

MEMORIA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

Posada del río. Hotel en El Bocal

EMPLAZAMIENTO

Fontellas, Navarra

Trabajo fin de Máster

Máster Universitario en Arquitectura

EINA, Universidad de Zaragoza

ARQUITECTO

Sofía Moreno Carrión

DIRECTORES

Sergio Sebastián Franco

Javier Pérez Herreras

FECHA

Noviembre 2016

1. MEMORIA

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1.1. AGENTES
- 1.1.2. INFORMACIÓN PREVIA
- 1.1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- 1.1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 1.2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO
- 1.2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL
- 1.2.3. SISTEMA ENVOLVENTE
- 1.2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN
- 1.2.5. SISTEMAS DE ACABADOS
- 1.2.6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

1.3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

- 1.3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- 1.3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
- 1.3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
- 1.3.4. SALUBRIDAD
- 1.3.5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO
- 1.3.6. AHORRO DE ENERGÍA

1.4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES.

1.5. ANEJOS A LA MEMORIA

- 1.5.1. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA
- 1.5.2. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA
- 1.5.3. INSTALACIONES DEL EDIFICIO
- 1.5.4. EFICIENCIA ENERGÉTICA

2. PLANOS

- 2.1. ARQUITECTURA (Din A1)
- 2.2. PLANOS TÉCNICOS (Din A1)
- 2.3. ESTRUCTURA (Din A1)
- 2.4. CONSTRUCCIÓN (Din A1)
- 2.5. INSTALACIONES (Din A1)

3. PLIEGO DE CONDICIONES

- 3.1. PREScripciones SOBRE LOS MATERIALES

4. MEDICIONES

5. PRESUPUESTO

- 5.1. PRESUPUESTO APROXIMADO

1. MEMORIA

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.1 AGENTES

1.1.2 INFORMACIÓN PREVIA

1.1.2.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

1.1.2.2 EMPLAZAMIENTO

1.1.2.3 ENTORNO FÍSICO

1.1.2.4 NORMATIVA

1.1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICO

1.1.3.2 PROGRAMA DE NECESIDADES

1.1.3.3 USOS DEL EDIFICIO

1.1.3.4 RELACIÓN CON EL ENTORNO

1.1.3.5 CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

1.1.3.6 DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO

1.1.3.7 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS.

1.1.4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.1.4.1 POR REQUISITOS BÁSICOS Y EN RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE.

1.1.4.2 LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO EN SU CONJUNTO

1.1.1 AGENTES

El presente Proyecto de Arquitectura para un Hotel en el Bocal, Fontellas (Navarra) ha sido elaborado, con finalidades académicas, como Trabajo Final del Máster Universitario en Arquitectura de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza.

El arquitecto que lleva acabo dicho Proyecto y su Informe Técnico es Dña. Sofía Moreno Carrión.

1.1.2 INFORMACIÓN PREVIA

1.1.2.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDAS

Nuestro cliente dispone de una concesión administrativa para promover una explotación hotelera en un enclave singular de la Ribera de Navarra: el Bocal, nacimiento del Canal Imperial de Aragón.

Los arquitectos deberán trascender el mero programa de alojamiento pasajero para crear un nuevo lugar, un nuevo estrato en resonancia con el formidable peso paisajístico y cultural del enclave. Se deberá proponer un conjunto arquitectónico que atienda las nuevas formas de turismo singular e íntimo, de extensa y creciente implantación en la comunidad navarra, vinculadas a su patrimonio y naturaleza.

1.1.2.2 EMPLAZAMIENTO

El Bocal, nacimiento del Canal Imperial de Aragón. Municipio de Fontellas. Navarra.

1.1.2.3 ENTORNO FÍSICO

En mitad del curso del río, con el desierto de Bardenas al norte y el perfil del Moncayo al sur, el paraje del Bocal permanece discretamente apartado de las importantes vías del eje del Valle del Ebro que lo circundan. Un azud ataludado de piedra remansa el cauce en una extensa lámina de agua, bifurcando el río con un nuevo brazo, el Canal Imperial, que nace de la Casa de Compuertas, un ortoedro neoclásico, sobrio y compacto, perpendicular a la presa en su extremo sur.

1.1.2.4 NORMATIVA

En la elaboración de este informe de actividad sirve de base lo establecido en las siguientes normas y reglamentos:

- CTE, Código técnico de la edificación
 - DB-HE: Ahorro de energía
 - DB-SI: Seguridad en caso de incendio
 - DB-SU: Seguridad de utilización
 - DB-SE: Seguridad estructural
 - DB-HS: Salubridad
 - DB-HR: Protección frente al ruido

1.1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1.3.1 PROGRAMA DE NECESIDADES

Área	Espacio	N ud	Sup útil	Total
Residencial	Habitación Doble	24	20	480
	Oficio	2	15	30
	Habitación Personal	3	15	45
				27 x (4 x 5)
Recepción	vestíbulo	1	40	40
	recepción	1	20	20
	almacén/consigna	1	20	20
	aseos	2	20	40
				5 x(4 x 5)
Administración	Despacho de Dirección	1	10	10
	Administración	1	15	15
	Almacén	1	15	15
	Oficio	1	15	15
				3 x (4 x 5)
Restauración	Comedor	1	200	200
	Salones Privados	2	40	80
	Cocina y oficios	1	70	70
	Cafetería	1	100	100
				23 x (4 x 5)
Area Termal	Termas	1	250	250
	Vestuarios	2	50	100
	Piscina exterior y Solarium			

Convenciones	Sala Multiusos	1	200	200
	Salas	3	50	150
18 x (4 x 5)				
	total espacios			1.880
	total circulaciones	20%		376
	total superficie útil			2.256
	total superficie construida			2.527

1.1.3.2 USOS DEL EDIFICIO

El uso característico del edificio es de alojamiento residencial público. Un hotel. Cuya pretensión es explorar la habitabilidad del paisaje y redescubrir El Bocal desde la arquitectura. Habitaciones singulares que permitan la experiencia intensa del medio natural, una zona de banquetes con una especial oferta gastronómica basada en los productos autóctonos de la huerta próxima, un área de descanso vinculada a la presencia del agua y la disponibilidad de salas de reuniones para pequeñas convenciones deberán conformar un nuevo jardín secreto, refugio del pasajero ocasional y del turista avisado en busca de nuevas formas - serenas e íntimas- de ocio y descanso.

1.1.3.3 CUMPLIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

Los requisitos básicos relativos a la funcionalidad de los elementos constructivos se regirán por su normativa específica, salvo los vinculados a la accesibilidad de personas con movilidad o comunicación reducida, que se desarrollarán en el CTE.

REQUISITOS BÁSICOS DE SEGURIDAD

Dentro de este grupo se incluyen:

Seguridad estructural

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

Seguridad en caso de incendio

El objetivo de este requisito básico 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.

Seguridad de utilización y accesibilidad

El 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 la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

REQUISITOS BÁSICOS DE HABITABILIDAD

Dentro de este bloque se encuadran:

Higiene, salud y protección del medio ambiente

El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padecan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Protección contra el ruido

El objetivo de este requisito básico consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Ahorro de energía y aislamiento térmico

El objetivo de este requisito básico consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

REQUISITOS BÁSICOS DE FUNCIONALIDAD

En este apartado se incluyen aspectos como la accesibilidad para personas con movilidad y capacidad de comunicación reducidas, acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica o la correcta colocación de los elementos necesarios para tener acceso al servicio postal.

1.1.3.4 DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO

El proyecto cuenta con dos materialidades claramente diferenciadas. Una pieza en L metálica, liviana tanto por su ligereza al volar sobre el río como por su capacidad para cambiar con la luz y colores del entorno por su reflexión. Y una segunda pieza que se funde con el terreno y sirve de basamento a la pieza metálica resolviendo su encuentro con el suelo.

Cuadro de superficies construidas:

TABLA DE SUPERFICIES CONSTRUÍDAS	
PLANTA SÓTANO (TERMAS Y CONVENCIONES)	
1.1. Aparcamiento cubierto	382,0 m ²
1.2. Cuartos instalaciones	54,33 m ²
1.3. Cuarto instalac. Agua Fría/ACS	22,52 m ²
1.4. Sala para personal y botiquín	24,13 m ²
1.5. Oficio (lavandería y BIES)	22,48 m ²
1.6. Cuarto instalac. piscinas	22,64 m ²
1.7. Recepción	17,50 m ²
1.8. Vestuario femenino	23,42 m ²
1.9. Vestuario masculino	23,42 m ²
1.10. Aseos mujeres	23,42 m ²
1.11. Aseos hombres	23,42 m ²
1.12. Salas masaje x2	17,28 m ²
1.13. Sauna seca	17,00 m ²
1.14. Duchas frías	4,00 m ²
1.15. Piscinas	236,3 m ²
1.16. Sala Ventilación/Climatización	24,13 m ²
1.17. Sala multiusos	185,9 m ²
1.18. Sala conferencias A	70,00 m ²
1.19. Sala conferencias B	70,00 m ²
1.20. Despacho	33,65 m ²
1.21. Guardarropa	13,60 m ²
1.22. Almacén	16,47 m ²
1.23. Recepción	16,25 m ²
1.24. Aseo para personal	6,34 m ²
1.25. Aseos planta	33,62 m ²
1.26. Vestuarios restaurante	9,33 m ²
1.27. Almacén	9,12 m ²
1.28. Frigorífico	4,55 m ²
1.29. Residuos	10,10 m ²
1.30. Área semiexterior de cóctel	324,0 m ²
PLANTA BAJA (RECEPCIÓN Y RESTAURANTE)	
2.1. Descansillo	7,40 m ²
2.2. Oficio habitaciones hotel	22,06 m ²
2.3. Sala instalaciones	42,86 m ²
2.4. Recepción	8,78 m ²
2.5. Despacho	8,00 m ²
2.6. Audiovisuales	7,60 m ²
2.7. Aseos planta	24,00 m ²
2.8. Lobby recepción	73,83 m ²
2.9. Cocina	33,14 m ²
2.10. Comedor	100,8 m ²
2.11. Terraza	31,6 m ²
PLANTA PRIMERA (HABITACIONES)	
3.1. Lobby habitaciones	42,45 m ²
3.2. Sala de ocio	68,61 m ²
3.3. Habitación 1	25,00 m ²
3.4. Habitaciones 2-12	22,70 m ²
3.5. Habitación 13	16,72 m ²
3.6. Habitaciones 14-18	29,65 m ²

1.1.4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.1.4.1 POR REQUISITOS BÁSICOS Y EN RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE.

REQUISITOS BÁSICOS	SEGÚN CTE	EN PROYECTO	PRESTACIONES QUE SUPEREN EL CTE
Seguridad	DB-SE Seguridad estructural	De tal forma que no se produzcan en el edificio daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.	
	DB-SI Seguridad en caso de incendio	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.	
	DB-SU Seguridad de utilización	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.	
Habitabilidad	DB-HS Salubridad	Higiene, salud y protección del medioambiente, con condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de residuos.	
	DB-HR Protección frente al ruido	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.	
	DB-HE Ahorro de energía y aislamiento térmico	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la UNE EN ISO 13 370 : 1999 “Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo”.	
Funcionalidad	Utilización	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.	
	Accesibilidad	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.	
	Acceso a los servicios	De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.	

1.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

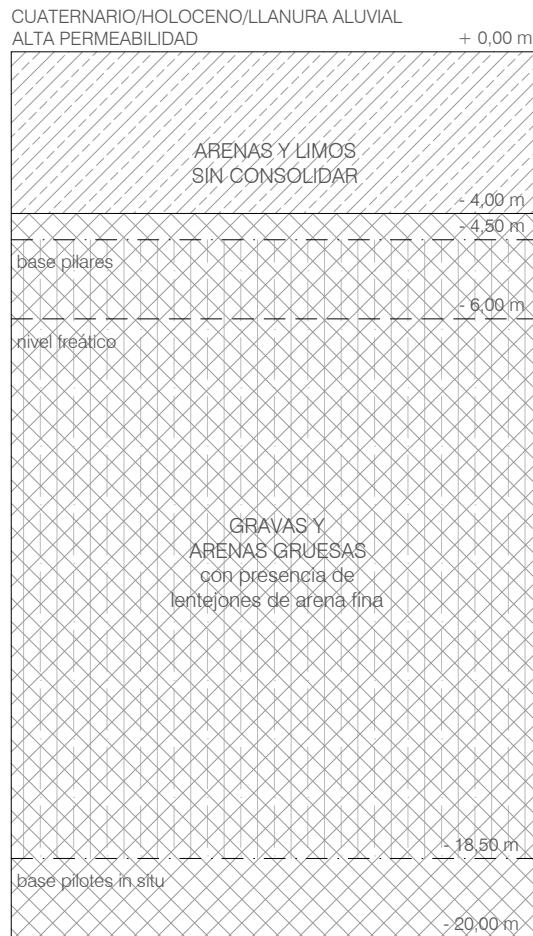
1.2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Tomamos como referencia el Informe Hidrogeológico realizado por el Instituto Tecnológico Geominero de España, en Fontellas, Navarra.

Tipo de terreno

Suelo corresponde a la Unidad 4 clasificada por el Estudio del estado actual y problemática de calidad y contaminación de abastecimiento al municipio de Fontellas, realizado por el Instituto Tecnológico Geominero de España en el año 1990-91.

Características geotécnicas del suelo
(Ver Estudio Hidrogeológico en M01.Memoria)



1.2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

CIMENTACIÓN

La cimentación se proyecta a base de pilotes de 12,00 m de longitud con encepados enterrados una profundidad de -18,50 m bajo la cota escogida como 0,00.

La cimentación del entorno semiexterior del proyecto se realiza a base de zapatas aisladas conectadas mediante vigas centradoras y riostras.

Previamente a la ejecución de las cimentaciones, se dispone una capa de hormigón pobre de limpieza en la superficie del terreno para su regularización y una capa más de hormigón en masa resistente sobre el que colocar los cavitis del forjado sanitario.

Bajo la sucesión de pilares discurren muros de entre 1 y 2,27 m de altura, que facilitan la construcción y la contención de tierras.

ESTRUCTURA

La estructura se compone de pilares cuadrados de hormigón armado, pantallas para los puntos de apoyo de la viga celosía Pratt y losas alveolares, hasta la cota +1,35 m de entrada a planta baja. A partir de esta cota, la estructura es de acero.

Sobre la primera estructura de hormigón se levantan pilares HEB 260 que soportan vigas metálicas en las que se apoyan forjados mixtos de chapa colaborante.

Toda la estructura vertical metálica del proyecto permanece en el exterior del proyecto, por lo que no precisa de protección ante el fuego y puede quedar vista. En el caso de ser necesario, se empleará pintura ignífuga.

1.2.3. SISTEMA ENVOLVENTE

CERRAMIENTO

El principal elemento de cerramiento en el proyecto es el vidrio HISPAGLASS SYSTEM CORTAFUEGOS EI/RF 60, que a pesar de no estar totalmente expuesto al ambiente gracias a la presencia de pieles como los muros de gaviones en el basamento y la tela arquitectónica trenzada en la pieza en L, se caracteriza por su resistencia al fuego y baja emisividad.

1.2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Ver plano técnico T18.

1.2.5. SISTEMA DE ACABADOS

Ver apartado 1.3.5. AHORRO DE ENERGÍA.

1.2.6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO ACTIVO E INSTALACIONES

SISTEMA DE TRANSPORTE Y ASCENSORES

Adaptado a personas con discapacidad.

EVACUACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

FONTANERÍA (AF Y ACS)

Acumulador geotérmico de agua caliente enterrado.

EVACUACIÓN DE AGUAS

Sistema mixto para evacuación de aguas grises y aguas de lluvia, preparado para un alcantarillado separativo y un sistema de riego sostenible.

SISTEMA TÉRMICO (CALEFACCIÓN)

Acumulador geotérmico de agua caliente enterrado.

VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN (UTAS)

SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES

ELECTRICIDAD

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

TELECOMUNICACIONES

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Pintura ignífuga.

Vidrio ignífugo.

CONTROL Y GESTIÓN

Sala de control y vigilancia.

1.3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

1.3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

1.3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

ÍNDICE SI

1. SECCIÓN SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

- 1.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO
- 1.2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL
- 1.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS
- 1.4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

2. SECCIÓN SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

- 2.1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS
- 2.2. CUBIERTAS

3. SECCIÓN SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

- 3.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN
- 3.2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN
- 3.3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN
- 3.4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN
- 3.5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS
- 3.6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN
- 3.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN
- 3.8. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO
- 3.9. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

4. SECCIÓN SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- 4.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- 4.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

5. SECCIÓN SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

- 5.1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO
 - 5.1.1. APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS
 - 5.1.2. ENTORNO DE LOS EDIFICIOS
- 5.2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA

6. SECCIÓN SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

- 6.1. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA
- 6.2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES
- 6.3. ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS
- 6.4. DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES DURANTE EL INCENDIO
- 6.5. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO

El DB SI se divide en diferentes apartados: Sección SI 1 Propagación interior, Sección SI 2 Propagación exterior, Sección SI 3 Evacuación de ocupantes, Sección SI 4 Instalaciones de protección contra incendios, Sección SI 5 Intervención de los bomberos, Sección SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

1. SECCIÓN S1. PROPAGACIÓN INTERIOR

SECCIÓN SI_01 PROPAGACIÓN INTERIOR																																									
SECTORES DE INCENDIO																																									
*A efectos del cómputo de la superficie, se considera que no forman parte de un sector los locales de riesgo especial, las escaleras, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas que estén contenidos en el mismo.																																									
<ul style="list-style-type: none">- SECTOR DE INCENDIOS 1 / SALAS INSTALACIONES 67,70 m²- SECTOR DE INCENDIOS 2 / P.S. TERMAS Y CONVENCIONES 2.384 m²- SECTOR DE INCENDIOS 3 / P.B. y P.1. HOTEL/RESTAUR. 1.956 m²																																									
Resistencia a fuego de paredes y techos que delimitan los sectores de incendio:																																									
<ul style="list-style-type: none">- SECTOR DE INCENDIOS 1 : Espacio exterior cubierto.- SECTOR DE INCENDIOS 2 : EI 120 (Pública concurrencia bajo rasante)- SECTOR DE INCENDIOS 3 : EI 60 (Resid. Público sobre rasante, altura <15m)																																									
Puertas de paso entre sectores de incendio: EI2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.																																									
LOCALES DE RIESGO ESPECIAL																																									
<table><tbody><tr><td>1. Almacén decorados</td><td>16,47 m³</td><td>Riesgo medio</td></tr><tr><td>2. Almacén residuos</td><td>11,05 m²</td><td>Riesgo bajo</td></tr><tr><td>3. Cocina</td><td>50 kW</td><td>Riesgo medio</td></tr><tr><td>4. Lavandería</td><td>19,40 m²</td><td>Riesgo bajo</td></tr><tr><td>5. Vestuario personal</td><td>9,33 m²</td><td>Riesgo bajo</td></tr><tr><td>6. Sala calderas</td><td>600 kW</td><td>Riesgo alto</td></tr><tr><td>7. Salas climatización</td><td></td><td>Riesgo bajo</td></tr><tr><td>8. Sala frigorífica (ref. halogenado)</td><td>400 kW</td><td>Riesgo bajo</td></tr><tr><td>9. Local contadores</td><td></td><td>Riesgo bajo</td></tr><tr><td>10. Centro transform. con aislamiento dieléctrico seco</td><td></td><td>Riesgo bajo</td></tr><tr><td>11. Maquinaria ascensores</td><td></td><td>Riesgo bajo</td></tr><tr><td>12. Grupo eléctrico</td><td></td><td>Riesgo bajo</td></tr><tr><td>13. Guardarropa</td><td>13,60 m²</td><td>Riesgo bajo</td></tr></tbody></table>			1. Almacén decorados	16,47 m ³	Riesgo medio	2. Almacén residuos	11,05 m ²	Riesgo bajo	3. Cocina	50 kW	Riesgo medio	4. Lavandería	19,40 m ²	Riesgo bajo	5. Vestuario personal	9,33 m ²	Riesgo bajo	6. Sala calderas	600 kW	Riesgo alto	7. Salas climatización		Riesgo bajo	8. Sala frigorífica (ref. halogenado)	400 kW	Riesgo bajo	9. Local contadores		Riesgo bajo	10. Centro transform. con aislamiento dieléctrico seco		Riesgo bajo	11. Maquinaria ascensores		Riesgo bajo	12. Grupo eléctrico		Riesgo bajo	13. Guardarropa	13,60 m ²	Riesgo bajo
1. Almacén decorados	16,47 m ³	Riesgo medio																																							
2. Almacén residuos	11,05 m ²	Riesgo bajo																																							
3. Cocina	50 kW	Riesgo medio																																							
4. Lavandería	19,40 m ²	Riesgo bajo																																							
5. Vestuario personal	9,33 m ²	Riesgo bajo																																							
6. Sala calderas	600 kW	Riesgo alto																																							
7. Salas climatización		Riesgo bajo																																							
8. Sala frigorífica (ref. halogenado)	400 kW	Riesgo bajo																																							
9. Local contadores		Riesgo bajo																																							
10. Centro transform. con aislamiento dieléctrico seco		Riesgo bajo																																							
11. Maquinaria ascensores		Riesgo bajo																																							
12. Grupo eléctrico		Riesgo bajo																																							
13. Guardarropa	13,60 m ²	Riesgo bajo																																							

1.1 COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR

Siguiendo el guión que propone el CTE, primero analizaremos la Sección SI 1 Propagación interior. En este apartado deberemos cumplir unas exigencias que dependen del uso de nuestro proyecto (Tabla 1.1 S1).

El programa exige cuatro usos diferenciados que, más adelante, según la formalización del proyecto se deberá cumplir unas exigencias u otras según la tabla 1.1 del apartado S1 del DB SI.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo <i>establecimiento</i> debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>. - Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del <i>establecimiento</i> en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> Zona de <i>uso Residencial Vivienda</i>, en todo caso. Zona de <i>alojamiento</i>⁽¹⁾ o de <i>uso Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida excede de 500 m². Zona de <i>uso Pública Concurrencia</i> cuya ocupación excede de 500 personas. Zona de <i>uso Aparcamiento</i> cuya superficie construida excede de 100 m²⁽²⁾. Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>Independencia</i>. - Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable. - No se establece límite de superficie para los <i>sectores de riesgo mínimo</i>.
<i>Residencial Vivienda</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m². - Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.
<i>Administrativo</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m².
<i>Comercial</i> ⁽³⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes, la superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de: <ul style="list-style-type: none"> i) 2.500 m², en general; ii) 10.000 m² en los <i>establecimientos</i> o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio íntegramente protegido con una instalación automática de extinción y cuya <i>altura de evacuación</i> no excede de 10 m.⁽⁴⁾ - En <i>establecimientos</i> o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio exento íntegramente protegido con una instalación automática de extinción, las zonas destinadas al público pueden constituir un único <i>sector de incendio</i> cuando en ellas la <i>altura de evacuación</i> descendente no excede de 10 m ni la ascendente excede de 4 m y cada planta tenga la evacuación de todos sus ocupantes resuelta mediante <i>salidas de edificio</i> situadas en la propia planta y <i>salidas de planta</i> que den acceso a <i>escaleras protegidas</i> o a <i>pasillos protegidos</i> que conduzcan directamente al espacio exterior seguro.⁽⁴⁾ - En centros comerciales, cada <i>establecimiento</i> de uso <i>Pública Concurrencia</i>: <ul style="list-style-type: none"> i) en el que se prevea la existencia de espectáculos (incluidos cines, teatros, discotecas, salas de baile, etc.), cualquiera que sea su superficie; ii) destinado a otro tipo de actividad, cuando su superficie construida excede de 500 m², debe constituir al menos un <i>sector de incendio</i> diferenciado, incluido el posible vestíbulo común a diferentes salas⁽⁵⁾.

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

- ⁽¹⁾ Por ejemplo, las zonas de dormitorios en establecimientos docentes o, en hospitales, para personal médico, enfermeras, etc.
- ⁽²⁾ Cualquier superficie, cuando se trate de *aparcamientos robotizados*. Los aparcamientos convencionales que no excedan de 100 m^2 se consideran locales de riesgo especial bajo.
- ⁽³⁾ Se recuerda que las zonas de uso industrial o de almacenamiento a las que se refiere el ámbito de aplicación del apartado Generalidades de este DB deben constituir uno o varios *sectores de incendio* diferenciados de las zonas de uso Comercial, en las condiciones que establece la reglamentación específica aplicable al uso industrial.
- ⁽⁴⁾ Los elementos que separan entre sí diferentes establecimientos deben ser EI 60. Esta condición no es aplicable a los elementos que separan a los establecimientos de las zonas comunes de circulación del centro.
- ⁽⁵⁾ Dichos *establecimientos* deberán cumplir además las condiciones de compartimentación que se establecen para el uso Pública Concurrencia.

1.2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Tras definir cuáles van ser los locales y zonas de riesgo especial conforme a la formalización final del proyecto, se van a clasificar según los criterios de la tabla 2.1 del S1 del DB SI. Esta clasificación va a depender también del uso del edificio y del tamaño del local.

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

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

- (1) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan.
- En usos distintos de Hospitalario y Residencial Público no se consideran locales de riesgo especial las cocinas cuyos aparatos estén protegidos con un sistema automático de extinción, aunque incluso en dicho caso les es de aplicación lo que se establece en la nota ⁽²⁾. En el capítulo 1 de la Sección SI4 de este DB, se establece que dicho sistema debe existir cuando la potencia instalada excede de 50 kW.
- (2) Los sistemas de extracción de los humos de las cocinas que conforme a lo establecido en este DB SI deban clasificarse como locales de riesgo especial deben cumplir además las siguientes condiciones especiales:
- Las campanas deben estar separadas al menos 50 cm de cualquier material que no sea A1.
 - Los conductos deben ser independientes de toda otra extracción o ventilación y exclusivos para cada cocina. Deben disponer de registros para inspección y limpieza en los cambios de dirección con ángulos mayores que 30º y cada 3 m como máximo de tramo horizontal. Los conductos que discurren por el interior del edificio, así como los que discurren por fachadas a menos de 1,50 m de distancia de zonas de la misma que no sean al menos EI 30 o de balcones, terrazas o huecos practicables tendrán una clasificación EI 30.
- No deben existir compuertas cortafuego en el interior de este tipo de conductos, por lo que su paso a través de elementos de compartimentación de sectores de incendio se debe resolver de la forma que se indica en el apartado 3 de esta Sección.
- Los filtros deben estar separados de los focos de calor más de 1,20 m sin son tipo parrilla o de gas, y más de 0,50 m si son de otros tipos. Deben ser fácilmente accesibles y desmontables para su limpieza, tener una inclinación mayor que 45º y poseer una bandeja de recogida de grasas que conduzca éstas hasta un recipiente cerrado cuya capacidad debe ser menor que 3 l.
 - Los ventiladores cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 12101-3: 2002 "Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos." y tendrán una clasificación F₄₀₀ 90.
- (3) Las zonas de aseos no computan a efectos del cálculo de la superficie construida.
- (4) Incluye los que comunican con zonas de uso garaje de edificios de vivienda.
- (5) Las áreas públicas de venta no se clasifican como locales de riesgo especial. La determinación de Q_s puede hacerse conforme a lo establecido en el "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales". Se recuerda que, conforme al ámbito de aplicación de esta DB, los almacenes cuya carga de fuego total excede de 3×10^6 MJ se regulan por dicho Reglamento, aunque pertenezcan a un establecimiento de uso Comercial.

Una vez clasificados los locales según el grado de riesgo, cada uno de los elementos de los espacios considerados de riesgo deberá cumplir con las exigencias que vienen definidas en la tabla 2.2 del mismo apartado.

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

Característica	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⁾⁽⁴⁾ que separan la zona del resto del edificio	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido 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 los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.
- Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anexo 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 por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.
- (6) Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

En cuanto a los espacios que contienen las instalaciones y equipos con normas especiales como pueden ser las calderas, deben cumplir dichas exigencias. Además, se deberán tener en cuenta la ventilación de este tipo de locales de forma que sea compatible con el DB SI. Hay que tener en cuenta, que dentro de este grupo

quedan excluidos los equipos que se pudieran encontrar en la cubierta del edificio aunque estén protegidos con algún tipo de elemento de cobertura.

1.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIÓN A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

El paso de las instalaciones tales como los patinillos también deben tenerse en cuenta en cuanto a la seguridad contra incendios de forma que la compartimentación de dichos espacios debe tener, al menos, la misma resistencia al fuego que el resto de zonas del edificio pudiendo ser la mitad en los registros para el mantenimiento.

Se limita a tres plantas y a 10 metros el desarrollo vertical de las cámaras que se definan como no estancas cuya reacción al fuego no sea B-s3, d2, BL-s3,d2 ó mejor.

La resistencia al fuego de los elementos de compartimentación de incendios también se deben mantener en los puntos donde son atravesados por las instalaciones (quedan excluidas las penetraciones con sección menor de 50 cm²): para cumplir con esta exigencia existen dos alternativas:

- a) Colocar un elemento que, en caso de incendio, cierre automáticamente la sección de paso y garantice una resistencia al fuego, como mínimo, igual a la de los elementos atravesados.
- b) Elementos pasantes que garanticen una resistencia al fuego, como mínimo, igual a la de los elementos atravesados.

1.3. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

Los elementos constructivos deberán cumplir las exigencias de la tabla 4.1 del S1 del DB SI.

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 ⁽²⁾
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, reticula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

Este aspecto deberá cumplirse si finalmente el proyecto posee dichos elementos decorativos o de mobiliario.

2. SECCIÓN SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

Una vez explicado la propagación interior pasaremos al SI 2 donde deberemos cumplir las exigencias contra la propagación exterior.

2.1. MEDIANERAS Y FACHADAS

Debido a que aún no se encuentra definido el proyecto, no podemos evaluar el cumplimiento de las exigencias que se describen posteriormente. Pero es conveniente tenerlas en cuenta y conocerlas desde una primera instancia con el objetivo de cumplir dichas normas una vez finalizado el edificio o los edificios que pudieran conformar el proyecto.

En caso de que la resolución final del proyecto conste más de un edificio, los elementos verticales deben ser al menos EI 120.

Para limitar el riesgo de propagación exterior horizontal a través de la fachada en dos sectores de incendio, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados una distancia que según la tabla 1.1 de este apartado.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

α	0° ⁽¹⁾	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

⁽¹⁾ Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

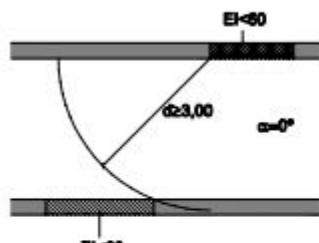


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

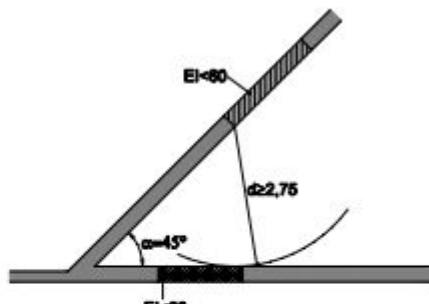


Figura 1.2. Fachadas a 45°

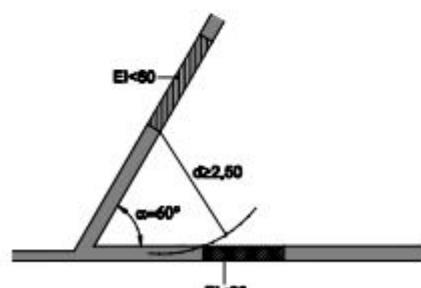


Figura 1.3. Fachadas a 60°

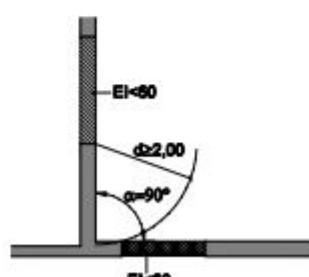


Figura 1.4. Fachadas a 90°

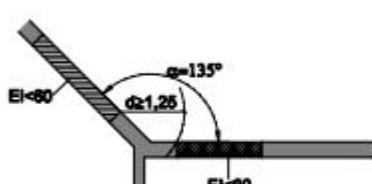


Figura 1.5. Fachadas a 135°

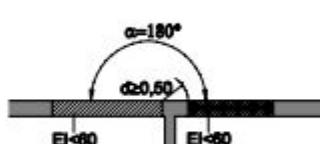


Figura 1.6. Fachadas a 180°

Para limitar el riesgo de propagación vertical entre dos sectores de incendios dentro del proyecto, la fachada debe ser, como mínimo, EI 60 en una franja de, por lo menos, 1 metro de altura medida sobre el plano de fachada. Si, finalmente, existen salientes que pudieran impedir el paso de las llamas, la altura de la franja podrá reducirse en la dimensión de dicho saliente.

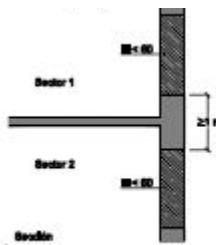


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

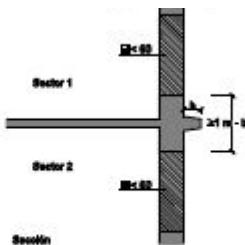


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

Si más del 10% de la superficie del acabado exterior o de la superficie interior de las cámaras ventiladas la fachada del proyecto final está compuesta por un único material, la clase de reacción al fuego debe ser B-s3 hasta una altura de 3,5 metros como mínimo en las fachadas donde el arranque inferior sea accesible al público y, en toda la altura de la fachada cuando dicha fachada sea superior a los 18 metros independientemente de la situación de su arranque.

2.3. CUBIERTAS

Las cubiertas deberán cumplir con una resistencia al fuego mínima REI 60 en una franja de 0,5 metros de altura medida desde el edificio colindante, además de en una franja de 1 metro de anchura sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto.

Cuando se produzca el encuentro entre una cubierta y una fachada de sectores de incendio diferentes, la altura a la que se encuentren elementos de fachada con materiales con una resistencia al fuego menos que EI 60 dependerá de la distancia en horizontal de la fachada a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

d (m)	≥2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

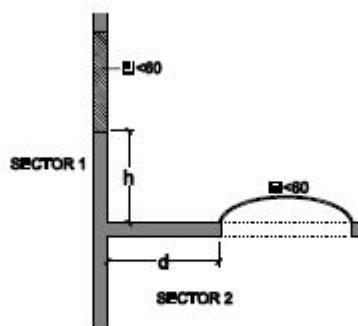


Figura 2.1 Encuentro cubierta-fachada

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 metro (lucernarios, claraboyas...) deben tener una reacción al fuego BROOF (t1).

Fachadas					Cubiertas	
Distancia horizontal (m)			Distancia vertical (m)		Distancia (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto

3. SECCIÓN SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

SECCIÓN SI_03			
2. CÁLCULO DE OCUPACIÓN			
PLANTA SÓTANO (TERMAS Y CONVENCIONES)			
1.1. Aparcamiento cubierto	382,0 m ²	(40 m ² /pers.)	10 pers.
1.2. Cuartos instalaciones	67,70 m ²	(nula)	
1.3. Cuarto instalac. Agua Fría/ACS	22,52 m ²	(nula)	
1.4. Sala para personal y botiquín	24,13 m ²	(10 m ² /pers.)	3 pers.
1.5. Oficio (lavandería y BIES)	22,48 m ²	(40 m ² /pers.)	1 pers.
1.6. Cuarto instalac. piscinas	22,64 m ²	(nula)	
1.7. Recepción	17,50 m ²	(10 m ² /pers.)	2 pers.
1.8. Vestuario femenino	23,42 m ²	(3 m ² /pers.)	8 pers.
1.9. Vestuario masculino	23,42 m ²	(3 m ² /pers.)	8 pers.
1.10. Aseos mujeres	23,42 m ²	(3 m ² /pers.)	8 pers.
1.11. Aseos hombres	23,42 m ²	(3 m ² /pers.)	8 pers.
1.12. Salas masaje x2	17,28 m ²	(1 pers./asien.)	4 pers.
1.13. Sauna seca	17,00 m ²	(1 pers./asien.)	16 pers.
1.14. Duchas frías	4,00 m ²	(1 pers./asien.)	8 pers.
1.15. Piscinas	236,3 m ²	(2 m ² /pers.)	119 pers.
1.16. Sala Ventilación/Climatización	24,13 m ²	(nulo)	
1.17. Sala multiusos	185,9 m ²	(1 pers./asien.)	126 pers.
1.18. Sala conferencias A	70,00 m ²	(1 pers./asien.)	36 pers.
1.19. Sala conferencias B	70,00 m ²	(1 pers./asien.)	36 pers.
1.20. Despacho	33,65 m ²	(10 m ² /pers.)	4 pers.
1.21. Guardarropa	13,60 m ²	(40 m ² /pers.)	1 pers.
1.22. Almacén	16,47 m ²	(40 m ² /pers.)	1 pers.
1.23. Recepción	16,25 m ²	(10 m ² /pers.)	2 pers.
1.24. Aseo para personal	6,34 m ²	(3 m ² /pers.)	3 pers.
1.25. Aseos planta	33,62 m ²	(3 m ² /pers.)	11 pers.
1.26. Vestuarios restaurante	9,33 m ²	(3 m ² /pers.)	4 pers.
1.27. Alamacén	9,12 m ²	(40 m ² /pers.)	1 pers.
1.28. Frigorífico	4,55 m ²	(40 m ² /pers.)	1 pers.
1.29. Residuos	10,10 m ²	(40 m ² /pers.)	1 pers.
1.30. Área semiesterior de cóctel	324,0 m ²	(1,5 m ² /pers.)	216 pers.
PLANTA BAJA (RECEPCIÓN Y RESTAURANTE)			
2.1. Descansillo	7,40 m ²	(2 m ² /pers.)	4 pers.
2.2. Oficio habitaciones hotel	22,06 m ²	(40 m ² /pers.)	1 pers.
2.3. Sala instalaciones	42,86 m ²	(nula)	0 pers.
2.4. Recepción	8,78 m ²	(10 m ² /pers.)	1 pers.
2.5. Despacho	8,00 m ²	(10 m ² /pers.)	1 pers.
2.6. Audiovisuales	7,60 m ²	(10 m ² /pers.)	1 pers.
2.7. Aseos planta	24,00 m ²	(3 m ² /pers.)	8 pers.
2.8. Lobby recepción	73,83 m ²	(2 m ² /pers.)	37 pers.
2.9. Cocina	33,14 m ²	(10 m ² /pers.)	4 pers.
2.10. Comedor	100,8 m ²	(1,5 m ² /pers.)	152 pers.
2.11. Terraza	31,6 m ²	(1,5 m ² /pers.)	21 pers.
PLANTA PRIMERA (HABITACIONES)			
3.1. Lobby habitaciones	42,45 m ²	(2 m ² /pers.)	22 pers.
3.2. Sala de ocio	68,61 m ²	(1 m ² /pers.)	69 pers.
3.3. Habitación 1	25,00 m ²	(20 m ² /pers.)	2 pers.
3.4. Habitaciones 2-12	22,70 m ²	(20 m ² /pers.)	2 pers.
3.5. Habitación 13	16,72 m ²	(20 m ² /pers.)	1 pers.
3.6. Habitaciones 14-18	29,65 m ²	(20 m ² /pers.)	2 pers.

3.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

En nuestro proyecto si las zonas de uso Comercial o Pública Concurrencia (estación) de cualquier superficie y las zonas de uso Residencial Público (albergue) y Administrativo con una superficie construida mayor de 1500

m^2 , están integrados en un espacio de uso distinto al suyo deben de cumplir una serie de condiciones que se explican a continuación:

a) Las salidas habituales y los recorridos hasta el espacio exterior seguro deberán estar situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio. Sin embargo, estos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio

b) Si se dispone de un vestíbulo de independencia, las salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación siempre y cuando este elemento esté dimensionada para esta circunstancia.

3.2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

La ocupación de nuestro edificio se calculará conforme a la tabla 2.1 de la Sección SI del DB SI según el uso de la zona y su superficie útil, salvo cuando sea previsible una mayor ocupación o cuando sea exigible una ocupación menor conforme a alguna exigencia legal de obligado cumplimiento.

Además de esto, se deberá tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas del proyecto, según la actividad y el uso previsto para el edificio.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m^2 /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula
	Aseos de planta	3
Residencial/Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial/Público	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Aparcamiento ⁽²⁾	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
Docente	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
Hospitalario	Salas de espera	2
	Zonas de hospitalización	15
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20

3.3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El número de salidas y la longitud de los recorridos queda determinado por la tabla 3.1 de este mismo apartado.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	No se admite en uso Hospitalario, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida excede de 90 m ² .
	La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none"> - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria.
	La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en uso Aparcamiento; - 50 m si se trata de una planta, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.
	La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso Residencial Público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio ⁽²⁾ , o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.
	La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.
	Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

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

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

⁽³⁾ La planta de salida del edificio debe contar con más de una salida:

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

3.4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Cuando exista más de una salida en un recinto del proyecto se deberá realizar la distribución de los ocupantes suponiendo la inutilización de una de dichas salidas, bajo la situación que pudiera ser más desfavorable.

Lo mismo ocurre cuando existe más de una escalera no protegida y no compartimentada de forma que el cálculo de la ocupación deberá calcularse suponiendo una de esas caleras inutilizada en su totalidad bajo la situación más desfavorable.

Para calcular la anchura de la salida de la planta de desembarco de una escalera se añadirá el número de personas que utiliza dicha escalera. Este flujo de personas se aproximará a $160A$, siendo A la anchura del desembarco de la escalera o al número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas cuando este número sea menor de 160^a .

Con el objetivo de calcular los elementos de evacuación, se deberá realizarse según la tabla 4.1 de la Sección SI 3 del DB SI.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50 \text{ cm}^{(7)}$. Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160^{(9)}$
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)^{(9)}$
Escaleras protegidas	$E \leq 3S + 160A_e^{(9)}$
Pasillos protegidos	$P \leq 3S + 200A^{(9)}$
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600^{(10)}$
Escaleras	$A \geq P / 480^{(10)}$

A = Anchura del elemento, [m]

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

h = Altura de evacuación ascendente, [m]

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

E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;

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

- (⁶) 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.
- (⁷) En uso *hospitalario* A ≥ 1,05 m, incluso en puertas de habitación.
- (⁸) En uso *hospitalario* A ≥ 2,20 m (≥ 2,10 m en el paso a través de puertas).
- (⁹) En establecimientos de uso *Comercial*, la anchura mínima de los pasillos situados en áreas de venta es la siguiente:
- a) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada excede de 400 m²:
 - si está previsto el uso de carros para transporte de productos:
entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: A ≥ 4,00 m.
en otros pasillos: A ≥ 1,80 m.
 - si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: A ≥ 1,40 m.
 - b) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada no excede de 400 m²:
 - si está previsto el uso de carros para transporte de productos:
entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: A ≥ 3,00 m.
en otros pasillos: A ≥ 1,40 m.
 - si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: A ≥ 1,20 m.
- (¹⁰) La anchura mínima es 0,80 m en pasillos previstos para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales.
- (¹¹) Anchura determinada por las proyecciones verticales más próximas de dos filas consecutivas, incluidas las mesas, tableros u otros elementos auxiliares que puedan existir. Los asientos abatibles que se coloquen automáticamente en posición elevada pueden considerarse en dicha posición.
- (¹²) No se limita el número de asientos, pero queda condicionado por la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida del recinto.
- (¹³) Incluso pasillos escalonados de acceso a localidades en anfiteatros, graderíos y tribunas de recintos cerrados, tales como cines, teatros, auditorios, pabellones polideportivos etc.
- (¹⁴) La anchura mínima es la que se establece en DB SUA 1-4.2.2, tabla 4.1.
- (¹⁵) Cuando la evacuación de estas zonas conduzca a espacios interiores, los elementos de evacuación en dichos espacios se dimensionarán como elementos interiores, excepto cuando sean escaleras o pasillos protegidos que únicamente sirvan a la evacuación de las zonas al aire libre y conduzcan directamente a salidas de edificio, o bien cuando transcurran por un espacio con una seguridad equivalente a la de un sector de riesgo mínimo (p. ej. estadios deportivos) en cuyo caso se puede mantener el dimensionamiento aplicado en las zonas al aire libre.

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾						
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas						
			2	4	6	8	10	cada planta más	
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32	
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36	
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41	
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47	
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52	
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58	
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64	
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71	
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77	
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84	
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92	
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99	
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107	
2,30	303	368	598	828	1058	1288	1518	+115	
2,40	316	384	630	876	1122	1368	1614	+123	

Número de ocupantes que pueden utilizar la escalera

(¹) La capacidad que se indica es válida para escaleras de doble tramo, cuya anchura sea constante en todas las plantas y cuyas dimensiones de rellanos y de mesetas intermedias sean las estrictamente necesarias en función de dicha anchura. Para otras configuraciones debe aplicarse la fórmula de la tabla 4.1, determinando para ello la superficie S de la escalera considerada.

(²) Según se indica en la tabla 5.1, las escaleras no protegidas para una evacuación ascendente de más de 2,80 m no pueden servir a más de 100 personas.

- (¹) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
 - (²) Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de esta Sección.
 - (³) El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.
 - (⁴) La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.
 - (⁵) El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.

3.5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Según el uso de las diferentes zonas del proyecto se tendrán unas condiciones u otras en cuanto a la protección de las escaleras previstas para la evacuación.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	$h = \text{altura de evacuación de la escalera}$	$P = \text{número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas}$	
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	$h \leq 14 \text{ m}$	$h \leq 28 \text{ m}$	
Administrativo, Docente,	$h \leq 14 \text{ m}$	$, h \leq 28 \text{ m}$	
Comercial, Pública Concur- rencia	$h \leq 10 \text{ m}$	$h \leq 20 \text{ m}$	
Residencial Público	Baja más una	$h \leq 28 \text{ m}^{(3)}$	Se admite en todo caso
Hospitalario			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	$h \leq 14 \text{ m}$	
otras zonas	$h \leq 10 \text{ m}$	$h \leq 20 \text{ m}$	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso:	$h \leq 2,80 \text{ m}$	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
	$2,80 < h \leq 6,00 \text{ m}$	$P \leq 100 \text{ personas}$	Se admite en todo caso
	$h > 6,00 \text{ m}$	No se admite	Se admite en todo caso

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

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

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

Escalera	Sentido de evacuación (asc./desc.)	Altura de evacuación (m)	Protección (¹)		Vestíbulo de independencia (²)		Anchura (³) (m)		Ventilación			
			Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.

- (¹) Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan, según establece la Tabla 5.1 de esta Sección:
No protegida (NO PROCEDE); Protegida (P); Especialmente protegida (EP).
- (²) Se justificará en la memoria la necesidad o no de vestíbulo de independencia en los casos de las escaleras especialmente protegidas.
- (³) El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2 de esta Sección (a justificar en memoria).

3.6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Según el tipo de escaleras que se propongan en el proyecto final se deberán cumplir unas exigencias u otras que se encuentran en este apartado del DB SI. No se va a enunciar cada una de estas normas ya que todavía no se han definido dichas puertas.

3.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se deberán utilizar señales de evacuación que cumpla la norma UNE 23034:1988. Además deberán ser visibles incluso cuando exista un fallo del suministro de alumbrado normal. Si dichas señales son fotoluminiscentes tendrán que cumplir las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003, y el mantenimiento se realizará conforme a lo exigido en la norma UNE 23035-3:2003.

3.8. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

Debido a que el proyecto tiene zonas de uso Pública Concurrencia y Comercial (cuya ocupación excede de más de 100 personas) y Aparcamiento (si no es aparcamiento abierto), se debe instalar un sistema de control de humo de incendio que garantice este control durante el tiempo de evacuación de los ocupantes.

Estos sistemas de control de humos se calcularán, diseñarán e instalarán según las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado “0.3 Aplicaciones”) y UNE-EN 12101-6:2006.

En la zona del aparcamiento, si dicho aparcamiento no está abierto, son válidos los sistemas de ventilación que cumplan las exigencias del DB HS-3 que son las siguientes:

- a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza·s con una aportación máxima de 120 l/plaza·s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección. En plantas cuya altura excede de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

3.9. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

Si el proyecto las zonas de uso Residencial Público y Administrativo poseen una altura de evacuación mayor que 14 metros, las zonas de uso Comercial y Pública Concurrencia con una altura de evacuación superior a 10 metros, y las plantas de uso Aparcamiento tienen una superficie mayor a 1500 m², toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

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

En terminales de transporte, como es nuestro caso, podrán utilizarse bases estadísticas propias para estimar el número de plazas reservadas a personas con discapacidad.

Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

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

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

4. SECCIÓN SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

SECCIÓN SI_04

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

A. EN GENERAL

Extintores portátiles: Uno de eficacia 21A-113B

- A 15m de recorrido de cada planta, máximo, desde todo origen de evacuación.
- En las zonas de riesgo especial conforme al apartado 2 de la Sección SI1.

Bocas de incendio equipadas (BIE):

- En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1 en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas.

B. APARCAMIENTO - No proceden. La superficie construida es inferior a 500m²

C. PÚBLICA CONCURRENCIA

Boca de incendio equipada (BIE)	La superficie construida excede de 500m ²
Sistema de detección de incendios	La superficie construida excede de 1.000m ²

D. RESIDENCIAL PÚBLICO

Bocas de incendio equipadas (BIE)	La superficie construida excede de 1.000m ²
Sistema de detección y alarma	La superficie construida excede de 500m ²

- | |
|---|
|  Extintor portátil 21A-113B |
|  Boca de incendio equipada (BIE) |
|  Detector de humo |
|  Detector de humo en falso techo |
|  Campana o timbre |
|  Aviso manual de incendios |
|  Recorrido de evacuación |

4.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Según el tipo de uso del edificio o edificios, dependiendo de la formalización final del proyecto, se deberán disponer unas instalaciones de protección contra incendios u otras (Tabla 1.1 de este apartado). Además de esto, el diseño, la ejecución, la puesta en marcha del funcionamiento, los materiales, los componentes y los equipos deben cumplir las exigencias que se enuncian en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios".

Los locales que se consideren de riesgo especial y las zonas cuyo uso sea diferente y subsidiario del principal del edificio y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de instalaciones que se indican para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero nunca inferior a la exigida para el uso principal del edificio.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

<i>Uso previsto del edificio o establecimiento</i>	<i>Condiciones</i>
<i>Instalación</i>	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none"> - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i>. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> excede de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² .
Instalación automática de extinción	Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾ <ul style="list-style-type: none"> Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> excede de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada excede de 20 kW en <i>uso Hospitalario o Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso⁽⁴⁾ 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.
<i>Residencial Vivienda</i>	
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 50 m. ⁽⁶⁾
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
<i>Administrativo</i>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

Residencial Público

Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² o el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁸⁾
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del establecimiento excede de 5 000 m ² .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10 000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

Hospitalario

Extintores portátiles	En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, cuya superficie construida excede de 500 m ² , un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO ₂ por cada 2.500 m ² de superficie o fracción.
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 15 m.
Bocas de incendio equipadas	En todo caso. ⁽⁷⁾
Sistema de detección y de alarma de incendio ⁽⁶⁾	En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.
Ascensor de emergencia	En las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya <i>altura de evacuación</i> es mayor que 15 m.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

Docente

Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

Comercial

Extintores portátiles	En toda agrupación de <i>locales de riesgo especial</i> medio y alto cuya superficie construida total excede de 1.000 m ² , extintores móviles de 50 kg de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1 000 m ² de superficie que supere dicho límite o fracción.
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio ⁽⁹⁾	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁸⁾
Instalación automática de extinción	Si la superficie total construida del área pública de ventas excede de 1.500 m ² y en ella la <i>densidad de carga de fuego</i> ponderada y corregida aportada por los productos comercializados es mayor que 500 MJ/m ² , contará con la instalación, tanto el área pública de ventas, como los locales y zonas de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1 000 y 10 000 m ² . Uno más por cada 10 000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

Pública concurrencia	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁸⁾
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽³⁾

Aparcamiento

Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾ Se excluyen los <i>aparcamientos robotizados</i> .
Columna seca ⁽⁵⁾	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.
Sistema de detección de incendio	En aparcamientos convencionales cuya superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁸⁾ Los <i>aparcamientos robotizados</i> dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m ² y uno más cada 10.000 m ² más o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	En todo <i>aparcamiento robotizado</i> .

(⁵) 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 y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

(⁶) Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda, en lo que serán de tipo 25 mm.

(⁷) 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. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

(⁸) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La protección aportada por la instalación automática cubrirá los aparatos antes citados y la eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.

(⁹) Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

(¹⁰) El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva (ver definición en el Anejo SUA A del DB SUA).

(⁷) Los equipos serán de tipo 25 mm.

(⁸) El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

(⁹) La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida.

4.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las instalaciones manuales de protección contra incendios como son los extintores, las bocas de incendio, etc., se deberán de señalizar mediante señales que cumplan lo exigido en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

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

Como se ha mencionado en algún apartado anterior, las señales deberán ser visibles aunque falte el suministro eléctrico normal y, cuando sean fotoluminiscentes, deberán cumplir las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

1.3.3. DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Ámbito de aplicación

La protección frente a los riesgos específicos de:

- las instalaciones de los edificios;
- las actividades laborales;
- las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc.;
- los elementos para el público singulares y característicos de las infraestructuras de transporte, tales como andenes, pasarelas, pasos inferiores, etc.;

así como las condiciones de accesibilidad en estos últimos elementos, se regulan en su reglamentación específica, no en el DB SUA.

El DB SUA no es aplicable a los elementos del edificio cuyo uso esté reservado a personal especializado de mantenimiento, inspección, reparación, etc. Ya que dicha personas no se consideran "usuarios del edificio".

El tercer guión se refiere a escalas fijas, fosos de ascensor, cubiertas no utilizables por los usuarios del edificio, plataformas para antenas, mástiles, chimeneas, etc.

Conforme a ello, en las cubiertas a las que únicamente deba acceder personal especializado para su inspección y mantenimiento no son exigibles barreras de protección en sus bordes conforme a SUA 1-3.

Para desniveles superiores a 6m es exigible una barrera de protección de 110 cm.

Para situaciones en las que no se prevea un determinado tipo de usuario como la presencia de usuario de silla de ruedas en aquellas plantas de hotel en las que únicamente haya habitaciones de alojamiento y ninguna de ellas sea un *alojamiento accesible*, se puede considerar innecesario aplicar aquellas condiciones establecidas en el DB SUA específicamente dirigidas a ese tipo de usuarios.

El cuarto guión no se refiere a una escalera o cualquier otro elemento de dichas infraestructuras en nada diferente al de cualquier otro edificio y al cual se le deben aplicar por tanto las condiciones del DB SUA.

ÍNDICE SUA

1. SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

- 1.1. Resbaladicia de los suelos
- 1.2. Discontinuidades en el pavimento
- 1.3. Desniveles
- 1.4. Escaleras y rampas
- 1.5. Limpieza de los acristalamientos

2. SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

- 2.1. Impacto
- 2.2. Atrapamiento

3. SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

- 3.1. APRISIONAMIENTO

4. SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

- 4.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN
- 4.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

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

- 5.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN
- 5.2. CONDICIONES DE LOS GRADERÍOS PARA ESPECTADORES DE PIE

6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

- 6.1. PISCINAS
- 6.2. POZOS Y DEPÓSITOS

7. SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

- 7.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN
- 7.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS
- 7.3. PROTECCIÓN DE RECORRIDOS PEATONALES
- 7.4. SEÑALIZACIÓN

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

- 8.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN
- 8.2. TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDA

9. SUA 9 ACCESIBILIDAD

- 9.1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD
- 9.2. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

1. SUA 1 SEGURIDAD FREnte AL RIESGO DE CAÍDAS

1.1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Las zonas de ocupación nula a las que se refiere este apartado son aquellas que responden a la definición de zonas de ocupación nula del DB SI.

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladicia

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

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, 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 exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas.	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 excede de 1,50 m.

Dichas clases se mantienen durante la vida útil del pavimento.

La nota 1 de la tabla 1.2. no exceptúa la aplicación de condiciones de resbaladicia a las entradas a los edificios desde el espacio exterior, sólo de la consideración de "zonas interiores húmedas".

Zonas húmedas en entradas

La condición exigida a las entradas de los edificios tiene como objetivo proporcionar una zona de transición entre la zona exterior húmeda y la zona interior seca en la que la suela del calzado pierda humedad de forma progresiva. Esto se consigue:

- Mediante una zona en el interior del edificio que suponga un recorrido de al menos 6 m desde la entrada con un suelo menos deslizante, con las condiciones que se exigen para las zonas interiores húmedas.
- Mediante un elemento tipo felpudo capaz de absorber el agua del calzado, la dimensión del elemento asegura que, con el paso normal de una persona, ambos pies entran en contacto con el elemento. Para ello se considera una dimensión de 2 m en el sentido de la marcha. Se puede reducir esta dimensión si el diseño de la entrada reduce la longitud del paso, como cuando se entra a través de puertas giratorias o de puertas situadas en mitad de un felpudo.

Bandas antideslizantes

Utilizadas en lugar de un material continuo que cumpla la exigencia de resbaladicia correspondiente, deben asegurar el contacto del pie en cualquier dirección:

- En escaleras se considera suficiente una banda de 3 a 5 cm de anchura en el borde exterior de cada huella.
- En un pavimento continuo se considera suficiente bandas perpendiculares a la dirección de la marcha separadas no más de 10 cm entre ellas.
-

1.2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Excepto en zonas de *uso restringido* o exteriores, el suelo cumple que:

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

Cuando no se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm mínimo.

En zonas de circulación no se puede disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en estos casos:

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

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

1.3. DESNIVELES

1.3.1.- Protección de los desniveles

Existen barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor de 55 cm, excepto en zonas ajardinadas y láminas de agua de suficiente dimensión como para asegurar que ante un comportamiento normal de los usuarios el riesgo de caída es suficientemente bajo. Este tipo de soluciones disponen de señalización que permita su percepción por personas con discapacidad visual cuando el elemento no es fácilmente perceptible.

En graderíos en descenso desde una zona de circulación, aunque el desnivel de la primera grada sea inferior a 55 cm, se dispone una barrera de protección a menos que la superficie inferior a este primer desnivel tenga una profundidad suficiente para que no existe riesgo de que una persona que caiga accidentalmente desde la zona de circulación vuelva a caer desde esa superficie.



Aquellas zonas en las que se desarrollan determinadas actividades incompatibles con la disposición de barreras de protección de desniveles, tales como escenarios, estrados, plataformas de carga y descarga, etc., no precisan disponer de protección atendiendo a la incompatibilidad con su uso específico y reservado a personal que conozca dicho riesgo.

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

1.3.2.- Características de las barreras de protección

1.3.2.1.- Altura

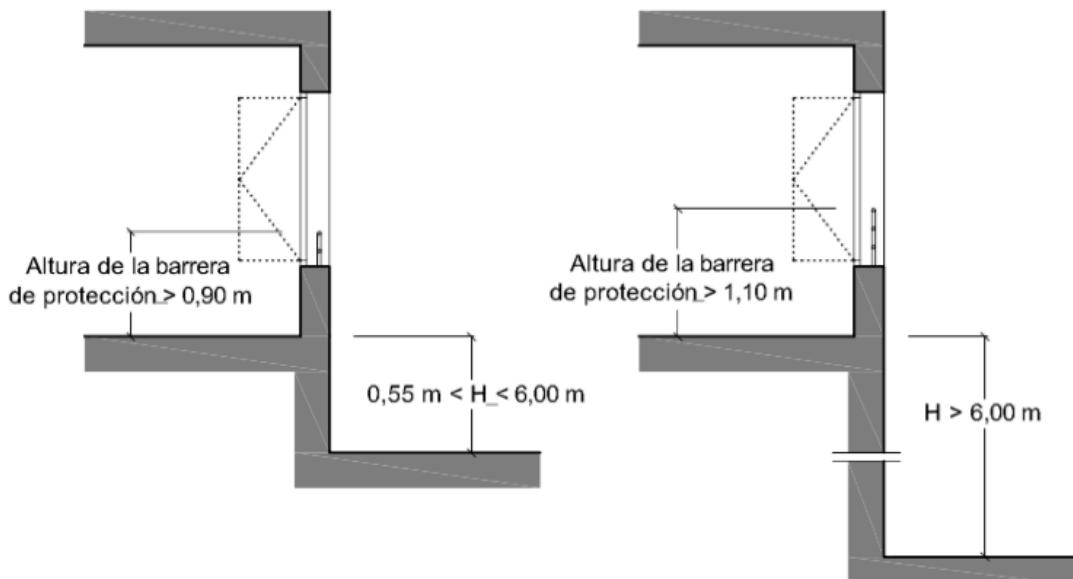


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas

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.

En el caso de bancos, cuando la altura de caída por detrás desde el nivel del banco excede de 1,50 m, se dispone respaldo a menos que la profundidad del asiento sea de al menos 1 m.

Cuando se prevea la presencia de niños, la barrera de protección se dispone conforme al SUA 1- 3.2, considerando el asiento del banco como superficie de apoyo.

1.3.2.2.- Resistencia

Las barreras de protección tienen una resistencia y rigidez para resistir la fuerza horizontal conforme al apartado 3.2.1 del DB SE- AE, en función de la zona en que se encuentran.

1.3.2.3.- Características constructivas

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

- No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
 - En la altura comprendida entre 30 y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existen puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- En la altura comprendida entre 50 y 80 cm sobre el nivel del suelo no existen salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm diámetro.

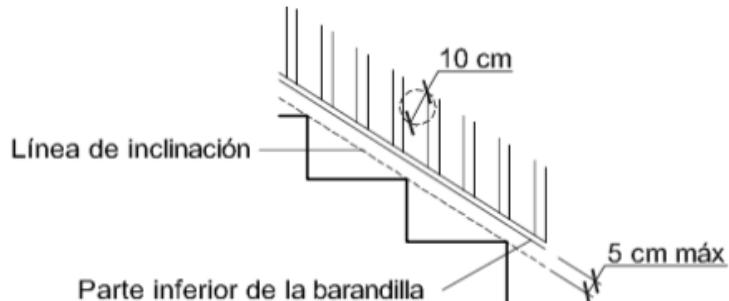


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

1.3.2.4.- Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos

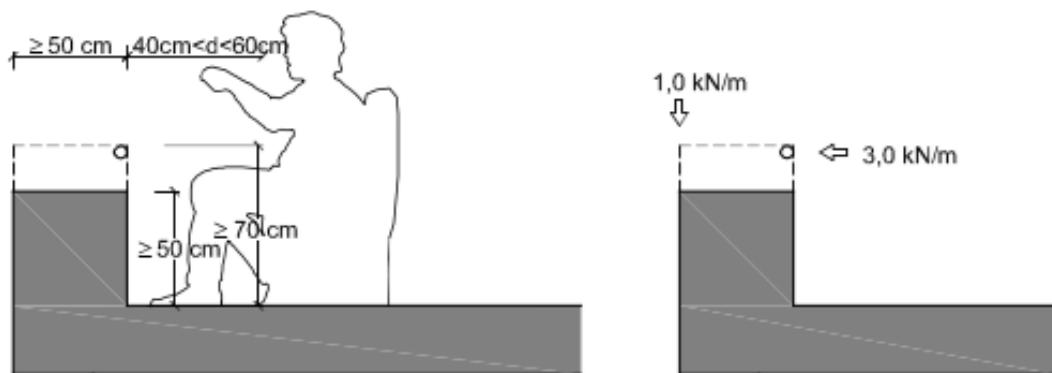


Figura 3.3 Barrera de protección frente a asientos fijos.

1.4. ESCALERAS Y RAMPAS

1.4.1.- Escaleras de *uso restringido*

La anchura de cada tramo es de 0,80 m, como mínimo.

La contrahuella es de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo.

En escaleras de trazado curvo, la huella se mide desde el eje de la escalera cuando la anchura de esta sea menor de 1 m, y a 50 cm del lado más estrecho cuando se mayor de 1 m. Además, la huella medirá 5 cm, mínimo, en el lado más estrecho y 44 cm, máximo, en el lado más ancho.

En escalones sin tabica la proyección de la huella se superpone al menos 2,5 cm y la medida de la huella no incluye la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

Disponen de barandilla en sus lados abiertos.

En establecimiento de *uso Residencial Público*, la escalera interior de un alojamiento (habitación, apartotel, dúplex, etc.) se considera de *uso restringido*. Pero, las escaleras comunes del conjunto del establecimiento no pueden considerarse de *uso restringido*.

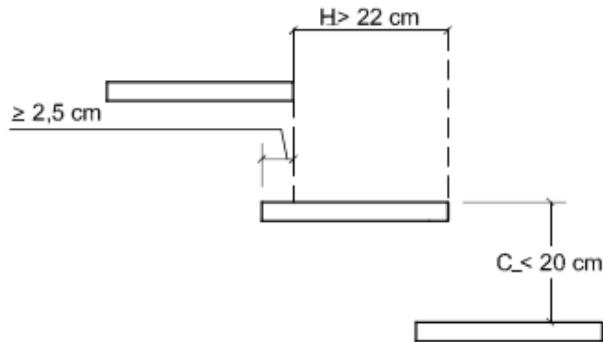


Figura 4.1 Escalones sin tabica

1.4.2.- Escaleras de *uso general*

1.4.2.1.- Peldaños

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

Para considerar que un ascensor es una “alternativa a una escalera” no es necesario que se encuentre situado a una distancia máxima de dicha escalera, sino que basta con que su utilización como tal alternativa sea posible por los usuarios, en condiciones normales.

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

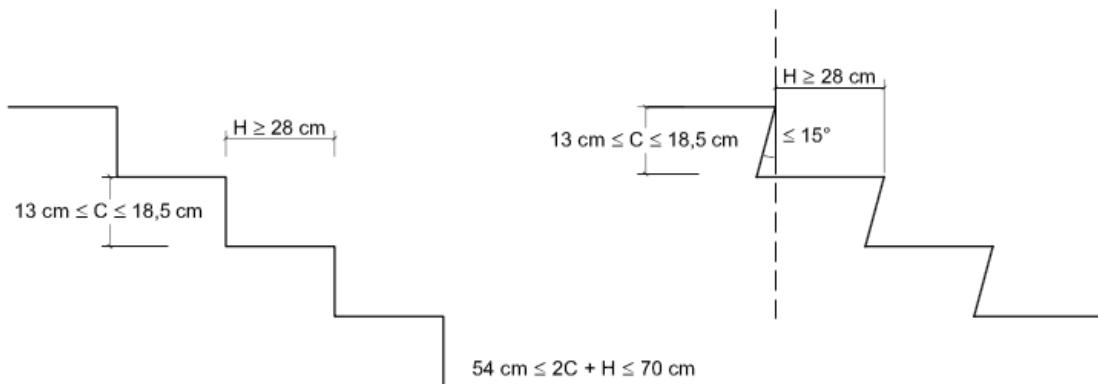


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

No se admite bocel. En las escaleras previstas para evacuación ascendente, así como cuando no exista un *itinerario accesible* alternativo, deben disponerse tabicas y éstas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 150 con la vertical.

En tramos curvos, la huella mide 28 cm, como mínimo, a una distancia de 50 cm del borde interior y 44 cm, como máximo, en el borde exterior.

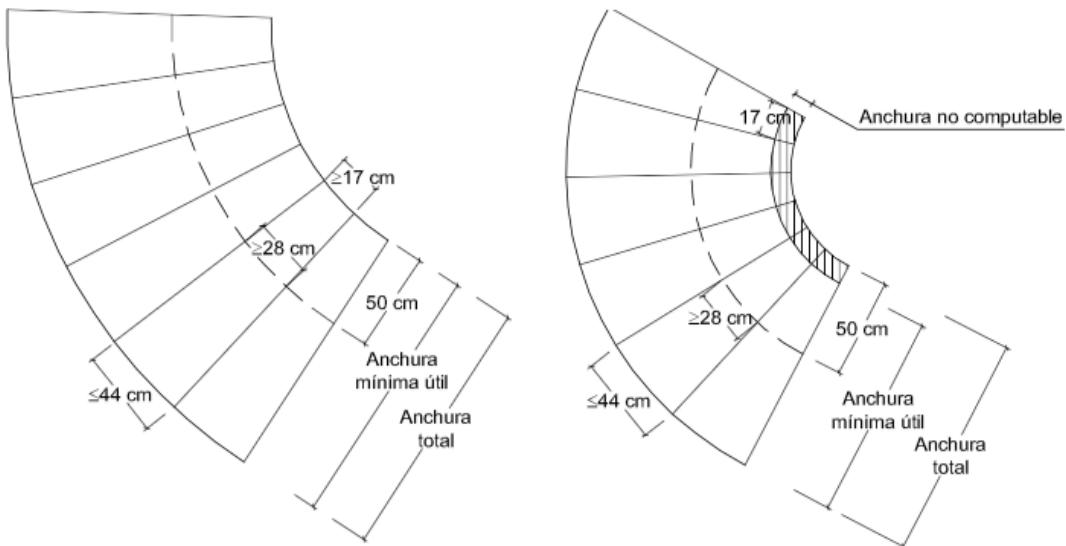


Figura 4.3 Escalera con trazado curvo.

1.4.2.2.- Tramos

La máxima altura que salva un tramo es 2,25 m, en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos.

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

En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no es menor que la huella en las partes rectas.

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	1,40			
	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.

La anchura de las escaleras están libres de obstáculos. La anchura mínima útil se mide entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, pues no sobresalen más de 12 cm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil excluye las zonas en las que la dimensión de la huella es menor que 17 cm.

1.4.2.3.- Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo. Las mesetas a las que se refiere este apartado incluyen tanto las intermedias como las de principio y final de la escalera, puesto que el riesgo considerado es el de caída debido al limitado espacio de descanso y maniobra.

Cuando existe un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reduce a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto de las de *zonas de ocupación nula*.

La división de una meseta con giro a 180° en dos mesetas mediante peldaños a 90° consta de al menos tres peldaños, excepto en escaleras de *uso restringido* y de zonas comunes de edificios de vivienda, incluidas sus zonas de *uso de Aparcamiento*, en las que también hay uno o dos peldaños.

Si el último grupo de peldaños de una escalera está separado del resto mediante una meseta, éstos deben ser al menos 3, excepto en escaleras de *uso restringido* y de zonas comunes de edificios de vivienda, incluidas sus zonas de *uso Aparcamiento*.

Una nueva división de las mesetas resultantes mediante un peldaño en diagonal no es admisible, excepto en escaleras de *uso restringido*.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de *uso público* se dispone 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 hay pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

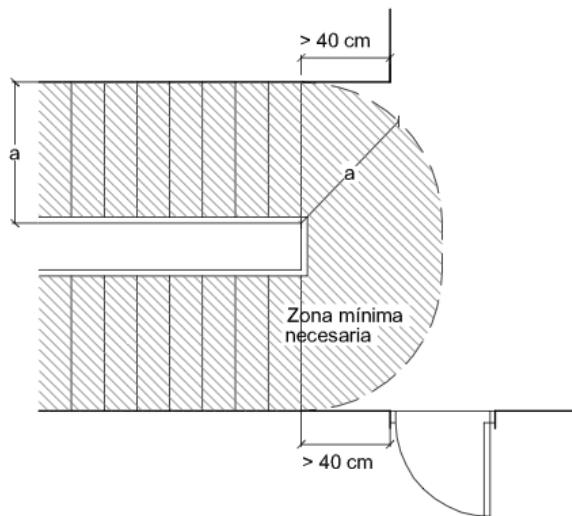


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

1.4.2.4.- Pasamanos

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

Las rampas que pertenecen a un *itinerario accesible*, cuya pendiente es mayor o igual al 6% y salvan una diferencia de altura de más de 18,5 cm, disponen de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Los bordes libres cuentan con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm

de altura. Cuando la longitud del tramo excede de 3 m, el pasamanos se prolonga horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.

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

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

1.4.3.- Rampas

Itinerarios cuya pendiente exceda del 4%.

1.4.3.1.- Pendiente

Máximo de 12%, excepto:

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

La pendiente transversal de las rampas que pertenecen a *itinerarios accesibles* es del 2%, máximo.

1.4.3.2.- Tramos

Máximo 15 m, excepto si la rampa pertenece a *itinerarios accesibles*, en cuyo caso es de 9 m máximo, así como en las rampas de aparcamiento previstas para la circulación de vehículos y personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos.

La anchura de las rampas están libres de obstáculos. La anchura mínima útil se mide entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

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

1.4.3.3 Mesetas

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

Cuando existe un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reduce a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de *zonas de ocupación nula*.

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

1.4.3.4 Pasamanos

Las rampas que salvan una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente es mayor o igual que el 6%, disponen de un pasamanos continuo al menos en un lado.

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

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

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

1.4.4.- Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

Los pasillos escalonados de acceso a localidades en zonas de espectadores tales como patios de butacas, anfiteatros, graderíos o similares, tienen escalones con una dimensión constante de contrahuella.

1.5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplen las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

- a) toda la superficie exterior del acristalamiento se encuentra comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m.;
- b) los acristalamientos reversibles están equipados con un dispositivo que los mantiene bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

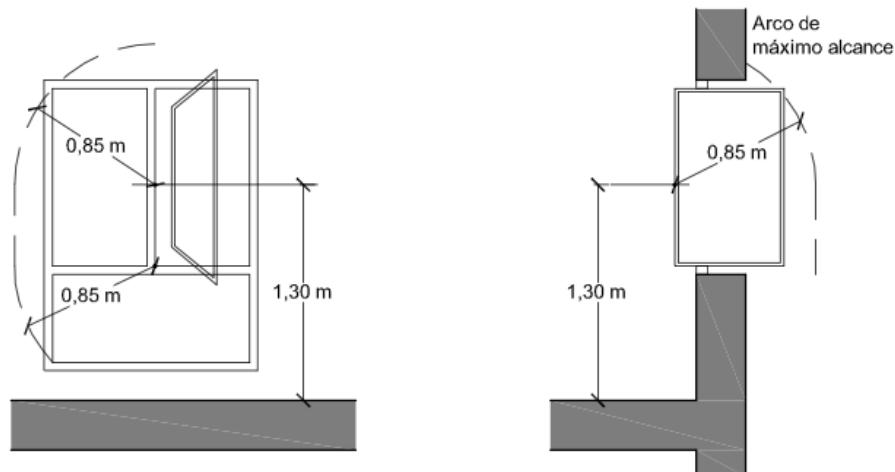


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

2. SUA 2 SEGURIDAD FRENT AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

2.1. IMPACTO

2.1.1.- Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación es de 2,10 m como mínimo en zonas de *uso restringido* y 2,20 m en el resto de zonas. En los umbrallos de las puertas la altura libre es de 2 m como mínimo.

Los elementos fijos que sobresalen de las fachadas y que están situados sobre zonas de circulación están a una altura de 2,20 m como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecen de elementos salientes que no arrancan del suelo y que vuelan más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 0,15 y 2,20 m. Los equipos de seguridad que supongan este tipo de salientes no dejan de presentar riesgo de impacto, pero éste se considera asumible en la medida en que se instalan en puntos que, sin perjuicio de su función, minimizan el riesgo de impacto: rincones, ensanchamientos, etc.

Se disponen elementos fijos que restrinjan el acceso hasta elementos volados cuya altura sea menor de 2 m, tales como mesetas o tramos de escaleras, rampas, etc., que permitan su detección por bastones de personas con discapacidad visual.

2.1.2.- Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de *uso restringido*, las puertas de recintos que no sean de *ocupación nula* situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor de 2,50 m se disponen de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.



Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tienen partes transparentes o translúcidas que permiten percibir la aproximación de las personas y que cubren la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo. Puede considerarse como solución alternativa una puerta de vaivén abierta en su parte superior e inferior, tipo "far west".

2.1.3.- Impacto con elementos frágiles

Los vidrios existentes en áreas con riesgo de impacto, excluidos los vidrio cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm, deben cumplir una serie de prestaciones X(Y)Z determinadas según la norma UNE-EN 12600:2003:

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

Áreas con riesgo de impacto:

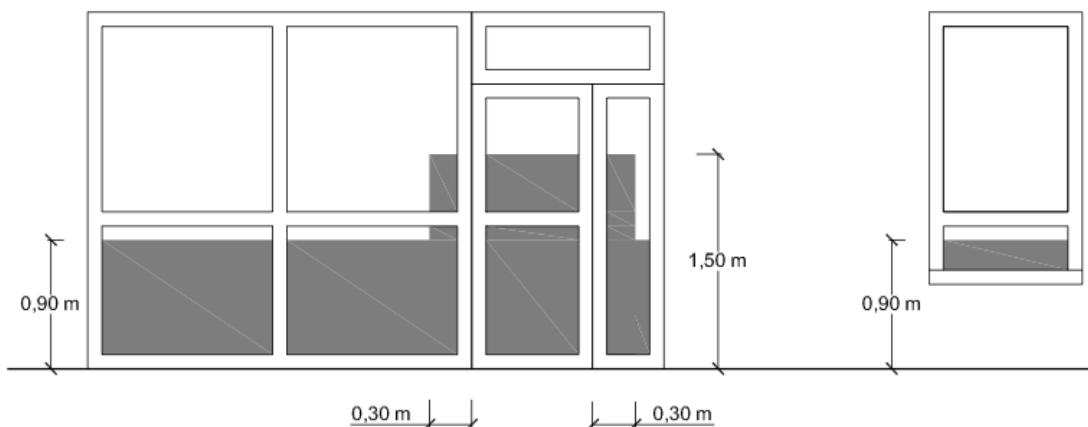


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Las paredes vidriadas de puertas y cerramiento de duchas y bañeras están constituidas por elementos laminados o templados que resisten sin rotura un impacto de nivel 3.

Con el fin de limitar, tanto el riesgo de corte sobre el usuario, como la posible caída de éste desde un desnivel mayor a 55 cm producido por la rotura del vidrio, cualquier vidrio susceptible de sufrir un impacto por una determinada cara tiene por esa cara la clasificación que se establece en la tabla 1.1 de SUA 2-1.3 o dispone de una barrera de protección que cubre el área de riesgo.

(Ver DB-SUA /1 Clasificación de los vidrios según sus prestaciones frente a impacto).

2.1.3.- Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

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

Las puertas de vidrio que no disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, disponen de señalización conforme al párrafo anterior.

2.2. ATRAPAMIENTO

Con el fin de limitar el *riesgo* de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo es 20 cm, como mínimo.

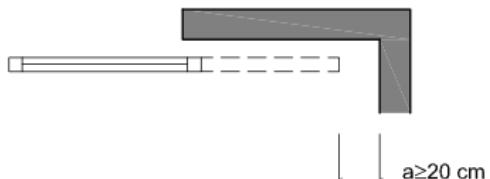


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

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

3. SUA 3 SEGURIDAD FRENT AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

3.1. APRISIONAMIENTO

Las puertas de un recinto que tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior tendrán algún sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto, excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas. Dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

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

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

4. SUA 4 SEGURIDAD FRENT AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

4.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

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, excepto aparcamientos interiores donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

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

En las zonas de los establecimientos de *uso Pública Concurrencia* en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispone una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

4.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

El edificio cuenta con suministro de iluminación adicional en caso de fallo del alumbrado normal que permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

4.2.1.- Dotación

Cuentan con alumbrado de emergencia:

- a) Todo recinto cuya ocupación;
- b) Los recorridos desde todo *origen de evacuación* hasta el *espacio exterior seguro* y hasta las *zonas de refugio*, incluidas las propias *zonas de refugio*;
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial;
- e) Los aseos generales de planta en edificios de *uso público*;

- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de acondicionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) Las señales de seguridad;
- h) Los *itinerarios accesibles*.

4.2.2.- Posición y características de las luminarias

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

4.2.3.- Características de la instalación

La instalación es fija, está provista de fuente propia de energía y entra automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia.

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

Cumple:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no excede de 2 m, la *iluminancia* horizontal en el suelo es de 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m son tratadas como varias bandas de 2 m de anchura como máximo.
- b) En los puntos en los que se sitúa los equipos de seguridad o las instalaciones, la *iluminancia* horizontal es de 5 lux.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la *iluminancia* máxima y la mínima no es mayor de 40:1.
- d) El efecto de reflexión sobre paredes y techos es nulo.
- e) El valor mínimo de índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas es 40.

4.2.4.- Iluminación de las señales de seguridad

- a) La *luminancia* de cualquier área de color de seguridad de la señal es 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 es mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) La relación entre la *luminancia* Lblanca, y la *luminancia* Lcolor >10, no es menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad están iluminadas al menos al 50% de la *iluminancia* requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

5. SUA 5 SEGURIDAD FREnte AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN

5.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3.000 espectadores de pie.

5.2. CONDICIONES DE LOS GRADERÍOS PARA ESPECTADORES DE PIE

La pendiente no es mayor que 50%.

La longitud de una fila con accesos desde pasillos situados en sus dos extremos es de 20 m, como máximo. Cuando la fila sólo dispone de acceso por un extremo, la longitud de esta es de 10 m, como máximo.

La anchura útil de los pasillos se determina de acuerdo con las exigencias establecidas en el Capítulo 4 de la Sección SI 3 del DB-SI.

La diferencia de cota entre cualquier fila de espectadores y alguna salida del graderío es de 4 m, como máximo.

En graderíos y tribunas con más de cinco filas y cuya pendiente excede el 6% se dispone una barrera continua o rompeolas de 1,10 m de altura, como mínimo, delante de la primera fila, así como barreras adicionales de la misma altura a la distancia horizontal que se indica en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Distancia máxima entre barreras

Pendiente	Distancia entre barreras D (m)
$6\% \leq P \leq 10\%$	5
$10\% < P \leq 25\%$	4
$25\% < P \leq 50\%$	3

Las barreras resisten una fuerza horizontal de 5,0 kN/m aplicada en el borde superior.

No existen más de 2 aberturas alineadas en filas sucesivas de barreras. La línea que une en planta dichas aberturas forma un ángulo menor que 60° con respecto a las barreras. Las aberturas tienen una anchura comprendida entre 1,10 m y 1,40 m.

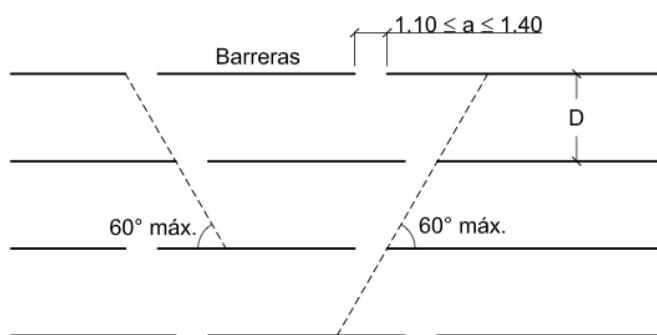


Figura 2.1 Líneas sucesivas de barreras en planta

6. SUA 6 SEGURIDAD FRENT AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

6.1. PISCINAS

Reglamento aplicable a piscinas de uso colectivo, excluidas las destinadas a competición o enseñanza, las de viviendas unifamiliares, baños termales, centros de tratamiento de hidroterapia y otros usos médicos.

No es aplicable en este proyecto

6.2. POZOS Y DEPÓSITOS

Los pozos, depósitos o conducciones abiertas accesibles a personas y que presentan riesgo de ahogamiento están equipados con tapas o rejillas con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impiden su apertura por personal no autorizado.

7. SUA 7 SEGURIDAD FRENT AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

7.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Aplicable a las zonas de uso *Aparcamiento* (excluidos garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en el edificio.

7.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Las zonas de uso *Aparcamiento* disponen de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad de 4,5 m mínimo, adecuada a la longitud del tipo de vehículo, y una pendiente de 5% máximo.

En una rampa en la que la incorporación es en sentido descendente, no es necesario este espacio ni la pendiente.

Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente está previsto para caso de emergencia, tiene una anchura de 80 cm, como mínimo, y está protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura mínimo o mediante pavimento a un nivel más elevado que cumple el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.

7.3. PROTECCIÓN DE RECORRIDOS PEATONALES

No se aplica por referirse a plantas de *Aparcamiento* con capacidad mayor de 200 vehículos o con superficie mayor que 5.000 m².

7.4. SEÑALIZACIÓN

Debe señalarse:

- a) el sentido de la circulación y las salidas;
- b) la velocidad máxima de circulación y las salidas;
- c) las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso;

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

En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso *Aparcamiento* se disponen dispositivos que alertan al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos como: espejos, detectores de movimiento o indicadores luminosos de presencia.

8. SUA 8 SEGURIDAD FREnte AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

8.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

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

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]} \quad (1.1)$$

siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²), obtenida según la figura 1.1;

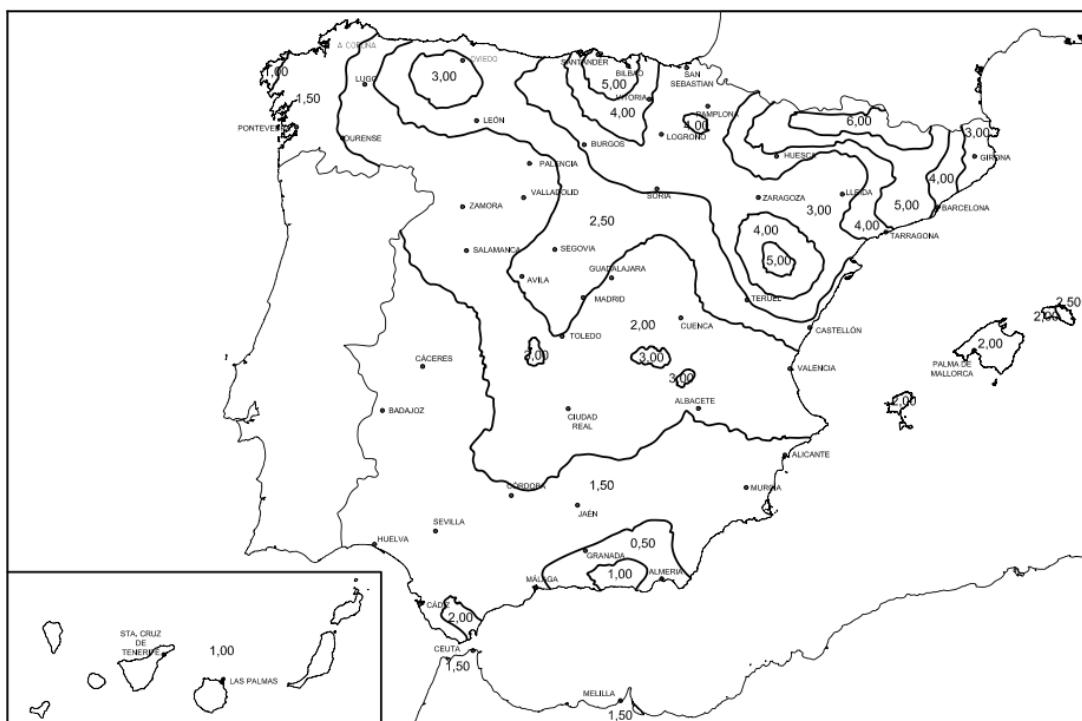


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

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

Tabla 1.1 Coeficiente C₁

Situación del edificio	C₁
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

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3} \quad (1.2)$$

siendo:

C₂ coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

C₃ coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

C₄ coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

C₅ coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Tabla 1.2 Coeficiente C₂

	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 C₃

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C₄

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

Tabla 1.5 Coeficiente C₅

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

8.2. TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDA

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} \quad (2.1)$$

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

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

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

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

9. SUA 9 ACCESIBILIDAD

9.1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

9.1.1.- Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

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

Está prohibido alterar el nivel y la pendiente longitudinal de la acera fuera de la parcela para adaptarse a las rasantes de la nueva edificación.

Accesibilidad entre plantas del edificio

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

Los edificios de otros usos en los que hay que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no es de *ocupación nula*, o cuando en total existen más de 200 m² de *superficie útil* excluida la superficie de *zonas de ocupación nula* en plantas sin entrada accesible al edificio, disponen de *ascensor accesible* o rampa accesible que comunica las plantas que no son de *ocupación nula* con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tienen zonas de *uso público* con más de 100 m² de *superficie útil* o elementos accesibles, tales como *plazas de aparcamiento accesibles*, *alojamientos accesibles*, plazas reservadas, etc., disponen de *ascensor accesible* o rampa accesible que las comunica con las de entrada accesible al edificio.²

Accesibilidad en plantas del edificio

Los edificios de *uso Residencial Vivienda* disponen de un *itinerario accesible* que comunica el acceso accesible a toda planta con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a *viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas*, tales como trasteros, *plazas de aparcamiento accesibles*, etc., situados en la misma planta.

Los edificios de otros usos disponen de un *itinerario accesible* que comunica, en cada planta, el acceso accesible a ella con las zonas de *uso público*, con todo *origen de evacuación* 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.

9.1.2.- Dotación de elementos accesibles

Alojamientos accesibles

Tabla 1.1 Número de alojamientos accesibles

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

Plazas de aparcamiento accesibles

Los aparcamientos cuya superficie excede de 100 m² cuentan:

En *uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público*, con una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento; y disponen de una plaza de *aparcamiento accesible* por cada *plaza reservada para usuarios de silla de ruedas*.

Plazas reservadas

Los espacios con asientos fijos para público disponen de:

- a) Una *plaza reservada para usuarios de silla de ruedas* por cada 100 plazas.
- b) Una *plaza reservada para personas con discapacidad auditiva* por cada 50 plazas.

En zonas de espera con asientos fijos se dispone de una *plaza reservada para usuarios de silla de ruedas* por cada 100 asientos.

Piscinas

Las piscinas abiertas al público, las de establecimientos de *uso Residencial Público con alojamientos accesibles* y las de edificios con *viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas*, disponen de una entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto.

Servicios higiénicos accesibles

Existe un aseo accesible por cada 10 unidades de inodoros instalados.

Existe en cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades de los instalados.

Mobiliario fijo

Incluye un punto de *atención accesible*.

Mecanismos

Excepto en el interior de viviendas y en zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son *mecanismos accesibles*.

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

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
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso

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

Características

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

Los servicios higiénicos de *uso general* están señalizados con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura de entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido de salida de la cabina.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles son de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores.

1.3.4. SALUBRIDAD

1. EXIGENCIA BÁSICA HS 1: PROTECCIÓN FREnte A LA HUMEDAD

Grado de impermeabilidad de muros en contacto con el terreno, cuyo valor obtenemos en función de la siguiente tabla, a partir de la presencia de agua en relación a la situación de nuestro suelo respecto al nivel freático del solar y de la permeabilidad del terreno:

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

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

Del mismo modo, nuestra solución constructiva deberá cumplir esta tabla a partir del tipo de muro y de impermeabilización:

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

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

(1) Solución no aceptable para más de un sótano.

(2) Solución no aceptable para más de dos sótanos.

(3) Solución no aceptable para más de tres sótanos.

Grado de impermeabilidad de suelos en contacto con el terreno, cuyo valor obtenemos en función de la siguiente tabla, a partir de la presencia de agua en relación a la situación de nuestro suelo respecto al nivel freático del solar y de la permeabilidad del terreno:

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

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

Del mismo modo, nuestra solución constructiva deberá cumplir esta tabla a partir del tipo de muro, del tipo de suelo y de la intervención en el terreno:

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

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

Muro pantalla

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

Grado de impermeabilidad de fachadas frente a precipitaciones, cuyo valor obtenemos en función de la siguiente tabla, a partir de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento:

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

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

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

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

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

Del mismo modo, nuestra solución constructiva deberá cumplir esta tabla a partir de la existencia o no de revestimiento exterior:

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior		Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾		C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2			B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1	

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

Grado de impermeabilidad de cubiertas es único e independiente de factores climáticos, y se consigue cuando la solución constructiva cumple estas condiciones:

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

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

La pendiente para cubiertas planas deberá cumplir esta tabla en función del uso y del tipo de protección:

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso	Protección		Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo	1-5 ⁽¹⁾
		Solado flotante	1-5
	Vehículos	Capa de rodadura	1-5 ⁽¹⁾
No transitables		Grava	1-5
		Lámina autoprotegida	1-15
Ajardinadas		Tierra vegetal	1-5

⁽¹⁾ Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

La pendiente para cubiertas inclinadas deberá cumplir esta tabla en función del tipo de tejado:

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

			Pendiente mínima en %
Tejado (1)(2)	Teja (3)	Teja curva	32
		Teja mixta y plana monocanal	30
		Teja plana marselesa o alicantina	40
		Teja plana con encaje	50
	Pizarra		60
	Cinc		10
		Fibrocemento	10
		Placas simétricas de onda grande	10
	Placas y perfiles	Placas asimétricas de nervadura grande	25
		Placas asimétricas de nervadura media	
		Sintéticos	
		Perfiles de ondulado grande	10
		Perfiles de ondulado pequeño	15
	Galvanizados	Perfiles de grecado grande	5
		Perfiles de grecado medio	8
		Perfiles nervados	10
		Perfiles de ondulado pequeño	15
		Perfiles de grecado o nervado grande	5
	Aleaciones ligeras	Perfiles de grecado o nervado medio	8
		Perfiles de nervado pequeño	10
		Paneles	5
		Perfiles de ondulado pequeño	15
		Perfiles de nervado medio	5

- (1) En caso de cubiertas con varios sistemas de protección superpuestos se establece como pendiente mínima la menor de las pendientes para cada uno de los sistemas de protección.
- (2) Para los sistemas y piezas de formato especial las pendientes deben establecerse de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- (3) Estas pendientes son para faldones menores a 6,5 m, una situación de exposición normal y una situación climática desfavorable; para condiciones diferentes a éstas, se debe tomar el valor de la pendiente mínima establecida en norma UNE 127.100 ("Tejas de hormigón. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas de hormigón") ó en norma UNE 136.020 ("Tejas cerámicas. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas cerámicas").

En cuanto a los tubos de drenaje, su pendiente y diámetro nominal deberán dimensionarse siguiendo esta tabla:

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.

Así mismo, la superficie de dichos tubos debe cumplir esta tabla:

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

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

El diámetro mínimo de los sumideros de las canaletas debe ser de 110 mm como mínimo, mientras que el número de sumideros y la pendiente de las canaletas seguirán esta tabla:

Tabla 3.3 Canaletas de recogida de agua filtrada

Grado de impermeabilidad del muro	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Sumideros
1	5	14	1 cada 25 m ² de muro
2	5	14	1 cada 25 m ² de muro
3	8	14	1 cada 20 m ² de muro
4	8	14	1 cada 20 m ² de muro
5	12	14	1 cada 15 m ² de muro

El volumen de las cámaras de bombeo que albergan las bombas de achique será como mínimo el de la siguiente tabla:

Tabla 3.4 Cámaras de bombeo

Caudal de la bomba en l/s	Volumen de la cámara en m³
0,15	2,4
0,31	2,85
0,46	3,6
0,61	3,9
0,76	4,5
1,15	5,7
1,53	9,6
1,91	10,8
2,3	15
3,1	20

El caudal total de agua a evacuar en el caso de muros se calcula siguiendo el siguiente método contemplado en el apéndice c del DB HS-1:

El caudal de drenaje por metro lineal de muro en m³/(s.m) debido al encuentro con una capa freática, q, se obtiene por el procedimiento que se expone a continuación (Véase la figura C.1).

- a) Cuando el arranque del muro coincide o está por debajo de la cara superior de una capa impermeable el caudal se obtiene mediante la fórmula C.1 o la fórmula C.2

$$q = \frac{K_s(P - NF)}{10} \quad (C.1)$$

$$q = \frac{K_s(H^2 - h_o^2)}{2R} \quad (C.2)$$

siendo

P la profundidad del arranque del muro con respecto a la superficie del terreno, [m];

NF el nivel freático, [m];

q el caudal de drenaje por metro lineal de muro, [m³/(s.m)];

K_s el coeficiente de permeabilidad del terreno, [m/s];

H la diferencia entre la profundidad de la cara superior de la capa impermeable y el nivel freático antes de la intervención, [m];

h_o la diferencia entre la profundidad de la cara superior de la capa impermeable y el nivel freático en el punto del terreno donde está situado el tubo drenante, [m];

R el radio de acción del drenaje, equivalente a la distancia de la zona de recarga del acuífero, [m].

- b) Cuando el arranque del muro no alcanza ninguna capa impermeable, el caudal se obtiene mediante la fórmula

$$q = \frac{K_s \left[0,73 + 0,27 \frac{H - h_o}{H} \right] (H^2 - h_o^2)}{2R} \quad (C.3)$$

siendo

K_s , H , h_o y R lo indicado para el caso a).

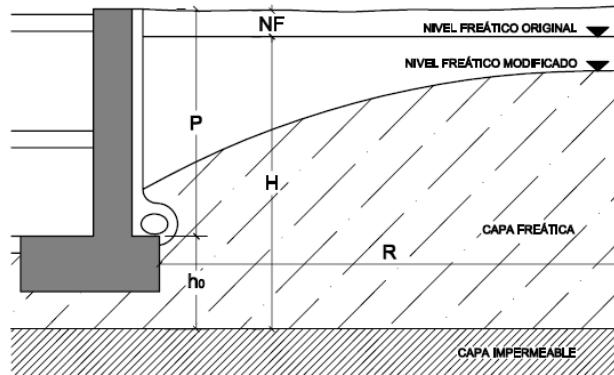


Figura C.1

2. EXIGENCIA BÁSICA HS 3: CALIDAD DEL AIRE

SECCIÓN DBHS3

Para edificios de uso distinto a residencial el cálculo del caudal de ventilación se realiza en base a una cantidad de renovaciones de aire por hora que tiene en cuenta la Norma UNE-EN 13779 Ventilación de los edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos, y cuyo valor final queda a decisión del técnico calculista. Los valores de ren/h por estancias escogidos son los que aparecen en la siguiente tabla.

CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

	Superf.	Altura	Volumen renov/h	Caudal Qv	Velocid.impuls.	Área sec. máx.(cm)	Conducto*
ESPAZOS TERMAS (P.Sótano)							
1.3. Cuarto instalac. Agua Fría/ACS	22,52 m ²	3,12 m	70,26 m ³	10	702,62 m ³ /h	25200 m ² /h	0,027 m ²
1.4. Sala para personal y botiquín	24,13 m ²	3,12 m	75,29 m ³	15	1129,2 m ³ /h	25200 m ² /h	0,044 m ²
1.5. Oficio (lavandería y BIES)	22,48 m ²	3,12 m	70,14 m ³	5	350,69 m ³ /h	25200 m ² /h	0,014 m ²
1.6. Cuarto instalac. piscinas	22,64 m ²	3,12 m	70,64 m ³	10	706,37 m ³ /h	25200 m ² /h	0,028 m ²
1.7. Recepción	17,50 m ²	3,12 m	54,60 m ³	2	109,20 m ³ /h	25200 m ² /h	0,004 m ²
1.8. Vestuario femenino	23,42 m ²	3,12 m	73,07 m ³	10	730,70 m ³ /h	25200 m ² /h	0,029 m ²
1.9. Vestuario masculino	23,42 m ²	3,12 m	73,07 m ³	10	730,70 m ³ /h	25200 m ² /h	0,029 m ²
1.10. Aseos mujeres	23,42 m ²	3,12 m	73,07 m ³	15	1096,0 m ³ /h	25200 m ² /h	0,043 m ²
1.11. Aseos hombres	23,42 m ²	3,12 m	73,07 m ³	15	1096,0 m ³ /h	25200 m ² /h	0,043 m ²
1.12. Salas masaje x2	17,28 m ²	3,12 m	53,91 m ³	5	269,57 m ³ /h	25200 m ² /h	0,010 m ²
1.13. Sauna seca	17,00 m ²	3,12 m	53,04 m ³	5	265,20 m ³ /h	25200 m ² /h	0,010 m ²
1.14. Duchas frías	4,00 m ²	3,12 m	12,48 m ³	5	62,40 m ³ /h	25200 m ² /h	0,002 m ²
1.17. Corredor termas	58,24 m ²	3,12 m	181,7 m ³	2	363,42 m ³ /h	25200 m ² /h	0,014 m ²
1.15. Piscinas	236,3 m ²	7,18 m	1843 m ³	5	9215,7 m ³ /h	25200 m ² /h	0,365 m ²
							(x2)
ESPAZOS CONVENCIONES (P.Sótano)							
1.17. Sala multiusos	185,9 m ²	7,18 m	1335 m ³	10	13347 m ³ /h	25200 m ² /h	0,529 m ²
							50 x 55 (x2)
1.18. Sala conferencias A	70,00 m ²	3,12 m	218,4 m ³	10	2184,0 m ³ /h	25200 m ² /h	0,086 m ²
1.19. Sala conferencias B	70,00 m ²	3,12 m	218,4 m ³	10	2184,0 m ³ /h	25200 m ² /h	0,086 m ²
1.20. Despacho / vigilancia	33,65 m ²	3,12 m	104,99 m ³	5	524,94 m ³ /h	25200 m ² /h	0,020 m ²
1.21. Guardarropa	13,60 m ²	3,12 m	42,43 m ³	15	636,48 m ³ /h	25200 m ² /h	0,025 m ²
1.22. Almacén	16,47 m ²	3,12 m	51,39 m ³	15	770,80 m ³ /h	25200 m ² /h	0,030 m ²
1.23. Recepción	16,25 m ²	3,82 m	62,08 m ³	5	310,38 m ³ /h	25200 m ² /h	0,012 m ²
							26 x 100
ESPAZOS RECEPCIÓN/ RESTAURANTE (P.Baja)							
2.1. Descansillo	7,40 m ²	2,70 m	19,98 m ³	5	99,90 m ³ /h	25200 m ² /h	0,004 m ²
2.2. Oficio habitaciones hotel	22,06 m ²	3,60 m	79,42 m ³	10	794,16 m ³ /h	25200 m ² /h	0,031 m ²
							20 x 15
2.4. Recepción	8,78 m ²	2,70 m	23,71 m ³	5	118,53 m ³ /h	25200 m ² /h	0,004 m ²
2.5. Despacho	8,00 m ²	2,70 m	21,60 m ³	10	216,00 m ³ /h	25200 m ² /h	0,008 m ²
2.6. Audiovisuales	7,60 m ²	2,70 m	20,52 m ³	15	307,80 m ³ /h	25200 m ² /h	0,012 m ²
2.8. Lobby recepción	73,83 m ²	2,70 m	199,3 m ³	5	996,71 m ³ /h	25200 m ² /h	0,039 m ²
							26 x 25
2.10. Comedor	100,8 m ²	6,22 m	626,9 m ³	9	5642,7 m ³ /h	25200 m ² /h	0,223 m ²
							40 x 55
3.17. Lobby habitaciones	42,45 m ²	2,75 m	116,7 m ³	5	583,69 m ³ /h	25200 m ² /h	0,023 m ²
3.2. Sala de ocio	68,61 m ²	2,75 m	188,6 m ³	15	2830,1 m ³ /h	25200 m ² /h	0,112 m ²
							35 x 40
ESPAZOS COCINA (P.Baja)							
2.9. Cocina	33,14 m ²	2,70 m	89,48 m ³	50	4473,9 m ³ /h	25200 m ² /h	0,177 m ²
ESPAZOS HABITACIONES HOTEL (P.Primera)							
3.3. Habitación 1	25,00 m ²	2,75 m	68,75 m ³	1	68,75 m ³ /h	25200 m ² /h	0,002 m ²
3.4. Habitaciones 2-12	22,70 m ²	2,75 m	686,6 m ³	1	686,6 m ³ /h	25200 m ² /h	0,027 m ²
							20 x 15
3.5. Habitación 13	16,72 m ²	2,75 m	45,98 m ³	1	45,98 m ³ /h	25200 m ² /h	0,002 m ²
3.6. Habitaciones 14-18	29,65 m ²	2,75 m	407,6 m ³	1	407,69 m ³ /h	25200 m ² /h	0,016 m ²
							20 x 10
ASEOS PLANTA Y RESIDUOS							
1.24. Aseo para personal (PS)	6,34 m ²	3,12 m	19,78 m ³	15	296,71 m ³ /h	25200 m ² /h	0,012 m ²
1.25. Aseos planta(PS)	33,62 m ²	3,12 m	104,8 m ³	15	1573,4 m ³ /h	25200 m ² /h	0,062 m ²
1.26. Vestuarios restaurante	9,33 m ²	3,12 m	29,11 m ³	10	291,10 m ³ /h	25200 m ² /h	0,011 m ²
1.27. Almacén	9,12 m ²	3,12 m	28,45 m ³	10	284,54 m ³ /h	25200 m ² /h	0,011 m ²
1.28. Frigorífico	4,55 m ²	3,12 m	14,20 m ³	10	141,96 m ³ /h	25200 m ² /h	0,005 m ²
1.29. Residuos	10,10 m ²	3,12 m	31,51 m ³	10	315,12 m ³ /h	25200 m ² /h	0,012 m ²
2.7. Aseos planta(PB)	24,00 m ²	2,70 m	64,80 m ³	15	972,00 m ³ /h	25200 m ² /h	0,038 m ²
							26 x 60

* conducto rectangular: H x L x n° de conductos conducto tubular: R = raíz(Sección/2Pi) x n° tubos

3. EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Para el dimensionado de la evacuación de aguas residuales calculamos las unidades de desagüe (UD) de cada uno de los aparatos así como su diámetro mínimo a partir de las siguientes tablas:

Tabla 4.1 UD_s correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	4	5	100	100
	8	10	100	100
	-	4	-	50
Urinario	-	2	-	40
	-	3.5	-	-
	3	6	40	50
Fregadero	De cocina			
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	-	40
	-	2	-	
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño	Inodoro con cisterna			
(lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con fluxómetro	7	100	-
	8	-	100	-
Cuarto de aseo	Inodoro con cisterna	6	100	-
(lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

Tabla 4.2 UD_s de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Realizamos el mismo procedimiento para calcular el diámetro de los ramales colectores en función de la pendiente:

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

1 %	Máximo número de UD			Diámetro (mm)
	Pendiente	2 %	4 %	
-	1	1	1	32
-	2	3	3	40
-	6	8	8	50
-	11	14	14	63
-	21	28	28	75
47	60	75	75	90
123	151	181	181	110
180	234	280	280	125
438	582	800	800	160
870	1.150	1.680	1.680	200

Repetimos para calcular el diámetro de las bajantes en función del número de plantas:

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

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Finalmente dimensionamos los colectores horizontales también en función de la pendiente adoptada:

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	Pendiente 2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Para el dimensionado de la evacuación de aguas pluviales calculamos el número de sumideros en función de la superficie horizontal de 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 diámetro nominal del canalón debe cumplir la siguiente tabla en función de la pendiente:

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Pendiente del canalón			Diámetro nominal del canalón (mm)
	0.5 %	1 %	2 %	
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

El diámetro nominal de la bajante se dimensiona con esta tabla en función de la superficie horizontal de cubierta a la que sirve:

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

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

El diámetro nominal del colector horizontal se dimensiona en función de la superficie horizontal de cubierta a la que sirve y de la pendiente:

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

1 %	Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
	Pendiente del colector	2 %	4 %	
125	178	253		90
229	323	458		110
310	440	620		125
614	862	1.228		160
1.070	1.510	2.140		200
1.920	2.710	3.850		250
2.016	4.589	6.500		315

Si se quiere dimensionar un colector de tipo mixto, se suman las superficies equivalentes de residuales con pluviales, transformando antes las primeras siguiendo este criterio:

- a) para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m²;
- b) para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x nº UD m².

En cuanto a la ventilación, se considera suficiente la primaria como único sistema de ventilación al tratarse de un edificio con menos de 7 plantas.

La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

Las arquetas las dimensionamos en función del diámetro del colector de salida siguiendo esta tabla:

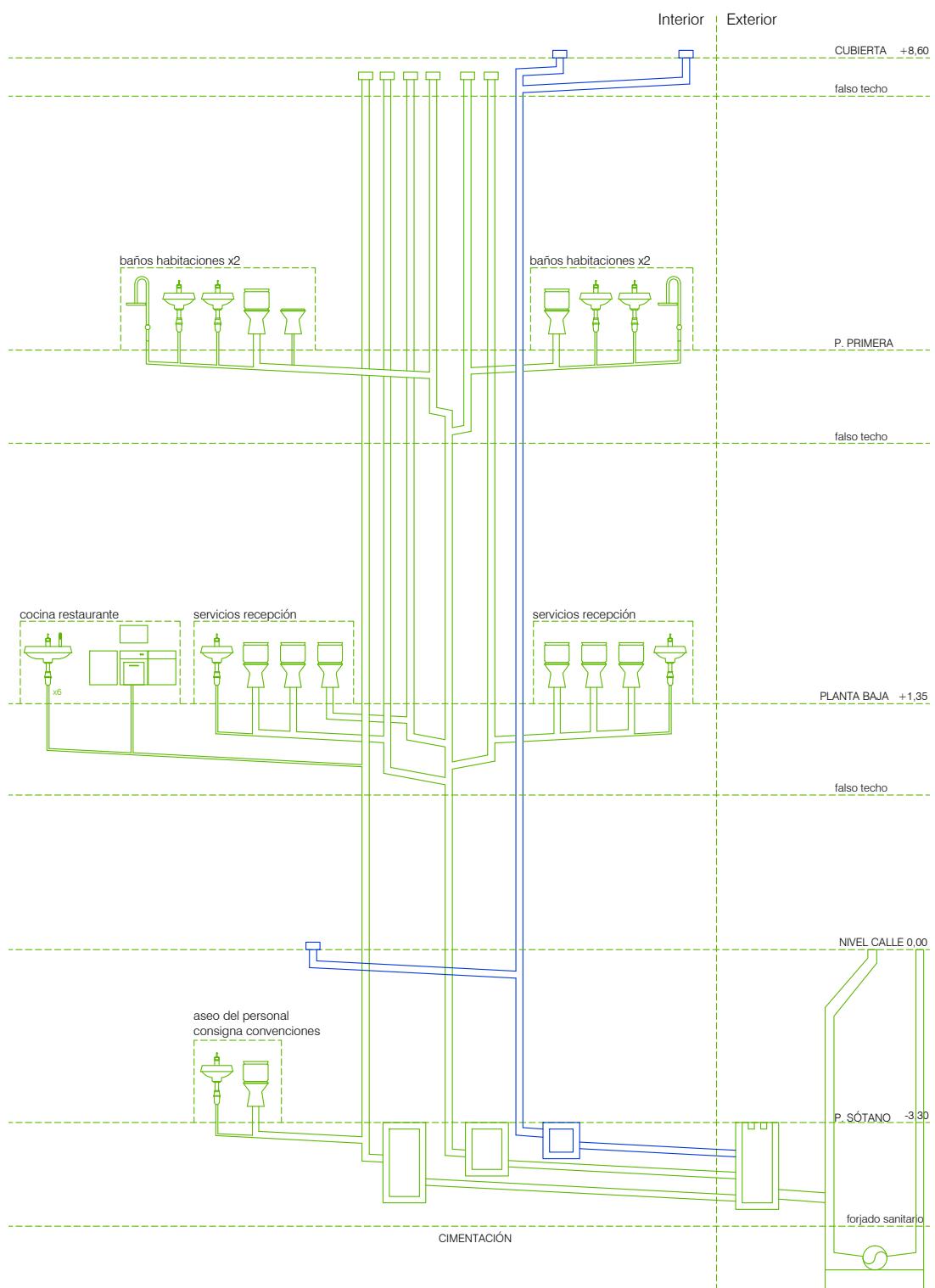
Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

**Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)**

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

CIRCUITO DE SANEAMIENTO S3



RED DE SANEAMIENTO EVACUACIÓN DE AGUAS DB-HS 5

TIPO DE SISTEMA

Única red de alcantarillado que lleva a la elección de un sistema mixto o sistema SEPARATIVO CON CONEXIÓN FINAL.

En este tipo de instalación las bajantes son diferentes para aguas residuales y aguas pluviales, pero existe un único colector en el que confluyen ambas.

Este sistema, que mantiene un buen equilibrio entre precio y calidad, hace imprescindible el uso de algún elemento sifónico en el punto de encuentro de ambos circuitos.

En las plantas baja y primera el sistema de evacuación de aguas es por gravedad, porque la red de saneamiento se encuentra a mayor altura que el punto de recogida de aguas; en cambio, en la planta sótano se hacen necesarias máquinas de bombeo para elevar el agua hasta la arqueta de desagüe.

Componentes de la red:

- Sistema de evacuación: derivaciones, bajantes, colectores y arquetas.
- Sistema de ventilación.
- Sistema de recogida de aguas.

CÁLCULO DE LA RED

Debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de manera independiente.

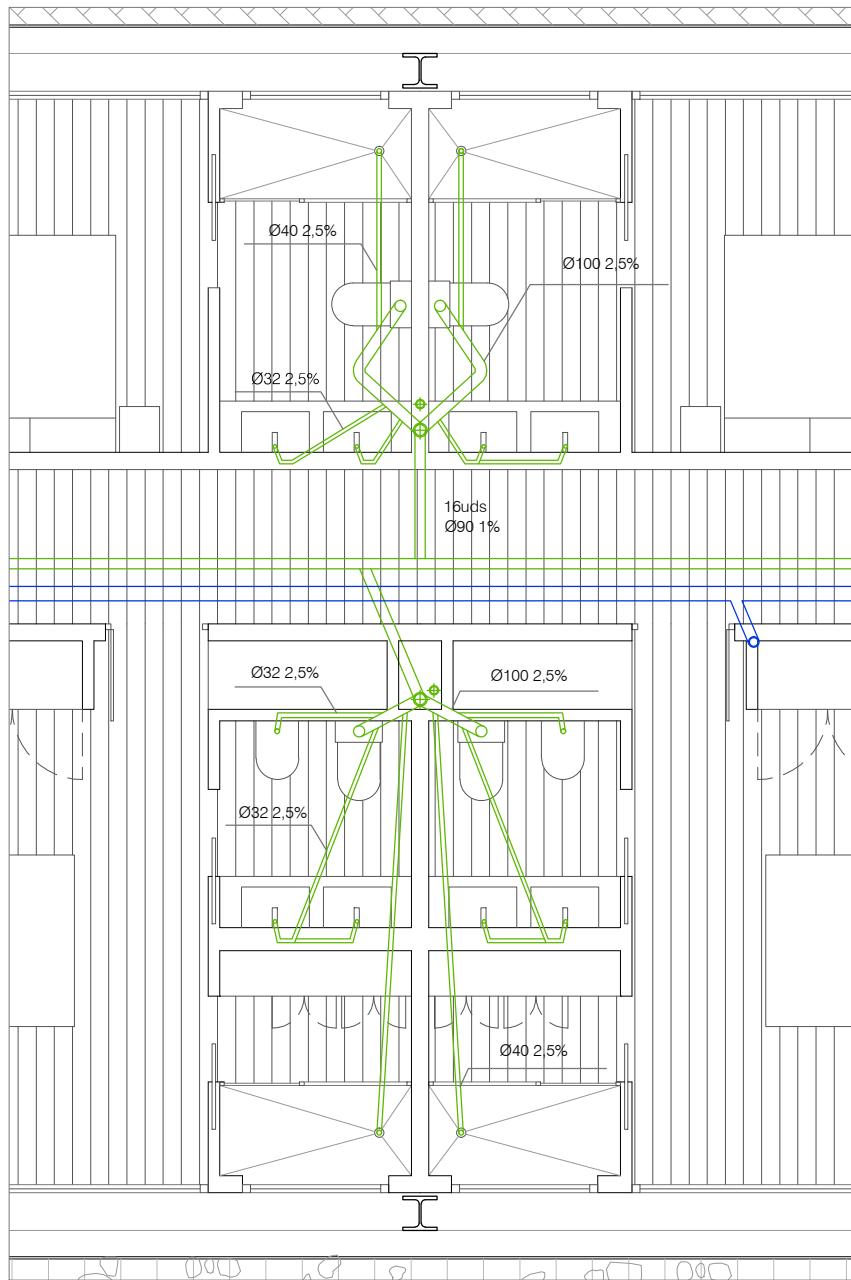
DERIVACIONES EN CUARTOS HÚMEDOS

Se coloca sifón individual en los aparatos de baños, cocinas y lavandería.

Baños habitaciones hotel (P. Primera)

(1) 4 lavabos x 1 ud = 4 uds Ø32 mm 1%
 2 inodoros x 4 uds = 8 uds
 2 duchas x 2 uds = 4 uds
 colector 16 uds Ø90 mm 1%

(2) 4 lavabos x 1 ud = 4 uds
 2 bidés x 2 uds = 4 uds
 2 inodoros x 4 uds = 8 uds
 2 duchas x 2 uds = 4 uds
 colector 20 uds Ø90 mm 1%



**RED DE SANEAMIENTO
EVACUACIÓN DE AGUAS DB-HS 5**

EVACUACIÓN PLUVIALES

Red de pequeña evacuación en cubierta:
Nº sumideros

Cubierta 1 > 500 m² 1 cada 150 m²
Cubierta 2 > 500 m² 1 cada 150 m²

El área de la superficie de paso de un elemento filtrante, como es el sumidero, es de 1,5 veces la sección de la tubería a la que se conecta.

Intensidad pluviométrica de 90mm/h
 $f = i/100 = \frac{90}{100}$

C 1: 123 m² servidos/sumidero x 0,9 = 110 m²
C 2: 99 m² servidos/sumidero x 0,9 = 89 m²

Canalón de recogida: Ø150 mm 1%

Bajante C 1: Ø 63 mm 1%
Bajante C 2: Ø 63 mm 1%

Colector C 1
B1+B2 = 221m² Ø 110 mm 1%
B3+B4+B5 = 332m² Ø 160 mm 1%

Colector C 2
B1+B2+B3+B4 = 356m² Ø 160 mm 1%

SUBSISTEMA DE VENTILACIÓN

Ventilación primaria

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, como es el caso de este hotel.
Las bajantes de aguas residuales se prolongan 1,30 m por encima de la cubierta por ser no transitable.
Las salidas de ventilación primaria están separadas una distancia >6m de cualquier toma de aire del exterior.

1.3.5. AHORRO DE ENERGÍA

1. ZONA CLIMÁTICA

2. EDIFICIO DE REFERENCIA

3. CÁLCULO PARÁMETROS HIGROMÉTRICOS CARACTERÍSTICOS

1. ZONA CLIMÁTICA

APÉNDICE B ZONAS CLIMÁTICAS

B.1. ZONAS CLIMÁTICAS

La obra se sitúa en El Bocal, entorno natural y construido del municipio de Fontellas, en Navarra.

Se obtiene su referencia climática de la tabla B.1.- Zonas climáticas de la Península Ibérica.

Zona climática D3.

2. EDIFICIO DE REFERENCIA

APÉNDICE D. DEFINICIÓN DEL EDIFICIO DE REFERENCIA

Condiciones límite de la envolvente establecidas por el CTE.

3. CÁLCULO PARÁMETROS HIGROMÉTRICOS CARACTERÍSTICOS DE LA ENVOLVENTE DA DB-HE / 1

LIMITACIÓN DEMANDA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS NUEVOS DISTINTOS DE USO RESIDENCIAL PRIVADO

El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia debe ser igual o superior al establecido en la siguiente tabla.

Tabla 2.2 Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos, en %

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%*

* No debe superar la demanda límite del edificio de referencia

3.1. CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad: Fontellas, Navarra

Zona CTE: D3

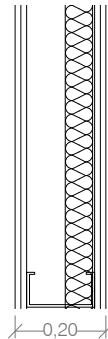
3.2. CÁLCULO DE PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LA ENVOLVENTE

T1

TABIQUE PASO INSTALACIONES

	Espesor e (m)	(λ) Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Placa yeso laminado x2	0,01	0,25	0,08
Cámara de aire	0,08	0,02	4,00
Aislamiento lana mineral	0,06	0,04	1,50
Placa yeso laminado x2	0,01	0,25	0,08
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,20		5,83

$$U=1/Rt \quad U \quad W/mºK \quad 0,17 \quad < \quad 0,85$$



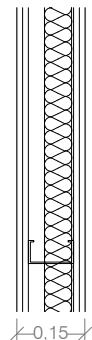
T1

T2

TABIQUE SENCILLO YESO LAMINADO

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Placa yeso laminado x2	0,01	0,25	0,08
Cámara de aire	0,04	0,02	2,00
Aislamiento lana mineral	0,06	0,04	1,50
Placa yeso laminado x2	0,01	0,25	0,08
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,15		3,83

$$U=1/Rt \quad U \quad W/mºK \quad 0,26 \quad < \quad 0,85$$



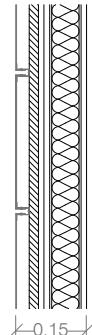
T2

T3

TABIQUE CHAPA METÁLICA

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Chapa de aluminio plegada	0,001	230	0,00
Cámara de aire	0,04	0,02	2,00
Mortero cemento p1800	0,02	1,00	0,02
Placa yeso laminado x2	0,01	0,25	0,04
Aislamiento lana mineral	0,06	0,04	1,50
Placa yeso laminado	0,01	0,25	0,04
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,20		3,77

$$U=1/Rt \quad U \quad W/mºK \quad 0,27 \quad < \quad 0,85$$



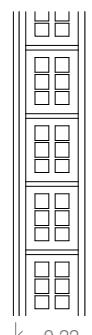
T3

T4

TABIQUE MORTERO DE CAL

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Placa yeso laminado	0,01	0,25	0,04
Aislamiento lana mineral	0,04	0,04	1,00
Pasta de agarre de yeso	0,005	-	-
Bloque de termoarcilla LD	0,14	0,35	0,40
Enlucido mortero de cal	0,03	1,00	0,03
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,225		1,64

$$U=1/Rt \quad U \quad W/mºK \quad 0,61 \quad < \quad 0,85$$



T4

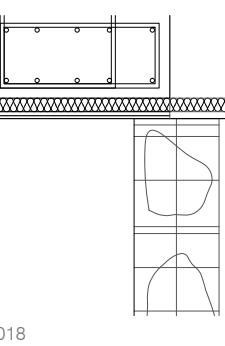
T5

CERRAM. INTERIOR TERMAS / CONVENCIONES

Vidrio carpintería de aluminio con rotura de puente térmico.
Doble acristalamiento bajo emisivo.

Espesor e (m)	Fracción de marco(%)	U vidrio	U marco
4-10-4	0,07	1,90	4,00

$$U=(1-FM)*Uv+Um*FM \quad U \quad W/mºK \quad 2,04 \quad < \quad 2,50$$



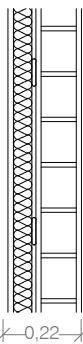
T5

T6

TABIQUE SALA INSTALACIONES

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Placa yeso laminado x2	0,01	0,25	0,08
Aislamiento lana mineral	0,06	0,04	1,50
Bloque de termoarcilla LD	0,14	0,35	0,40
Placa yeso laminado	0,01	0,25	0,04
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,225		2,19

$$U=1/Rt \quad U \quad W/mºK \quad 0,45 \quad < \quad 0,66$$



(T6)

T7

CELOSÍA DE MURO DE GAVIONES

e = 25 cm

Celosía de división permeable para la ventilación de la sala
de máquinas de climatización.



(T7)

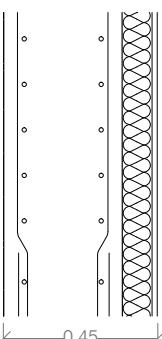
T8

MURO DIVISIÓN CON ESPACIO EXTERIOR CUBIERTO

e = 45 cm

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Muro hormigón armado	0,30	2,30	0,13
Aislamiento lana mineral	0,06	0,04	1,50
Placa yeso laminado	0,01	0,25	0,40
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,20		2,20

$$U=1/Rt \quad U \quad W/mºK \quad 0,45 \quad < \quad 0,66$$



(T8)

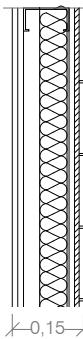
T9

TABIQUE INTERIOR HABITACIÓN / BAÑO

e = 15 cm

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Placa yeso laminado x2	0,01	0,25	0,08
Cámara de aire	0,04	0,02	2,00
Aislamiento lana mineral	0,06	0,04	1,50
Placa yeso laminado	0,01	0,25	0,04
Mortero cemento p1800	0,02	1,00	0,02
Alicatado azulejo cerámico	0,015	1,30	0,01
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,20		3,82

$$U=1/Rt \quad U \quad W/mºK \quad 0,26 \quad < \quad 0,66$$



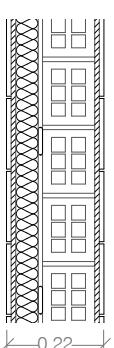
(T9)

T10

TABIQUE INTERIOR TERMAS

e = 22 cm

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Alicatado azulejo cerámico	0,015	1,30	0,01
Mortero cemento p1800	0,02	1,00	0,02
Aislamiento lana mineral	0,06	0,04	1,50
Pasta de agarre de yeso	0,005	-	-
Bloque de termoarcilla LD	0,14	0,35	0,40
Mortero cemento p1800	0,02	1,00	0,02
Alicatado azulejo cerámico	0,015	1,30	0,01
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,225		2,13



(T10)

T11

MURO DE PISCINA

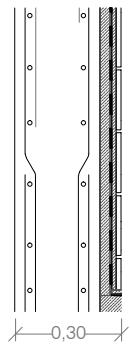
	Espesor e (m)	(λ) Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Muro hormigón armado	0,24	2,30	0,10
Mortero cemento p1800	0,02	1,00	0,02
Lámina impermeabilizante	0,005	0,23	0,02
Mortero cemento p1800	0,02	1,00	0,02
Alicatado azulejo cerámico	0,015	1,30	0,01
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,30		0,34

U=1/Rt

U

W/mºK
2,90

T11

**T12**

TABIQUE BAJANTE INSTALACIONES

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Enlucido mortero de cal	0,03	1,00	0,03
Aislamiento lana mineral	0,04	0,04	1,00
Pasta de agarre de yeso	0,005	-	-
Bloque termoarcilla LD	0,14	0,35	0,40
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,21		1,60

U=1/Rt

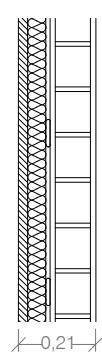
U

W/mºK
0,62

<

0,85

T12

**T13**

MURO ASCENSOR

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Placa yeso laminado	0,01	0,25	0,04
Aislamiento lana mineral	0,04	0,04	1,00
Muro hormigón armado	0,13	2,30	0,13
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,18		1,34

U=1/Rt

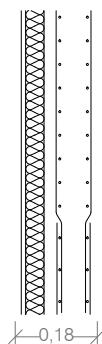
U

W/mºK
0,74

<

0,85

T13



C1**CERRAMIENTO VIDRIO RESTAURANTE**

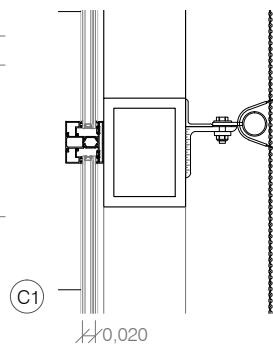
e = 20 mm

Vidrio carpintería de aluminio con rotura de puente térmico.
Doble acristalamiento bajo emisivo.

Espesor e (m)	Fracción de marco(%)	U vidrio	U marco
4-12-(4+4)	0,07	1,40	4,00

$$U=(1-FM)*Uv+Um*FM$$

U	W/mºK	<	2,50
1,58			

**C2****CERRAMIENTO VIDRIO HABITACIONES**

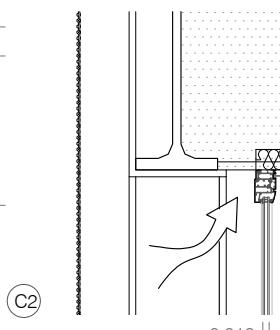
e = 18 cm

Vidrio carpintería de aluminio con rotura de puente térmico.
Doble acristalamiento bajo emisivo.

Espesor e (m)	Fracción de marco(%)	U vidrio	U marco
4-10-4	0,07	1,90	4,00

$$U=(1-FM)*Uv+Um*FM$$

U	W/mºK	<	2,50
2,04			

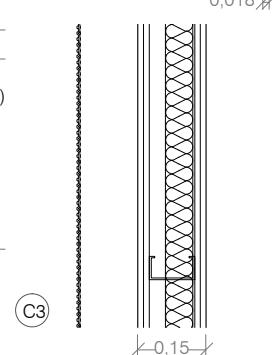
**C3****CERRAMIENTO MURO HABITACIONES**

e = 15 cm

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Placa yeso laminado x2	0,01	0,25	0,08
Cámara de aire	0,04	0,02	2,00
Aislamiento lana mineral	0,06	0,04	1,50
Placa yeso laminado x2	0,01	0,25	0,08
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,15		3,83

$$U=1/Rt$$

U	W/mºK	<	0,85
0,26			

**C4****CERRAM. EXT. VIDRIO TERMAS / CONVENCIONES**

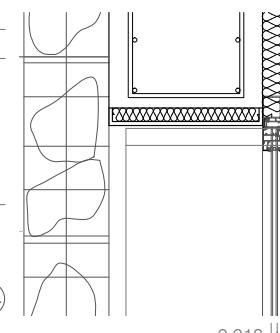
e = 18 mm

Vidrio carpintería de aluminio con rotura de puente térmico.
Doble acristalamiento bajo emisivo.

Espesor e (m)	Fracción de marco(%)	U vidrio	U marco
4-10-4	0,07	1,90	4,00

$$U=(1-FM)*Uv+Um*FM$$

U	W/mºK	<	2,50
2,04			

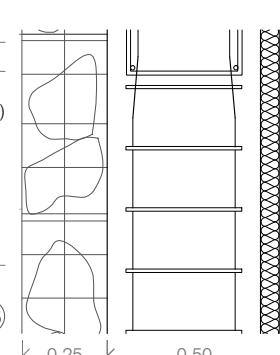
**C5****CERRAM. EXT. PILAR TERMAS / CONVENCIONES**

e = 50 cm

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Acabado gaviones	0,25	-	
Hormigón armado	0,45	2,30	0,19
Poliestireno expandido	0,04	0,03	1,30
Chapa de aluminio	0,001	230	0,00
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,50		1,66

$$U=1/Rt$$

U	W/mºK	<	0,66
0,60			



C6

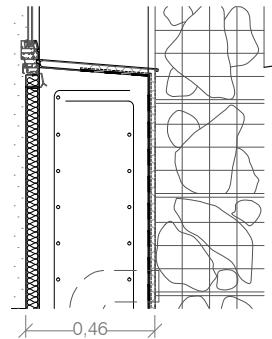
CERRAMIENTO CARA AL RÍO / GAVIONES

e = 46 cm

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Chapa de aluminio	0,001	230	0,00
Poliestireno expandido	0,04	0,03	1,30
Hormigón armado	0,40	2,30	0,19
Lámina impermeabilizante	0,005	0,23	0,02
Lámina geotextil	0,01	0,06	0,17
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,46		1,85

$$U=1/R_t$$

U	W/mºK	<	0,66
0,54			



(C6)

C7

CERRAMIENTO CARA AL RÍO / HUECO

e = 18 mm

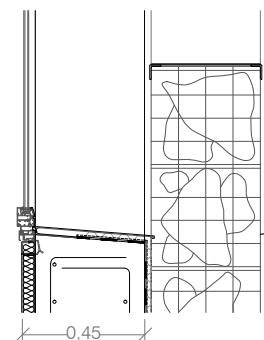
Vidrio carpintería de aluminio con rotura de puente térmico.
Doble acristalamiento bajo emisivo.

Espesor e (m)	Fracción de marco(%)	U vidrio	U marco
4-10-4	0,07	1,90	4,00

$$U=(1-FM)*U_v+U_m*FM$$

U	W/mºK	<	2,50
2,04			

(C7)



0,45

C8

CERRAMIENTO RECEPCIÓN A PATIO INGLÉS

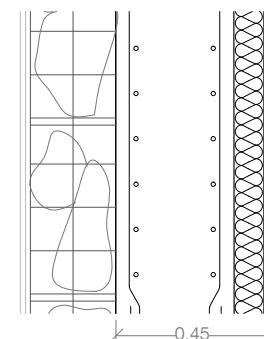
e = 45 cm

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Acabado gaviones	0,25	-	
Hormigón armado	0,40	2,30	0,19
Poliestireno expandido	0,04	0,03	1,30
Placa yeso laminado	0,01	0,25	0,04
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,45		1,70

$$U=1/R_t$$

U	W/mºK	<	0,66
0,59			

(C8)



0,45

C9

CERRAMIENTO LOBBY CONVENCIONES

e = 18 mm

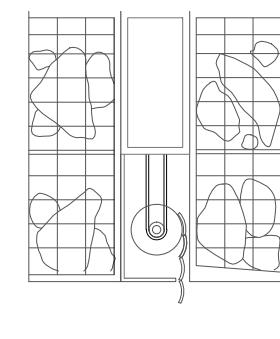
Vidrio carpintería de aluminio con rotura de puente térmico.
Doble acristalamiento bajo emisivo.

Espesor e (m)	Fracción de marco(%)	U vidrio	U marco
4-10-4	0,07	1,90	4,00

$$U=(1-FM)*U_v+U_m*FM$$

U	W/mºK	<	2,50
2,04			

(C9)



0,018

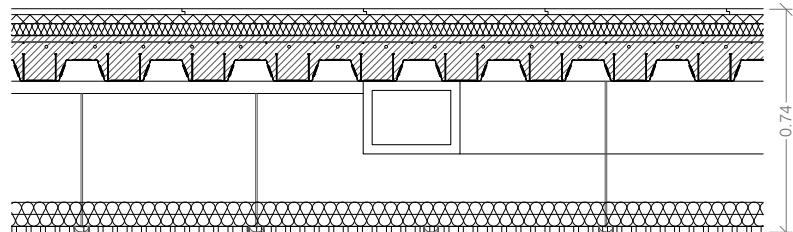
F1

CERRAMIENTO INFERIOR RESTAURANTE (PB)

	Espesor e (m)	(λ) Conductividad térmica(W/m°K)	Resistencia térmica(m ² °K/W)
Parquet de madera	0,02	0,24	0,08
Mortero autonivelante	0,03	1,00	0,03
Poliestireno expandido	0,04	0,03	1,30
Forjado mixto colaborante (Cámara de aire)	0,15 (0,48)	2,50 (0,02)	0,06 (24,0)
IPE 480	0,48	50	0,00
Poliestireno expandido	0,06	0,03	2,00
Plancha aluminio	0,02	230	0,00
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,74		3,64

$$U=1/R_t \quad W/m^2 K$$

$$U \quad 0,27 \quad < \quad 0,40$$

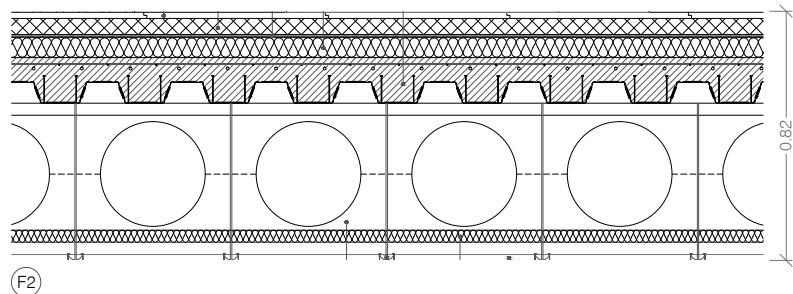
**F1****F2**

FORJADO SALA DE ESTAR (P1)

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/m°K)	Resistencia térmica(m ² °K/W)
Parquet de madera	0,02	0,24	0,08
Mortero autonivelante	0,04	1,00	0,04
Poliestireno expandido	0,06	0,03	2,00
Forjado mixto colaborante (Cámara de aire)	0,15 (0,50)	2,50 (0,02)	0,08 (24,0)
IPE 480 boyd	0,50	50	0,00
Placa yeso laminado	0,01	0,25	0,04
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,82		2,41

$$U=1/R_t \quad W/m^2 K$$

$$U \quad 0,41 \quad < \quad 0,85$$

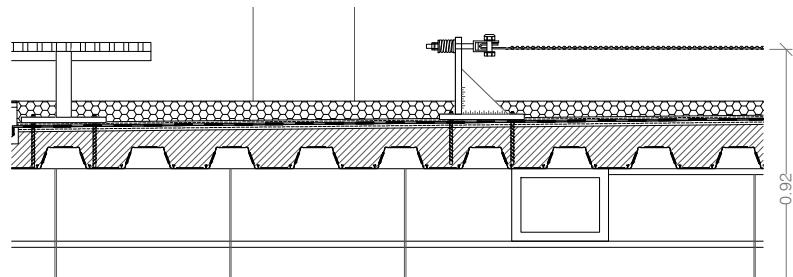
**F2****F3**

CUBIERTA RESTAURANTE

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/m°K)	Resistencia térmica(m ² °K/W)
Capa de grava	0,08	1,30	0,06
Geotextil polipropileno	0,01	0,22	0,05
Lámina impermeabilizante	0,01	0,19	0,05
Poliestireno expandido	0,06	0,03	2,00
Forjado mixto colaborante	0,15	2,50	0,08
IPE 260	0,26	-	
(Cámara de aire)	0,48 (0,48)	(0,02)	(24,0)
Placa yeso laminado	0,01	0,25	0,04
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,78		2,46

$$U=1/R_t \quad W/m^2 K$$

$$U \quad 0,40 \quad < \quad 0,40$$

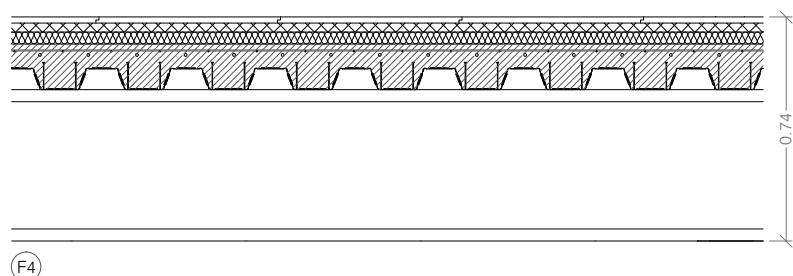
**F3****F4**

FORJADO RECEPCIÓN (PB)

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/m°K)	Resistencia térmica(m ² °K/W)
Parquet de madera	0,02	0,24	0,08
Mortero autonivelante	0,03	1,00	0,03
Lámina antiimpacto	0,01	0,05	0,02
Poliestireno expandido	0,04	0,03	1,30
Forjado mixto colaborante (Cámara de aire)	0,15 (0,48)	2,50 (0,02)	0,06 (24,0)
IPE 480	0,48	50	0,00
Placa yeso laminado	0,01	0,25	0,04
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,74		1,70

$$U=1/R_t \quad W/m^2 K$$

$$U \quad 0,59 \quad < \quad 0,85$$

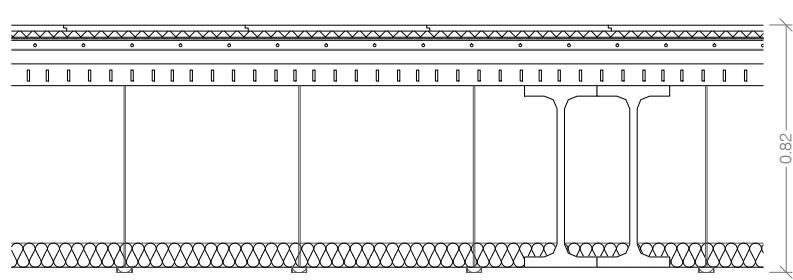
**F4****F5**

FORJADO HABITACIONES (P1)

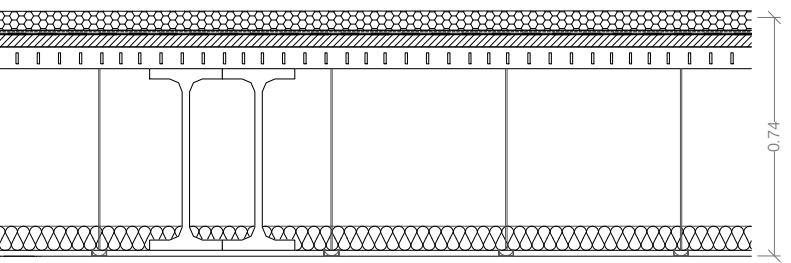
	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/m°K)	Resistencia térmica(m ² °K/W)
Parquet de madera	0,02	0,24	0,08
Mortero autonivelante	0,03	1,00	0,03
Lámina antiimpacto	0,01	0,05	0,02
Forjado mixto colaborante (Cámara de aire)	0,15 (0,48)	2,50 (0,02)	0,06 (24,0)
IPE 480	0,48	50	0,00
Poliestireno expandido	0,04	0,03	1,30
Placa yeso laminado	0,01	0,25	0,04
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,82		1,70

$$U=1/R_t \quad W/m^2 K$$

$$U \quad 0,59 \quad < \quad 0,85$$

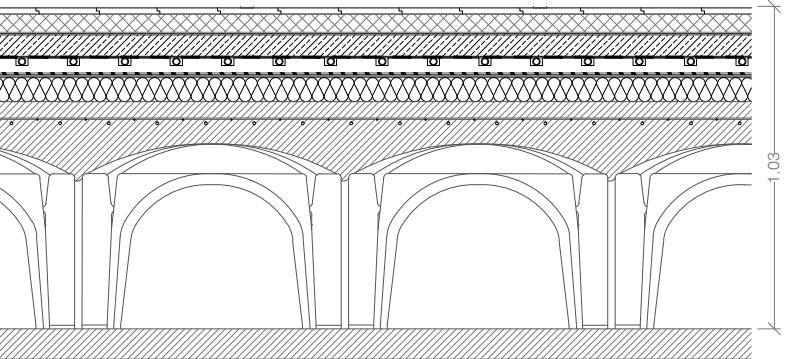
**F5**

F6) CUBIERTA HABITACIONES (P1)			
	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Capa de grava	0,06	1,30	0,05
Geotextil polipropileno	0,01	0,22	0,05
Lámina impermeabilizante	0,01	0,19	0,05
Forjado mixto colaborante	0,15	2,50	0,06
IPE 500	0,50	50	0,00
Poliestireno expandido	0,06	0,03	2,00
Placa yeso laminado	0,01	0,25	0,04
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,74		2,46
$U=1/R_t$		W/mºK	
U	0,40	<	0,40



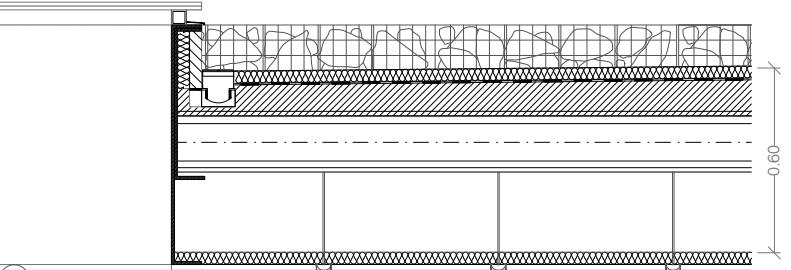
F6

F7) FORJADO SANITARIO TERMAS (P.S)			
	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Baldosa mármol	0,02	3,50	0,06
Mortero de agarre	0,06	0,08	0,03
Lámina antiimpacto	0,01	0,05	0,0
Mortero cemento p.1%	0,07	1,00	0,03
Lámina impermeabilizante	0,005	0,19	0,05
Suelo radiante	0,06	-	
Lámina impermeabilizante	0,01	0,19	0,05
Poliestireno expandido	0,06	0,03	2,00
Losa hormigón armado	0,14	2,30	0,05
Módulo Caviti polipropileno	0,60	0,22	0,05
Hormigón en masa	0,10	1,00	0,10
Hormigón de limpieza	0,10	1,00	0,10
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	1,03		2,46
$U=1/R_t$		W/mºK	
U	0,40	<	0,40



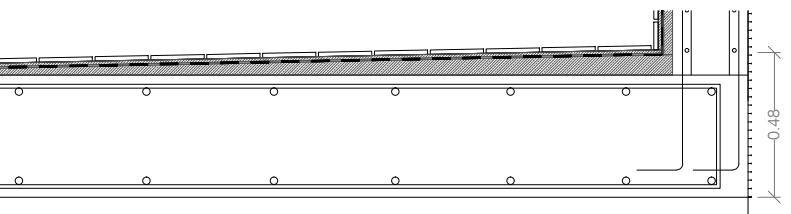
F7

F8) CUBIERTA GAVIONES P. SÓTANO			
	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Acabado gaviones	0,25	-	
Poliestireno expandido	0,04	0,03	1,30
Lámina impermeabilizante	0,005	0,23	0,02
Mortero de pendientes	0,10	1,00	0,03
Placa alveolar	0,20	1,42	0,14
(Cámara de aire)	(0,16)	(0,02)	(8,00)
Aislamiento lana mineral	0,04	0,04	1,00
Placa yeso laminado	0,01	0,25	0,04
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,60		2,70
$U=1/R_t$		W/mºK	
U	0,37	<	0,40



F8

F9) FORJADO PISCINAS			
	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Losa hormigón armado	0,40	2,30	0,17
Mortero cemento p1800	0,04	1,00	0,04
Lámina impermeabilizante	0,01	0,19	0,05
Mortero cemento p1800	0,02	1,00	0,02
Alicatado azulejo cerámico	0,015	1,30	0,01
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,48		0,46
$U=1/R_t$		W/mºK	
U	2,17		



F9

F10) FORJADO PIEZA ACCESO A PLANTA BAJA			
	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Tablas de madera maciza UPN 280	0,02	-	
UPN 280	0,28	-	



F10

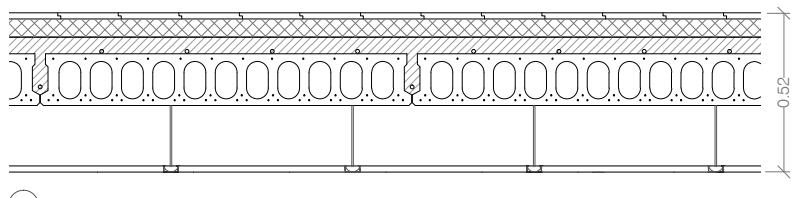
F11

FORJADO SALA CLIMATIZACIÓN

e = 52 cm

	Espesor e (m)	(λ) Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Parquet de madera	0,02	0,24	0,08
Mortero de agarre	0,08	1,00	0,08
Placa alveolar	0,20	1,42	0,14
Cámaras falso techo			
Aislamiento lana mineral	0,08	0,04	2,00
Placa yeso laminado	0,01	0,25	0,04
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,52		2,51

$$U=1/R_t \quad U \quad W/m^2 K \quad 0,39 \quad < \quad 0,85$$



F11

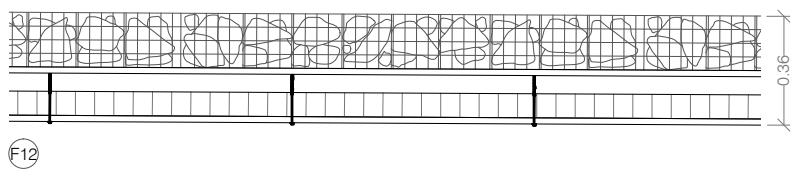
F12

CUBIERTA ESPACIO SEMIEXTERIOR PÚBLICO

e = 36 cm

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Gavión recubrimiento Bianchini	0,18	-	0,00
IPE 180 p.1,5%	0,18	230	0,00
Policarbonato translúcido	0,08	0,20	0,40
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,36		0,57

$$U=1/R_t \quad U \quad W/m^2 K \quad 1,75$$



F12

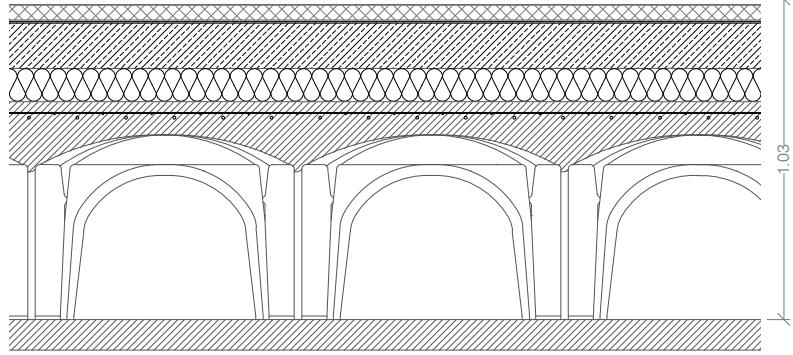
F13

FORJADO SANITARIO PLANTA SÓTANO

e = 103 cm

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Baldosa mármol	0,02	3,50	0,06
Mortero de agarre	0,06	0,08	0,03
Lámina antiimpacto	0,01	0,05	0,0
Mortero cemento p.1%	0,07	1,00	0,03
Poliestireno expandido	0,06	0,03	2,00
Losa hormigón armado	0,14	2,30	0,05
Módulo Cavití polipropileno	0,60	0,22	0,05
Hormigón en masa	0,10	1,00	0,10
Hormigón de limpieza	0,10	1,00	0,10
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	1,03		2,46

$$U=1/R_t \quad U \quad W/m^2 K \quad 0,40 \quad < \quad 0,4$$



F13

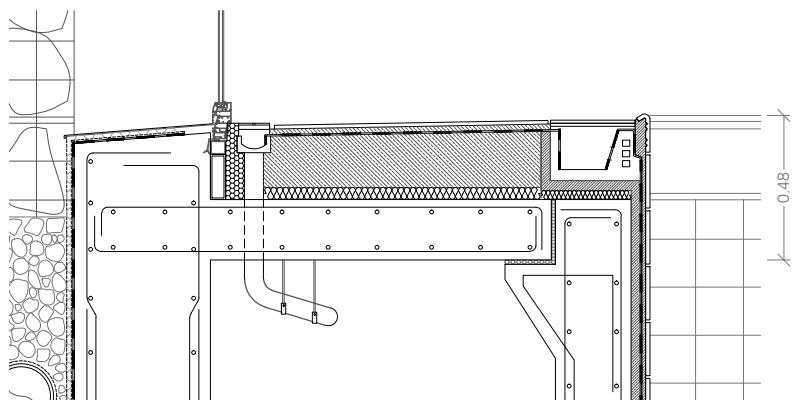
F14

FORJADO SOBRE LOSA ÁREA PISCINAS

e = 48 cm

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m² ºK/W)
Baldosa piedra pómez	0,02	0,12	0,17
Mortero de agarre	0,07	1,00	0,03
Lámina impermeabilizante	0,01	0,19	0,05
Mortero de cemento p.2%	0,07	1,00	0,03
Poliestireno expandido	0,04	0,03	1,30
Losa de hormigón armado	0,20	2,30	0,09
Cámaras de aire ventilada para instalaciones			
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,48		1,84

$$U=1/R_t \quad U \quad W/m^2 K \quad 0,54 \quad < \quad 0,66$$

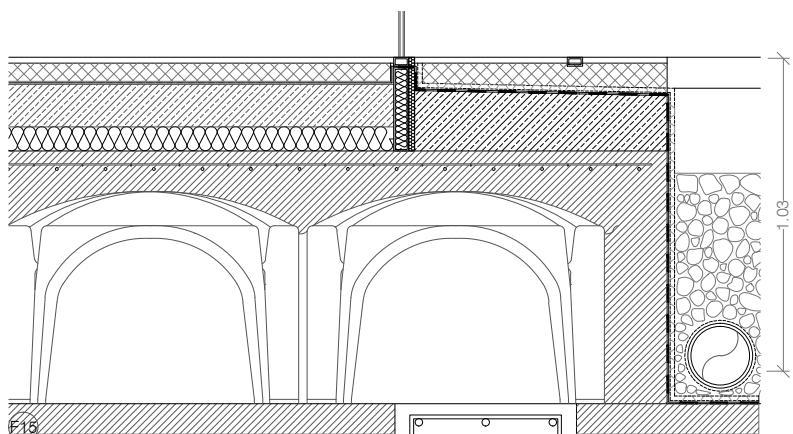


F14

F15FORJADO LOBBY PLANTA SÓTANO (encuentro con exterior) $e = 103 \text{ cm}$

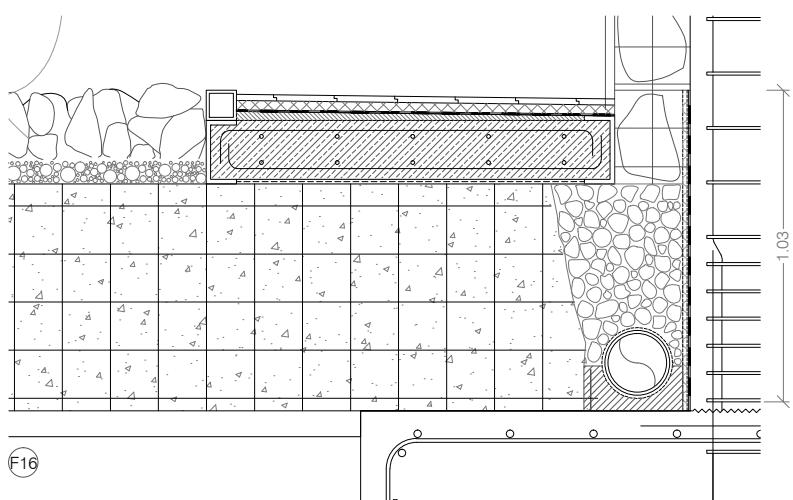
	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m²ºK/W)
Baldosa mármol	0,02	3,50	0,06
Mortero de agarre	0,06	0,08	0,03
Lámina antiimpacto	0,01	0,05	0,0
Mortero cemento p. 1%	0,07	1,00	0,03
Poliestireno expandido	0,06	0,03	2,00
Losa hormigón armado	0,14	2,30	0,05
Módulo Cavití polipropileno	0,60	0,22	0,05
Hormigón en masa	0,10	1,00	0,10
Hormigón de limpieza	0,10	1,00	0,10
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	1,03		2,46

$$U=1/Rt \quad U \quad W/mºK \quad 0,40 \quad < \quad 0,40$$

**F16**

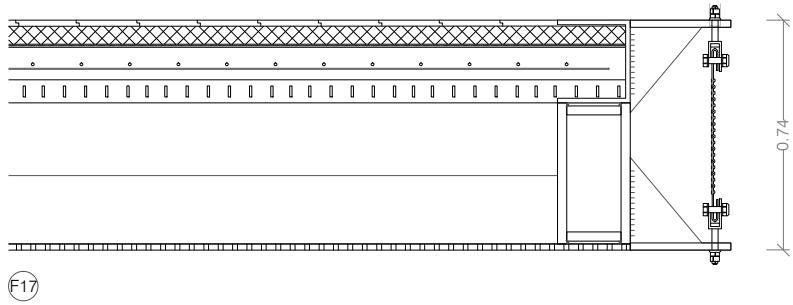
SOLERA PATIO INGLÉS

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m²ºK/W)
Baldosa piedra natural	0,30	-	
Mortero de agarre	0,04	-	
Lamina impermeabilizante	0,01	-	
Mortero de pendientes 2%	0,02	-	
Losa de hormigón armado	0,22	-	
Lámina antipuntamiento	0,01	-	
Tierra vegetal con jaula de contención metálica			

**F17**FORJADO EN VOLADIZO TERRAZA RESTAURANTE (PB) $e = 74 \text{ cm}$

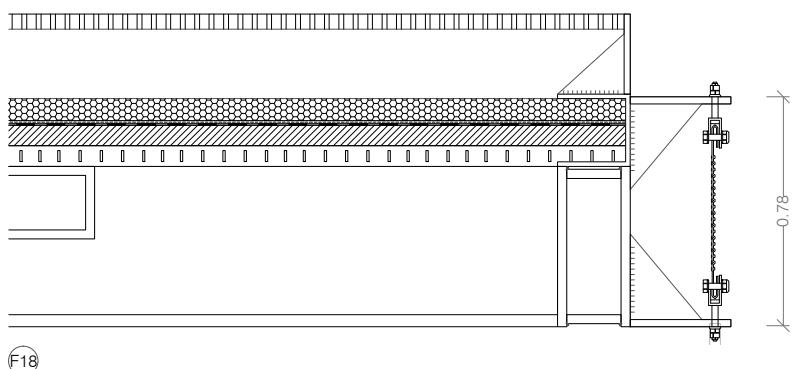
	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m²ºK/W)
Parquet de madera	0,02	0,24	0,08
Mortero autonivelante	0,03	1,00	0,03
Forjado mixto colaborante (Cámara de aire)	0,15 (0,48)	2,50 (0,02)	0,06 (24,0)
IPE 480	0,48	50	0,00
Plancha aluminio	0,02	230	0,00
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,74		0,34

$$U=1/Rt \quad U \quad W/mºK \quad 2,94$$

**F18**CUBIERTA EN VOLADIZO TERRAZA RESTAURANTE $e = 78 \text{ cm}$

	Espesor e (m)	Conductividad térmica(W/mºK)	Resistencia térmica(m²ºK/W)
Capa de grava	0,08	1,30	0,06
Geotextil polipropileno	0,01	0,22	0,05
Lamina impermeabilizante	0,01	0,19	0,05
Forjado mixto colaborante (Cámara de aire)	0,15 (0,48)	2,50 (0,02)	0,08 (24,0)
IPE 200	0,20	-	
Placa yeso laminado	0,01	0,25	0,04
Resistencias superficiales	-	-	0,17
Resistencia Total	0,78		0,45

$$U=1/Rt \quad U \quad W/mºK \quad 2,22$$



1.5. ANEJOS A LA MEMORIA

1.5.1. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

1.5.2. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

SISTEMA DE CARGAS EN BARRAS EN EL ÁREA CALCULADA

CUBIERTA

Carga Permanente (CM)

- Interior: $2 \text{ kN/m}^2 \times 2,5 \text{ m} = 5 \text{ kN/m}$
- Extremo: $2 \times 1,25 \text{ m} = 2,5 \text{ kN/m}$

Sobrecarga (G1)

- Interior: $1 \text{ kN/m}^2 \times 2,5 \text{ m} = 2,5 \text{ kN/m}$
- Extremo: $1 \times 1,25 \text{ m} = 1,25 \text{ kN/m}$

BLANTA BAJA

Carga Permantente (CM)

- Doble altura:	solado	mobiliario	cerramiento
- Interior:	$1 \text{ kN/m}^2 \times 2,5 \text{ m}$	$+ 1 \times 2,5 +$	$[(2,6 \times 2,5 \times 3,45) \times 2] / 7,20 = 11,23 \text{ kN/m}$
- Extremo:	$1 \text{ kN/m}^2 \times 1,25 \text{ m}$	$+ 1 \times 2,5 +$	$[(2,6 \times 1,25 \times 3,45) \times 2] / 7,20 = 5,61 \text{ kN/m}$
- Doble altura:	solado	mobiliario	cerramiento
- Interior:	$1 \text{ kN/m}^2 \times 2,5 \text{ m}$	$+ 1 \times 2,5 +$	$[(2,6 \times 2,5 \times 1,725) \times 2] / 7,20 = 8,11 \text{ kN/m}$
- Extremo:	$1 \text{ kN/m}^2 \times 1,25 \text{ m}$	$+ 1 \times 2,5 +$	$[(2,6 \times 1,25 \times 1,725) \times 2] / 7,20 = 4,06 \text{ kN/m}$

Sobrecarga (C1)

- Interior: $3 \text{ kN/m}^2 \times 2,5 \text{ m} = 7,50 \text{ kN/m}$
- Extremo: $3 \times 1,25 \text{ m} = 3,75 \text{ kN/m}$

PLANTA PRIMERA

Carga Permantente (CM)

	solado	mobiliario	cerramiento
- Interior:	$1 \text{ kN/m}^2 \times 2,5 \text{ m}$	$+ 1 \times 2,5 +$	$[(2,6 \times 2,5 \times 1,725) \times 2] / 7,20 = 8,11 \text{ kN/m}$
- Extremo:	$1 \text{ kN/m}^2 \times 1,25 \text{ m}$	$+ 1 \times 2,5 +$	$[(2,6 \times 1,25 \times 1,725) \times 2] / 7,20 = 4,06 \text{ kN/m}$

Sobrecarga (A1)

- Interior: $1 \text{ kN/m}^2 \times 2,5 \text{ m} = 2,5 \text{ kN/m}$
- Extremo: $1 \times 1,25 \text{ m} = 1,25 \text{ kN/m}$

SISTEMA DE CARGAS EN PAÑOS EN EL ÁREA CALCULADA

VIENTO

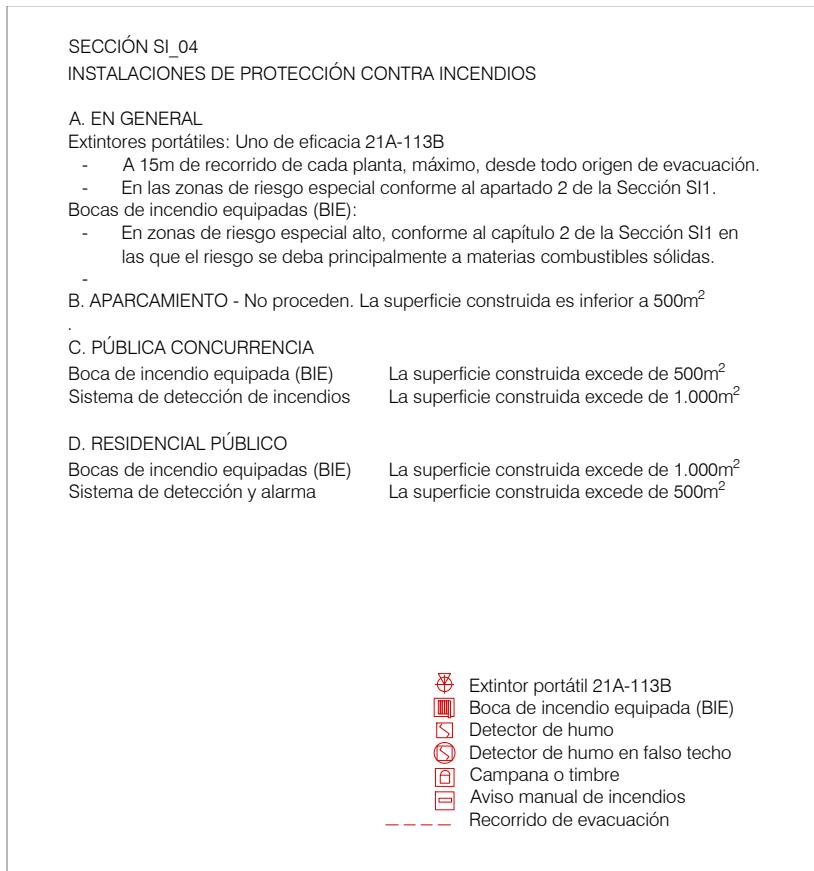
$$q_e = q_b \times C_e \times C_p$$

$$q_b = 0,45 \text{ kN/m}^2 ; \quad C_e = (\text{grado IV}) 1,7 ; \quad C_p = (\text{tabla D.3.Paños Verticales}) 0,7 \text{ y } -0,3$$

$$q_b (\text{NORTE}) = 0,54 \text{ kN/m}^2 ; \quad q_b (\text{SUR}) = 0,23 \text{ kN/m}^2$$

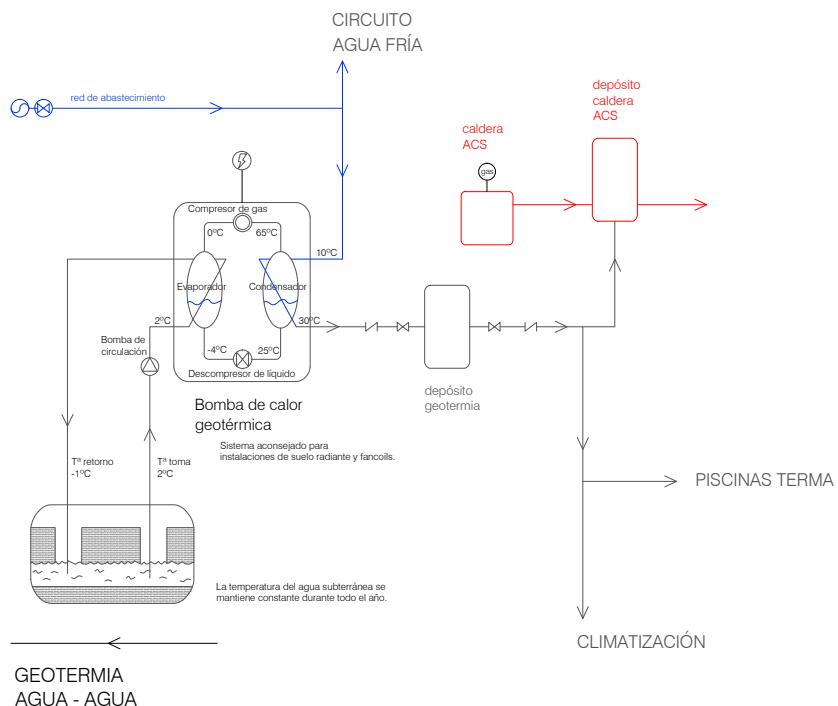
$$\text{Flecha máx: L/500} = 20 \text{ m/ 500} = 4 \text{ cm}$$

1.5.3. PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO

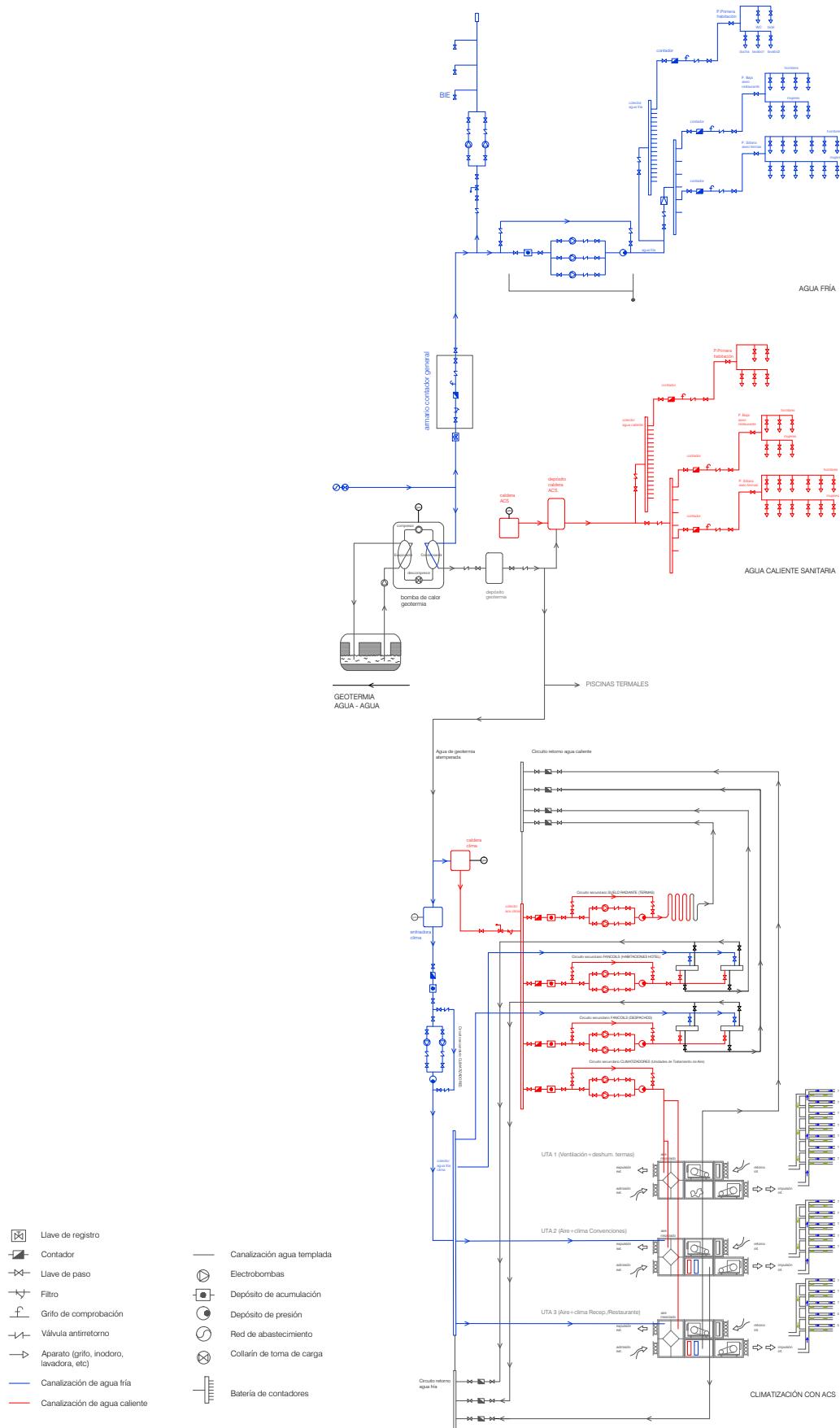


1.5.4. INSTALACIONES DEL EDIFICIO

GEOTERMIA

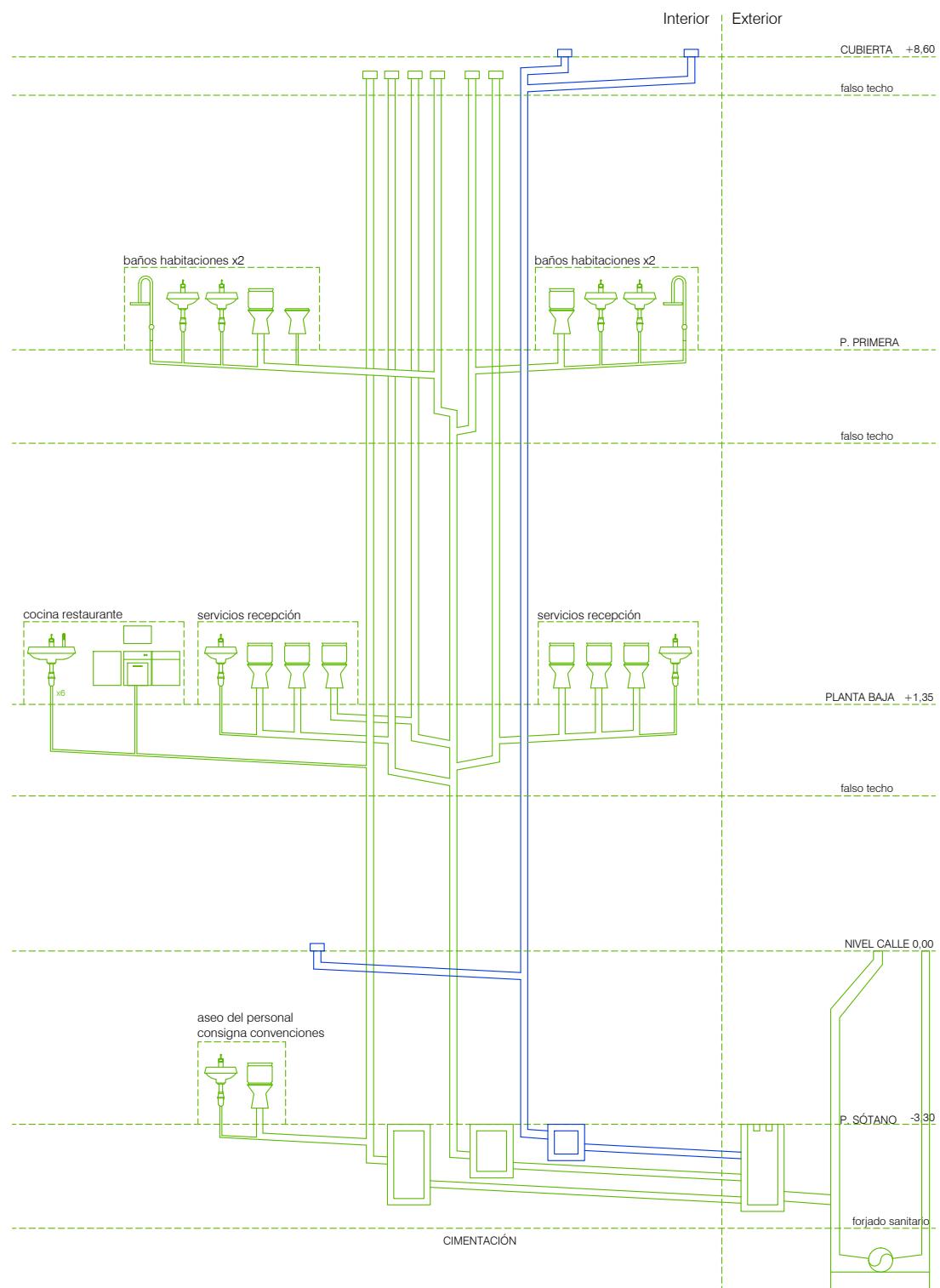


FONTANERÍA



SANEAMIENTO

CIRCUITO DE SANEAMIENTO S3



VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

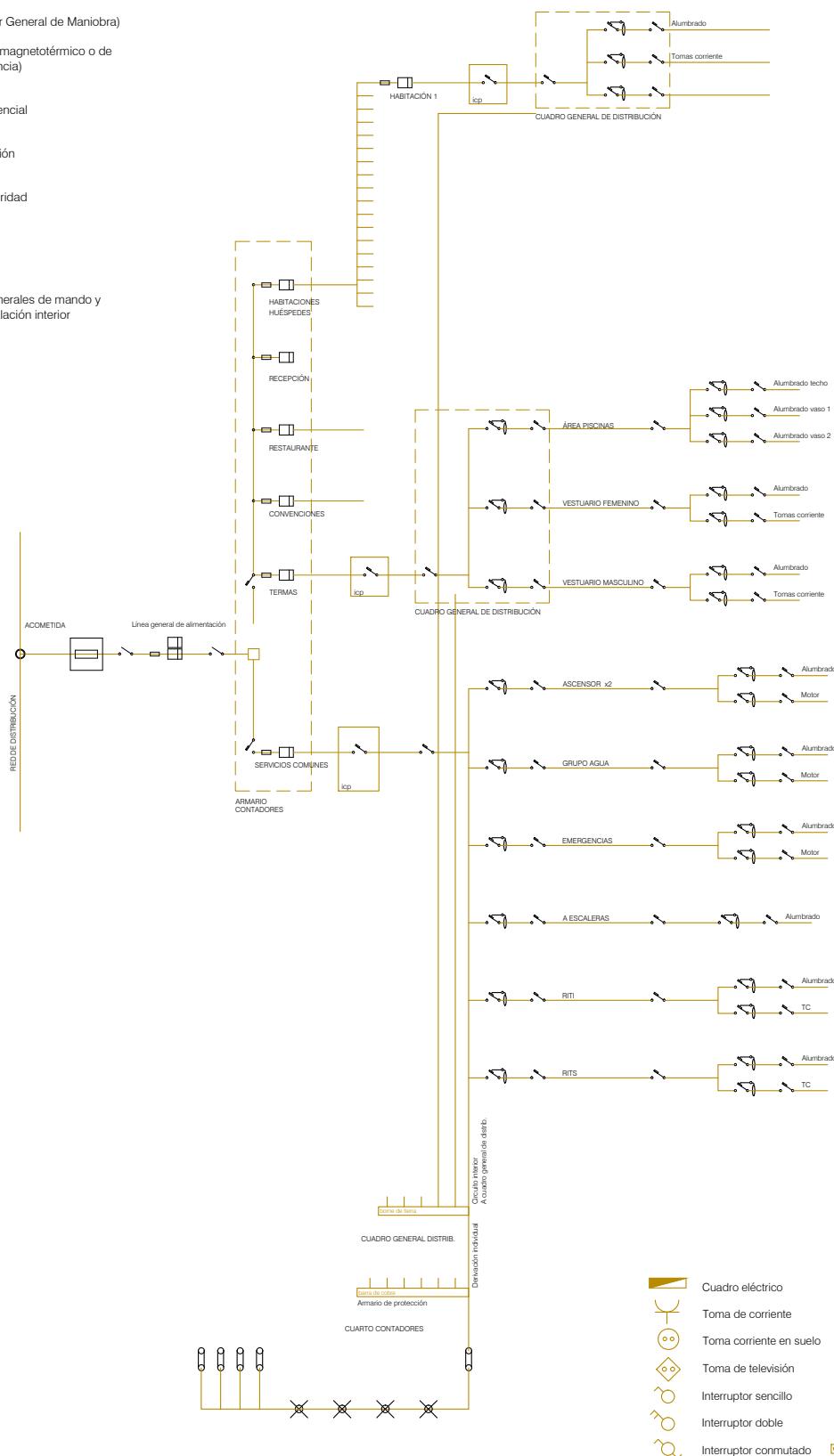
INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

SISTEMAS POR ESPACIOS

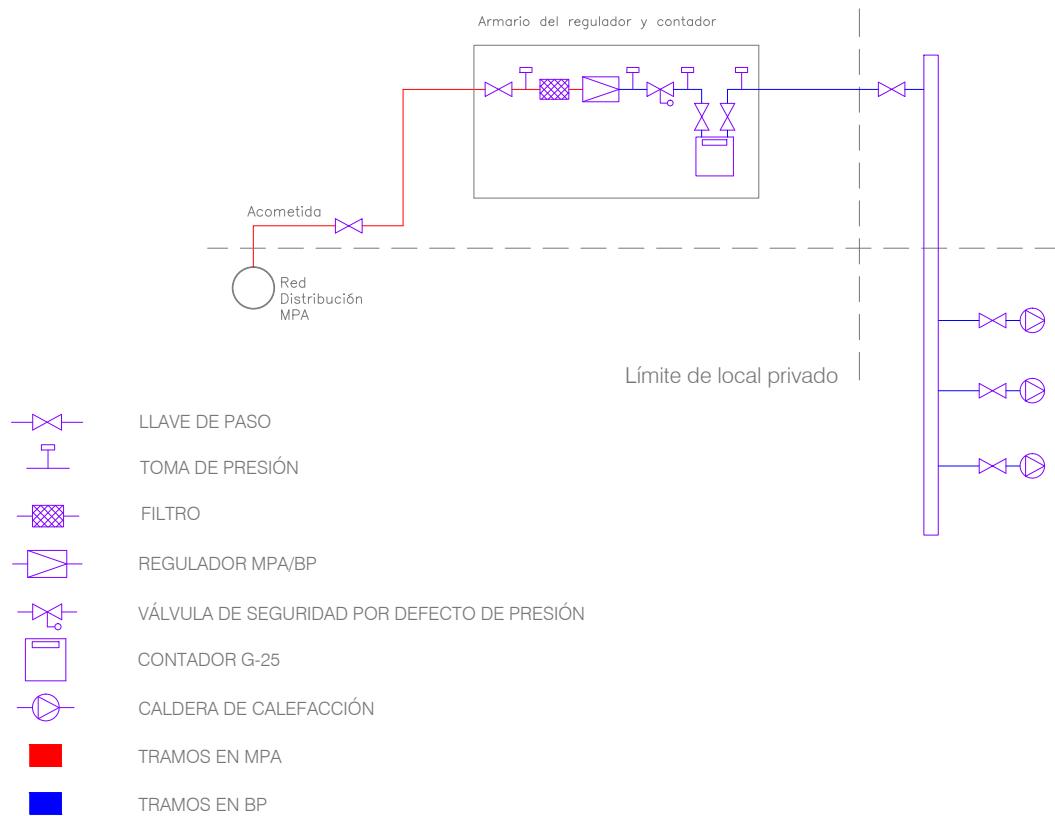
	Ventilación	Climatiz.	Confort	Sistema	Conducto
<u>ESPACIO TERMAS (P.Sótano)</u>					
1.3. Cuarto instalac. Agua Fría/ACS	SI	NO	Nulo	UTA 1	C1 techo
1.4. Sala para personal y botiquín	SI	SI	Medio	UTA 1 + Fancoil	C1 techo
1.5. Oficio (lavandería y BIES)	SI	NO	Nulo	UTA 1	C1 techo
1.6. Cuarto instalac. piscinas	SI	NO	Nulo	UTA 1	C1 techo
1.7. Recepción	SI	NO	Medio	UTA 1	C1 techo
1.8. Vestuario femenino	SI	SI	Máximo	UTA 1 + Suelo Rad.	C2 techo
1.9. Vestuario masculino	SI	SI	Máximo	UTA 1 + Suelo Rad.	C2 techo
1.10. Aseos mujeres	SI	SI	Máximo	UTA 1 + Suelo Rad.	C2 techo
1.11. Aseos hombres	SI	SI	Máximo	UTA 1 + Suelo Rad.	C2 techo
1.12. Salas masaje x2	SI	SI	Máximo	UTA 1 + Suelo Rad.	C2 techo
1.13. Sauna seca	SI	SI	Máximo	UTA 1 + Suelo Rad.	C2 techo
1.14. Sauna húmeda	SI	SI	Máximo	UTA 1 + Suelo Rad.	C2 techo
1.15. Piscinas	SI	SI	Máximo	UTA 1 + Suelo Rad.	C3 techo
1.16. Sala Ventilación/Climatización	Natural	NO	-		
<u>ESPACIO CONVENCIONES (P.Sótano)</u>					
1.17. Sala multiusos	SI	SI	Medio	UTA 2	C4 techo
1.18. Sala conferencias A	SI	SI	Medio	UTA 2	C5 techo
1.19. Sala conferencias B	SI	SI	Medio	UTA 2	C5 techo
1.20. Despacho / vigilancia	SI	SI	Alto	UTA 2 + Fancoil	C6 techo
1.21. Guardarropa	SI	SI	Medio	UTA 2	C4 techo
1.22. Almacén	SI	SI	Nulo	UTA 2	C4 techo
1.23. Recepción	SI	SI	Medio	UTA 2	C6 techo
<u>ESPACIO RECEPCIÓN/ RESTAURANTE (P.Baja)</u>					
2.1. Descansillo	SI	SI	Medio	UTA 3	C7 techo
2.2. Oficio habitaciones hotel	SI	SI	Medio	UTA 3	C7 techo
2.3. Sala instalaciones	Natural	NO	Nulo	-	
2.4. Recepción	SI	SI	Medio	UTA 3	C7 techo
2.5. Despacho	SI	SI	Alto	UTA 3	C7 techo
2.6. Audiovisuales	SI	SI	Alto	UTA 3	C8 techo
2.8. Lobby recepción	SI	SI	Medio	UTA 3	C8 techo
2.10. Comedor	SI	SI	Alto	UTA 3	C9 techo
3.1. Lobby habitaciones	SI	SI	Medio	UTA 3	C8 suelo
3.2. Sala de ocio	SI	SI	Alto	UTA 3	C8 suelo
<u>ESPACIO COCINA (P.Baja)</u>					
2.9. Cocina	SI	NO	-	Extractor 1	C10 techo
<u>ESPACIO HABITACIONES HOTEL (P.Primera)</u>					
3.3. Habitación 1	SI	SI	Muy Alto	Impul.+Extrac.+Fancoil	C11 techo
3.4. Habitaciones 2-12	SI	SI	Muy Alto	Impul.+Extrac.+Fancoil	C11 techo
3.5. Habitación 13	SI	SI	Muy Alto	Impul.+Extrac.+Fancoil	C11 techo
3.6. Habitaciones 14-18	SI	SI	Muy Alto	Impul.+Extrac.+Fancoil	C11 techo
<u>ASEOS PLANTA Y RESIDUOS</u>					
1.24. Aseo para personal (P.Sótano)	SI	NO	Higiénico	Extractor 3	C12 techo
1.25. Aseos planta (P.Sótano)	SI	NO	Higiénico	Extractor 3	C12 techo
1.26. Vestuarios restaurante	SI	NO	Higiénico	Extractor 3	C12 techo
1.27. Almacén	SI	NO	Higiénico	Extractor 3	C12 techo
1.28. Frigorífico	SI	NO	Higiénico	Extractor 3	C12 techo
1.29. Residuos	SI	NO	Higiénico	Extractor 3	C12 techo
2.7. Aseos planta (P.Baja)	SI	NO	Higiénico	Extractor 3	C12 techo

ELECTRICIDAD

-  CPG (Caja general de Protección)
-  IGM (Interruptor General de Maniobra)
-  ICP (Interruptor magnetotérmico o de control de potencia)
-  Interruptor diferencial
-  Caja de derivación
-  Fusible de seguridad
-  Contador (W/h)
-  Caja para ICP
Dispositivos generales de mando y
protección instalación interior



GAS



1.5.5. EFICIENCIA ENERGÉTICA

Como se demuestra en el punto 3 del apartado 1.3.6. AHORRO DE ENERGÍA, los paramentos cumplen con los límites de transmitancia establecidos por el CTE.

2. PLANOS

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.6. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

1.- TELA ARQUITECTÓNICA METÁLICA / ACABADO DE FACHADA

1.1.- Condiciones de suministro

Las placas de la tela arquitectónica se transportarán enrolladas, perfectamente embaladas y sin entrar en contacto con otros materiales que puedan dañarlas en modo alguno.

Deben transportarse en rollos protegidos atadas unas a otras, en lotes de no menos de 5 rollos. El lote a su vez irá metido en caja convenientemente precintada.

1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Composición química.
 - En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Despues del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
 - Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.

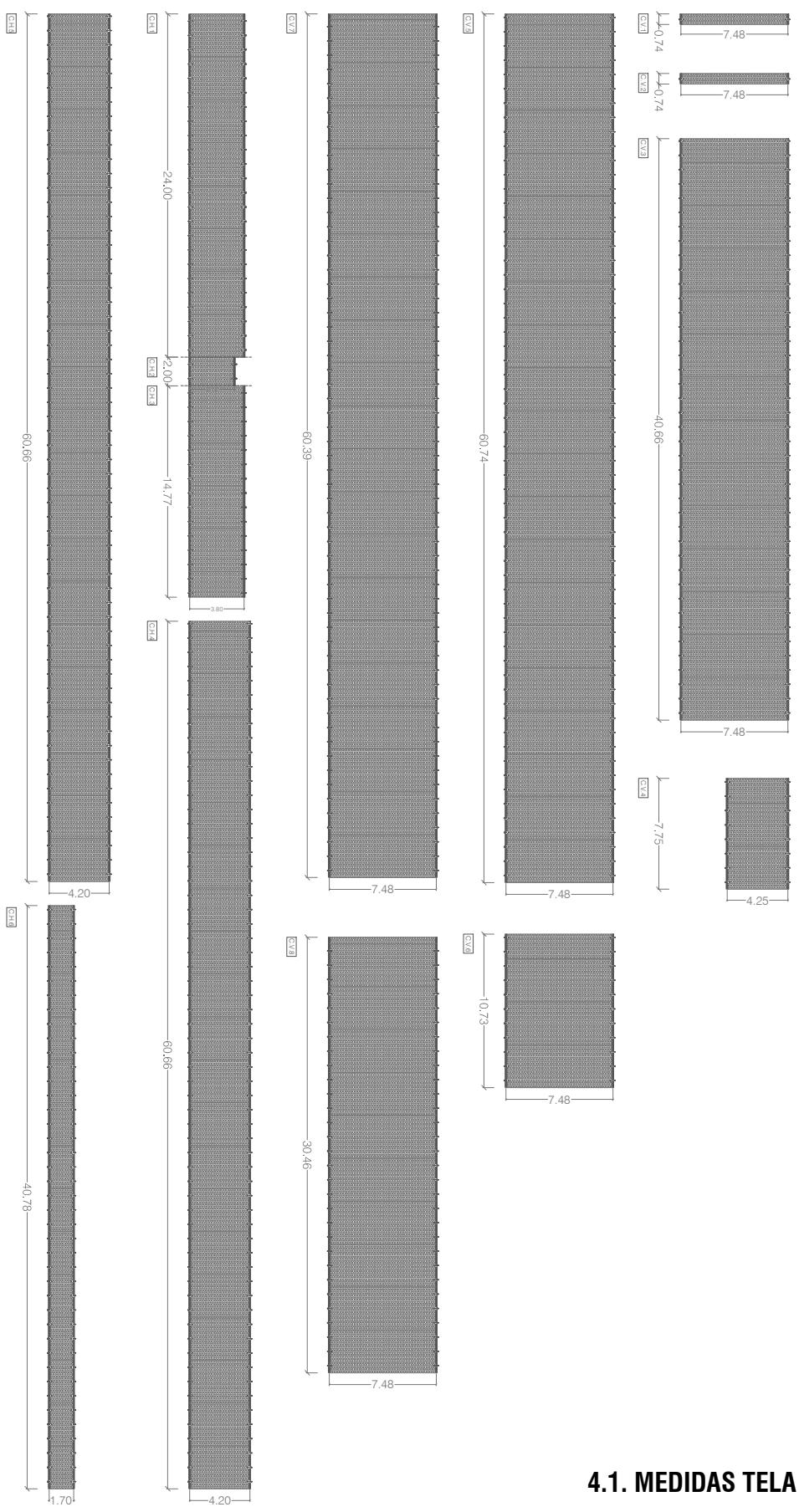
- Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
-
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material.
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregará los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las plantas de tela arquitectónica se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, dimensiones y procedencias, para garantizar la correcta disposición.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales.

4. MEDICIONES



**4.1. MEDIDAS TELA ARQUITECTÓNICA
FACHADA**

5. PRESUPUESTO

5.1. PRESUPUESTO APROXIMADO
TELA ARQUITECTÓNICA FACHADA

C.TA m² Cerramiento. Tela Arquitectónica HAVER&BOECKER Largo-Plenus 31.326,00€
 2022

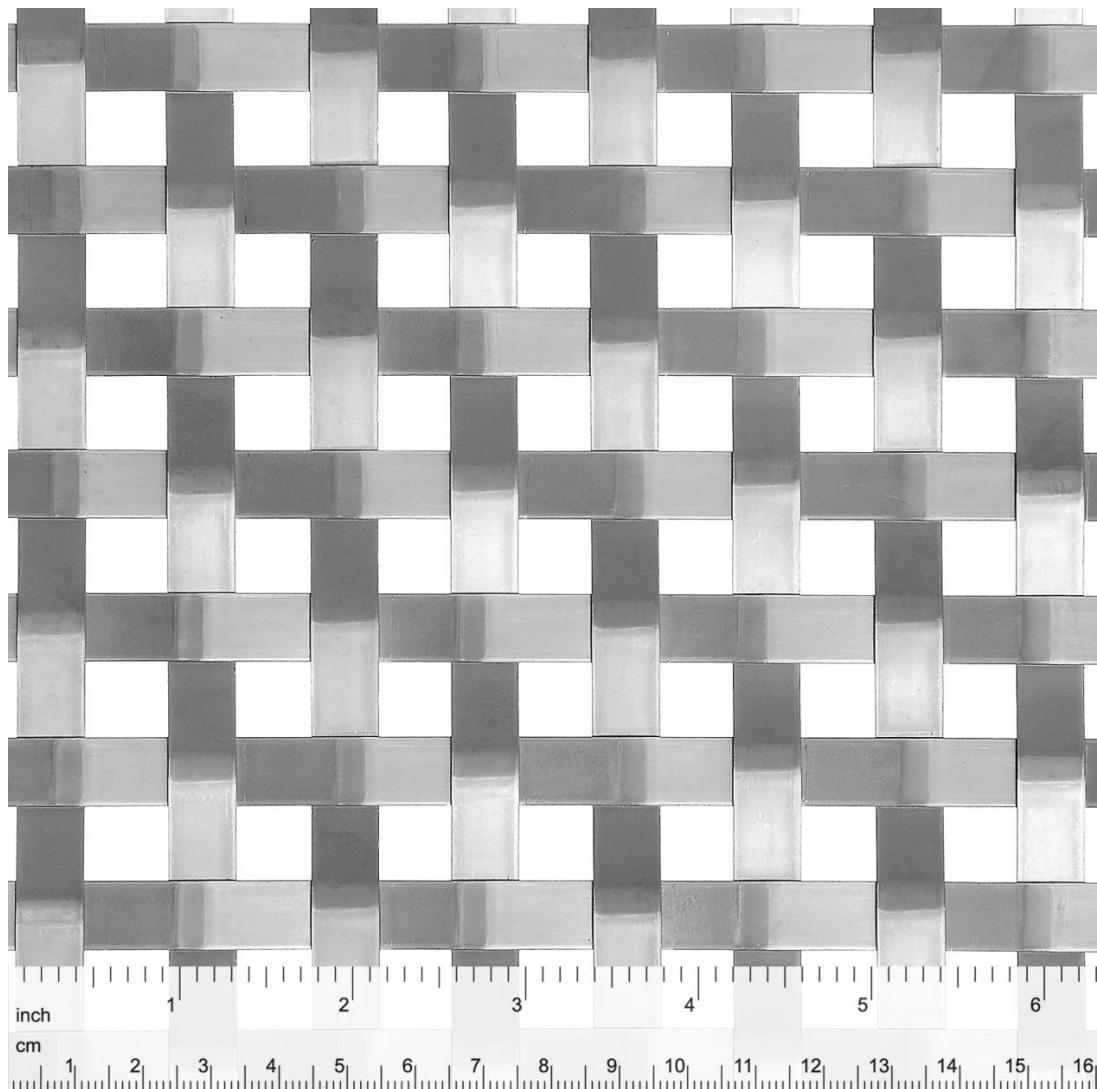
Nombre	Ud	Descomposición	Cantid.	Precio unitario	Precio partida €*
tela001	m ²	Sistema de tela metálica arquitectónica con un peso de 8,1kg/m ² . Especialmente recomendada por la comercializadora para revestimiento de fachada con transparencia reducida. De tejido robusto que se muestra ligeramente transparente desde el interior del edificio, pero que sin embargo posee una apariencia muy homogénea desde el exterior. Posee un 25% de la superficie abierta. No inflamable, reacción A1 ante el fuego.	2.246,96	11,60	26.064,73
torn001	Ud	Tornillería clase HAVER&BOECKER simple.	308	1,10	338,80
torn002	Ud	Tornillería clase HAVER&BOECKER con muelle.	308	1,60	492,80
chapa001	m	Pieza metálica HAVER&BOECKER rectangular de longitud variable que discurre a lo largo del ancho de la pieza de tela. Se coloca una en cada extremo para pinzar la tela y atornillarla a las placas metálicas de sujeción.	561,60	4	2.246,40
barra001	m	Barra de acero hueca de 9 cm de radio que se coloca en la zona media de la tela colocada en vertical a partir de una altura de 6 metros de tela.	351,00	6	2.106,00
mobra001	h	Oficial 1 ^a carpintero.	1,623	17,00	27,59
mobra002	h	Ayudante carpintero.	1,623	15,79	25,63
	%	Medios auxiliares	2,000		9,51
	%	Costes indirectos	3,000		14,55
No existe coste de mantenimiento debido a los sistemas de sujeción desarrollados para mantener la tensión de los tejidos en posición vertical. Únicamente sera necesaria la limpieza del tejido para mejorar el aspecto visual de la tela así como su resistencia natural a la corrosión.				Total:	31.326,00

*Los precios de partida son simulados para este trabajo.

HAVER & BOECKER



DIE DRAHTWEBER



LARGO-PLENUS 2022

Offene Fläche
Open Area
Surface ouvert
Superficie abierta

~ 25%

Gewicht
Weight
Poids
Peso

~ 8,1 kg/m²

Max. Breite
Max. Width
Largeur max.
Ancho maximo

on
request

HAVER & BOECKER · Ennigerloher Str. 64 · 59302 OELDE, Germany

Phone: +49 2522 30-684 · Fax: +49 2522 30-767

E-Mail: architecture@weavingideas.com · Internet: www.weavingarchitecture.com