal, no es necesaria la justificación del cumplimiento de la normativa de telecomunicaciones.

5.4 Limitaciones de uso

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia o autorización 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.

6. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Como continuación de la I Fase se expone a continuación los aspectos funcionales, de diseño y técnicos de la solución adoptada para la ejecución del edificio que albergará el Centro Galego de Fotografía.

6.1 Sistema envolvente

SOLADOS

Los suelos en contacto con el terreno se resuelven con solera de hormigón de 20cm. sobre capa de grava con protección de lámina de polietileno de alta densidad.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la solera son la zona climática, la transmitancia térmica, el grado de impermeabilidad y drenaje del agua del terreno, determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad y DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y DB-HR de protección frente al ruido.

CARPINTERÍA EXTERIOR

La carpintería exterior será de madera tintada, homologadas según despieces y aperturas que se especificarán en los planos de carpintería incluidos en el presente Proyecto de Ejecución. El acristalamiento será doble, de baja emisividad, con espesores 5/10/3+3 para huecos grandes y de 5+5 para huecos más pequeños y practicables correspondientes al vidrio tipo stadip de seguridad.

Las barandillas en balcones serán de hierro forjado recuperadas de la edificación anterior y pintadas.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la carpintería exterior son, primeramente, las características de la edificación y su ubicación en el barrio histórico, la zona climática, la transmitancia térmica, el grado de permeabilidad, las condiciones de accesibilidad por fachada, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos y elementos de protección, las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-SI-5 Intervención de bomberos, DB-SUA-

1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SUA-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y el DB-HR de protección frente al ruido.

6.2 Sistema de compartimentación: elementos separadores de sectores-usos

PARTICIONES INTERIORES

Las particiones se realizarán con paneles modulares.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de los elementos separadores son la facilidad y rapidez en su montaje y la flexibilidad y adaptabilididad al uso del edificio como zona expositiva sujeta a modificaciones y sustituciones inherentes a su función, las condiciones de propagación interior y evacuación y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-SI-1 de propagación interior, DB-SI-3 evacuación y DB-HR de protección frente al ruido.

CARPINTERÍA INTERIOR

La carpintería interior será de madera maciza de fabricación standard, con puertas de paso lisas, guarniciones y marcos de 7 cm de la misma madera, sobre premarcos de pino rojo, y puertas de vidrio de seguridad con marco de acero.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la carpintería interior son las condiciones de seguridad de utilización en lo referente al impacto con elementos frágiles, atrapamiento y aprisionamiento determinados por los documentos básicos DB-SUA-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y DB-SUA-3 seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

6.3 Sistema de acabados

PAVIMENTOS

Los acabados escogidos según criterios de confort y durabilidad. Todas las zonas comunes, transitables por el público, almacenes y salas de exposición serán con pavimento de hormigón continuo en gris. En los aseos y vestíbulo, el pavimento será de baldosa de porcelanato gris. Las escaleras serán de tarima de roble sobre la estructura metálica. En el exterior, las rampas serán de hormigón *in situ* y llevarán tierra vegetal y corteza de pino el resto del espacio libre.

PAREDES

En general, los revestimientos verticales interiores en todas las plantas, será acabado con pintura plástica lisa mate en blanco o negro según las estancias.

En los locales húmedos de los aseos se dispondrá plaqueta de gres de 20x20cm.

En las zonas de tránsito se combinará un aplacado de mármol y pintura plástica lisa mate en color blanco por encima de 1,20 m.

TECHOS

En todo el edificio se dispondrán falsos techos de pladur acústico. El acabado de los techos será con pintura plástica lisa mate en blanco o negro según las estancias.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de los acabados son los criterios de confort y durabilidad, así como las condiciones de seguridad de utilización.

6.4 Sistema de acondicionamiento ambiental

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

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la solución de muros, suelos, fachadas y cubiertas son, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB-HS-1 Protección frente a la humedad.

En cuanto a la gestión de residuos, el edificio dispone de un espacio de reserva para contenedores, situado en el espacio libre extremo, cumpliendo las características en cuanto a diseño y dimensiones del DB-HS-2 Recogida y evacuación de residuos. El proyecto, además, cumple con lo establecido en el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Con respecto a las condiciones de salubridad interior, el edificio en la zona de reserva de contenedores dispone de un sistema de ventilación híbrida y los aseos de

un sistema de ventilación mecánica, cumpliendo con el caudal de ventilación mínimo para cada uno de los locales y las condiciones de diseño y dimensionado indicadas en el DB-HS-3.

6.5 Sistema de servicios

Para el correcto funcionamiento del edificio es necesario un conjunto de servicios externos al mismo.

ABASTECIMIENTO DE AGUA

La parcela donde se va a construir o edificio dispone de este servicio.

EVACUACIÓN DE AGUA

Las calles a las que da frente la parcela donde se va a construir el edificio disponen de red de saneamiento.

SUMINISTRO ELÉCTRICO

La parcela donde se va a construir el edificio dispone de este servicio. Y en la parcela se dispondrá de un centro de transformación.

TELEFONÍA

La parcela donde se va a construir el edificio dispone de este servicio.

TELECOMUNICACIONES

La parcela donde se va a construir el edificio dispone de este servicio.

RECOGIDA DE BASURA

Las calles a las que da frente la parcela disponen de contenedores de basura con sistema de recogida. En concreto, en Eduardo Chao el sistema se encuentra enterrado.

En Vigo, Junio de 2013
El Arquitecto,

Fdo. Pedro de la Puente Crespo

7. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)

Introducción

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) "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."

Para garantizar los objetivos del Documento Básico (DB-SI) se deben cumplir determinadas secciones. "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 en caso de incendio"."

Las exigencias básicas son las siguientes

Exigencia básica SI 1 Propagación interior.

Exigencia básica SI 2 Propagación exterior.

Exigencia básica SI 3 Evacuación de ocupantes.

Exigencia básica SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.

Exigencia básica SI 5 Intervención de los bomberos.

Exigencia básica SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

SI 1: Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio.

La obra se dividirá en los siguientes sectores de incendio:

Nombre del sector: sector único

Uso previsto: Pública concurrencia

Superficie: 946,24 m^2

Situaciones:

- Planta de sótano con altura de evacuación h < 28 metros y la resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio es de EI120.

- Plantas sobre rasante con altura de evacuación h ≤15 metros y la resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio es de EI90.

Condiciones según el DB-SI:

- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m^2, excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes:
  - 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 m2 siempre que:

    a) Estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;

    b) Tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen, bien con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien con un espacio exterior seguro;

    c) Los materiales de revestimiento sean B-s1, d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos;

    d) La densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m^2 y

    e) No exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.

  - Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado.

No hay puertas entre sectores de incendios.

2. Locales y zonas de riesgo especial.

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de la sección SI 1 del DB-SI. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de la compartimentación, establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Los locales y zonas de riesgo especial son los siguientes:

Nombre del local: Restauración	
Uso:	Pública concurrencia (Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.)
Volumen local:	$100 < V \leq 200$ m^3
Clasificación:	Riesgo medio
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial:	Si

Nombre del local: Instalacións - almacén	
Uso:	Salas de máquinas de instalaciones de climatización (Según RITE)
Tamaño local:	En todo caso
Clasificación:	Riesgo bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial:	Si

Nombre del local: Almacén	
Uso:	Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución.
Tamaño local:	En todo caso
Clasificación:	Riesgo bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial:	Si

Nombre del local: Patio – almacén de residuos	
Uso:	Pública concurrencia (Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.)
Volumen local:	$100 < V \leq 200$ m^3
Clasificación:	Riesgo medio
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial:	Si

Nombre del local: Mantemento – almacén	
Uso:	Administrativo. (imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc.)
Volumen local:	$200 < V \leq 500$ m^3
Clasificación:	Risco medio
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial:	Si

Nombre del local: Ascensor	
Uso:	Sala de maquinaria de ascensores
Volumen local:	En todo caso
Clasificación:	Riesgo bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial:	Si

Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en los edificios, según se indica en la tabla 2.2:

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios (1)

Características	**Riesgo Bajo**	**Riesgo Medio**	**Riesgo Alto**
Resistencia al fuego de la estructura portante (2)	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos (3) que separan la zona del resto del edificio (2)(4)	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio.	-	Si	Si
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI2 45-C5	2 x EI2 30-C5	2 x EI2 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local.(5)	≤ 25 m (6)	≤ 25 m (6)	≤ 25 m (6)

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

(2) El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado SI 6, 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.

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.

(3) 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.

(4) 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.

(5) El recorrido de evacuación por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta.

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

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

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

Ya que se limita a un máximo de tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas) y en las que no existan elementos cuya clase de reacción al fuego sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor, se cumple el apartado 3.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Mediante la disposición de 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-0) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

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

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

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	**Revestimientos (1)**	
	De techos y paredes (2) (3)	**De suelos(4)**
Zonas ocupables (4)	C-s2, d0	E_{fl}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C_{fl}-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial (5)	B-s1,d0	B_{fl}-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_{fl}-s2 (6)

(1) 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.

(2) 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.

(3) 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.

(4) 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.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

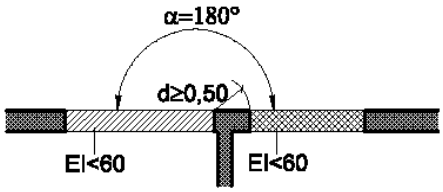
(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc, esta condición no es aplicable.

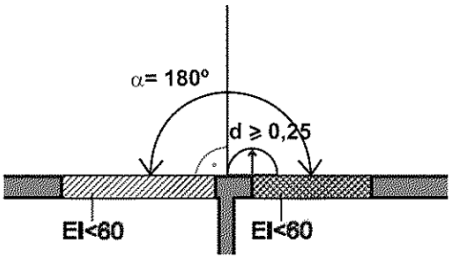
No existe elemento textil de cubierta integrado en el edificio. No es necesario cumplir el apartado 4.3 de la sección 1 del DB - SI.

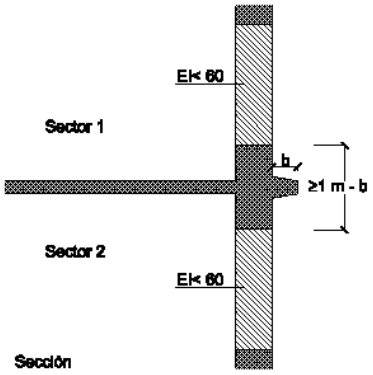
SI 2: Propagación exterior

1. Medianeras y fachadas

Se limita el riesgo de propagación cumpliendo los requisitos que se establecen en el DB-SI según la tabla adjunta:

RIESGO DE PROPAGACIÓN HORIZONTAL				
Riesgo de propagación horizontal a través de fachadas entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o cara una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas				
Situación	**Gráfico**	**Ángulo**	**Distancia mínima**	**Cumple los requisitos**
Fachadas a 180 °		180°	0,50	Sí

Riesgo de propagación horizontal entre dos edificios diferentes y adyacentes				
Situación	**Gráfico**	**Ángulo**	**Distancia mínima**	**Cumple los requisitos**
Fachadas a 180°		180°	0,25	Sí

RISCO DE PROPAGACIÓN VERTICAL			
Situación	**Gráfico**	**Condiciones**	**Cumple los requisitos**
Encuentro forjado - fachada con saliente		La fachada debe ser por lo menos EI 60 en una franja de 1 metro de altura menos la dimensión, como mínimo, medida sobre o plano da fachada	Sí

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será como mínimo B-s3 d2, hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque. (Apartado 1.4 de la sección 2 del DB-SI).

2. Cubiertas

No es necesario justificar el cumplimiento de riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta (apartado 2.1 de la sección 2 del DB-SI), pues no existen ni edificios colindantes ni riesgo en el edificio.

No es necesario justificar el apartado 2.2 de la sección 2 del DB-SI (riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta) pues no existe encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes.

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, pertenecer a la clase de reacción al fuego B_{roof} (t1).

SI 3: Evacuación de ocupantes

1. Cálculo de ocupantes

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

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

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

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

Recinto o planta	Tipo de uso	Zona, tipo de actividad	Superficie (m^2)	Ocupación (m^2/persona)	Número de personas
P2.1	Archivos y almacenes	I.1	74,25	40,0	2
P1.1	Pública concurrencia	H.1	65,5	1 (pers./asiento)	50
P1.2	Administrativo	E.1	106,56	10,0	11
P1.3	Administrativo	E.1	44,12	10,0	5
PB.1	Administrativo	E.1	29,20	10,0	3
PB.2	Pública concurrencia	H.14	126,08	2,0	64
PB.3	Pública concurrencia	H.15	22,44	2,0	12
P-1.1	Pública concurrencia	H.14	102,08	2,0	52
P-1.2	Pública concurrencia	H.15	6,03	2,0	4
P-1.3	Archivos y almacenes	I.1	41,26	40	2

E.1 – Planta o zona de oficinas (Administrativo)

H.1 – Zonas destinadas a espectadores sentados: con asientos definidos en proyecto (Pública concurrencia)

H.14 – Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias e exposiciones, etc. (Pública concurrencia)

H.15 – Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta (Pública concurrencia)

I.1 – Archivos, almacenes

2. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

Nombre recinto: P2.1

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso excede la segunda planta por encima de la de salida de edificio.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
SP1	Salida de planta	2

Nombre recinto: P1.1

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso excede la segunda planta por encima de la de salida de edificio.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
P2	Salida de recinto	50

Nombre recinto: P1.2

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso excede la segunda planta por encima de la de salida de edificio.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
P1	Salida de recinto	11

Nombre recinto: P1.3

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso excede la segunda planta por encima de la de salida de edificio.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
R1	Salida de recinto	16

Nombre recinto:

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso excede la segunda planta por encima de la de salida de edificio.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
SE	Salida de edificio	205

Nombre recinto: PB.2

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso excede la segunda planta por encima de la de salida de edificio.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
R2	Salida de recinto	116

Nombre recinto: P-1.1

Número de salidas:2

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso excede la segunda planta por encima de la de salida de edificio.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes

E2	Salida de planta	52
E1	Salida de planta	6

Se cumple la sección SI 3, apartado 3 y del DB-SU que desarrolla el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación.

La justificación de cumplimiento de longitudes de evacuación es la siguiente:

Nombre de la planta o recinto	**Uso del recinto**	**Longitud máxima según DB-SI hasta salida de planta**	**Longitud máxima hasta salida de planta en el proyecto**	**Longitud máxima según DB-SI a un punto en que existan al menos dos recorridos alternativos** (Solo en caso de más de una salida)	**Longitud máxima a un punto en que existan al menos dos recorridos alternativos** (Solo en caso de más de una salida)
P2.1	Archivos y almacén	25,0	23,92		
P1.1	Pública concurrencia	25,0	16,30		
P1.2	Administrativo	25,0	22,30		
P1.3	Administrativo	25,0	13,10		
PB.1	Pública concurrencia	25,0	5,95		
PB.2	Pública concurrencia	25,0	24,80		
PB.3	Pública concurrencia	25,0	4,80		
P-1.1	Pública concurrencia	50,0	26,18	25,0	10.3
P-1.2	Pública concurrencia	50,0	7,10	25,0	6,46
P-1.3	Archivos y almacenes	50,0	5,70	25,0	4,5

3. Dimensionado de los medios de evacuación

Los criterios para la asignación de los ocupantes (apartado 4.1 de la sección SI 3.4 de DB-SI) han sido los siguientes:

1. Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

2. 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 existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

3. 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 la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

Cálculo del dimensionado de los medios de evacuación. (Apartado 4.2 de la sección SI 3.4 de DB-SI)

Nombre del elemento de evacuación	Tipo	Fórmula para el dimensionado	Anchura mínima según fórmula de dimensionado (m)	Anchura de proyecto (m)
E1	Escaleras no protegidas para evacuación descendente	A >= P / 160	1,0	1,5
E2	Escaleras no protegidas para evacuación ascendente	A >= P / (160-10h)	1,0	1,8
P1	Puerta	A >= P / 200	0,8	1,0
P2	Puerta	A >= P / 200	0,8	1,6
SE	Puerta	A >= P / 200	1,025	1,62

Definiciones para el cálculo de dimensionado

E =Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por encima o por debajo 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.

AS = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]

S = Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas. Incluye, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

Otros criterios de dimensionado

La anchura mínima es:

- 0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma.
- 1,20 m en uso Docente, en zonas de escolarización infantil y en centros de enseñanza primaria, así como en zonas de público de uso Pública Concurrencia y Comercial.
- 1,40 m en uso Hospitalario en zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros iguales o mayores que 90º y 1,20 m en otras zonas.
- 1,00 en el resto de los casos.

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 cálculo de la escalera.
- ≤ 0,80 m en todo caso.

- La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m.

4. Protección de las escaleras

Se cumplen las condiciones de protección de escaleras desarrolladas en la tabla 3.1 del DB-SI.

La protección de las escaleras figura en la siguiente tabla:

Nombre de la escalera	Uso previsto	Tipo de evacuación	Altura de evacuación	Protección mínima según DB-SI	Protección según proyecto
E1	Comercial, Pública concurrencia	Evacuación descendente	h <= 10 m	No protegida	No protegida
E2	Comercial, Pública concurrencia	Evacuación ascendente	2,8 < h <= 6 m y P <= 100 personas	No Protegida	No protegida

5. Puertas situadas en recorridos de evacuación.

Nombre puerta de evacuación: P1

Número de personas que evacua: P < 50

La evacuación prevista es inferior a 50 personas. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: La puerta no abrirá en el sentido de la evacuación.

Según el apartado 3 del punto 6 de la sección 3 del DB-SI no es necesario que abra en el sentido de evacuación pues la puerta no está prevista para el paso de más de 200 personas ni evacua más de 50 ocupantes de un recinto o espacio.

Tipo de puerta de evacuación: La puerta no es una salida de planta o de edificio.

Tipo de maniobra: La puerta será abatible con eje de giro vertical sin apertura automática.

La puerta es abatible 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.

Satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, 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 y para 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 1125:2003 VC1.

Además dispondrá de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que 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.

Nombre puerta de evacuación: P2

Número de personas que evacua: 50 <= P

La evacuación prevista es ≤ de 50 personas. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: La puerta no abrirá en el sentido de la evacuación.

Según el apartado 3 del punto 6 de la sección 3 del DB-SI no es necesario que abra en el sentido de evacuación pues la puerta no está prevista para el paso de más de 200 personas ni evacua más de 50 ocupantes de un recinto o espacio.

Tipo de puerta de evacuación: La puerta no es una salida de planta o de edificio.

Tipo de maniobra: La puerta será abatible con eje de giro vertical sin apertura automática.

La puerta es abatible 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.

Satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, 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 y para 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 1125:2003 VC1.

Además dispondrá de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que 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.

Nombre puerta de evacuación: SE

Número de personas que evacua: P > 200

La evacuación prevista es superior a 200 personas. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: Si

Tipo de puerta de evacuación: La puerta es una salida de planta o de edificio.

Tipo de maniobra: La puerta será abatible con eje de giro vertical sin apertura automática.

La puerta es abatible 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.

Satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, 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 y para 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 1125:2003 VC1.

Además dispondrá de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que 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.

6. Señalización de los medios de evacuación.

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

a) 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 m², 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" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

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

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales indicativas de dirección de los recorridos, 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 los recorridos de evacuación, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá 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 la sección 3 del DB-SI.

2. Las señales son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

7. Control del humo de incendio.

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

SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

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.

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 el uso previsto de la zona.

La obra dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en las tablas siguientes:

<table>
<tr><td colspan="3">Dotaciones en General
Uso previsto: General
Altura de evacuación ascendente: 3,31 m.
Altura de evacuación descendente: 8,71 m.
Superficie: 946,24</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Dotación Extintor portátil</td><td>Condiciones:</td><td>Uno de eficacia 21A -113B:
- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Uno de eficacia 21A -113B:
- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.</td></tr>
<tr><td>Notas:</td><td>Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Dotación Hidrante exterior</td><td>Condiciones:</td><td>Si la altura de evacuación descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m².
Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.</td></tr>
<tr><td>Notas:</td><td>Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio.</td></tr>
</table>

Dotación Instalación automática de extinción	Condiciones:	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso. En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1.000 kVA en cada aparato o mayor que 4.000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2.520 kVA respectivamente.
	Notas:	Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos destinados a la preparación de alimentos Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.

2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

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

a) 210 x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.

b) 420 x 420 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.

c) 594 x 594 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales existentes son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 - 4:2003.

SI 5: Intervención de bomberos

1. Condiciones de aproximación y entorno.

No es necesario cumplir condiciones de aproximación y entorno pues la altura de evacuación descendente es menor de 9 m.

No es necesario disponer de espacio de maniobra con las condiciones establecidas en el DB-SI (Sección SI 5) pues la altura de evacuación descendente es menor de 9m.

No es necesario disponer de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios en los términos descritos en el DB-SI sección 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo.

2. Accesibilidad por fachada

Las fachadas disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios. Dichos huecos cumplen las condiciones siguientes:

d) 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 es mayor a 1,20 m;

e) Sus dimensiones horizontal y vertical son ≥ 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no excede de 25 m, medida sobre la fachada;

f) 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 es menor de 9 m.

SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

1. Generalidades.

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

1. La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

2. En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anexos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

3. Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.

En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

4. En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

5. Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.

6. En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

7. Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

2. Resistencia al fuego de la estructura.

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

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

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

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

3. Elementos estructurales principales.

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

a) Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o

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

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

Nombre del sector: sector único
Uso previsto: Pública concurrencia **Situación:** - Planta de sótano con altura de evacuación h < 28 m y su resistencia al fuego es de R120 - Planta sobre rasante con altura de evacuación h <= 15 m y su resistencia al fuego es de R90

La resistencia al fuego de las zonas de riesgo especial es la siguiente:

Nombre de la zona de riesgo especial: Restauración

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Medio

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

Nombre de la zona de riesgo especial: Instalaciones - almacén

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

Nombre de la zona de riesgo especial: Almacén

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

Nombre de la zona de riesgo especial: Patio-almacén residuos

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Medio

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

Nombre de la zona de riesgo especial: Mantemento - almacén

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Medio

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R120

Nombre de la zona de riesgo especial: Ascensor

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

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.

Cumpliendo los requisitos exigidos a los elementos estructurales secundarios (punto 4 de la sección SI6 del BD-SI) Los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, tienen la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Al mismo tiempo las estructuras sustentantes de elementos textiles de cubierta integrados en edificios, 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.

1. Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.

2. Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB - SE.

3. Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB - SE, apartado 4.2.2.

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

5. Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como: $E_{fi,d} = ç_{fi} E_d$ siendo:

E_d: efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal).

çfi: factor de reducción, donde el factor çfi se puede obtener como:

$$\eta_{fi} = \frac{G_K + \psi_{1,1} Q_{K,1}}{\gamma_G G_K + \gamma_{Q,1} Q_{K,1}}$$

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

6. Determinación de la resistencia al fuego.

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

a) Comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas, según el material, dadas en los anexos C a F, para las distintas resistencias al fuego.

b) Obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anexos.

c) Mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

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

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

4. Si el anexo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad: $\tilde{a}_{M,fi} = 1$

5. En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado ìfi, definido como:

$$\mu_{fi} = \frac{E_{fi,d}}{R_{fi,d,0}}$$

siendo:

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

Anexo SI A

Terminología.

A efectos de aplicación del DB-SI, los términos que figuran en letra cursiva deben utilizarse conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos en este anexo, cuando se trate de términos relacionados únicamente con el requisito básico "Seguridad en caso de incendio", o bien en el Anexo III de la Parte I de este CTE, cuando sean términos de uso común en el conjunto del Código.

Cuando el significado asignado a un término en este Anexo sea igual al establecido en una norma EN o en otro documento, al final de dicho significado y entre paréntesis se indica la referencia de dicho documento.

Altura de evacuación:

Máxima diferencia de cotas entre un origen de evacuación y la salida de edificio que le corresponda.

A efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio no se consideran las plantas en las que únicamente existan zonas de ocupación nula.

Aparcamiento abierto

Es aquel que cumple las siguientes condiciones:

a) Sus fachadas presentan en cada planta un área total permanentemente abierta al exterior no inferior a 1/20 de su superficie construida, de la cual al menos 1/40 está distribuida de manera uniforme entre las dos paredes opuestas que se encuentren a menor distancia.

b) La distancia desde el borde superior de las aberturas hasta el techo no excede de 0,5 metros.

Atrio

Espacio diáfano con altura equivalente a la de varias plantas del edificio comunicadas con dicho espacio mediante huecos, ventanas, balcones, pasillos abiertos, etc. Parte del perímetro del atrio puede también estar formado por muros ciegos o por fachadas del edificio.

Caja escénica

Volumen construido que abarca desde su nivel inferior hasta la cubierta de un edificio conformando un escenario de teatro, sala de ópera, etc. equipado con decorados, tramoyas, mecanismos y foso, de forma que constituye un sector de incendio que cumpla las siguientes condiciones especiales:

- Debe estar compartimentado respecto de la sala de espectadores mediante elementos EI 120 excepto en la boca de la escena, la cual se puede cerrar mediante un telón EI 60 de material incombustible cuyo tiempo de cierre no excede de 30 s y puede soportar una presión de 0,4 kN/m² en ambos sentidos sin que su funcionamiento se vea afectado.

- El cierre del telón debe ser automático, pero también debe poder activarse manualmente desde dos puntos, uno situado en el escenario y otro en lugar de acceso seguro, fuera del espacio del escenario. Cuando se ponga en funcionamiento, se debe activar una señal óptica de advertencia en el escenario. Debe disponer de una cortina de agua de activación automática y manual desde el escenario y desde otro punto situado en lugar de acceso seguro.

- Debe disponer de vestíbulos de independencia en toda comunicación con la sala de espectadores.

- Encima de la escena sólo deben existir locales técnicos que sirvan para uso directo de la escena.

- El recorrido de evacuación desde cualquier punto del escenario hasta alguna salida del sector no debe exceder de 25 m y las puertas de salida deben abrir en el sentido de la evacuación.

- Las pasarelas, galerías o similares existentes para uso de actores o empleados deben disponer de salidas de evacuación.

- Las pasarelas y escaleras del escenario deben tener una anchura de 0,80 m, como mínimo.

- La parte superior de la caja escénica debe disponer de un sistema adecuado para la eliminación del humo en caso de incendio.

Carga de fuego

Suma de las energías caloríficas que se liberan en la combustión de todos los materiales combustibles existentes en un espacio (contenidos del edificio y elementos constructivos) (UNE-EN 1991-1- 2:2004).

Curva normalizada tiempo-temperatura

Curva nominal que representa un modelo de fuego totalmente desarrollado en un sector de incendio (UNE-EN 1991-1-2:2004).

Curvas tiempo-temperatura

Temperatura del aire en la proximidad de las superficies de un elemento, en función del tiempo.

Pueden ser:

a) Nominales: curvas convencionales adoptadas para clasificar o verificar la resistencia al fuego, por ejemplo, la curva normalizada tiempo-temperatura, la curva de fuego exterior o la curva de fuego de hidrocarburos.

b) Paramétricas: determinadas a partir de modelos de fuego y de los parámetros físicos específicos que definen las condiciones del sector de incendio (UNE-EN 1991-1-2:2004).

Densidad de carga de fuego

Carga de fuego por unidad de superficie construida qf, o por unidad de superficie de toda la envolvente, incluidas sus aberturas, qt. (UNE-EN 1991-1-2:2004)

Densidad de carga de fuego de cálculo

Densidad de carga de fuego considerada para determinar las acciones térmicas en el cálculo en situación de incendio. Su valor tiene en cuenta las incertidumbres. (UNE-EN 1991-1-2:2004)

Escalera abierta al exterior

Escalera que dispone de huecos permanentemente abiertos al exterior que, en cada planta, acumulan una superficie de 5A m², como mínimo, siendo A la anchura del tramo de la escalera, en m. Cuando dichos huecos comuniquen con un patio, las dimensiones de la proyección horizontal de éste deben admitir el trazado de un círculo inscrito de h/3 m de diámetro, siendo h la altura del patio.

Puede considerarse como escalera especialmente protegida sin que para ello precise disponer de vestíbulos de independencia en sus accesos.

Escalera especialmente protegida

Escalera que reúne las condiciones de escalera protegida y que además dispone de un vestíbulo de independencia diferente en cada uno de sus accesos desde cada planta. La existencia de dicho vestíbulo de independencia no es necesaria, cuando se trate de una escalera abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo la escalera en dicha planta carecer de compartimentación.

Escalera protegida

Escalera de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello debe reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a toda escalera (véase DB-SU 1-4) las siguientes:

1. Es un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120. Si dispone de fachadas, éstas deben cumplir las condiciones establecidas en el capítulo 1 de la Sección SI 2 para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.

En la planta de salida del edificio las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando sea un sector de riesgo mínimo.

2. El recinto tiene como máximo dos accesos en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas EI2 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.

Además de dichos accesos, pueden abrir al recinto de la escalera protegida locales destinados a aseo y limpieza, así como los ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.

En el recinto también pueden existir tapas de registro de patinillos o de conductos para instalaciones, siempre que estas sean EI 60.

3. En la planta de salida del edificio, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una salida de edificio no debe exceder de 15 m, excepto cuando dicho recorrido se realice por un sector de riesgo mínimo, en cuyo caso dicho límite es el que con carácter general se establece para cualquier origen de evacuación de dicho sector.

4. El recinto cuenta con protección frente al humo, mediante una de las siguientes opciones:

a) Ventilación natural mediante ventanas practicables o huecos abiertos al exterior con una superficie de ventilación de al menos 1 m² en cada planta.

b) Ventilación mediante dos conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumplen las condiciones siguientes:

- la superficie de la sección útil total es de 50 cm² por cada m³ de recinto, tanto para la entrada como para la salida de aire; cuando se utilicen conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no es mayor que 4.

- las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas;

- en cada planta, las rejillas de entrada de aire están situadas a una altura sobre el suelo menor que 1 m y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y a una altura mayor que 1,80 m.

c) Sistema de presión diferencial conforme a EN 12101-6:2005.

Espacio exterior seguro

Es aquel en el que se puede dar por finalizada la evacuación de los ocupantes del edificio, debido a que cumple las siguientes condiciones:

1. Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.

2. Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos 0,5P m² dentro de la zona delimitada con un radio 0,1P m de distancia desde la salida de edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida. Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.

3. Si el espacio considerado no está comunicado con la red viaria o con otros espacios abiertos no puede considerarse ninguna zona situada a menos de 15 m de cualquier parte del edificio, excepto cuando esté dividido en sectores de incendio estructuralmente independientes entre sí y con salidas también independientes al espacio exterior, en cuyo caso dicha distancia se podrá aplicar únicamente respecto del sector afectado por un posible incendio.

4. Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.

5. Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.

6. La cubierta de un edificio se puede considerar como espacio exterior seguro siempre que, además de cumplir las condiciones anteriores, su estructura sea

totalmente independiente de la del edificio con salida a dicho espacio y un incendio no pueda afectar simultáneamente a ambos.

Establecimiento

Zona de un edificio destinada a ser utilizada bajo una titularidad diferenciada, bajo un régimen no subsidiario respecto del resto del edificio y cuyo proyecto de obras de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sean objeto de control administrativo.

Fuego de cálculo

Desarrollo de fuego específico adoptado a efectos de cálculo (UNE-EN 1991-1-2:2004)

Fuego totalmente desarrollado

Estado en el que todas las superficies combustibles existentes en un determinado espacio participan en el fuego (UNE-EN 1991-1-2:2004)

Fuego localizado

Fuego que sólo afecta a una zona limitada de la carga de fuego del sector de incendio (UNE-EN 1991-1-2:2004)

Modelo informático de dinámica de fluidos

Modelo de fuego que permite resolver numéricamente las ecuaciones diferenciales parciales que relacionan a las variables termodinámicas y aerodinámicas de cada punto del sector de incendio considerado. (UNE-EN 1991-1-2:2004).

Origen de evacuación

Es todo punto ocupable de un edificio, exceptuando los del interior de las viviendas y los de todo recinto, o conjunto de ellos comunicados entre sí, en los que la densidad de ocupación no exceda de 1 persona/10 m² y cuya superficie total no exceda de 50 m², como pueden ser las habitaciones de hotel, residencia u hospital, los despachos de oficinas, etc.

Los puntos ocupables de todos los locales de riesgo especial y los de las zonas de ocupación nula cuya superficie exceda de 50 m², se consideran origen de evacuación y deben cumplir los límites que se establecen para la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de dichos espacios, cuando se trate de zonas de riesgo especial, y, en todo caso, hasta las salidas de planta, pero no es

preciso tomarlos en consideración a efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio o el número de ocupantes.

Pasillo protegido

Pasillo que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello dicho recinto debe reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a todo pasillo (véase DB-SU 1 y 2), unas condiciones de seguridad equivalentes a las de una escalera protegida.

Si su ventilación es mediante ventanas o huecos, su superficie de ventilación debe ser como mínimo 0,2L m², siendo L la longitud del pasillo en m.

Si la ventilación se lleva a cabo mediante conductos de entrada y de salida de aire, éstos cumplirán las mismas condiciones indicadas para los conductos de las escaleras protegidas. Las rejillas de entrada de aire deben estar situadas en un paramento del pasillo, a una altura menor que 1 m y las de salida en el otro paramento, a una altura mayor que 1,80 m y separadas de las anteriores 10 m como máximo.

El pasillo debe tener un trazado continuo que permita circular por él hasta una escalera protegida o especialmente protegida, hasta un sector de riesgo mínimo o bien hasta una salida de edificio.

Reacción al fuego

Respuesta de un material al fuego medida en términos de su contribución al desarrollo del mismo con su propia combustión, bajo condiciones específicas de ensayo (DPC - DI2).

Recorrido de evacuación

Recorrido que conduce desde un origen de evacuación hasta una salida de planta, situada en la misma planta considerada o en otra, o hasta una salida de edificio. Conforme a ello, una vez alcanzada una salida de planta, la longitud del recorrido posterior no computa a efectos del cumplimiento de los límites a los recorridos de evacuación.

La longitud de los recorridos por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje de los mismos.

No se consideran válidos los recorridos por escaleras mecánicas, ni aquellos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso. Las recorridos por rampas y pasillos móviles se consideran válidos cuando no sea posible su utilización por personas que trasladen carros para el transporte de objetos y estén provistos de un dispositivo de parada que pueda activarse bien manualmente, o bien automáticamente por un sistema de detección y alarma.

Los recorridos que tengan su origen en zonas habitables o de uso Aparcamiento no pueden atravesar las zonas de riesgo especial definidas en SI 1.2. Los recorridos desde zonas habitables sí pueden atravesar las de uso Aparcamiento cuando sean recorridos alternativos a otros no afectados por dicha circunstancia.

En uso Aparcamiento los recorridos de evacuación deben discurrir por las calles de circulación de vehículos, o bien por itinerarios peatonales protegidos frente a la invasión de vehículos, conforme se establece en el Apartado 3 del DB-SU 7.

En establecimientos de uso Comercial cuya superficie construida destinada al público exceda de 400 m², los recorridos de evacuación deben transcurrir, excepto en sus diez primeros metros, por pasillos definidos en proyecto, delimitados por elementos fijos o bien señalizados en el suelo de forma clara y permanente y cuyos tramos comprendidos entre otros pasillos transversales no excedan de 20 m.

En establecimientos comerciales en los que esté previsto el uso de carros para transporte de productos, los puntos de paso a través de cajas de cobro no pueden considerarse como elementos de la evacuación. En dichos casos se dispondrán salidas intercaladas en la batería de cajas, dimensionadas según se establece en el apartado 4.2 de la Sección SI 3 y separadas de tal forma que no existan más de diez cajas entre dos salidas consecutivas. Cuando la batería cuente con menos de diez cajas, se dispondrán dos salidas, como mínimo, situadas en los extremos de la misma. Cuando cuente con menos de cinco cajas, se dispondrá una salida situada en un extremo de la batería.

En los establecimientos en los que no esté previsto el uso de carros, los puntos de paso a través de las cajas podrán considerarse como elementos de evacuación,

siempre que su anchura libre sea 0,70m, como mínimo, y que en uno de los extremos de la batería de cajas se disponga un paso de 1,20m de anchura, como mínimo.

Excepto en el caso de los aparcamientos, de las zonas de ocupación nula y de las zonas ocupadas únicamente por personal de mantenimiento o de control de servicios, no se consideran válidos los recorridos de evacuación que precisen salvar, en sentido ascendente, una altura mayor que la indicada en la tabla que se incluye a continuación.

Uso previsto y zona	**Máxima altura salvada hasta una salida de planta**
En general, exceptuando los casos que se indican a continuación	4 m
Hospitalario, en zonas de hospitalización o tratamiento intensivo	1 m (1)
Docente escuela infantil	1 m
Docente enseñanza primaria	1 m
(1) No se limita en zonas de tratamiento intensivo con radioterapia.	

Uso previsto y zona	**Máxima altura salvada hasta el espacio exterior seguro**
En general, exceptuando los casos que se indican a continuación	6 m
Hospitalario, en zonas de hospitalización o tratamiento intensivo	2 m (1)
Docente escuela infantil	2 m
Docente enseñanza primaria	2 m
(1) No se limita en zonas de tratamiento intensivo con radioterapia.	

Recorridos de evacuación alternativos

Se considera que dos recorridos de evacuación que conducen desde un origen de evacuación hasta dos salidas de planta o de edificio diferentes son alternativos cuando en dicho origen forman entre sí un ángulo mayor que 45º o bien están

separados por elementos constructivos que sean EI 30 e impidan que ambos recorridos puedan quedar simultáneamente bloqueados por el humo

Resistencia al fuego

Capacidad de un elemento de construcción para mantener durante un período de tiempo determinado la función portante que le sea exigible, así como la integridad y/o el aislamiento térmico en los términos especificados en el ensayo normalizado correspondiente (DPC - DI2)

Salida de planta

Es alguno de los siguientes elementos, pudiendo estar situada, bien en la planta considerada o bien en otra planta diferente:

1. El arranque de una escalera no protegida que conduce a una planta de salida del edificio, siempre que no tenga un ojo o hueco central con un área en planta mayor que 1,30 m². Sin embargo, cuando en el sector que contiene a la escalera la planta esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerase salida de planta.

2. Una puerta de acceso a una escalera compartimentada como los sectores de incendio, a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo de independencia de una escalera especialmente protegida, con capacidad suficiente y que conduce a una salida de edificio.

Cuando se trate de una salida de planta desde una zona de hospitalización o de tratamiento intensivo, dichos elementos deben tener una superficie de al menos de 0,70 m² o 1,50 m², respectivamente, por cada ocupante. En el caso de escaleras, dicha superficie se refiere a la del rellano de la planta considerada, admitiéndose su utilización para actividades de escaso riesgo, como salas de espera, etc.

3. Una puerta de paso, a través de un vestíbulo de independencia, a un sector de incendio diferente que exista en la misma planta, siempre que:

- el sector inicial tenga otra salida de planta que no conduzca al mismo sector alternativo.

- el sector alternativo tenga una superficie en zonas de circulación suficiente para albergar a los ocupantes del sector inicial, a razón de 0,5 m²/pers, considerando

únicamente los puntos situados a menos de 30 m de recorrido desde el acceso al sector. En uso Hospitalario dicha superficie se determina conforme a los criterios indicados en el punto 2 anterior.

- la evacuación del sector alternativo no confluya con la del sector inicial en ningún otro sector del edificio, excepto cuando lo haga en un sector de riesgo mínimo.

4. Una salida de edificio.

Salida de edificio

Puerta o hueco de salida a un espacio exterior seguro. En el caso de establecimientos situados en áreas consolidadas y cuya ocupación no exceda de 500 personas puede admitirse como salida de edificio aquella que comunique con un espacio exterior que disponga de dos recorridos alternativos que no excedan de 50 m hasta dos espacios exteriores seguros.

Salida de emergencia

Salida de planta de edificio o de recinto prevista para ser utilizada exclusivamente en caso de emergencia y que está señalizada de acuerdo con ello.

Sector bajo rasante

Sector de incendio en el que los recorridos de evacuación de alguna de sus zonas deben salvar necesariamente una altura de evacuación ascendente igual o mayor que 1,5 m.

Sector de incendio

Espacio de un edificio separado de otras zonas del mismo por elementos constructivos delimitadores resistentes al fuego durante un período de tiempo determinado, en el interior del cual se puede confinar (o excluir) el incendio para que no se pueda propagar a (o desde) otra parte del edificio. (DPC - DI2). Los locales de riesgo especial no se consideran sectores de incendio.

Sector de riesgo mínimo

Sector de incendio que cumple las siguientes condiciones:

- Está destinado exclusivamente a circulación y no constituye un sector bajo rasante.

- La densidad de carga de fuego no excede de 40 MJ/m² en el conjunto del sector, ni de 50 MJ/m² en cualquiera de los recintos contenidos en el sector, considerando la carga de fuego aportada, tanto por los elementos constructivos, como por el contenido propio de la actividad.

- Está separado de cualquier otra zona del edificio que no tenga la consideración de sector de riesgo mínimo mediante elementos cuya resistencia al fuego sea EI 120 y la comunicación con dichas zonas se realiza a través de vestíbulos de independencia.

- Tiene resuelta la evacuación, desde todos sus puntos, mediante salidas de edificio directas a espacio exterior seguro.

Sistema de alarma de incendios

Sistema que permite emitir señales acústicas y/o visuales a los ocupantes de un edificio (UNE 23007-1:1996, EN 54-1:1996).

(Nota: Su función se corresponde con la del denominado "Sistema de comunicación de alarma" según el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y puede estar integrada junto con la del sistema de detección de incendios en un mismo sistema.)

Sistema de detección de incendios

Sistema que permite detectar un incendio en el tiempo más corto posible y emitir las señales de alarma y de localización adecuadas para que puedan adoptarse las medidas apropiadas (UNE 23007-1:1996, EN 54-1:1996).

(Nota: Su función se corresponde con las de los denominados "Sistema automático de detección de incendios" y "Sistema manual de alarma de incendios" según el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y puede estar integrada junto con la del sistema de alarma de incendios, en un mismo sistema.)

Sistema de presión diferencial

Sistema de ventiladores, conductos, aberturas y otros elementos característicos previstos con el propósito de generar una presión más baja en la zona del incendio que en el espacio protegido (UNE 23585: 2004 - CR 12101-5:2000 y EN 12101-6:2006).

Superficie útil

Superficie en planta de un recinto, sector o edificio ocupable por las personas. En uso Comercial, cuando no se defina en proyecto la disposición de mostradores, estanterías, cajas registradoras y, en general, de aquellos elementos que configuran la implantación comercial de un establecimiento, se tomará como superficie útil de las zonas destinadas al público, al menos el 75% de la superficie construida de dichas zonas.

Tiempo equivalente de exposición al fuego

Es el tiempo de exposición a la curva normalizada tiempo-temperatura que se supone que tiene un efecto térmico igual al de un incendio real en el sector de incendio considerado (UNE-EN 1991-1- 2:2004).

Uso Administrativo

Edificio, establecimiento o zona en el que se desarrollan actividades de gestión o de servicios en cualquiera de sus modalidades, como por ejemplo, centros de la administración pública, bancos, despachos profesionales, oficinas, etc.

También se consideran de este uso los establecimientos destinados a otras actividades, cuando sus características constructivas y funcionales, el riesgo derivado de la actividad y las características de los ocupantes se puedan asimilar a este uso mejor que a cualquier otro. Como ejemplo de dicha asimilación pueden citarse los consultorios, los centros de análisis clínicos, los ambulatorios, los centros docentes en régimen de seminario, etc.

Las zonas de un establecimiento de uso Administrativo destinadas a otras actividades subsidiarias de la principal, tales como cafeterías, comedores, salones de actos, etc., deben cumplir las condiciones relativas a su uso previsto.

Uso Aparcamiento

Edificio, establecimiento o zona independiente o accesoria de otro uso principal, destinado a estacionamiento de vehículos y cuya superficie construida exceda de 100 m², incluyendo las dedicadas a revisiones tales como lavado, puesta a punto, montaje de accesorios, comprobación de neumáticos y faros, etc., que no requieran la manipulación de productos o de útiles de trabajo que puedan presentar riesgo adicional y que se produce habitualmente en la reparación propiamente dicha.

Se excluyen de este uso los aparcamientos en espacios exteriores del entorno de los edificios, aunque sus plazas estén cubiertas.

Dentro de este uso, se denominan aparcamientos robotizados aquellos en los que el movimiento de los vehículos, desde el acceso hasta las plazas de aparcamiento, únicamente se realiza mediante sistemas mecánicos y sin presencia ni intervención directa de personas, exceptuando la actuación ocasional de personal de mantenimiento. En dichos aparcamientos no es preciso cumplir las condiciones de evacuación que se establecen en este DB SI, aunque deben disponer de los medios de escape en caso de emergencia para dicho personal que en cada caso considere adecuados la autoridad de control competente.

Uso Comercial

Edificio o establecimiento cuya actividad principal es la venta de productos directamente al público o la prestación de servicios relacionados con los mismos, incluyendo, tanto las tiendas y a los grandes almacenes, los cuales suelen constituir un único establecimiento con un único titular, como los centros comerciales, los mercados, las galerías comerciales, etc..

También se consideran de uso Comercial aquellos establecimientos en los que se prestan directamente al público determinados servicios no necesariamente relacionados con la venta de productos, pero cuyas características constructivas y funcionales, las del riesgo derivado de la actividad y las de los ocupantes se puedan asimilar más a las propias de este uso que a las de cualquier otro. Como ejemplos de dicha asimilación pueden citarse las lavanderías, los salones de peluquería, etc.

Uso Docente

Edificio, establecimiento o zona destinada a docencia, en cualquiera de sus niveles: escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria, secundaria, universitaria o formación profesional. No obstante, los establecimientos docentes que no tengan la característica propia de este uso (básicamente, el predominio de actividades en aulas de elevada densidad de ocupación) deben asimilarse a otros usos.

Las zonas de un establecimiento de uso Docente destinadas a actividades subsidiarias de la principal, como cafeterías, comedores, salones de actos, administración, residencia, etc., deben cumplir las condiciones relativas a su uso.

Uso Hospitalario

Edificio o establecimiento destinado a asistencia sanitaria con hospitalización de 24 horas y que está ocupados por personas que, en su mayoría, son incapaces de cuidarse por sí mismas, tales como hospitales, clínicas, sanatorios, residencias geriátricas, etc.

Las zonas de dichos edificios o establecimientos destinadas a asistencia sanitaria de carácter ambulatorio (despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.) así como a los centros con dicho carácter en exclusiva, deben cumplir las condiciones correspondientes al uso Administrativo.

Las zonas destinadas a usos subsidiarios de la actividad sanitaria, tales como oficinas, salones de actos, cafeterías, comedores, capillas, áreas de residencia del personal o habitaciones para médicos de guardia, aulas, etc., deben cumplir las condiciones relativas a su uso.

Uso Pública Concurrencia

Edificio o establecimiento destinado a alguno de los siguientes usos: cultural (destinados a restauración, espectáculos, reunión, deporte, esparcimiento, auditorios, juego y similares), religioso y de transporte de personas.

Las zonas de un establecimiento de pública concurrencia destinadas a usos subsidiarios, tales como oficinas, aparcamiento, alojamiento, etc., deben cumplir las condiciones relativas a su uso.

Uso Residencial Público

Edificio o establecimiento destinado a proporcionar alojamiento temporal, regentado por un titular de la actividad diferente del conjunto de los ocupantes y que puede disponer de servicios comunes, tales como limpieza, comedor, lavandería, locales para reuniones y espectáculos, deportes, etc.

Incluye a los hoteles, hostales, residencias, pensiones, apartamentos turísticos, etc.

Las zonas de los establecimientos de uso Residencial Público destinadas a otras actividades subsidiarias de la principal, como cafetería, restaurante, salones de actos,

locales para juegos o espectáculos, etc., deben cumplir las condiciones relativas a su uso.

Uso Residencial Vivienda

Edificio o zona destinada a alojamiento permanente, cualquiera que sea el tipo de edificio: vivienda unifamiliar, edificio de pisos o de apartamentos, etc.

Ventilación forzada

Extracción de humos mediante el uso de ventiladores mecánicos.

Ventilación natural

Extracción de humos basada en la fuerza ascensional de éstos debida a la diferencia de densidades entre masas de aire a diferentes temperaturas.

Vestíbulo de independencia

Recinto de uso exclusivo para circulación situado entre dos o más recintos o zonas con el fin de aportar una mayor garantía de compartimentación contra incendios y que únicamente puede comunicar con los recintos o zonas a independizar con aseos de planta y con ascensores. Cumplirán las siguientes condiciones:

- Sus paredes serán EI 120. Sus puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar tendrán la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichos recintos y al menos EI2 30-C5.

- Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente estarán ventilados conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras.

- Los que sirvan a uno o a varios locales de riesgo especial, según lo establecido en el apartado 2 de la Sección SI 2, no pueden utilizarse en los recorridos de evacuación de zonas habituales.

- La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas del vestíbulo debe ser al menos 0,50 m. En uso Hospitalario, cuando esté prevista la evacuación de zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo a través de un vestíbulo de independencia, la distancia entre dos puertas que deben atravesarse consecutivamente en la evacuación será de 3,5 m como mínimo

- Las puertas de acceso a vestíbulos de independencia desde zonas de uso Aparcamiento o de riesgo especial, deben abrir hacia el interior del vestíbulo.

Zona de ocupación nula

Zona en la que la presencia de personas sea ocasional o bien a efectos de mantenimiento, tales como salas de máquinas y cuartos de instalaciones, locales para material de limpieza, determinados almacenes y archivos, trasteros de viviendas, etc.

Los puntos de dichas zonas deben cumplir los límites que se establecen para los recorridos de evacuación hasta las salidas de las mismas (cuando además se trate de zonas de riesgo especial) o de la planta, pero no es preciso tomarlos en consideración a efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio o el número de ocupantes.

En Vigo, Junio de 2013

El Arquitecto,

Fdo. Pedro de la Puente Crespo

8. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)

8.01 Introducción

La estructura ya está ejecutada por lo que no es de aplicación.

En Vigo, Junio de 2013
El Arquitecto,

Fdo. Pedro de la Puente Crespo

9. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD)

9.01 Introducción

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".

Como se cita en el propio DB-SUA, el principal objetivo de este requisito básico 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 utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a personas con discapacidad". Se recogen, a continuación, las exigencias básicas del antedicho requisito básico, definidas en el Artículo 12 del CTE:

Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.

Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

9.02 SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial, Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula que se definen en el anejo A del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio, tienen una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado del DB-SUA.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d, según la Tabla 1.1:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladicidad

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

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad.

La Tabla 1.2, recogida a continuación, indica la clase que tendrán los suelos, como mínimo, en función de su localización.

Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

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

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior [1], terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas interiores donde, además de agua, pueda haber agentes (grasas, lubricantes, etc.) que reduzcan la resistencia al deslizamiento, tales como cocinas industriales, mataderos, aparcamientos, zonas de uso industrial, etc.	3
Zonas exteriores. Piscinas [2]	3

[1] Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

[2] En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

A excepción de las zonas de uso restringido o exteriores, y con el fin de limitar el riesgo de caídas a consecuencia de traspiés o tropiezos, el suelo cumple las siguientes especificaciones:

a) No tiene juntas con un resalto mayor a 4mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión, no sobresalen más de 12mm y el saliente que exceda de 6mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no forma un ángulo con el pavimento que exceda los 45º.

b) Los desniveles de menos de 5cm, se resuelven con una pendiente inferior al 25%.

c) En zona de circulación de personas, el suelo no tiene perforaciones o huecos en los que se pueda introducir una esfera de 1.5cm de diámetro.

Las barreras que delimiten zonas de circulación, tienen una altura mínima de 80cm.

En las zonas de circulación no se disponen escalones aislados ni dos consecutivos, excepto en:

a) zonas de uso restringido;

b) accesos y salidas del edificio;

c) acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, cuando la zona de circulación incluya un itinerario accesible, el o los escalones no se disponen en el mismo.

3. DESNIVELES

3.1 PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES

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

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

3.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN

3.2.1 Altura

Las barreras de protección tienen, como mínimo, una altura de 90cm cuando la diferencia de cota que protegen no excede de 6m, y de 1.1m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40cm, en los que la barrera tiene una altura de 90cm, como mínimo.

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

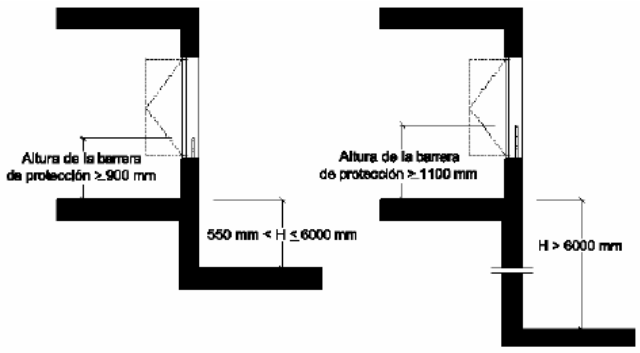


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

3.2.2 Resistencia

Las barreras de protección tienen una resistencia y 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 la que se encuentren.

3.2.3 Características constructivas

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

a) no puedan ser escaladas fácilmente por niños. Para ello, no existen puntos de apoyo en puntos situados a una altura entre 30 y 50cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de la escalera, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5cm de saliente. Tampoco existen salientes con una superficie sensiblemente horizontal con más de 15cm de fondo a una altura comprendida entre 50 y 80cm sobre el nivel del suelo.

b) no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 15cm 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 5cm (véase Figura 3.2).

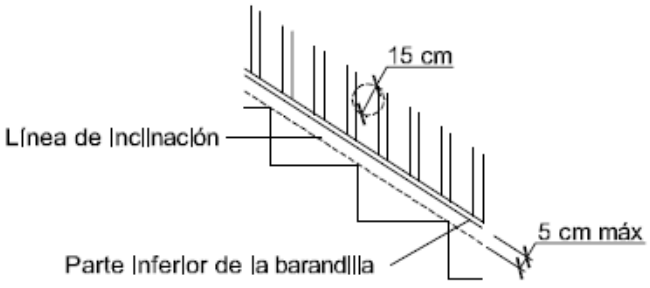


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

3.2.4 Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos

En este caso, no procede tener en cuenta este punto debido a la arquitectura y disposiciones constructivas del edificio.

4. ESCALERAS Y RAMPAS

4.1 ESCALERAS DE USO RESTRINGIDO

Ya que todas las escaleras proyectadas en el edificio son de uso general, no se considerarán las especificaciones señaladas en este punto de la normativa.

4.2 ESCALERAS DE USO GENERAL

4.2.1 Peldaños

1. En tramos rectos, la huella medirá 28cm como mínimo. En tramos rectos o curvos, la contrahuella estará entre 13 y 18.5cm, excepto en zonas de uso público o en caso de que no se disponga de ascensor como alternativa a la escalera, donde la contrahuella tomará un valor máximo de 17.5cm.

A lo largo de una misma escalera, se cumplirá la siguiente expresión:

$$54cm \leq 2C + H \leq 70cm$$

En el presente proyecto, los peldaños tienen las siguientes características:

Huella: 28cm

Contrahuella: 18.15cm

En una misma escalera, se comprueba la expresión correspondiente:

$$54cm < 2C + H = 2 * 18.75 + 28 = 64.3cm < 70cm$$

2. No se admite bocel. En las escaleras previstas para evacuación ascendente, así como cuando no exista un itinerario accesible alternativo, se disponen tabicas, que serán verticales o inclinadas, formando un ángulo no superior a 15º con la vertical (véase Figura 4.2).

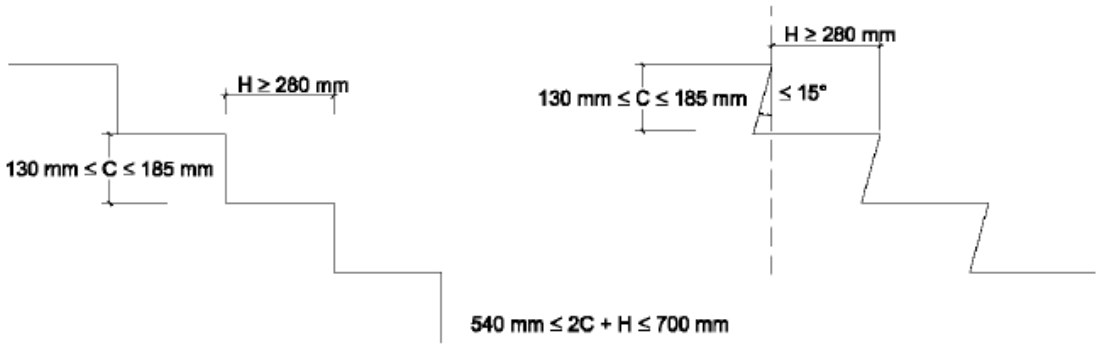


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

3. La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

Por tanto, los peldaños de las escaleras proyectadas del edificio cumplen todos los criterios requeridos por la normativa vigente.

4.2.2 Tramos

1. De forma general, los tramos de escaleras tendrán como mínimo 3 peldaños. La altura que salvará un solo tramo será, como máximo, de 2.25m en zonas de uso público o cuando no se disponga de ascensor como alternativa a la escalera. En los demás casos, esta altura puede llegar a los 3.20m.

Las excepciones a estos requisitos, que son de aplicación a este proyecto, se recogen a continuación, y están especificados en el apartado 2 de esta Sección:

a) zonas de uso restringido;

b) accesos y salidas del edificio;

c) acceso a un estrado o escenario.

2. Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, pues en este caso, no se trata de zonas de hospitalización, tratamientos intensivos, escuelas infantiles o centros de enseñanza primaria o secundaria, donde todos los tramos deben ser rectos.

3. 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 ±1cm.

En este caso todas las huellas y contrahuellas son idénticas en la totalidad de las escaleras, por tanto, se cumple este requisito.

4. Se definirá la anchura útil mínima del tramo según la Tabla 4.1. No obstante, el ancho se establece a partir de las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI.

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 (1)			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria *Pública concurrencia* y *Comercial*		0,80 (2)	0,90 (2)	1,00	1,10
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 (2)	0,90 (2)	1,00	

(1) En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.

(2) Excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible, cuyo ancho será de 1,00 m como mínimo.

5. La anchura de la escalera estará libre de obstáculos y la anchura útil mínima se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio que ocupan los pasamanos, siempre que éstos no sobresalgan más de 12cm de la pared o barrera de protección.

4.2.3 Mesetas

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

2. Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase Figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura 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 anejo SI A del DB SI.

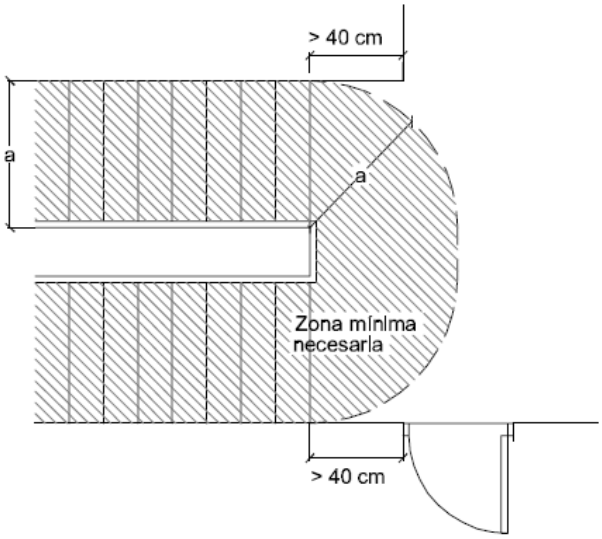


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

3. En las mesetas de planta de las escaleras de zonas uso de 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 puertas ni pasillos de anchura inferior a 1.2m situados a menos de 40cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Las mesetas en las que existe un cambio de dirección de las escaleras proyectadas tienen el ancho del escalón y una longitud de 1.5m. La meseta de las escaleras rectas tiene el ancho del escalón y una longitud de 1.8m. En ambos casos se cumplen todos los requisitos especificados en este punto.

4.2.4 Pasamanos

1. Las escaleras que salven una altura mayor que 55cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1.20m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

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

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

4. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110cm.

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

En todos los casos se requiere la disposición de pasamanos, pues la altura que se salva es mayor de 55cm y el ancho libre es de 1.5m. Se cumplen las especificaciones recogidas en este apartado de la norma en todos los tramos de escaleras.

4.3 RAMPAS

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos del DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación.

4.3.1 Pendiente

Las rampas que pertenecen a itinerarios accesibles, tendrán una pendiente máxima del 10% cuando su longitud es menor de 3m, del 8% cuando la longitud es menor de 6m y 6% en los restantes casos.

4.3.2 Tramos

1. La longitud máxima de rampas para itinerarios accesibles es de 9m. El ancho útil de la rampa se determinará según 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.

2. 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 12cm de la pared o barrera de protección.

3. Ya que las rampas pertenecen a un itinerario accesible, los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30m y de una anchura de 1.20m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1.20m en la dirección de la rampa, como mínimo.

4.3.3 Mesetas

No se proyectan mesetas, si no rampas de un solo tramo. Por tanto, los condicionantes establecidos en este punto no son de aplicación.

4.3.4 Pasamanos

1. Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 55cm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo, al menos, en un lado.

2. 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 18.5cm, 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 10cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30cm en los extremos, en ambos lados.

3. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110cm. Las rampas que pertenecen a un *itinerario accesible*, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75cm.

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

En este caso, existen dos rampas, ya que la pendiente de éstas es del 8%, mayor que el 4%. Además, pertenecen a un itinerario accesible. En todos los casos, se cumplen los requisitos establecidos en este punto; la pendiente es del 8% para una longitud de 5.9m de rampa, el ancho útil es de 1.80m, los tramos son rectos, los tramos de final de rampa tienen una longitud mayor de 1.2m y se disponen pasamanos en las rampas según las especificaciones.

4.4 PASILLOS ESCALONADOS DE ACCESO A LOCALIDADES EN GRADERÍOS Y TRIBUNAS

En el presente proyecto, no existe ningún pasillo con estas características, por lo que las especificaciones que se recogen al respecto en este punto no son de aplicación.

5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

El edificio no está destinado a un uso residencial de vivienda, por lo tanto, las restricciones que se incluyen en este punto no son de aplicación.

9.03 SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1. IMPACTO

1.1 IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

Lo altura libre de paso en zonas de circulación es, como mínimo, 2.1m en zonas de uso restringido y 2.2m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre es 2.0m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecen de elementos salientes que vuelen más de 15cm en la zona de altura comprendida entre 15cm y 2.2cm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Se limita el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

1.2 IMPACTO DE ELEMENTOS PRACTICABLES

No se proyectan puertas situadas en el lateral de los pasillos en el edificio que den acceso a recintos que no sean de ocupación nula, por lo que no existen zonas con riesgo de impacto con elementos practicables.

Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tienen partes transparentes o translucidas que permiten percibir la aproximación de las personas y que cubren la altura comprendida entre 0.7m y 1.5m, como mínimo.

1.3 IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

1. Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se definen en el punto 2 desarrollado a continuación, tienen una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según lo que se establece en la Tabla 1.1, para diferencia de cotas entre ambos lados de la superficie acristalada menor de 0.55m.

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

2. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase Figura 1.2):

a) En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1.50m 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 0.90m.

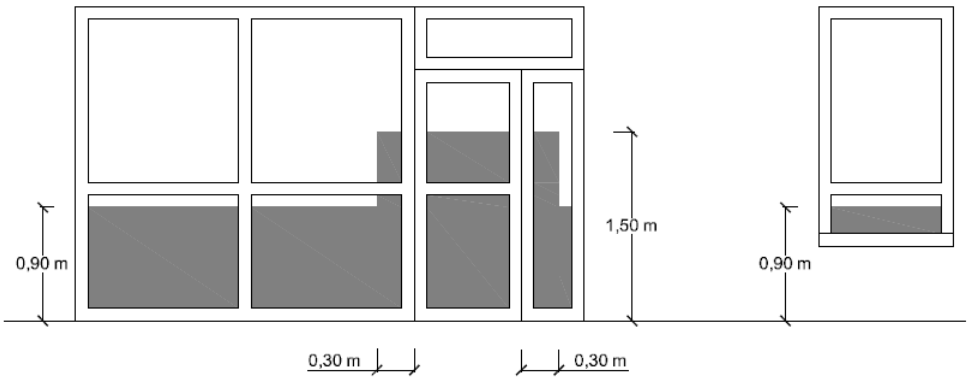


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

3. Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras están constituidas por elementos laminados o templados que resisten 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 están provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0.85 y 1.10m y a una altura superior comprendida entre 1.50 y 1.70m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0.60m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

2. ATRAPAMIENTO

1. Para 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 es de, al menos, 20cm.

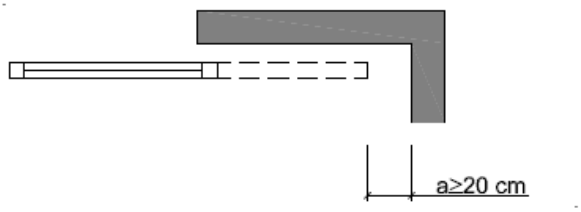


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

9.04 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. Dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

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

9.05 SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

En cumplimiento del apartado 1.1 de la Sección 4 del DB SUA, en cada zona se dispone una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores.

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

2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

2.1 DOTACIÓN

En cumplimiento del apartada 2.1 de la Sección 4 del DB SUA 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.

Las zonas y elementos que cuentan con alumbrado de emergencia son las que se enumeran a continuación:

a) Recintos de ocupación mayor de 100 personas.
b) Recorridos de evacuación desde el origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según lo definido en el Anejo A del DB-SI.
c) Locales que albergan equipos generales de instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, que se indican en el DB-SI 1.
d) Aseos generales de planta.
e) Zonas donde se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas citadas.
f) Señales de seguridad.
g) Itinerarios accesibles.

2.2 POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

Para ajustarse a las especificaciones recogidas en este punto y 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:
    i. En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
    ii. En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.

iii. En cualquier otro cambio de nivel.

iv. En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

La disposición de las luminarias de emergencia se indica en el plano correspondiente.

2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SUA 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 alcanza, como mínimo, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

Además, la instalación cumplirá las condiciones de servicio indicadas a continuación durante, al menos, una hora después de que se produzca el fallo:

a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de

mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

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

2.4 ILUMINACIÓN DE SEÑALES DE SEGURIDAD

Para el cumplimiento de este punto de la Sección 4 del DB SUA, la iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales de indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los primeros auxilios, se seguirán estas indicaciones:

a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m2 en todas las direcciones de visión 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_{blanca}, y la luminancia L_{color} >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.

9.06 SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

En este caso, dado que el edificio, si bien se dedica a un uso cultural, no está prevista una ocupación de 3000 espectadores en pie. Por tanto, las especificaciones recogidas en este punto no son de aplicación en este proyecto.

9.07 SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

1. PISCINAS

En el edificio descrito a lo largo de esta memoria técnica no está proyectada ninguna piscina, por lo que la Sección 6 del DB SUA no es de aplicación en este caso.

2. POZOS Y DEPÓSITOS

Al igual que en el apartado anterior, no se proyecta ningún pozo o depósito en el edificio a estudio, por tanto, el punto 2 de la Sección 6 del DB SUA no es de aplicación en este caso.

9.08 SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

En el edificio descrito no existe ningún área destinada a aparcamiento ni ninguna vía de tránsito de vehículos. Por este motivo, la Sección 7 del DB SUA no es de aplicación en este proyecto.

9.09 SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo

Cuando la frecuencia esperada de impactos de rayo N_e, es mayor que el riesgo admisible N_a, debe instalarse un sistema de protección contra el rayo. Por otra parte, también se debe instalar este tipo de sistemas si en el edificio se manipulan sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas, o su altura supera los 43m.

En este caso, no se da ninguno de estos últimos supuestos, no obstante, se comprobará la primera restricción.

1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Los valores de N_e y N_a se determinan según las siguientes expresiones:

$$N_e = N_g * A_e * C_1 * 10^{-6} \quad ; \quad N_a = \frac{5.5}{C_2 * C_3 * C_4 * C_5} * 10^{-3}$$

Los valores especificados en las expresiones se obtienen de la Figura 1 y las tablas siguientes, recogidas en la Sección 8 del DB SUA. El área de captura equivalente del edificio aislado en m2, se determina a partir de la planta del edificio, trazando una línea a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del mismo en el punto del perímetro considerado.

Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Así, N_g toma un valor de 1.5, A_e un valor aproximado de 4375m2 y C_1, será 0.5.

Tabla 1.2 Coeficiente C_2

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C_3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C_4

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C_5

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

En este caso, se tomarán como valores la unidad para C_2, C_3 y C_5, y C_4 será 3.

Por tanto, sustituyendo en las expresiones anteriores los valores dato, se obtiene:

$$N_e = N_g * A_e * C_1 * 10^{-6} = 1.5 * 4375 * 0.5 * 10^{-6} = 0.00328$$

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 * C_3 * C_4 * C_5} * 10^{-3} = \frac{5.5}{1*1*3*1} * 10^{-3} = 0.00183$$

Así, ya que $N_e > N_a$ se debe determinar el tipo de instalación exigido.

2. TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo, se determina según la expresión:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

Sustituyendo los valores calculados en el apartado anterior, se obtiene:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{0.00183}{0.00328} = 0.44$$

El nivel de protección necesario se indica en la siguiente tabla, recogida también en la Sección 8 del DB SUA:

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
E ≥ 0,98	1
0,95 ≤ E <0,98	2
0,80 ≤ E <0,95	3
0 ≤ E < 0,80 (1)	4

(1) Dentro de estos límites de *eficiencia* requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

Por tanto, como el valor de la eficacia se encuentra entre 0 y 0.80, correspondiente a un nivel de protección 4, no es obligatoria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

9.10 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.

1.1 CONDICIONES FUNCIONALES

1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispone de, al menos, un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

Los edificios destinados a usos distintos de Residencial Vivienda 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 200m2 de superficie útil (ver definición en el anejo 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 100m2 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.

1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

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

En cualquier caso, el edificio dispone de un itinerario accesible que comunica la vía pública con la entrada y zonas comunes del edificio, así como de un ascensor que

permite la accesibilidad entre las distintas plantas del mismo, y rampas que salvan diferencias de cota y permiten la accesibilidad dentro de la propia planta.

1.2 DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

1.2.1 Viviendas accesibles

No es de aplicación en este proyecto.

1.2.2 Alojamientos accesibles

No es de aplicación en este proyecto.

1.2.3 Plazas de aparcamiento accesibles

No es de aplicación en este proyecto.

1.2.4 Plazas reservadas

Ya que existe una sala de conferencias se reserva una plaza para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción. Además, como el número de asientos fijos es igual a 50 y la actividad que se va a desarrollar en la sala tiene una componente auditiva, se reserva una plaza para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

1.2.5 Piscinas

No es de aplicación en este proyecto.

1.2.6 Servicios higiénicos accesibles

Ya que es exigible la existencia de aseos accesibles, se instala un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos. Se cumple este requisito al instalar dos aseos, siendo ambos accesibles.

1.2.7 Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de las zonas de atención al público incluye, al menos, un punto de atención accesible. Como alternativa a esto, se puede disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

1.2.8 Mecanismos

Excepto en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de Intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles.

2. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

2.1 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[1]

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

[1]La señalización de los medios de evacuación para personas con discapacidad en caso de incendio se regula en DB SI 3-7.

2.2 CARACTERÍSTICAS

Las entradas al edificio que sean accesibles, los itinerarios accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseos) se señalizan mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalizan mediante SIA. Asimismo, cuentan con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0.80 y 1.20m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de uso general se señalizan con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0.80 y 1.20m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles son de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1mm en interiores y 5±1mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalizar el arranque de escaleras tendrán 80cm 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 40cm.

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

En Vigo, Junio de 2013
El Arquitecto,

Fdo. Pedro de la Puente Crespo

10. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HS (SALUBRIDAD)

10.01 HS 1: Protección frente a la humedad

1. DISEÑO

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas,…) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos.

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

Muros

Muro de Sótano

a) Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 1.

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

b) Condiciones de las soluciones constructivas

De acuerdo con la tabla 2.2, las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad serán las siguientes:

- C) Constitución del muro:

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

- I) Impermeabilización:

  I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante.

- D) Drenaje y evacuación:

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

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

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

- V) Ventilación de la cámara:

No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara.

c) Condiciones de los puntos singulares

Se respetan 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.

- Paso de conductos

Se fija el conducto al muro con elementos flexibles.

Se dispone un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y se sella la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

- Esquinas y rincones

Las bandas de refuerzo aplicadas antes que el impermeabilizante irán adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Suelos

Solera de sótano

a) Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 2.

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías obtenidos de 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.

b) Condiciones de las soluciones constructivas

De acuerdo con la tabla 2.4, las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención del terreno y del grado de impermeabilidad serán las siguientes:

- C) Constitución del suelo:

  C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

  C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

- I) Impermeabilización:

  No se establecen condiciones en la impermeabilización de ventilación de la cámara.

- D) Drenaje y evacuación:

  No se establecen condiciones en el drenaje y evacuación del suelo.

- P) Tratamiento perimétrico:

  No se establecen condiciones en el tratamiento perimétrico del suelo.

- S) Sellado de juntas:

No se establecen condiciones en el sellado de juntas del suelo.

- V) Ventilación de la cámara:

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

c) Condiciones de los puntos singulares

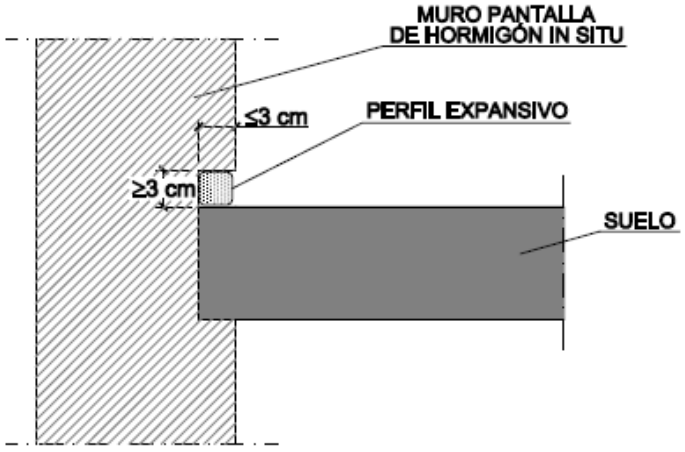
Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (apartado 2.2.3 HS1).

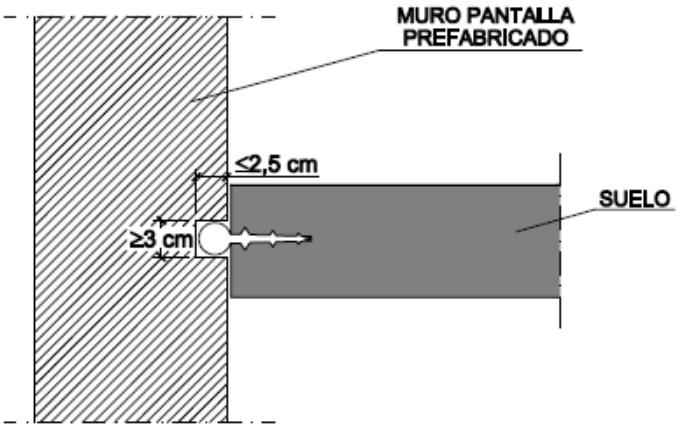
- Encuentros de los suelos con los muros

El encuentro entresuelo y muro se realiza mediante muro pantalla hormigonado in situ y suelo encastrado y sellado en el intradós del muro.

El suelo se encastra y sella 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.





Fachadas

Fachada piedra

a) Grado de impermeabilidad
El grado de impermeabilidad es 4.

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios (II) y del grado de exposición al viento correspondiente al lugar de ubicación del edificio (V3).

b) Condiciones de las soluciones constructivas

De acuerdo con la tabla 2.7, las condiciones de la solución constructiva, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad serán las siguientes:

- R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior

  No se establecen condiciones en la resistencia a la filtración del revestimiento exterior.

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

  B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se

consideran como tal los siguientes elementos:

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

- C) Composición de la hoja principal:

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

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

- H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

No se establecen condiciones en la higroscopicidad del material componente de la hoja principal.

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

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.

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

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.

c) Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán 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. (Condiciones de los puntos singulares (apartado 2.3.3 HS1)

- Juntas de dilatación

Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas del DBSE-F Seguridad estructural: Fábrica.

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

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

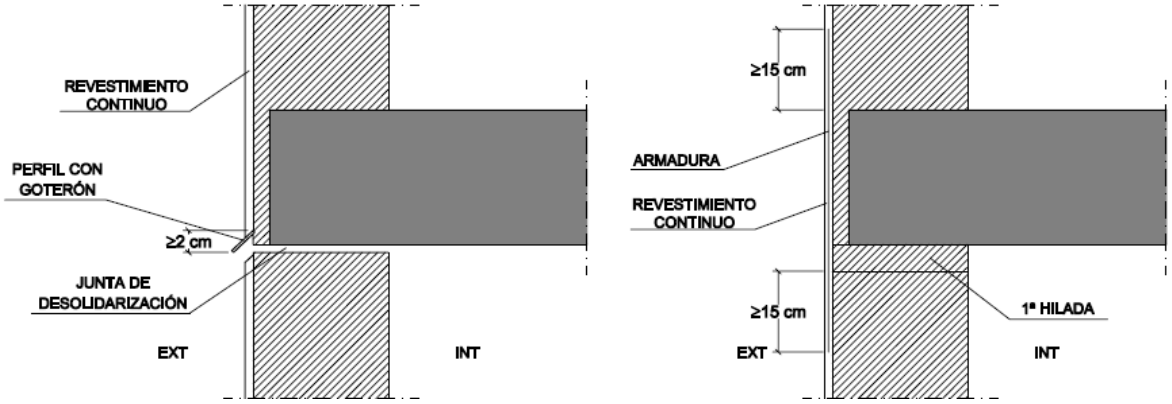
- Arranque de la fachada desde la cimentación

Se dispondrá una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o se adopta otra solución que produzca el mismo efecto. (Arranque de la fachada desde la cimentación -apartado 2.3.3.2.1 HS1).

- Encuentros de la fachada con los forjados

Se adoptar alguna de las dos soluciones de la imagen:

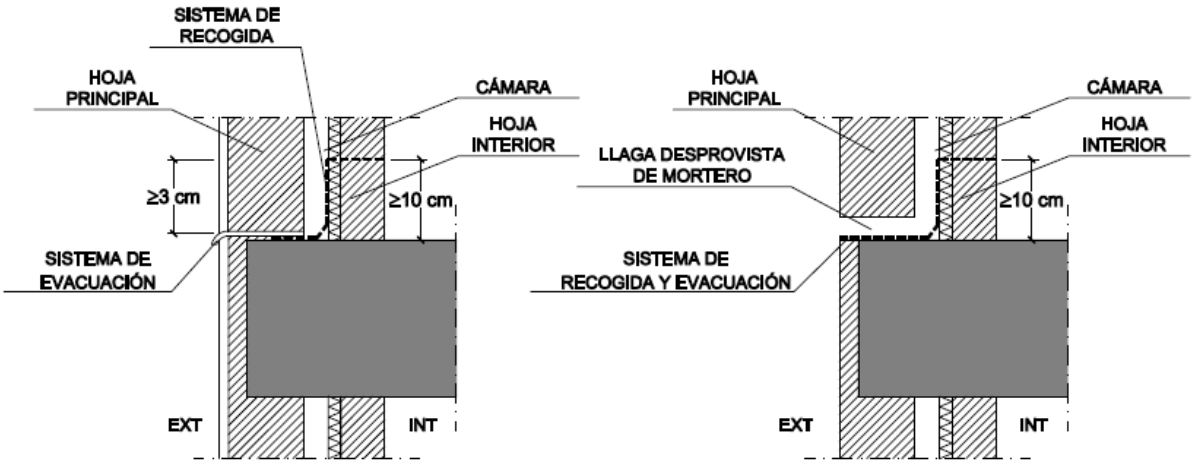
- disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
- refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.



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

En los puntos en los que la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel se dispondrá un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

Como sistema de recogida de agua se utiliza un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación y cuando se disponga una lámina, ésta se introduce en la hoja interior en todo su espesor.



Para la evacuación se dispondrá uno de los sistemas siguientes:

- un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo;
- un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

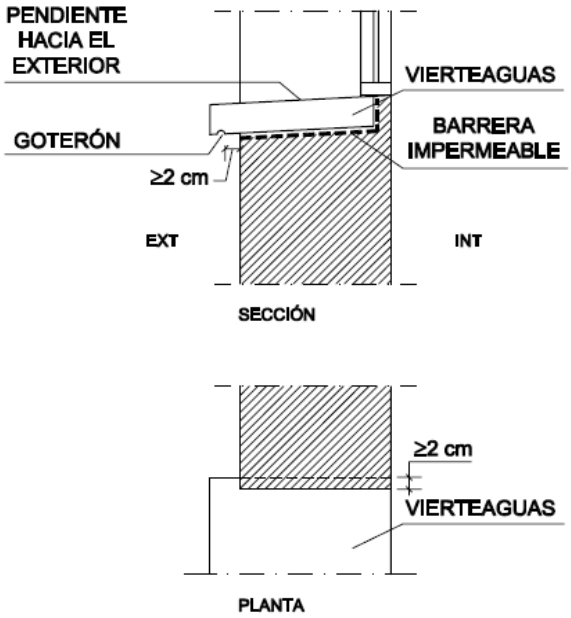
- Encuentro de la fachada con la carpintería

Se remata el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos.

Se sella la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede

encajado entre dos bordes paralelos.

El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10º como mínimo, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10º como mínimo.



El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.

- Antepechos y remates superiores de las fachadas

Los antepechos se rematarán con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o se adopta otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas tendrán una inclinación de 10º como mínimo, dispondrá de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10º como mínimo.

Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas y las juntas entre las albardillas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

- Anclajes a la fachada

Existen anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles que se realizarán en un plano horizontal de la fachada.

En estos casos la junta entre el anclaje y la fachada se realiza de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

- Aleros o cornisas

Los aleros y las cornisas de constitución continua tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de10º como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deberán:

- ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
- disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

O en el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Cubiertas

Cubierta invertida no transitable

a) Grado de impermeabilidad

Para las 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.

b) Condiciones de las soluciones constructivas

Las cubiertas planas deben disponer de los siguientes elementos, de acuerdo con el apartado 2.4.2. de las sección HS 1:

- un sistema de formación de pendientes;
- 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;
- una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
- un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";
- 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;
- una capa de impermeabilización;
- una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando 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;

- una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando 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;
- una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;
- un sistema de evacuación de aguas según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

c) Condiciones de los componentes

- Sistemas de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes tendrá una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución será adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes será el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización. El material que lo constituye será compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Al tratarse de una cubierta plana no transitable con grava como elemento de protección, deberá tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua entre el 1% y el 5%, de acuerdo con la tabla 2.9.

- Aislante térmico

El material del aislante térmico tendrá una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales serán compatibles; en caso contrario

debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante tendrá unas características adecuadas para esta situación.

- Capa de impermeabilización

Como capa de impermeabilización se dispone un material de tipo poli (cloruro de vinilo) plastificado, tal y como se indica en la memoria de proyecto.

Se cumplen las siguientes condiciones establecidas en el DB para este material:

- Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.
- Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

- Capa de protección

Se dispone una capa de protección formada por grava, resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

La capa de grava cumple las siguientes condiciones:

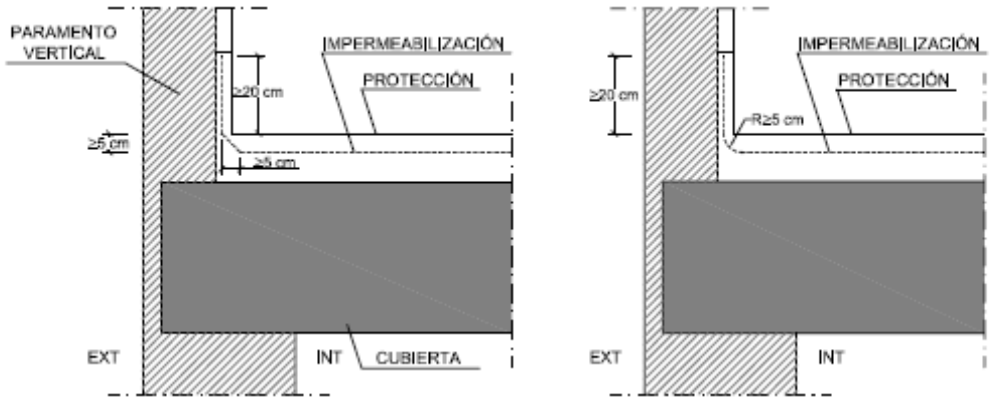
- La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero.
- Se dispone grava suelta ya que la pendiente es inferior al 5%.
- La grava estará limpia y carecerá de sustancias extrañas. Su tamaño estará comprendido entre 16 y 32 mm y formará una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Se establecerá el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma.

d) Condiciones de los puntos singulares

En la cubierta plana se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

La impermeabilización se prolongar por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.



El encuentro con el paramento se realizará redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate se realizará de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

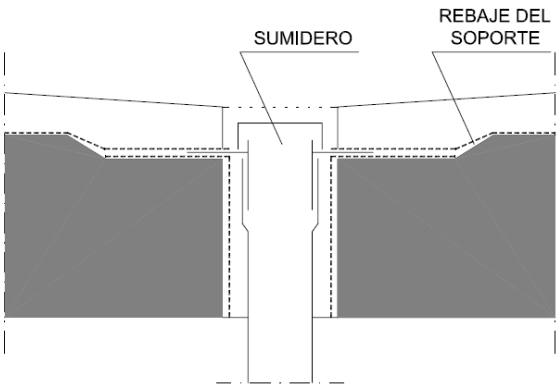
- mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
- mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

- Encuentro de la cubierta con un sumidero o canalón

El sumidero o el canalón será una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y dispondrá de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero o el canalón estará provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización se rebajará alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.



La impermeabilización se prolonga 10 cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón será estanca.

Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, se situará separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

El borde superior del sumidero quedará por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

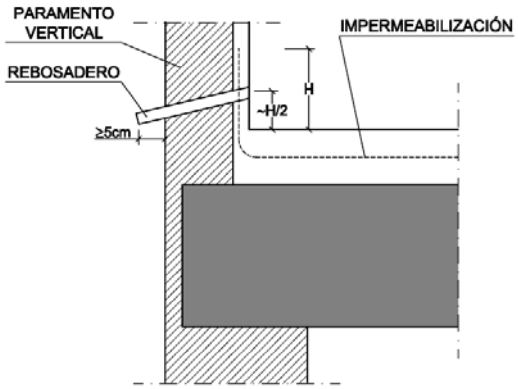
- Rebosaderos

Deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:

- cuando en la cubierta exista una sola bajante;
- cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
- cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos será igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

El rebosadero se dispondrá a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.



El rebosadero sobresale 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y se dispondrá con una pendiente favorable a la evacuación.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

Los elementos pasantes se situarán separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de

la protección de la cubierta.

- Anclaje de elementos

Los anclajes de elementos se realizarán de una de las formas siguientes:

  - sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
  - sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

- Rincones y esquinas

En los rincones y las esquinas se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

2. DIMENSIONADO

Tubos de drenaje

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje cumplen lo establecido en la tabla 3.1 del HS1.

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de impermeabilidad (1)	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 será como mínimo la que se indica en la tabla 3.2

Tabla 3.2 Superficie mínima de los tubos de drenaje

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm^2/m
125	10
150	10
200	12
250	17

3. PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

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 ($g/(m^2.s\ 0,5)$ ó $g/m^2.s$).

b) La succión o tasa de absorción de agua inicial ($Kg/m^2.min$)).

c) La absorción al agua a largo plazo por inmersión total (% ó g/cm^3).

Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($MN \cdot s/g$ ó $m^2 \cdot h \cdot Pa/mg$).

Los productos para la impermeabilización se defininen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

a) estanquidad;

b) resistencia a la penetración de raices;

c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;

d) resistencia a la fluencia (ºC);

e) estabilidad dimensional (%);

f) envejecimiento térmico (ºC);

g) flexibilidad a bajas temperaturas (ºC);

h) resistencia a la carga estática (kg);

i) resistencia a la carga dinámica (mm);

j) alargamiento a la rotura (%);

k) resistencia a la tracción (N/5cm).

- Aislante térmico

Se dispondrá aislante térmico por el exterior de la hoja principal que será no hidrófilo.

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto se indican 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.

Se comprobarán 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 se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

4. CONSTRUCCIÓN

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

En la ejecución de los sistemas de drenaje se cumplirán estas condiciones:

- El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.

- Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.

- Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

- Suelos

Condiciones de los pasatubos

- Los pasatubos serán flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

Condiciones de las arquetas

- Se sellarán todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

Condiciones del hormigón de limpieza

En la ejecución del hormigón de limpieza se cumplirán estas condiciones.

- El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.

- Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

- Fachadas

Condiciones del aislante térmico

En la ejecución del aislante térmico se cumplirán estas condiciones:

- Debe colocarse de forma continua y estable.

- Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

Condiciones de la cámara de aire ventilada

- Durante la construcción de la fachada se evitará que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.

- Cubiertas

Condiciones de la formación de pendientes

- Cuando la formación de pendientes será el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie será uniforme y limpia.

Condiciones del aislante térmico

- El aislante térmico se coloca de forma continua y estable.

Condiciones de la impermeabilización

En la ejecución de la impermeabilización se cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

- Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.

- La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.

- Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.

- Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realiza 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 comprueba 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 queda en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

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.

5. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

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

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
MUROS	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año (1)
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
SUELOS	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año (2)
	Limpieza de las arquetas 1 año (2)	1 año (2)
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje 1 año	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
FACHADAS	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones en la hoja principal.	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
CUBIERTAS	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año (1)
	Recolocación de la grava 1 año	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

(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

(2) Debe realizarse cada año al final del verano.

10.02 HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Esta sección no es de aplicación.

10.03 HS 3: Calidad del aire interior

El edificio dispone de un sistema de ventilación que cumple las condiciones establecidas en la sección 3 del DB-HS.

10.04 HS 4: Suministro de agua

La totalidad de la instalación esta dimensionada de conformidad con el CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN-HS4 y la apoyatura de las Normas Técnicas de la Edificación propias del caso.

La instalación de fontanería del edificio se compone de los siguientes elementos:

- Acometida desde la red pública.
- Tubo de alimentación.
- Armario para contador de agua.
- Instalación interior particular.

Los materiales empleados en tuberías y grifería de las instalaciones interiores deberán ser capaces, de forma general y como mínimo, de soportar una presión de trabajo de 15 Kg/cm2, en previsión de la resistencia necesaria para aguantar la presión de servicio y golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos. Deberán ser resistentes a la corrosión y totalmente estables con el tiempo en cuanto a sus propiedades físicas. Tampoco alterarán ninguna propiedad del agua.

Las llaves empleadas en las instalaciones deben ser de buena calidad y no producirán perdidas de presión excesivas cuando se encuentren totalmente abiertas.

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser 100 kPa para grifos comunes y

150 kPa para fluxores y calentadores. Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 kPa.

1. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

En función de los parámetros de suministro de caudal (continúo o discontinúo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran a continuación:

☒	Edificio con un solo titular. (Coincide en parte la Instalación General con la Instalación Interior Particular	☐	Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinúo y presión insuficiente)
		☐	Depósito auxiliar y grupo de presión. (Solo presión insuficiente)
		☐	Depósito elevado. (Presión suficiente y suministro público insuficiente).
		☒	Abastecimiento directo. (Suministro público y presión suficiente)
☐	Edificio con múltiples titulares.	☐	Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinúo y presión insuficiente)
		☐	Depósito auxiliar y grupo de presión. (Solo presión insuficiente)
		☐	Abastecimiento directo. (Suministro público y presión suficiente)

Materiales

Toda la distribución de agua se realizará con tubo de Polietileno Reticulado de la Características indicadas en la tabla siguiente:

Serie	**Material**	**Tª máx.**	**Color**
5	Polietileno	95ºC	Blanco

Fabricada según Normas: DIN 8077/78; UNE-EN ISO 15874; UNE 53.381

Φ	16	20	25	32	40	50
e	1,8	1,9	2,3	2,9	3,7	4,6

Acometida

Es la parte de la instalación que enlaza la instalación general del inmueble con la tubería de la red de suministro.

La llave de toma se encuentra colocada sobre la red de distribución y abre paso a la acometida.

La acometida a la red de distribución pública, se realizará mediante collarín de toma o mediante pieza "T", en función de la relación existente entre el diámetro de la red y la tubería de alimentación necesaria. La canalización enterrada será de polietileno (PN 40) en la que se dispondrá la llave de registro general alojada en buzón de fundición, en acera, sujeto con dado de hormigón.

En principio no se prevén grupos de presión puesto que se presume que la presión actual en la red general oscila entre los 4,5-5,5 kg/cm² a nivel de planta baja lo que garantiza, dada la altura del edificio, presión suficiente en el grifo más desfavorable.

A efectos de cálculo se parte del dato que la presión en la acometida es de 5 kg/cm².

Tubo de alimentación

El tubo de alimentación es la tubería que enlaza la llave de paso del inmueble situada en el límite de propiedad del inmueble, con la caja del contador.

Se proyecta un tubo de alimentación en tubería de polietileno de diámetros 40 mm., lo que garantiza el caudal suficiente para las necesidades dispuestas.

Instalación interior particular

La instalación interior particular comprende además del tubo ascendente o montante y la llave de paso de abonado descrito en el apartado anterior, la derivación del suministro y las derivaciones a los aparatos.

La derivación del suministro parte del tubo ascendente o montante y con el fin de evitar o hacer más difícil el retorno de agua residual a la red, hace su entrada junto

al techo o en todo caso a un nivel más alto al de cualquiera de los aparatos, manteniéndose horizontalmente a ese nivel. De dicha derivación o de alguna de sus ramificaciones partirán las derivaciones verticales a los aparatos.

Se colocarán llaves de corte a la entrada de cada uno de los locales húmedos. Las derivaciones a aparatos donde se utilicen canalizaciones flexibles tendrán instaladas llaves de corte individuales.

Los materiales que constituirán la instalación interior serán de Polietileno, para las derivaciones de suministro hasta la entrada a cada local húmedo. El resto de la instalación interior que son todos los tramos empotrados e interiores a los cuartos húmedos, se ejecuta también en polietileno reticulado. El dimensionado de los diferentes tramos interiores es el que se refleja en los planos de proyecto, superándose los diámetros interiores mínimos recogidos en las tablas del reglamento en todos los casos.

La instalación de fontanería se dispondrá a una distancia no menor de 30 cm. de toda conducción o cuadro eléctrico.

Todos los tramos de tubería que discurran empotrados se protegerán convenientemente con una funda de PVC para evitar el contacto directo de la tubería con el paramento y garantizar la libre dilatación de la misma.

El trazado de tuberías se realizará con uniones a base de piezas o accesorios tipo tés, codos y manguitos se ejecutarán con accesorios estandarizados.

El trazado esquemático de las distribuciones queda reflejado en los planos de proyecto en los que se indica los diámetros de las conducciones.

Toda la valvulería quedará accesible y los pasos a través de elementos constructivos se realizarán empleando pasamuros y mastic adecuados.

En cualquier caso se comprobará por la empresa instaladora que a presión mínima en el grifo más desfavorable es de al menos 15 m.c.a. y que las velocidades de los fluidos no son superiores a 1,5 m/s. en el interior de las viviendas y de 2 m/s. en los tramos montantes o comunes del edificio.

Los aparatos sanitarios son de porcelana vitrificada con grifería cromada brillante, disponiendo llaves de paso según diámetros; debiendo de disponer de un

sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

2. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

La determinación de caudales y el dimensionado de las conducciones se realiza según CTE HS4 (Código Técnico de la Edificación), clasificando los cuartos húmedos según el caudal demandado por aparatos y el número de grifos instalados, tanto para el circuito de agua fría como el de caliente.

Cálculo de caudales

Se toman los siguientes caudales instantáneos mínimos que con independencia del estado de funcionamiento de los restantes deben recibir los aparatos domésticos para una utilización adecuada (Tabla 2.1 del apartado 2.1.3 Condiciones mínimas de suministro del CTE DB-HS-4).

Tipo de aparato	**Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm^3/s)**	**Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm^3/s)**
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Aplicando los criterios descritos, calculamos los caudales de cada tubería de agua fría y de agua caliente, aplicando, en cada caso las simultaneidades correspondientes, que se calcularán según las expresiones siguientes:

$$Ks = \frac{19 + n}{10(n - 1)}$$

Cálculo de diámetros

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tabla 4.2. del apartado 4.3 Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace de la sección 4 del DB-HS.

Aparato o punto de consumo		**Diámetro nominal del ramal de enlace**			
		Tubo de acero (")		**Tubo de cobre o plástico (mm)**	
		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
☒	Lavamanos	½	-	12	16
☐	Lavabo, bidé	½	-	12	-
☐	Ducha	½	-	12	-
☐	Bañera <1,40 m	¾	-	20	-
☐	Bañera >1,40 m	¾	-	20	-
☒	Inodoro con cisterna	½	-	12	16
☐	Inodoro con fluxor	1 – 1 ½	-	25-40	-
☐	Urinario con grifo temporizado	½	-	12	-
☐	Urinario con cisterna	½	-	12	-
☐	Fregadero doméstico	½	-	12	-
☐	Fregadero industrial	¾	-	20	-
☐	Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	-	12	-
☐	Lavavajillas industrial	¾	-	20	-
☐	Lavadora doméstica	¾	-	20	-
☐	Lavadora industrial	1	-	25	-
☐	Vertedero	¾	-	20	-

Estarán equipados con todos los elementos necesarios para su perfecto funcionamiento y la alimentación de los mismos se efectuará mediante latiguillo flexible de tubo cromado con sus extremos y con sus tuercas con juntas estancas.

La acometida a inodoros y lavabos es en general de PE ø 16mm, el resto de la instalación esta definido en el plano de fontanería correspondiente.

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2 de la sección 4 del DB-HS, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

Tramo considerado				**Diámetro nominal del tubo de alimentación**			
				Acero (“)		**Cobre o plástico (mm)**	
				NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
☒	Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.			¾	-	20	25
☐	Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial.			¾	-	20	-
☒	Columna (montante o descendente)			¾	-	20	25
☒	Distribuidor principal			1	-	25	25
☐	Alimentación de equipos de climatización	☐	< 50 kW	½	-	12	-
		☐	50-250 kW	¾	-	20	-
		☐	250-500 kW	1	-	25	-
		☐	> 500kW	1 ¼	-	32	-

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

La valvulería, accesorios, y en general todo elemento que haya de ser manipulado ordinariamente o en reparaciones, estarán instalados de forma que se facilite eficientemente su acceso, manipulación y sustitución.

Para realizar el cálculo de diámetros se fijan como parámetros las velocidades máximas en las distintas zonas de la instalación, siendo estas las siguientes:

Velocidad máxima en Acometida	2,00 m/s
Velocidad máxima en Alimentación	2,00 m/s
Velocidad máxima en Ascendentes	1,50 m/s
Velocidad máxima a Suministros	1,50 m/s

Conocido el caudal en cada tramo, y con las velocidades máximas se calcula la sección necesaria:

$$S(mm^2) = \frac{Q(l/s) \times 1000}{V(m/s)}$$

Y de esta forma se obtiene el diámetro mínimo:

$$D(mm) = \sqrt{\frac{4 \times S(mm^2)}{\Pi}}$$

Conocido el diámetro, se selecciona un diámetro nominal comercial y se vuelve a calcular la velocidad normal del tramo:

$$V(m/s) = \frac{4 \times Q(m^3/s)}{\Pi \times D^2(m)}$$

Con la velocidad definitiva y el diámetro comercial elegido, se calculan las pérdidas de carga unitarias aplicando la fórmula de Flamant, cuya expresión es:

$$J(mcda) = F \times V^{7/4}(m/s) \times D^{5/4}(m)$$

Siendo F un factor dependiente del tipo de tubería que se emplee en cada tramo, cuyos valores son de 0,00070 para tuberías rugosas y de 0,00056 en tuberías lisas.

PRUEBAS

Todos los elementos y accesorios que integran la instalación serán objeto de las pruebas reglamentarias fijadas en el CTE HS4. La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías,

elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará una bomba, que ya estará conectada y mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material, en éste caso, tuberías termoplásticos, que se considerarán como válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, se conectará la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose de nuevo a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en ésta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar. Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de calzada.

10.05 HS 5: Evacuación de aguas

La totalidad de la instalación esta dimensionada de conformidad con el CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN-HS5 y la apoyatura de las Normas Técnicas de la Edificación propias del caso.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Objeto:	En general, el objeto de estas instalaciones es la evacuación de de aguas pluviales y fecales.

Características del alcantarillado de acometida:	☒	Público
	☐	Privado (en caso de urbanización en el interior de la parcela)
	☐	Unitario / Mixto
	☐	Separativo

Cotas y capacidad de la red:	☒	Cota alcantarillado > Cota de evacuación
	☐	Cota alcantarillado < Cota de evacuación

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN Y SUS PARTES

	Red separada de pluviales y fecales en tuberías de PVC

Características de la red de evacuación del edificio:	☐	Separativa total
	☐	Separativa hasta salida edificio
	☒	Red enterrada
	☐	Red colgada
	☐	Otros aspectos de interés

Partes especificas de la red de evacuación:	**Desagües y derivaciones:**	
	Material:	Policloruro de Vinilo
	Sifón Individual:	
	Bote sifónico:	
	Bajantes:	
	Material	Policloruro de Vinilo
	Situación	Interior
	Colectores:	
	Material	Policloruro de Vinilo
	Situación	Interior

Características Generales

Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza

☐	En cubierta	Acceso a parte baja conexión por falso techo	El registro se realiza:
			Por la parte alta

☒	En bajantes	Es recomendable situar en patios o patinillos registrables.	El registro se realiza:
		En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.	Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta.
			En Bajante. Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas.
			En cambios de dirección. A pie de bajante

☒	En colectores colgados:	Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio.	Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad.
			Registros en cada encuentro y cada 15 metros.
			En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45º.

☒	En colectores enterrados:	En edificios de pequeño-medio tamaño.	Los registros
		Viviendas aisladas: Se enterrará a nivel perimetral. Viviendas entre medianeras Se intentará situar en zonas comunes.	En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables En zonas habitables con arquetas ciegas

☒	En el interior de cuartos húmedos	Accesibilidad. Por falso techo	Registro:
		Cierre hidráulicos por el interior del local.	Sifones: Por parte inferior
			Botes sifónicos: por parte superior.

Ventilación

☐	Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico

☐	Secundaria	Conexión con Bajantes. En edificios de 6 ó mas plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.

☐	Terciaria	Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior	
		En general:	
		Es recomendable:	Siempre en ramales superiores a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.
			Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m. Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m. Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.
☐	**Sistema de elevación:**	No es de aplicación	

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Red de pequeña evacuación de aguas residuales

A. Derivaciones individuales

La adjudicación de UDs a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifónes y derivaciones individuales se establecen en la tabla 4.1 en función del uso privado o público. Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc. se tomará 1 UD para 0,03 dm3/s estimados de caudal.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparataos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		**Unidades de desagüe UD**		**Diámetro mínimo de 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
Inodoros	con cisterna	4	5	100	100
	con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3,5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0,5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxometro	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla se consideran validos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UDs de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Tabla 4.2 UDs de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe, mm	**Número de UDs**
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

B. Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada

Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

C. Ramales colectores

Se utilizará la tabla 4.3 para el dimensionado de 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 UDs en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajantes

Diámetro mm	**Máximo número de UDs**		
	Pendiente		
	1%	**2%**	**4%**
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14

75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes se realizará 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 se a nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que correspondería a la bajante, conociendo el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que pueda descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

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

Diámetro mm	**Máximo número de UDs, para una altura de bajante de :**		**Máximo número de UDs en cada ramal para una altura de bajante de:**	
	Hasta 3 plantas	**Mas de 3 plantas**	**Hasta 3 plantas**	**Mas de 3 plantas**
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1.100	280	200

160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:

a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45º, no se requiere ningún cambio de sección.

b) Si la desviación forma un ángulo de más de 45º, se procederá de la manera siguiente.

    i. El tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará 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 aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la Tabla 4.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UD y de la pendiente adoptada.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UDs y al pendiente adoptada.

Diámetro mm	**Máximo número de UDs**		
	Pendiente		
	1%	**2%**	**4%**
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta estará comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

El número mínimo de sumideros se determinará según lo indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

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

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	**Número de sumideros**

S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m^2

El número de puntos de recogida será suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 % y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

Canalones

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h será el establecido en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)				**Diámetro nominal del canalón (mm)**
0.5 %	**1 %**	**2 %**	**4 %**	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$f = i / 100$ (4.1)

siendo

i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

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

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)	**Número de sumideros**
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Colectores de aguas pluviales

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Diámetro mm	**Superficie proyectada (m²)**		
	Pendiente del colector		
	1%	**2%**	**4%**
90	125	178	253
110	229	323	458
125	310	440	620

160	614	862	1.228
200	1.070	1.510	2.140
250	1.920	2.710	3.850
315	2.016	4.589	6.500

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.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

En Vigo, Junio de 2013
El Arquitecto,

Fdo. Pedro de la Puente Crespo

11. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HE (AHORRO DE ENERGÍA)

Introducción

Como se indica en el Artículo 1 del propio Documento Básico, el DB-HE tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 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 "Ahorro de energía".

Las exigencias básicas de ahorro de energía (HE), y que se recogen en el Artículo 15 de la Parte I del CTE, son las que se citan a continuación:

Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética.

Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

HE 1: Limitación de demanda energética.

Demanda energética

Clasificaciones

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1 de la Sección HE1 del DB-HE.

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

Así, la determinación de la zona climática que corresponde a la localidad donde se emplaza el presente proyecto, se determinará según el Apéndice D del Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE).

Se puede obtener la zona climática de una localidad a partir de los valores recogidos en la tabla D.1 del antedicho apéndice para las capitales de cada provincia. El dato obtenido variará según la diferencia de altura que exista entre la capital de provincia y la localidad donde se ubica el proyecto.

Cuando esa diferencia es menor de 200 metros o la localidad se encuentre a una altura menor que la de referencia, la zona climática que corresponde a la localidad es la misma que aquella indicada para la capital de provincia.

Tabla D.1.- Zonas climáticas

Provincia	Capital	Altura de referencia (m)	Desnivel entre la localidad y la capital de su provincia (m)				
			≥200 <400	≥400 <600	≥600 <800	≥800 <1000	≥1000
Albacete	D3	677	D2	E1	E1	E1	E1
Alicante	B4	7	C3	C1	D1	D1	E1
Almería	A4	0	B3	B3	C1	C1	D1
Ávila	E1	1054	E1	E1	E1	E1	E1
Badajoz	C4	168	C3	D1	D1	E1	E1
Barcelona	C2	1	C1	D1	D1	E1	E1
Bilbao	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Burgos	E1	861	E1	E1	E1	E1	E1
Cáceres	C4	385	D3	D1	E1	E1	E1
Cádiz	A3	0	B3	B3	C1	C1	D1
Castellón de la Plana	B3	18	C2	C1	D1	D1	E1
Ceuta	B3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Ciudad real	D3	630	D2	E1	E1	E1	E1
Córdoba	B4	113	C3	C2	D1	D1	E1
Coruña (a)	C1	0	C1	D1	D1	E1	E1
Cuenca	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Donostia-San Sebastián	C1	5	D1	D1	E1	E1	E1
Girona	C2	143	D1	D1	E1	E1	E1
Granada	C3	754	D2	D1	E1	E1	E1
Guadalajara	D3	708	D1	E1	E1	E1	E1
Huelva	B4	50	B3	C1	C1	D1	D1
Huesca	D2	432	E1	E1	E1	E1	E1
Jaén	C4	436	C3	D2	D1	E1	E1
León	E1	346	E1	E1	E1	E1	E1
Lleida	D3	131	D2	E1	E1	E1	E1
Logroño	D2	379	D1	E1	E1	E1	E1
Lugo	D1	412	E1	E1	E1	E1	E1
Madrid	D3	589	D1	E1	E1	E1	E1
Málaga	A3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Melilla	A3	130	B3	B3	C1	C1	D1
Murcia	B3	25	C2	C1	D1	D1	E1
Ourense	C2	327	D1	E1	E1	E1	E1
Oviedo	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Palencia	D1	722	E1	E1	E1	E1	E1
Palma de Mallorca	B3	1	B3	C1	C1	D1	D1
Palmas de gran canaria (las)	A3	114	A3	A3	A3	B3	B3
Pamplona	D1	456	E1	E1	E1	E1	E1
Pontevedra	C1	77	C1	D1	D1	E1	E1
Salamanca	D2	770	E1	E1	E1	E1	E1
Santa cruz de Tenerife	A3	0	A3	A3	A3	B3	B3
Santander	C1	1	C1	D1	D1	E1	E1
Segovia	D2	1013	E1	E1	E1	E1	E1
Sevilla	B4	9	B3	C2	C1	D1	E1
Soria	E1	984	E1	E1	E1	E1	E1
Tarragona	B3	1	C2	C1	D1	D1	E1
Teruel	D2	995	E1	E1	E1	E1	E1
Toledo	C4	445	D3	D2	E1	E1	E1
Valencia	B3	8	C2	C1	D1	D1	E1
Valladolid	D2	704	E1	E1	E1	E1	E1
Vitoria-Gasteiz	D1	512	E1	E1	E1	E1	E1
Zamora	D2	617	E1	E1	E1	E1	E1
Zaragoza	D3	207	D2	E1	E1	E1	E1

En este caso, el Centro Galego de Fotografía se emplaza en Vigo. La capital de provincia correspondiente es Pontevedra y, según se observa en la Tabla D.1, la zona climática de la capital es C1 y la altura de referencia correspondiente es 77 metros.

Ya que la diferencia de altura entre localidades es menor de 200 metros, la ciudad de Vigo se corresponderá con una zona climática de tipo C1.

La temperatura exterior de proyecto para comprobación de condensaciones en invierno es de 9.9ºC en el mes de Enero y la humedad relativa exterior para realizar también la comprobación de condensaciones en invierno es del 74% en el mes de Enero. Estos valores se consultan en la Tabla G.2 del Apéndice G de la Sección HE1 del

DB-HE, que recoge los datos climáticos mensuales de temperatura y humedad relativa de las capitales de provincia.

Por otra parte, según las definiciones de clasificación de espacios recogidas en el punto 3.1.2 de la Sección HE1 del DB-HE, en el proyecto del Centro Galego de Fotografía, los espacios interiores se encuadran en la tipología "espacios con baja carga interna".

Para la comprobación de la limitación de condensaciones, recogida en ese mismo punto de la Sección HE1 de la antedicha normativa, los espacios se adaptan a las características recogidas en la categoría "espacios de clase de higrometría 3 o inferior", pues son espacios donde no se prevé una alta producción de humedad.

Los datos obtenidos se recogen, de forma ordenada en la siguiente tabla.

Zona Climática		C1
Temperatura exterior en invierno		9.9ºC
Humedad relativa exterior en invierno		74%
Clasificación de espacios	Demanda energética	Baja carga interna
	Condensación	Clase de higrometría 3 o inferior

Tabla 1. Características relevantes del entorno y de proyecto.

Valores límite de los parámetros característicos medios

Una vez determinada la zona climática de la localidad donde se emplaza la edificación, C1 en este caso, se recogen los valores límite de los parámetros característicos medios para realizar las comprobaciones de cumplimiento de la normativa.

Se comprueba así que la demanda energética es inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en la tabla 2.2 que se corresponde con la zona climática C1.

ZONA CLIMÁTICA C1										
Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno				**UMlim: 0,73 W/m2 K**						
Transmitancia límite de suelos				**USlim: 0,50 W/m2 K**						
Transmitancia límite de cubiertas				**UClim: 0,41 W/m2 K**						
Factor solar modificado límite de lucernarios				**FLlim: 0,37**						
	Transmitancia límite de huecos(1)			**UHlim**W/m2K	**Factor solar modificado límite de huecos FHlim**					
% de superficie de huecos					**Carga interna baja**			**Carga interna alta**		
	N	**E/O**	**S**	**SE/SO**	**E/O**	**S**	**SE/SO**	**E/O**	**S**	**SE/SO**
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	--	-	-
de 11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4	-	-	-	--	-	-
de 21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)	-	-	-	--	-	-
de 31 a 40	2,6 (2,9)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)	-	-	-	0,56 -	-	0,60
de 41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	-	-	-	0,47 -	-	0,52
de 51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)	-	-		0,42 -	-	0,46
(1) En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada UMm, definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,52 W/m2 Kse podrá tomar el valor de UHlim indicado entre paréntesis para las zonas climáticas C1, C2, C3 y C4.										

Tabla 2.2 para zona climática C1 del apartado 2.1 de la Sección HE1 del DB-HE.

Valores de transmitancia máximos de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Los parámetros característicos que definen la envolvente térmica se agrupan en los siguientes tipos:

a) Transmitancia térmica de muros de fachada UM.

b) Transmitancia térmica de cubiertas UC.

c) Transmitancia térmica de suelos US.

d) Transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT.

e) Transmitancia térmica de huecos UH.

f) Factor solar modificado de huecos FH.

g) Factor solar modificado de lucernarios FL.

h) Transmitancia térmica de medianerías U_{MD}.

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 recogida en el apartado 2.1 de la Sección HE1 del DB-HE, en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

En este caso, en el que la zona climática es de tipo C, se toman los valores correspondientes de la antedicha tabla.

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de *cerramientos* y *particiones interiores* de la envolvente térmica U en W/m². K

	ZONAS
Cerramientos y particiones interiores	**C**
Muros de fachada, *particiones interiores* en contacto con *espacios no habitables*, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno(1) y primer metro de muros en contacto con el terreno	0,95
Suelos(2)	0,65
Cubiertas(3)	0,53
Vidrios y marcos(2)	4,40
Medianerías	1,00

(1) Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m
(2) Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos.
(3) Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas.

En edificios viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a 1,2 W/m2K.

Condensaciones

En el apartado 2.2 de la Sección HE1 del DB-HE, se recoge, en lo referente a condensaciones de cerramientos, que las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse, y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Permeabilidad del aire

La Sección HE1 del DB-HE, recoge en su apartado 2.3 criterios con respecto a obtener una permeabilidad adecuada del aire en los cerramientos, limitándola, ya que las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire.

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1 de la Sección HE1 del DB-HE; en este caso, C1.

Ya que, como se señaló con anterioridad, Vigo se clasifica como zona climática de tipo C1, la permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tiene valores inferiores a 27 m3/hm2.

Verificación de la limitación de demanda energética

El procedimiento de comprobación del cumplimiento de una edificación de lo estipulado en la normativa con respecto al ahorro energético, se puede realizar de dos formas, según el punto 1.2 de la Sección HE1 del DB-HE; la opción simplificada o la

opción general. En este caso, se ha seleccionado la "Opción Simplificada" como método de verificación.

En ambas opciones se limita la presencia de condensaciones den la superficie y en el interior de los cerramientos y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas condiciones normales de utilización de los edificios.

La opción simplificada, desarrollada en el punto 3.2 de la Sección HE1 del DB-HE, se basa en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica.

La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límite permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva construcción que cumplan los requisitos especificados en el apartado 3.2.1.2 de la Sección HE1 del DB-HE y a obras de rehabilitación de edificios existentes.

Los requisitos a los que se hace referencia líneas arriba que se deben cumplir, y que se cumplen en este caso, simultáneamente para poder utilizar la opción simplificada son los que siguen:

- El porcentaje de huecos en fachada es inferior al 60% o bien, mayor que el 60% cuando la fachada suponga menos de un 10% del área total de fachadas. Cuando la superficie de una determinada fachada supere el 60% de huecos y su área sea inferior al 10% del total de superficie de las fachadas del edificio, la transmitancia media de dicha fachada U_F (incluyendo parte opaca y huecos) será inferior a la transmitancia media que resultase si la superficie fuera del 60%.
- El porcentaje de lucernarios es inferior al 5% de toda la superficie de la cubierta.
- No se puede aplicar a edificios cuyos cerramientos estén formados por soluciones constructivas no convencionales tales como muros Trombe, muros parietodinámicos, invernaderos adosados, etc.
- Cuando se trate de obras de rehabilitación, se aplicarán a los nuevos cerramientos los criterios que se establecen en esta opción.

Documentación justificativa

La verificación del cumplimiento de la normativa de aplicación recogida en este punto, Sección HE1 del DB-HE, se realiza mediante una serie de cálculos sencillos especificados en las siguientes fichas justificativas del cálculo de los parámetros característicos medios y los formularios de conformidad, recogidas en el Apéndice H del DB-HE para, en el caso del edificio del Centro Galego de Fotografía, zona habitable de carga interna baja.

Apéndice H Fichas justificativas de la opción simplificada

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	C1	**Zona de baja carga interna**	**X**	**Zona de alta carga interna**	

MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})

	Tipos	A (m^2)	U ($W/m^2 ºK$)	A · U (W/ºK)	Resultados	
N	Muro en contacto con el aire	162,620	0,440	71,553	Σ A=	375,864
	Muro en contacto con el aire	213,244	0,530	113,019	Σ A · U=	184,572
				0,00	U_{Mm}= Σ A · U / Σ A=	0,491
E	Muro en contacto con el aire	61,170	0,440	26,915	Σ A=	115,770
	Muro en contacto con el aire	54,600	0,530	28,938	Σ A · U=	55,853
					U_{Mm}= Σ A · U / Σ A=	0,482
O				0,00	Σ A=	0,00
				0,00	Σ A · U=	0,00
				0,00	U_{Mm}= Σ A · U / Σ A=	
S				0,00	Σ A=	0,00
				0,00	Σ A · U=	0,00
				0,00	U_{Mm}= Σ A · U / Σ A=	
SE				0,00	Σ A=	0,00
				0,00	Σ A · U=	0,00
				0,00	U_{Mm}= Σ A · U / Σ A=	

SO	Muro en contacto con el aire	92,488	0,440	40,695	Σ A=	198,840
	Muro en contacto con el aire	106,352	0,530	56,367	Σ A · U=	97,061
					U_{Mm}= Σ A · U / Σ A=	0,488
C-TER	Muro en contacto con el terreno	216,52	0,43	93,1036	Σ A=	216,52
				0,00	Σ A · U=	93,1036
				0,00	U_{Tm}= Σ A · U / Σ A=	0,43

SUELOS (U_{sm})

Tipos	A (m^2)	U (W/m^2 ºK)	A · U (W/ºK)	Resultados	
Apoyados sobre el terreno	330	0,48	158,4	Σ A=	330
			0,00	Σ A · U=	158,4
			0,00	U_{Sm}= Σ A · U / Σ A=	0,48

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm}, F_{Lm})

Tipos	A (m^2)	U (W/m^2 ºK)	A · U (W/ºK)	Resultados	
En contacto con el aire (cubierta plana)	155	0,36	55,8	Σ A=	321
En contacto con el aire (cubierta plana)	78	0,36	28,08	Σ A · U=	115,56
En contacto con el aire (cubierta plana)	88	0,36	31,68	U_{Cm}= Σ A · U / Σ A=	0,36

Tipos	A (m^2)	F	A · F (m^2)	Resultados
Lucernarios			0,00	Σ A= 0,00
Lucernarios			0,00	Σ A · F= 0,00
Lucernarios			0,00	F_{Lm}= Σ A · F / Σ A=

ZONA CLIMÁTICA	C1	**Zona de baja carga interna**	**X**	**Zona de alta carga interna**	

HUECOS (U_{Mm} ,F_{Hm})

	Tipos	A (m^2)	U (W/m^2 ºK)	A · U (W/ºK)	Resultados
N	Huecos	7,32	1,7	12,444	
	Huecos	2,45	1,7	4,165	
	Huecos	5,1	1,7	8,67	
	Huecos	4,38	1,7	7,446	
	Huecos	2,1	1,7	3,57	Σ A= 180,62
	Huecos	7,06	1,7	12,002	Σ A · U= 456,372
	Huecos	1,8	1,7	3,06	U_{Mm}= Σ A · U / Σ A= 2,527
	Huecos	1,8	1,7	3,06	
	Huecos	29,39	1,7	49,963	
	Huecos	4,36	1,7	7,412	
	Huecos	114,86	3	344,58	

	Tipos	A (m^2)	U ($W/m^2 ºK$)	F	A · U (W/ºK)	A ·F (m^2)	Resultados	
E	Huecos	17,7604	3	0,7	53,2812	12,43228	Σ A=	17,7604
	Huecos				0,00	0,00	Σ A · U=	53,281
	Huecos				0,00	0,00	Σ A · F=	12,432
	Huecos				0,00	0,00	U_{Hm}= Σ A · U / Σ A=	3
	Huecos				0,00	0,00	F_{Hm}= Σ A · F / Σ A=	0,7
O	Huecos				0,00	0,00	Σ A=	0,00
	Huecos				0,00	0,00	Σ A · U=	0,00
	Huecos				0,00	0,00	Σ A · F=	0,00
	Huecos				0,00	0,00	U_{Hm}= Σ A · U / Σ A=	
	Huecos				0,00	0,00	F_{Hm}= Σ A · F / Σ A=	
S	Huecos				0,00	0,00	Σ A=	0,00
	Huecos				0,00	0,00	Σ A · U=	0,00
	Huecos				0,00	0,00	Σ A · F=	0,00
	Huecos				0,00	0,00	U_{Hm}= Σ A · U / Σ A=	
	Huecos				0,00	0,00	F_{Hm}= Σ A · F / Σ A=	

SE	Huecos				0,00	0,00	Σ A= 0,00
	Huecos				0,00	0,00	Σ A·U= 0,00
	Huecos				0,00	0,00	Σ A·F= 0,00
	Huecos				0,00	0,00	U_{Hm}= Σ A·U / Σ A=
	Huecos				0,00	0,00	F_{Hm}= Σ A·F / Σ A=
SO	Huecos	2,97	1,7	0,48	5,049	1,4256	
	Huecos	3,72	1,7	0,48	6,324	1,7856	Σ A=43,49
	Huecos	2,47	1,7	0,48	4,199	1,1856	Σ A·U= 97,02
	Huecos	4,29	1,7	0,48	7,293	2,0592	Σ A·F= 24,78
	Huecos	3,9	1,7	0,48	6,63	1,872	U_{Hm}= Σ A·U / Σ A= 2,231
	Huecos	4,65	1,7	0,48	7,905	2,232	F_{Hm}= Σ A·F / Σ A= 0,570
	Huecos	3,73	1,7	0,48	6,341	1,7904	
	Huecos	17,7604	3	0,7	53,2812	12,43228	

FICHA 2 Conformidad - Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	C1	Zona de baja carga interna	X	Zona de alta carga interna	

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{max(proyecto)}$ (1)		U_{max} (2)
Muros de fachada	0,491		
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	-	} ≤	0,95
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0,61		
Suelos	0,48	≤	0,65
Cubiertas	0,36	≤	0,53
Vidrios de huecos y lucernarios	3	} ≤	4,40
Marcos de huecos y lucernarios	0		
Medianerías	0,44	≤	1,00

Particiones interiores (edificios de viviendas) (3)		≤	1,2 W/m² K

MUROS DE FACHADA			
	U_{Mm} (4)		U_{Mlim} (5)
N	0,491		
E	0,482		
O		} ≤	0,73
S			
SE			
SO	0,488		

HUECOS							
U_{Hm} (4)		U_{Hlim} (5)		F_{Hm} (4)		F_{Hlim} (5)	
2,527	≤	2,9					
3	} ≤	4,4		0,7	} ≤		
	≤	4,4			≤		
	} ≤	4,3			} ≤		
2,231				0,57			

CERR. CONTACTO		
U_{Tm} (4)		U_{Mlim} (5)
0,43	≤	0,73

SUELOS		
U_{Sm} (4)		U_{Slim} (5)
0,48	≤	0,5

CUBIERTAS		
U_{Cm} (4)		U_{Clim} (5)
0,36	≤	0,41

LUCERNARIOS		
F_{Lm}		F_{Llim}
0,00	≤	0,37

(1) $U_{max(proyecto)}$ corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en proyecto.

(2) U_{max} corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para casa tipo de cerramiento o partición interior.

(3) En edificios de viviendas, $U_{max(proyecto)}$ de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

(4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

(5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

FICHA 3 Conformidad - Condensaciones

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS										
Tipos	**C.**		**C. intersticiales**							
	$f_{Rsi} \geq$		$P_n \leq$	**Capa**	**Capa**	**Capa**	**Capa**	**Capa**	**Capa**	**Capa**
Fachada Granito	f_{Rsi}	0,87	$P_{sat,t,n}$	1291,9	1375,6	2100,4	2213,8	2239,9	0	0
	f_{Rsmin}	0,56	P_n	1284,8	1284,8	1285,2	1285,3	1285,3	0	0
Fachada Termoarcilla	f_{Rsi}	0,88	$P_{sat,t,n}$	1241,2	1375,9	1452,6	2141,3	2247,4	0	0
	f_{Rsmin}	0,56	P_n	914,31	999,46	999,46	1242,7	1285,3	0	0
Cubierta	f_{Rsi}	0,91	$P_{sat,t,n}$	1239,5	2035,9	2078,9	2097,1	2130,9	2176,2	2282,2
	f_{Rsmin}	0,56	P_n	903,07	904,93	1276,8	1276,8	1278,7	1285,2	1285,3
	f_{Rsi}	0	$P_{sat,t,n}$	0	0	0	0	0	0	0
	f_{Rsmin}	0	P_n	0	0	0	0	0	0	0
	f_{Rsi}	0	$P_{sat,t,n}$	0	0	0	0	0	0	0
	f_{Rsmin}	0	P_n	0	0	0	0	0	0	0
	f_{Rsi}	0	$P_{sat,t,n}$	0	0	0	0	0	0	0
	f_{Rsmin}	0	P_n	0	0	0	0	0	0	0
	f_{Rsi}	0	$P_{sat,t,n}$	0	0	0	0	0	0	0
	f_{Rsmin}	0	P_n	0	0	0	0	0	0	0
	f_{Rsi}	0	$P_{sat,t,n}$	0	0	0	0	0	0	0
	f_{Rsmin}	0	P_n	0	0	0	0	0	0	0

Cerramientos

A continuación se recoge una descripción de cada uno de los elementos que conforman la envolvente del edificio y que han sido empleados en el presente proyecto. Se ha realizado una división atendiendo a la tipología del cerramiento. Así, se describirán Cubiertas, Cerramientos verticales, Soleras y Huecos.

Cubierta

Se entiende por cubierta el cerramiento horizontal superior del edificio. La composición de la cubierta del proyecto, descrita de forma detallada en el

Presupuesto, es la que se muestra en la siguiente figura, representada desde la zona de mayor a menor cota.

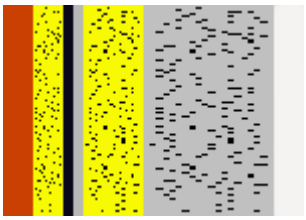


Figura 1. Composición de la cubierta.

Características:

Factor de transmisión, U: 0.36 W/m^{2}K

Materiales:

Arena y grava [1700 < d < 2200]:

Espesor: 5 cm.

Conductividad: 2.000 W/mK.

Poliestireno extruído (XPS) con HFC:

Espesor: 5 cm

Conductividad: 0.025 W/mK.

Betún fieltro o lámina:

Espesor: 2 cm.

Conductividad: 0.230 W/mK.

Mortero de cemento y arena de río:

Espesor: 2 cm.

Conductividad: 0.550 W/mK.

Arcilla expandida [árido suelto]:

Espesor: 10 cm.

Conductividad: 0.148 W/mK.

Losa de Hormigón Armado [HA-30, d > 2500]:

Espesor: 22 cm.

Conductividad: 2.500 W/mK.

Recubrimiento de escayola [750 < d < 900]:

Espesor: 5 cm.

Conductividad: 0.25 W/mK.

Cerramientos verticales

Se entiende por cerramiento vertical que conforma la envolvente del edificio, cada una de las fachadas que delimitan la edificación. En el presente Proyecto de Ejecución del Centro Galego de Fotografía, se utilizan diversos tipos de cerramientos verticales. A continuación se define cada uno de ellos según su composición y características del cerramiento y de cada uno de los materiales que lo componen.

Muro de Termoarcilla

Paramento vertical que se emplea en parte de las fachadas del edificio y que se compone de las capas que muestra la figura.

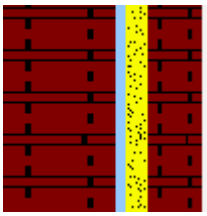


Figura 2. Composición muro de termoarcilla.

Características:

Factor de transmisión, U: 0.44 W/m^{2}K.

Materiales:

Bloque de Cemento con mortero convencional:

Espesor: 19 cm.

Conductividad: 0.433 W/mK.

Cámara de aire sin ventilar:

Espesor: 5 cm.

Resistencia térmica: 0.180 m^2/kW.

Poliestireno Extruído (XPS):

Espesor: 4 cm.

Conductividad: 0.032 W/mK.

Tabicón de Ladrillo Hueco doble [60 mm < E < 90 mm]:

Espesor: 9 cm.

Conductividad: 0.432 W/mK.

Enlucido de yeso [1000 < d < 1300]:

Espesor: 2 cm.

Conductividad: 0.570 W/mK.

Muro de Granito

Paramento vertical que se emplea en parte de las fachadas del edificio y que se compone de las capas que muestra la figura.

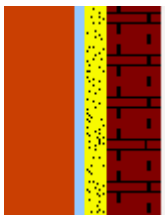


Figura 3. Composición muro de granito.

Características:

Factor de transmisión, U: 0.53 W/m^{2}K.

Materiales:

Granito [2500< d < 2700]:

Espesor: 12 cm.

Conductividad: 2.8 W/mK.

Cámara de aire sin ventilar:

Espesor: 5 cm.

Resistencia térmica: 0.180 m^2/kW.

Poliestireno Extruído (XPS):

Espesor: 4 cm.

Conductividad: 0.032 W/mK.

Tabicón de Ladrillo Hueco doble [60 mm < E < 90 mm]

Espesor: 9 cm.

Conductividad: 0.432 W/mK.

Enlucido de yeso [1000< d < 1300]

Espesor: 2 cm.

Conductividad: 0.570 W/mK.

Muro Bajo Rasante

Paramento vertical que se emplea en el sótano del edificio y que se compone de las capas que muestra la figura.

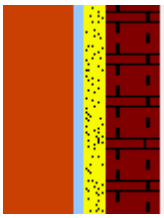


Figura 4. Composición muro bajo rasante.

Características:

Factor de transmisión, U: 0.43 W/m²K.

Materiales:

Bloque de Hormigón para muro de carga:

Espesor: 30 cm.

Conductividad: 0.338 W/mK.

Poliestireno Extruído (XPS):

Espesor: 4 cm.

Conductividad: 0.032 W/mK.

Enlucido de yeso [1000< d < 1300]

Espesor: 2 cm.

Conductividad: 0.570 W/mK.

Soleras

Se define una única solera que es la que está en contacto con el terreno y que se compone, de forma básica de tres capas, que son las que se muestran en la figura, representadas de mayor a menor cota.

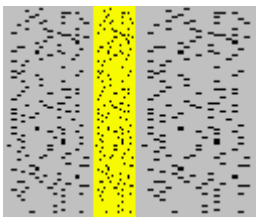


Figura 5. Composición de la solera en contacto con el terreno.

Características:

Factor de transmisión, U: 0.48 W/m^{2}K.

Materiales:

Hormigón con áridos ligeros [1600 < d < 1800]:

Espesor: 15 cm.

Conductividad: 1.150 W/mK.

Aislante Polietileno de alta densidad

Espesor: 7 cm.

Conductividad: 0.5 W/mK.

Losa de Hormigón Armado [HA-25, d > 2500]

Espesor: 20 cm.

Conductividad: 2.500 W/mK.

Huecos

Los huecos que se definen en este Proyecto son de dos tipos. Por un lado, están las superficies acristaladas y por otro, la parte de fachada resuelta en U-Glass. A continuación se define cada uno de ellos según su composición y características del cerramiento y de cada uno de los materiales que lo componen.

Ventanales

La totalidad de los ventanales del Proyecto del Centro Galego de Fotografía se realizan con cristaleras formadas por un vidrio incoloro de 6 mm, un vidrio incoloro laminado de 8 mm y una cámara de aire deshidratado entre ellos de entre 6 y 8 mm, como se muestra en la figura.

Figura 6. Ejemplo de Ventana.

Características:

Con estas características, se encuentra una referencia en el catálogo del fabricante que se asemeja a la disposición dada y cuyos parámetros característicos tienen los siguientes valores:

Factor de transmisión, U: 1.7 W/m^{2}K.

Factor solar, g: 0.48.

Vidriera U-Glass

Parte de las fachadas del edificio proyectado se resuelven con una vidriera realizada en U-Glass, material que se realiza con perfiles de vidrio colado armado con hilos de acero inoxidable, en forma de U. Como se indica en la figura, se colocará con una disposición doble, con cámara y tendrá un espesor de 47 mm.

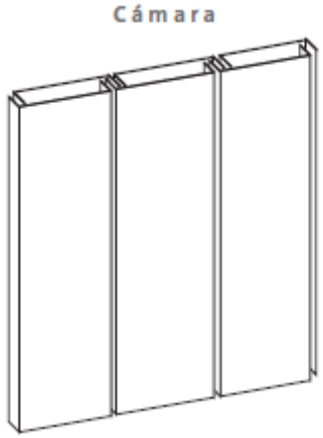


Figura 7. Disposición del U-Glass en las vidrieras.

Características:

Factor de transmisión, U: 3 W/m^{2}K.

Factor solar, g: 0.70.

Espesor: 4.7 cm.

HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Las instalaciones térmicas cumplen las exigencias establecidas en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

La Sección HE3 del DB-HE se encuentra justificada en la "Memoria de instalación eléctrica".

HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

La Sección HE4 del DB-HE no es de aplicación en el presente proyecto ya que no existe una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

Tal como se expone en la "Memoria de instalación eléctrica", la sección HE 5 del DB-HE no es de aplicación en este proyecto puesto que no será necesario la incorporación de un sistema de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos, ya que el uso en el que se engloba el edificio objeto de este proyecto, es un museo, por lo que no se encuentra englobado en los usos indicados en la sección de referencia del Código Técnico de la Edificación.

En Vigo, Junio de 2013
El Arquitecto,

Fdo. Pedro de la Puente Crespo

12. MEMORIA JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR (PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO)

La justificación del cumplimiento del DB-HR de este proyecto se realiza con el método de la opción simplificada de cálculo.

1. Elementos de separación

1.1 Condiciones mínimas de la tabiquería

La tabiquería cumplirá lo establecido en el apartado 3.1.2.3.3. del DB.

a) Tabiquería tipo Fábrica:

Tipo	m kg/m2	RA dBA
Fábrica o paneles prefabricados con apoyo directo	70	35

De acuerdo con el apartado 4.4.1.1 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, una partición interior vertical de ladrillo cerámico hueco doble colocado a tabicón y revestido por ambas caras (P1.3), posee los siguientes valores:

Tipo	m kg/m2	RA dBA
P1.3	127	40

b) Tabiquería entramado autoportante:

Tipo	m kg/m2	RA dBA
Entramado autoportante	25	43

De acuerdo con el apartado 4.4.3 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, una partición interior vertical autoportante (P4.1), posee los siguientes valores:

Tipo	m kg/m2	RA dBA
P4.1	26	43

1.2. Condiciones mínimas de los elementos de separación verticales

El elemento de separación vertical de las mismas cumplirá lo establecido en el apartado 3.1.2.3.4. del DB.

a) Elemento de separación vertical Tipo 1

Tipo	Elemento base (Eb-Ee) Trasdosado		(Tr) Tabiquería de entramado autoportante dBA
	m kg/m2	RA dBA	RA dBA
Tipo 1	67	33	16 (1)

(1) Solución no valida si acomete a una fachada o medianería de una hoja de fábrica o ventilada con la hoja interior de fábrica o de hormigón.

De acuerdo con el apartado 4.4.1.1 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, una partición interior vertical de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble colocado a tabicón y revestido por ambas caras (P1.3), posee los siguientes valores:

Tipo	m kg/m2	RA dBA
Fábrica o paneles prefabricados con apoyo directo	127	40

1.3. Condiciones mínimas de los elementos de separación horizontales

Los forjados dispondrán de un suelo flotante y de un techo suspendido que cumplan con lo establecido en la tabla 3.3 del DB

Forjado (F)		Suelo flotante y techo suspendido (Sf) t (Ts) Tabiquería tipo1		
		Suelo flotante		Techo suspendido
m kg/m2	RA dBA	ΔLw dB	ΔRA dBA	ΔRA dBA
500	60	12 (17)	0 (4) (5)	0 (7) (5)

Entre paréntesis figuran los valores que deben cumplir los elementos de separación horizontales entre un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o de actividad.

De acuerdo con el apartado 3.18.4 del Catálogo de Elementos Costructivos del CTE, una losa maciza de densidad 2500 kg/m3 y 200 mm de canto posee un índice global de reducción acústica, ponderado A, RA de 60 dBA.

Igualmente y de acuerdo con el apartado 4.5.1 del Catálogo de elementos Constructivos del CTE, un pavimento de hormigón o de baldosa de gres colocado sobre mortero de 5cm y material aislante de lámina de polietileno reticulado de 10 mm de espesor, todo ello dispuesto sobre un forjado de 500 kg/m^2, posee unos valores:

ΔL_w dB	ΔRA dBA
20	0

De acuerdo con el apartado 4.5.2.1 del Catálogo de elementos Constructivos del CTE, un falso techo de placa de escayola y con guarnecido y enlucido sin maestrear de pasta de yeso y aditivos para proyectar, posee unos valores:

ΔL_w dB	ΔRA dBA
0	0

2. FACHADAS, CUBIERTAS Y SUELOS EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR

Las fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior, cumplirán lo establecido en el apartado 3.1.2.5. del DB.

No se disponen de datos oficiales del valor del índice de ruido día, Ld, en el Concello de Vigo, por lo que se aplicará el valor de 60 dB para el tipo de área acústica. Por lo que de acuerdo con la tabla 2.1 del DB, los valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,nT,ATr, en dBA entre recintos protegidos y el exterior será de 30 dBA

De acuerdo con la tabla 3.4 del apartado 3.1.2.5, los parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos para el nivel límite exigido es:

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) D2m,nT,Atr dBA	**Parte ciega 100% RA,tr dBA**	**Parte ciega ≠ 100% RA,tr dBA**	**Huecos Porcentaje de huecos RA,tr de los componentes del hueco dBA**				
			Hasta 15%	**De 16 a 30%**	**De 31 a 60%**	**De 61 a 80%**	**De 81 a 100%**
D2m,nT,ATr=30	33	35	26	29	31	32	
		40	25	28	30	31	33
		45	25	28	30	31	

2.1. Fachadas

Analizaremos aquí uno de los casos más desfavorables del proyecto. Así el porcentaje de huecos expresado como la relación entre la superficie del hueco y la superficie de la fachada vista desde el interior del citado recinto protegido es de 36,71%.

De acuerdo con el apartado 4.2.3 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, un cerramiento compuesto por bloque cerámico de 19 cm, revestido exteriormente con una resistencia media a la filtración, cámara de aire no ventilada, aislamiento térmico y una hoja interna de ladrillo hueco doble colocado a tabicón y pintado (F3.22), posee los siguientes valores:

Tipo	m kg/m2	RA dBA
F3.22	207	47

2.2. Cubiertas

Plana no transitable. No ventilada. Grava

De acuerdo con el apartado 4.1.5 del Catálogo de elementos constructivos del CTE se utilizarán los valores de m y RA de forjados y losas del apartado 3.18. Igualmente cuando la cubierta tenga una capa de formación de pendientes de áridos ligeros, el índice RA del forjado se incrementará 2 dBA.

Así, de esta manera, tenemos que una losa maciza de densidad 2500 kg/m3 y 200 mm de canto posee un índice global de reducción acústica, ponderado A, RA de 60 dBA, que incrementado en 2 dBA, dará un valor final de 62 dBA.

De esta manera, se superan los 33 dBA de RA,tr al ser ciegas al 100%.

2.3. Suelos

De acuerdo con el apartado 3.18.4 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, una losa maciza de densidad 2500 kg/m3 y 200 mm de canto posee un índice global de reducción acústica, ponderado A, RA de 60 dBA.

En Vigo, Junio de 2013
El Arquitecto,

Fdo. Pedro de la Puente Crespo