

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANÁLISIS PREVIO

ESCALA TERRITORIAL

EMPLAZAMIENTO
CLIMA
OROGRAFÍA
VEGETACIÓN
RECURSOS DE INTERÉS CULTURAL

ESCALA LOCAL

HISTORIA - DEMOGRAFÍA
ESTRUCTURA URBANA
ALTIMETRÍA
VALOR AMBIENTAL

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CLAVES DE GENERACIÓN

IMPLANTACIÓN

INTERVENCIÓN EN LA PREEXISTENCIA

ANÁLISIS

USOS Y SUPERFICIES
CIRCULACIONES

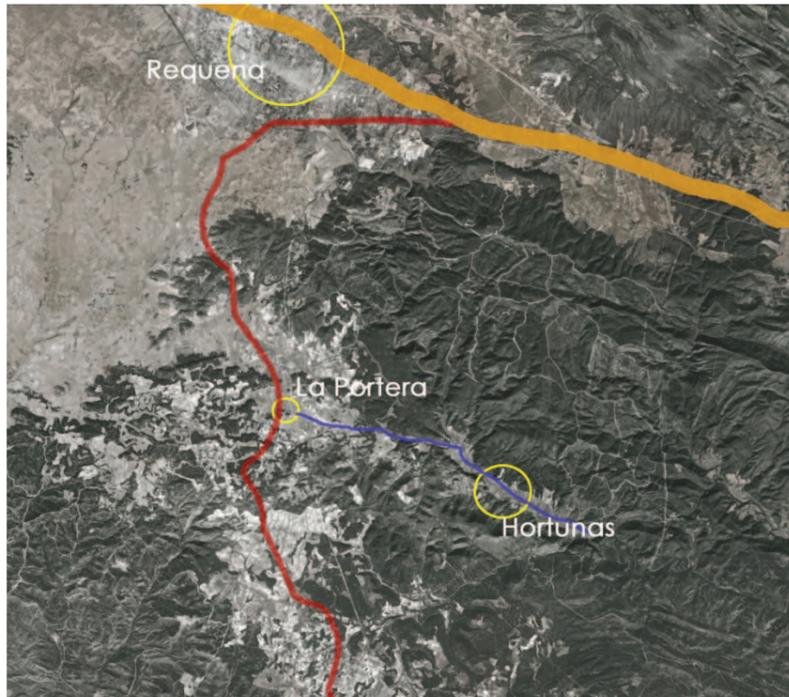
PLANOS

VISTAS PERSPECTIVAS

EXTERIORES
INTERIORES

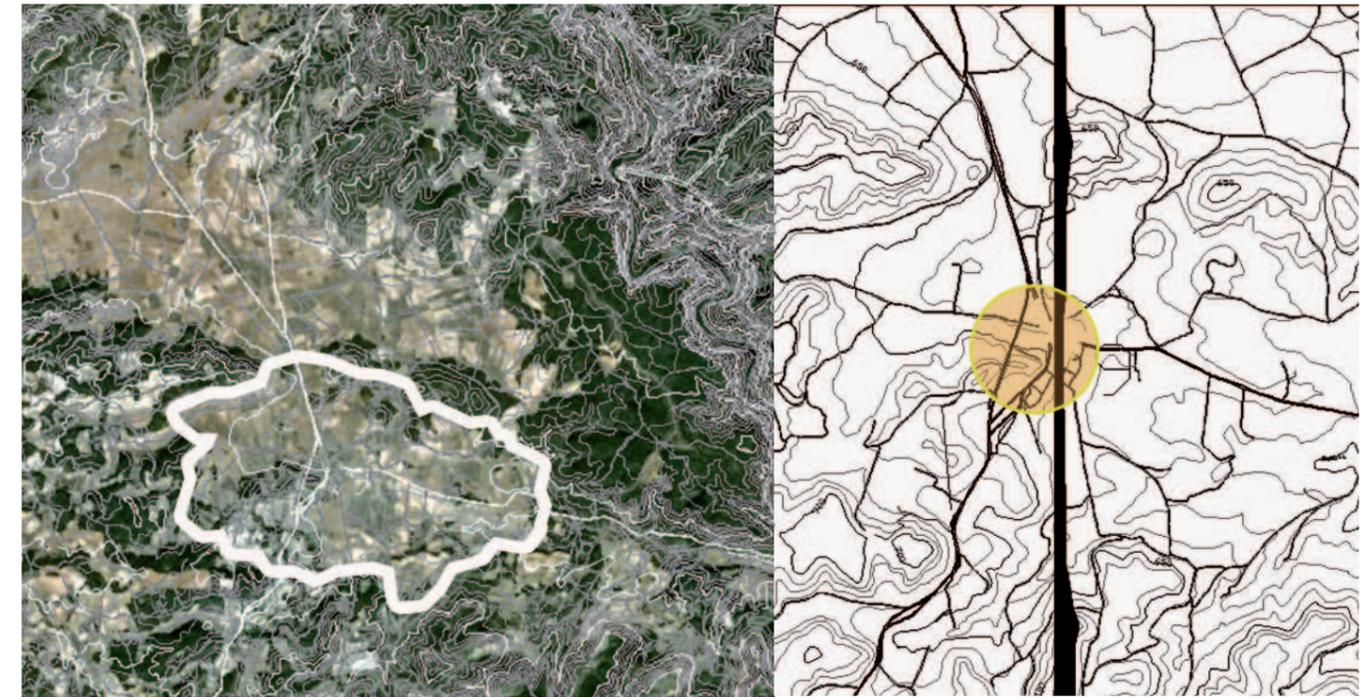
EMPLAZAMIENTO

La Portera es una pedanía de Requena, situada a 10 km al sur de de la misma, con la que conecta por medio de la carretera nacional N330, y a 69 km de Valencia (distancias rectas). Limita al sur con Cofrentes (N330) y al este con Hortunas (CV 429).



OROGRAFÍA

La Portera está rodeada por montañas que crean una cuenca visual, siendo un constante telón de fondo del paisaje. En el interior de este anillo, se produce una suave pendiente oeste-este, donde se sitúan los viñedos.



CLIMA

Altura: 700 m

Distancia del mar: 70 m

Clima: mediterráneo continental.

Verano: Caluroso y seco de día, fresco de noche

Invierno: Muy frío, nevadas

Primavera: Suele retrasarse, altibajos de temperatura

Otoño: Corto, fuertes descensos de temperatura

Temperatura media máxima: 20,8 °C

Temperatura media mínima: 8,6 °C

Precipitaciones anuales: 433 mm Repartidas durante todo el año

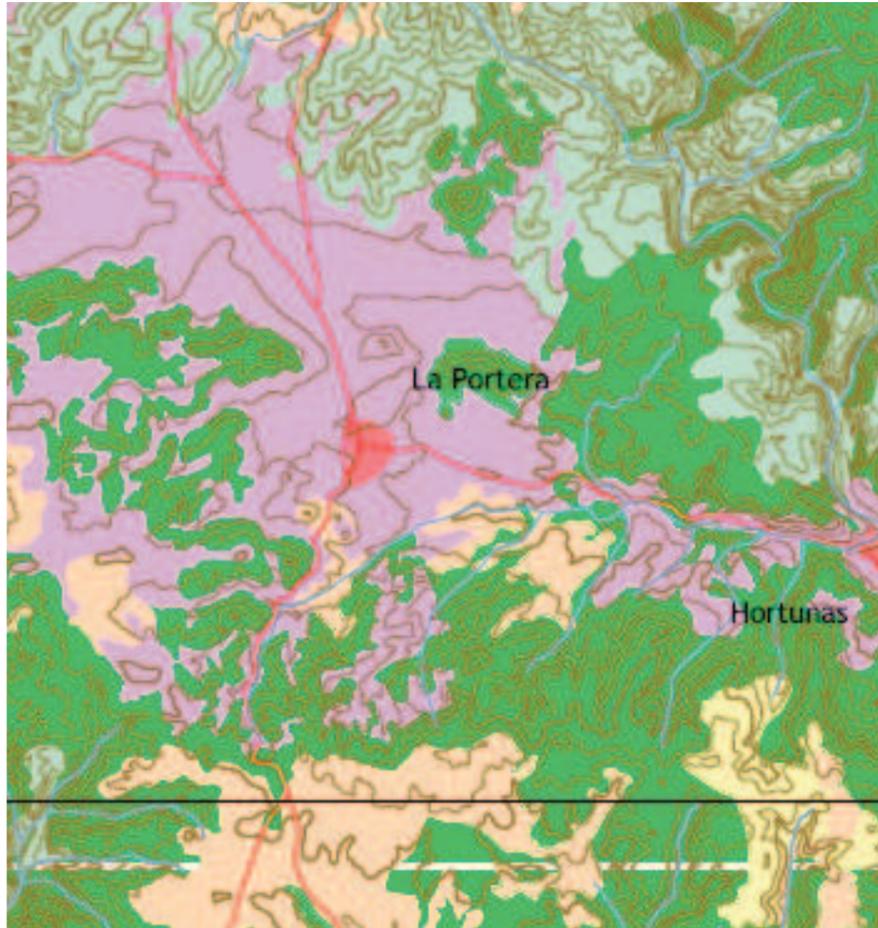
Heladas: 35 días al año

Vientos fríos y secos dirección oeste-este en otoño.



VEGETACIÓN

Existe un fuerte contraste entre las zonas boscosas de vegetación autóctona (pinares, mayoritariamente) situados en las lomas, con las grandes superficies de cultivo (so-



Masas boscosas ■ Cultivo vid ■ Otros cultivos ■

Características comunes: resistentes al calor y frío, a la escasez de agua, Hoja perenne. Otros ejemplos son: enebro, encina, quejiga...

Vegetación autóctona arbórea



Pino



Alcornoque



Algarrobo

Vegetación autóctona arbustiva



Beta Macrocarpa



Iberis Saxatili

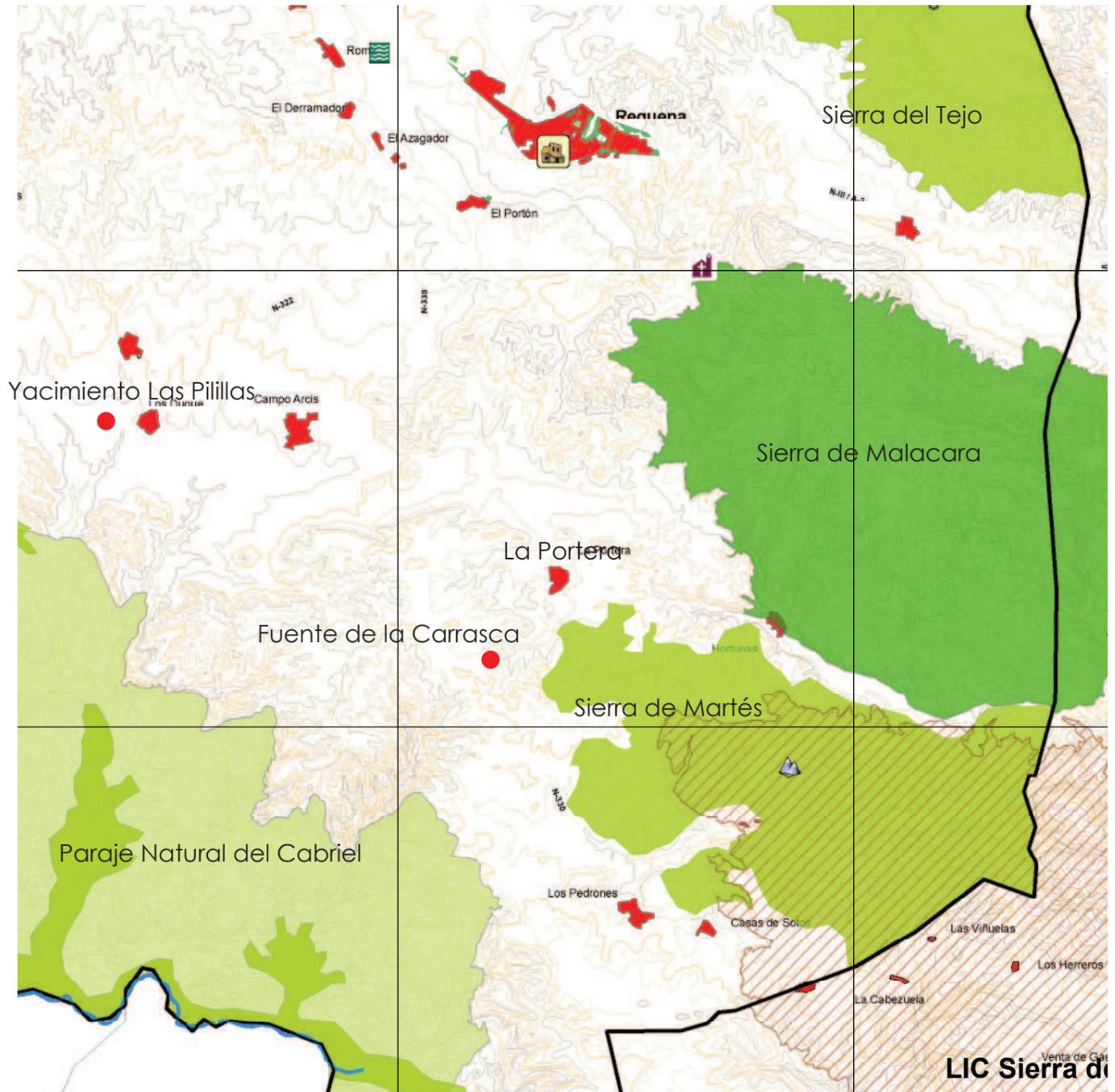


Frankenia Pulverulenta

RECURSOS DE INTERÉS CULTURAL

Existen en la región una red de rutas de senderismo y de actividades rurales asociadas al río Cabriel y a los entornos de alto valor paisajístico como: las Sierras del Tejo, de Malacara y de Martés.

En cuanto a los focos de interés cultural, destacan los yacimientos arqueológicos de las Pilillas (considerada la bodega industrial más antigua del Mediterráneo) y el paraje de la Fuente de la Carrasca, en Hórtola, destino de recreo habitual en las fiestas de Pascua. En la Portera encontramos los yacimientos de La Morreta, El Cerro Gallina y El Paraíso.



LIC Sierra de...

HISTORIA

La Portera debe su nombre a la casa de labor que en el siglo XVIII pasó a manos del convento de las Agustinas de Requena, cuando la única heredera del señor del Casa ingresó en la orden. Dicha monja quedó al cargo, convirtiéndose en su Portera. La casa estaba situada en el camino Requena - Cofrentes, por lo que poco a poco se desarrolló un asentamiento urbano a su alrededor.

DEMOGRAFÍA

La Portera alcanzó su máximo de población en 1950, hasta los casi 500 habitantes. La emigración fue reduciendo estos números a lo largo de la segunda mitad del siglo, siendo su población en la actualidad de 150 habitantes, siendo su edad media muy envejecida. La mayoría de sus casas son de segunda vivienda, por lo que los fines de semana, fiestas y vacaciones su población aumenta considerablemente.

ACTIVIDAD ECONÓMICA

El 90% de la población se dedica a la viticultura, relacionado directamente con la Cooperativa Valenciana Agrícola de la Unión, cuyo edificio industrial es objeto de restauración en este PFC.

ESTRUCTURA URBANA

La Portera nace en el borde de la antigua carretera nacional, y se va extendiendo de forma concéntrica hacia el este. Con el desvío del tráfico más rápido por la nueva nacional, la antigua adquiere la cualidad de calle y se convierte en el eje potencial de actividad del pueblo. El resto de calles nacen perpendiculares y mueren directamente contra los viñedos, provocando un sistema de visuales fugadas hacia el paisaje muy interesantes. Cabe destacar que la trama urbana se interrumpe antes de llegar a la Cooperativa, creando un vacío, una desconexión con el resto del pueblo.

ALTIMETRÍA

La Portera nace apoyada sobre la ladera este de una pequeña loma, y se va extendiendo de forma concéntrica siguiendo las curvas de nivel en un suave descenso hacia el este. El punto más alto de la loma se encuentra a unos 15 metros del nivel de calle, convirtiéndose en un excelente mirador, mientras que el desnivel total a lo largo del pueblo es de unos 10 metros.



EXPERIENCIA SENSORIAL

Una característica interesante de la Portera es la **variedad de entornos** que ofrece en muy poca distancia. Masas de pinos, interminables viñedos y el propio encanto de una pequeña aldea semi-desierta provocan una gran variedad de sensaciones. En pocos pasos uno puede encontrarse en lo **alto de una loma en medio de un pinar** admirando la amplia panorámica, o perdido en un **mar de viñas** a pleno sol, con la mirada superando apenas las hojas superiores de las vides. O recorrer el **laberinto de calles** de La Portera, perdiéndose entre casas que hablan de otros tiempos, descubriendo una nueva mirada al paisaje al girar una nueva esquina. Colores, materiales, sonidos, visuales, e incluso sensación térmica varían según dónde nos encontremos, convirtiendo un paseo por La Portera y alrededores en todo una experiencia sensorial. .



CLAVES DE GENERACIÓN

Completar el vacío urbano con programa, que no sólo conecte la bodega con el resto de la Portera, sino que lo llene de actividad.

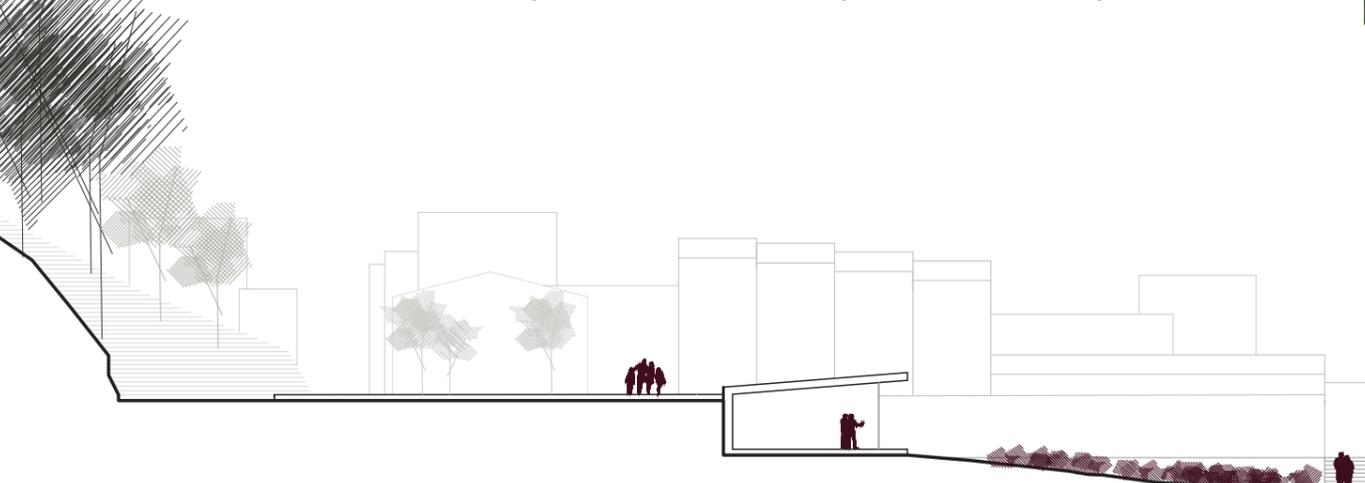
Facilitar el disfrute de los **tres ambientes** diferentes por medio de un **recorrido** que los relacione.

Potenciar el eje principal de La Portera incorporándolo al recorrido del proyecto y conectándolo con el resto del programa.



EMPLAZAMIENTO

Se decide entonces disponer la totalidad del programa en el vacío entre La Portera y la Bodega. La parcela presenta un **desnivel de unos 4 metros** entre la cota de calle y la de viña. Se aprovecha esta característica para disponer toda la edificación en **una sola planta, a cota de viña**, mientras que el recorrido peatonal discurre por encima del nivel de los tejados. De esta forma los usuarios del spa y el hotel gozan del paisaje en primera línea de viña, sin circulaciones ocasionales que puedan afectar a la privacidad, ni la edificación interrumpe el disfrute del paisaje del paseante ajeno al complejo.



REFERENCIA

El diseño del proyecto toma como referencia **las Piscinas en Leça de Palmeira de Álvaro Siza**. Aquí la edificación se adosa al paseo marítimo, a cota de rocas por debajo del nivel de los paseantes, mientras éstos disfrutan de la vista del Atlántico sin obstáculos. El resto de la intervención (las piscinas de agua marina) se disponen con mucha delicadeza entre las rocas. El poco volumen construido y la sencillez de su ejecución (hormigón en el exterior, madera en el interior y cubierta de cobre) ceden todo el protagonismo a lo natural.

Este tipo de actuación se intuye como adecuada para la belleza del entorno al que nos enfrentamos en La Portera.



INTERVENCIÓN EN LA PREEXISTENCIA

Reutilizar el edificio de la Cooperativa y transformar su producción de vino a granel en vino de calidad es una premisa del proyecto.

Para producir un **vino de mejor calidad** es necesario disminuir la cantidad producida, así como incluir las dos fases siguientes en la producción de vino: **la crianza en barrica y el envejecimiento en botella**, procesos que no se realizan en la actualidad. Además incluiremos una serie de mejoras en el proceso de producción como es el **traslado de la uva en pequeñas cajas** para que no se aplasten con su propio peso, una **cámara frigorífica** para impedir el inicio de la fermentación entre el momento de la descarga y el del despallado y una mesa de selección previa al despallado.

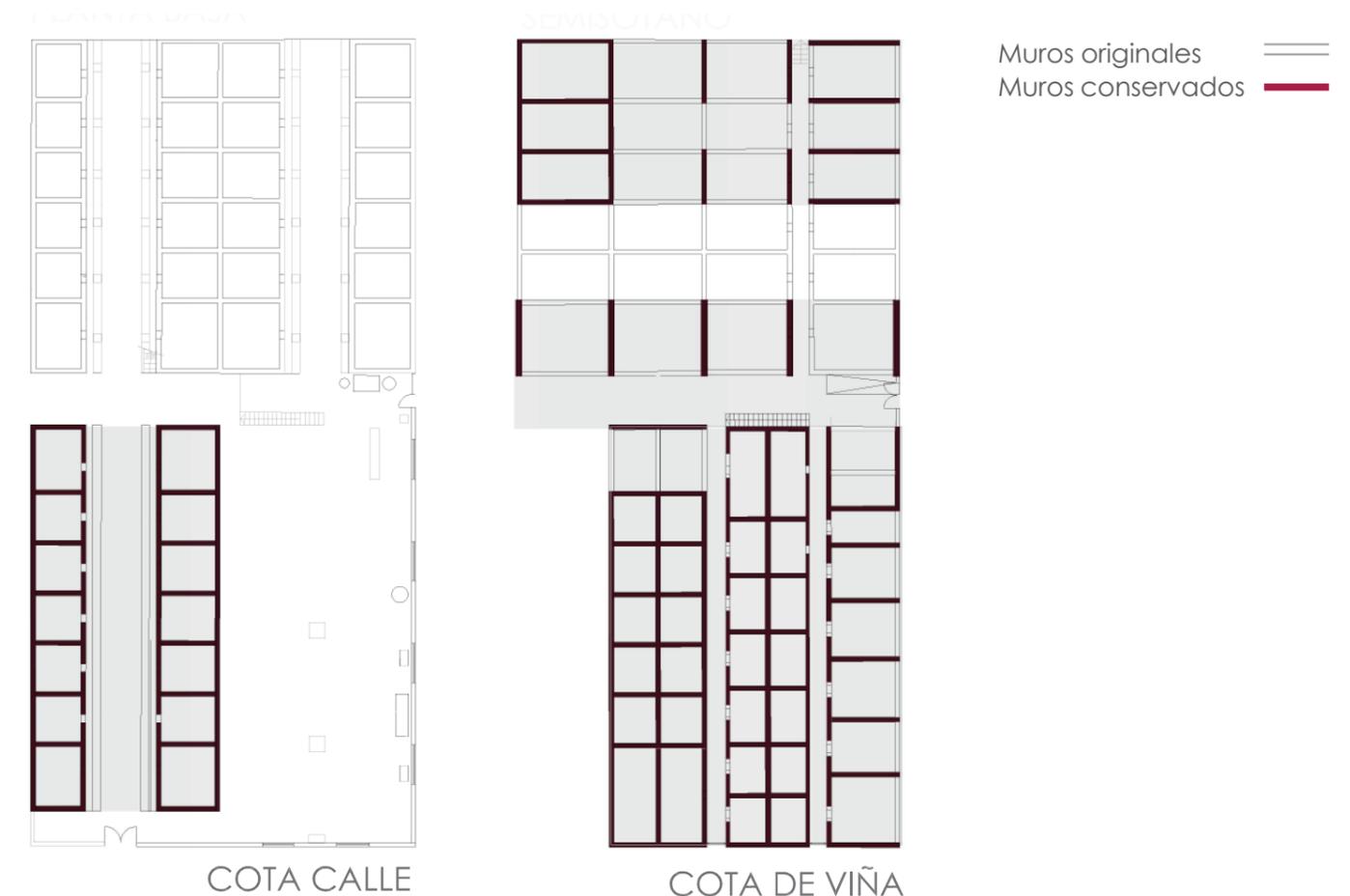
El sistema de **fermentación por gravedad** existente en la actualidad (fermentación alcohólica en los **depósitos de hormigón** del piso superior y fermentación maloláctica en los del piso inferior) es el adecuado para producir vino de buena calidad, así que **lo mantendremos**. El hormigón es un material adecuado. Los grandes depósitos metálicos del exterior se eliminan ya que su tamaño y disposición en el exterior no permiten un control óptimo de la calidad del caldo.

La planta superior goza de una **gran espacialidad y luminosidad** gracias a su sección, muy adecuadas para el trabajo a realizar en ella, por lo que no se introducirán cambios espaciales ni de distribución.

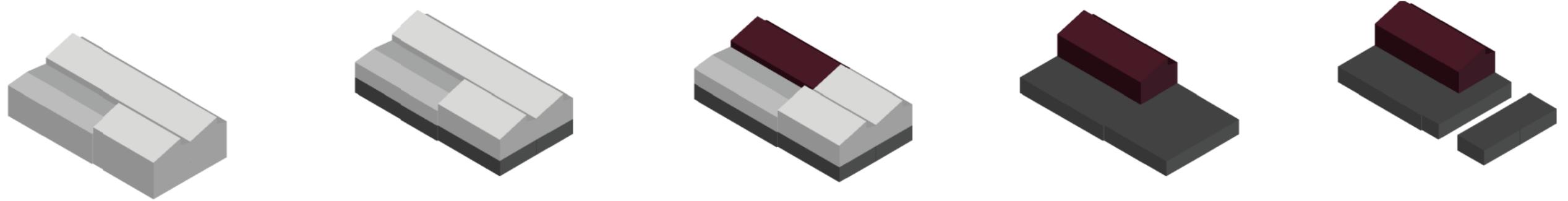
El sótano presenta pasillos largos y oscuros, con **luz dramática** al fondo, lo que los hace muy interesantes de recorrer. Para mantener esta cualidad, se mantendrán todos el sistema murario.

Como la cantidad de **depósitos** necesarios para primera y segunda fermentación es menor de los ya existentes, los restantes **se reutilizarán con usos que no requieran luz directa** (como los botelleros y almacenes) y mientras que **los perimetrales se abrirán al paisaje** con usos que sí puedan disfrutar de las vistas (despachos, sala de barricas, sala de catas)

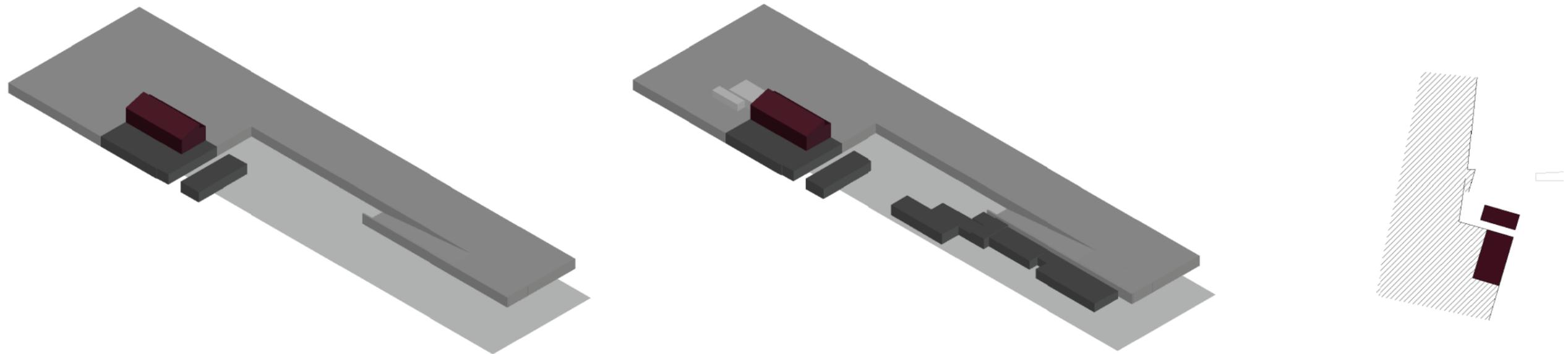
Así pues, en planta alta sólo se conservará el volumen necesario para realizar la recepción de la uva y la primera fermentación, mientras que la superficie **el sótano se conservará en su totalidad**, eliminando los tabiques que sean necesarios en las zonas que precisen más fluidez espacial (barricas, restaurante).



EVOLUCIÓN DE LA FORMA EN LA BODEGA



FRAGMENTACIÓN DEL VOLUMEN. DISMINUYE EL IMPACTO VISUAL Y SE ADAPTA A LA ESCALA DEL RESTO DE LA PROPUESTA



INTEGRACIÓN DE LA PLANTA SÓTANO EN LA PLATAFORMA SUPERIOR, QUEDANDO SEMIENTERRADA.

RECORRIDOS EXTERIORES



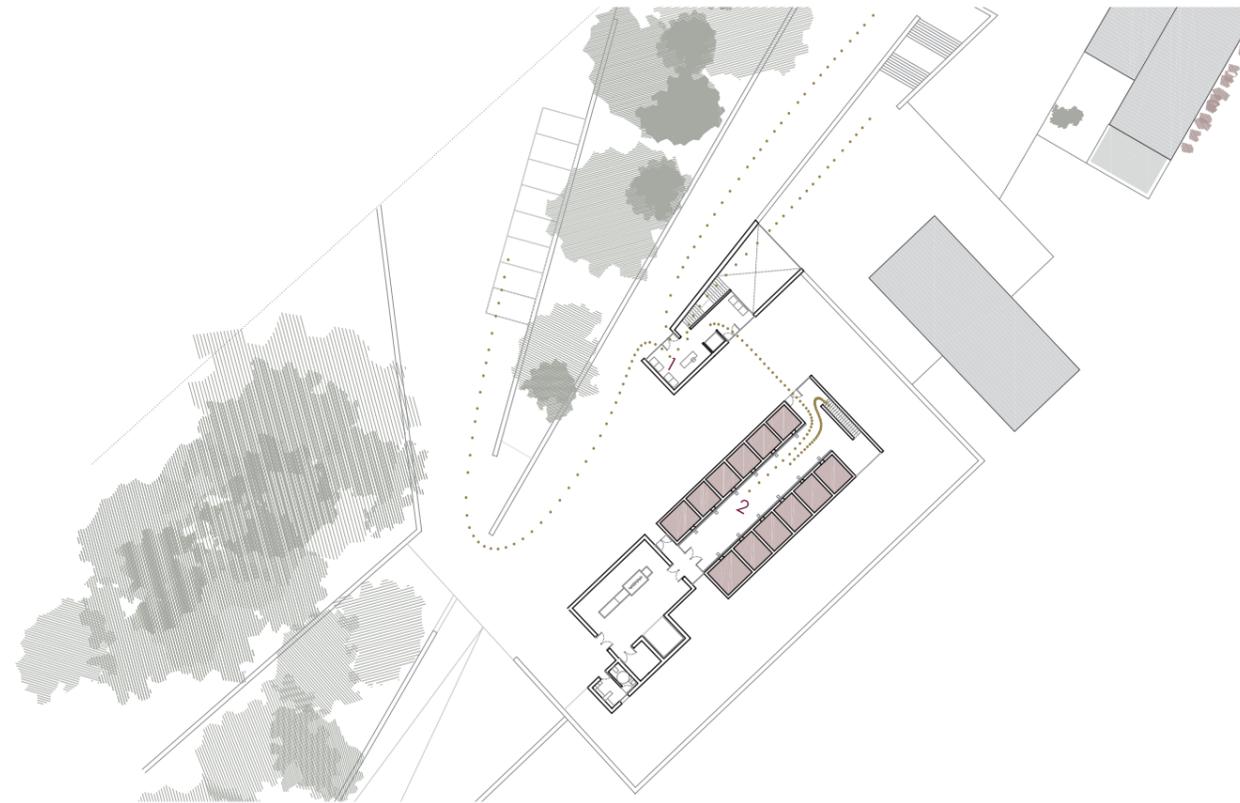
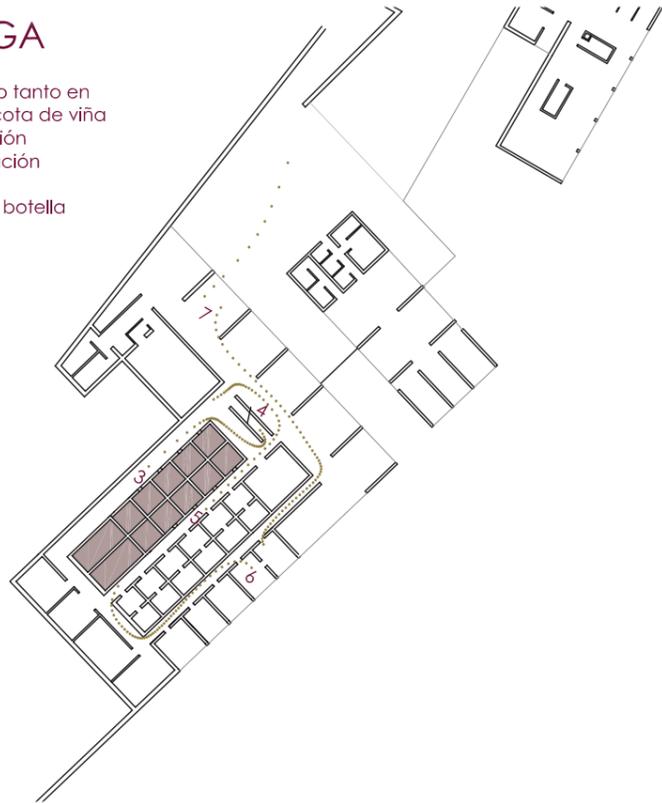
RECORRIDO DE LA UVA

- 1 - Descarga de la uva
- 2 - Sala de espera refrigerada
- 3 - Mesa de selección y despalilladora
- 4 - Primera fermentación
- 5 - Segunda fermentación
- 6 - Envejecimiento en barrica
- 7 - Embotellado
- 8 - Envejecimiento en botella
- 9 - Empaquetado
- 10 - Montacargas
- 11 - Carga en camión



VISITA LARGA

- 1 - Recepción. Acceso tanto en cota de calle como cota de viña
- 2 - Primera fermentación
- 3 - Segunda fermentación
- 4 - Sala de barricas
- 5 - Envejecimiento en botella
- 6 - Sala de catas
- 7 - Tienda



VISITA CON PROPÓSITO

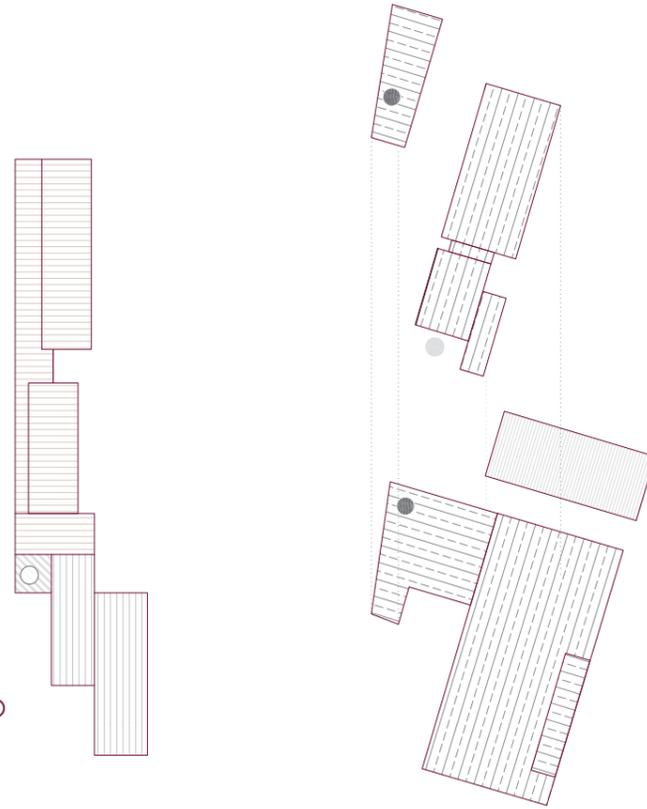
- 1 - Llegada desde la cota de viña
- 2 - Llegada desde cota de calle en ascensor
- 3 - Llegada desde cota de calle por escalera
- 4 - Tienda
- 5 - Sala de conferencias
- 6 - Acceso desde el exterior a la tienda



ZONIFICACIÓN

ZONIFICACIÓN

-  BODEGA - PRODUCCIÓN
-  BODEGA - ESPACIO REPRESENTATIVO
-  RESTAURANTE
-  NEXO HOTEL - SPA
-  SPA
-  HOTEL
-  ACCESO BODEGA VISITANTES
-  ACCESO BODEGA. ENTRADA UVA/ SALIDA VINO
-  ACCESO HOTEL - SPA



USOS

BODEGA

PRODUCCIÓN DE VINO

- 1 - Cuarto de trabajadores
- 2 - Sala de espera refrigerada
- 3 - Mesa de selección y despalilladora
- 4 - Primera fermentación
- 5 - Segunda fermentación
- 6 - Envejecimiento en barrica
- 7 - Embotellado
- 8 - Envejecimiento en botella
- 9 - Limpieza de barricas
- 10 - Empaquetado
- 11 - Almacén
- 12 - Montacargas
- 13 - Laboratorio

ZONA REPRESENTATIVA

- 14 - Recepción
- 15 - Tienda
- 16 - Espacio expositivo
- 17 - Sala de catas
- 18 - Despachos
- 19 - Sala de reuniones
- 20 - Sala de conferencias
- 21 - Acceso inferior

- 22 - Aseos

RESTAURANTE

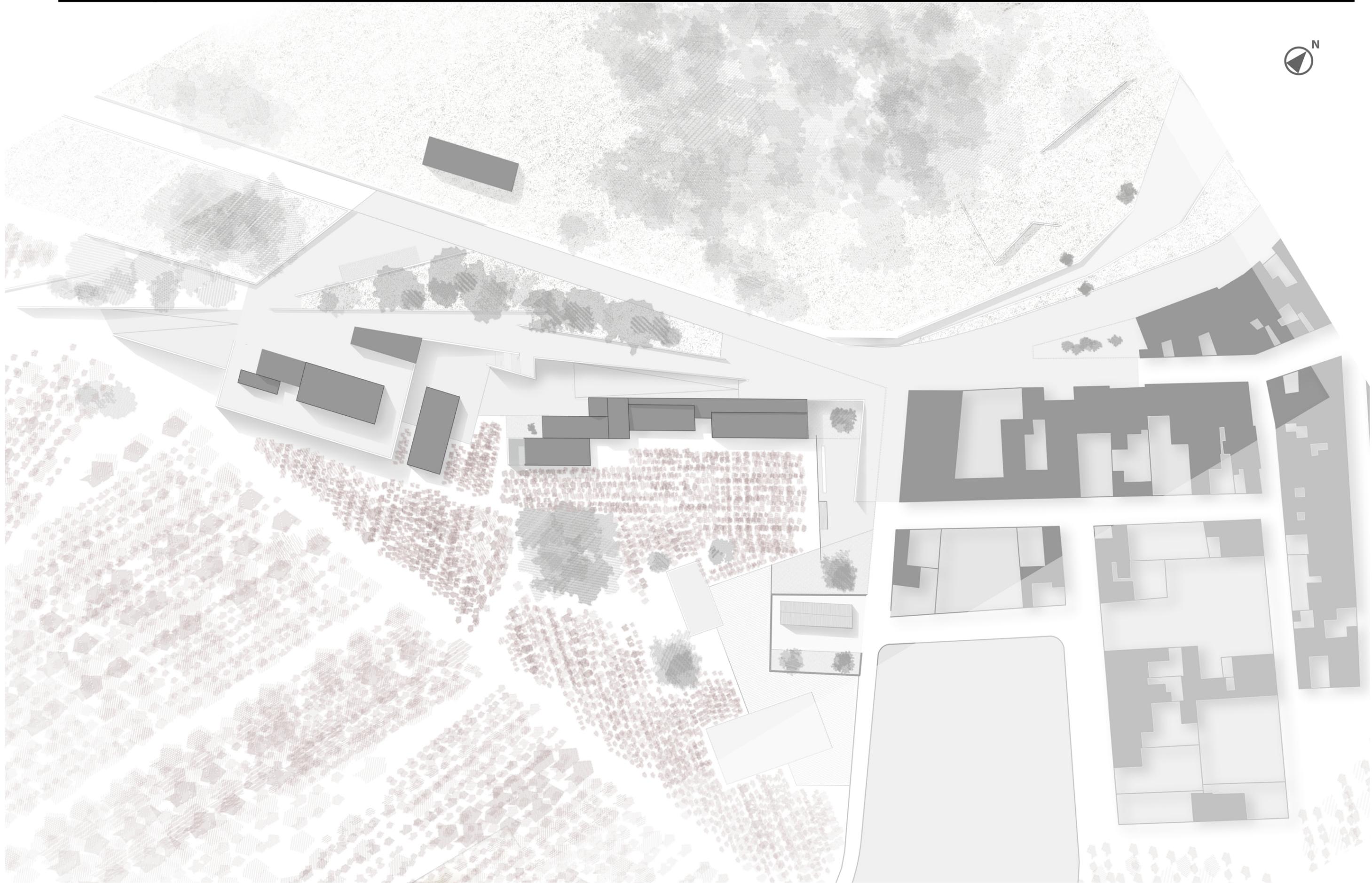
- 22 - Barra
- 23 - Comedor
- 24 - Aseos
- 25 - Cocina
- 26 - Cámara frigorífica
- 27 - Despensa
- 28 - Bodega
- 29 - Cuarto de basuras

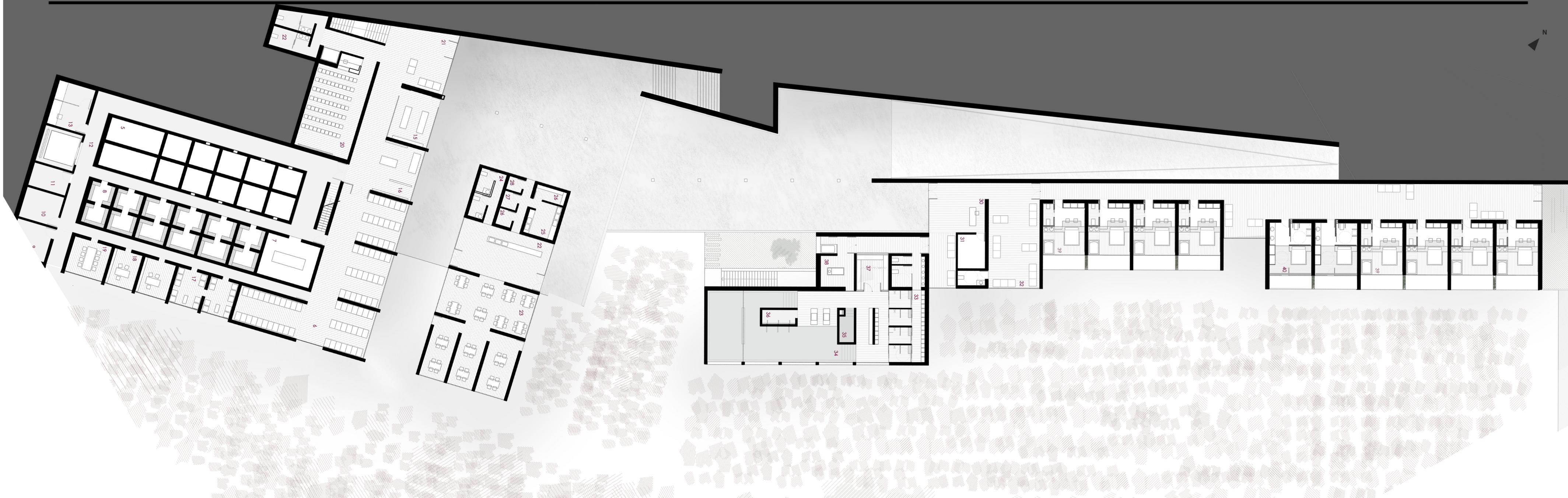
HOTEL

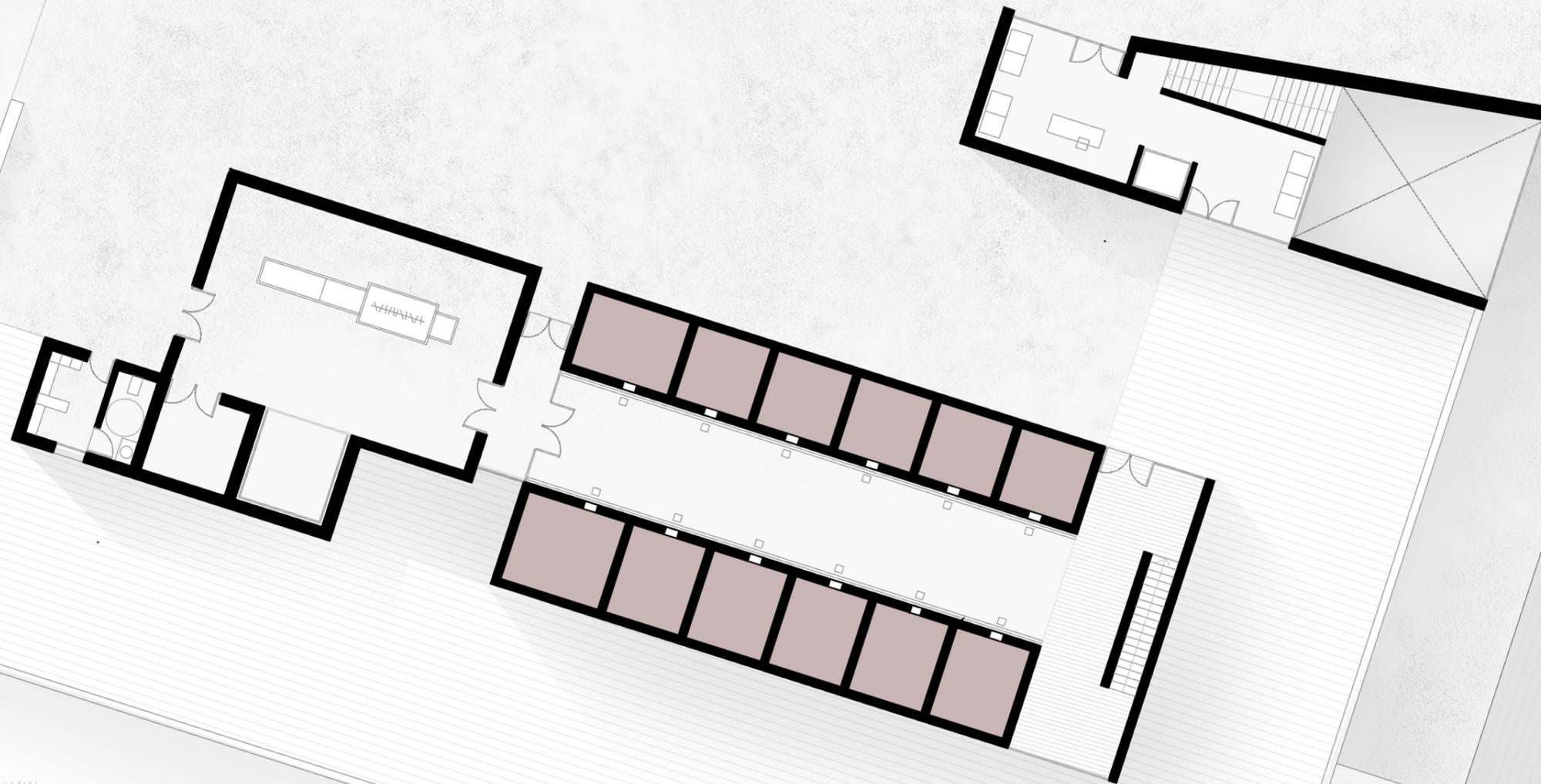
- 30 - Recepción
- 31 - Almacén
- 32 - Sala común
- 39 - Habitaciones dobles
- 40 - Habitaciones adaptadas

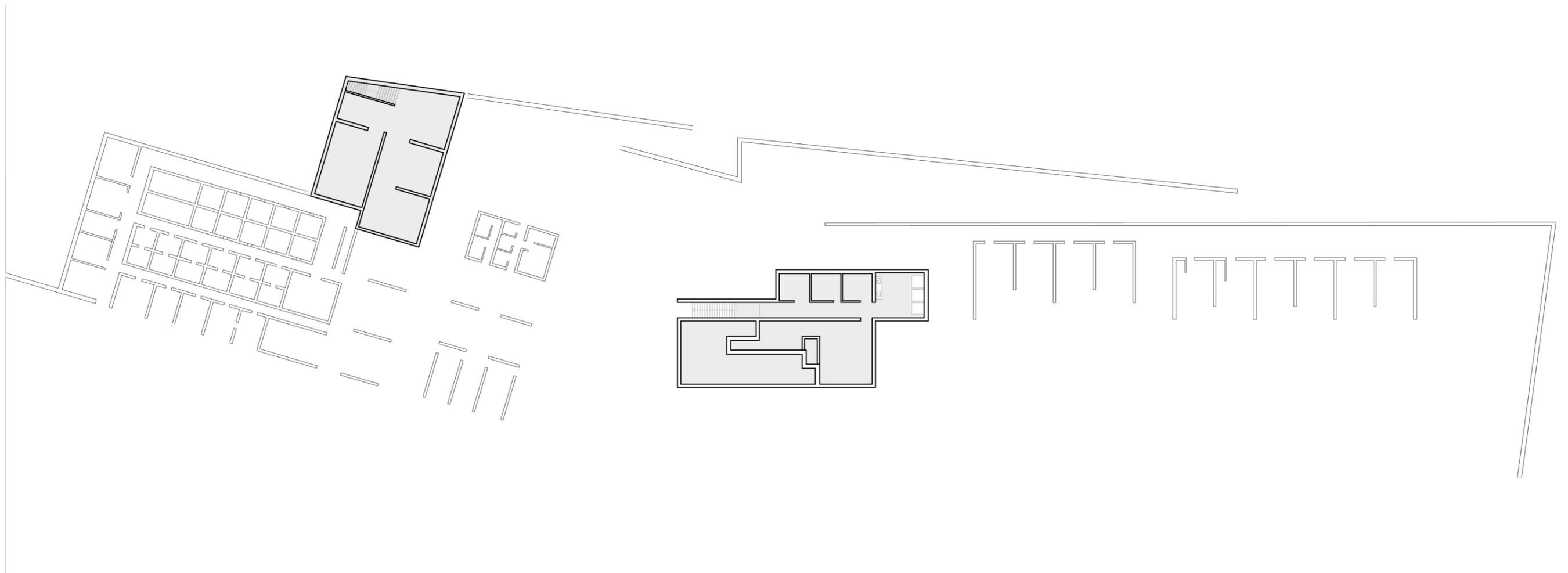
SPA

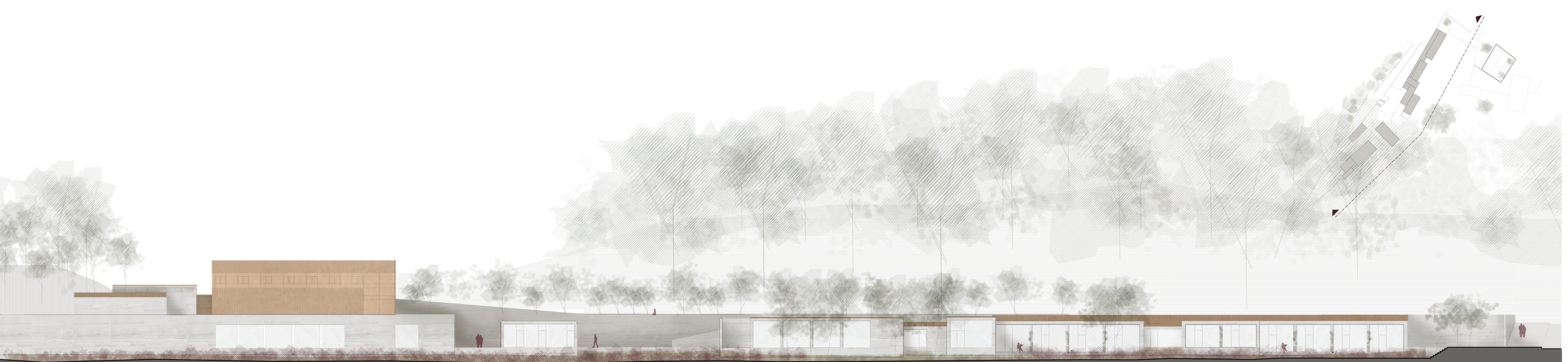
- 33 - Vestuarios
- 34 - Piscina de hidromasaje (34 °C)
- 35 - Piscina de tonificación (10 °C)
- 36 - Ducha de chorros
- 37 - Sauna
- 38 - Vinoterapia (baño y masaje)

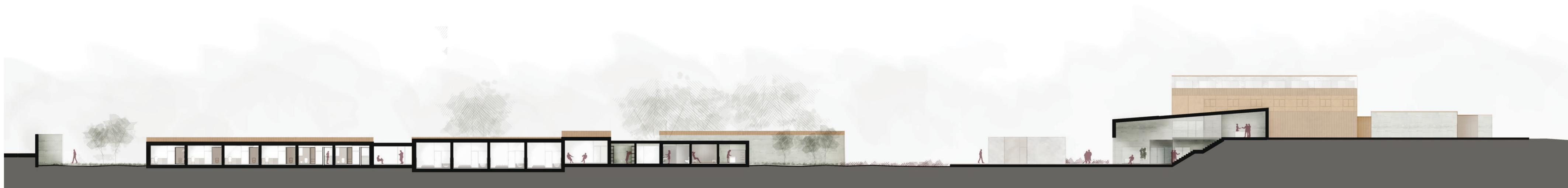
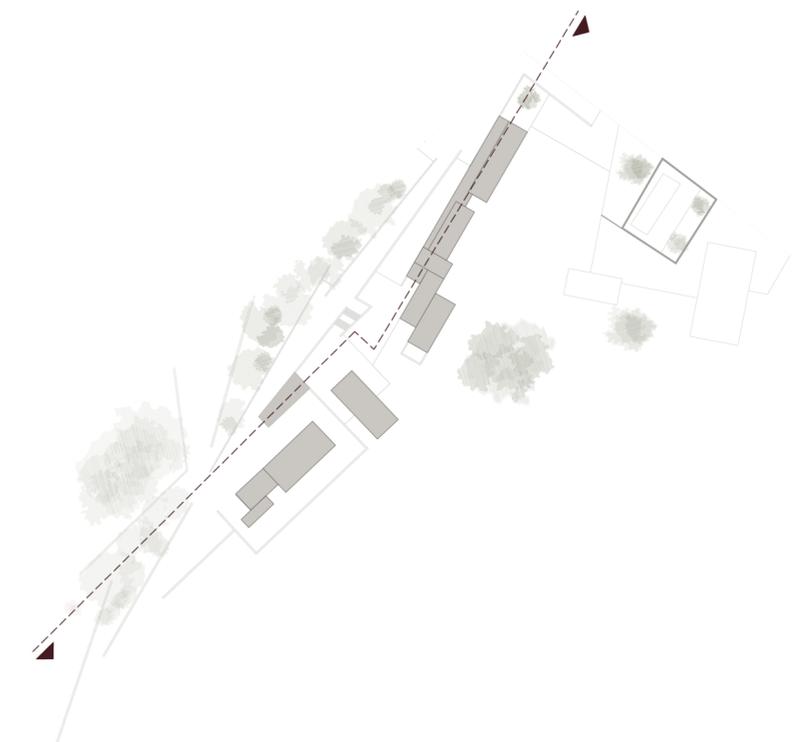


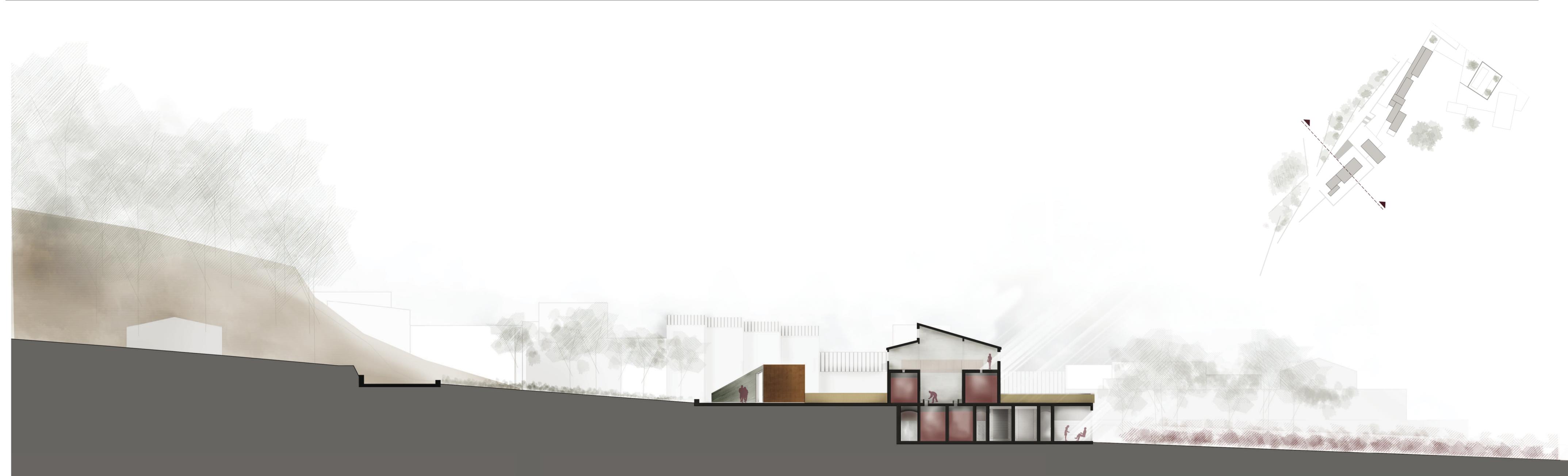


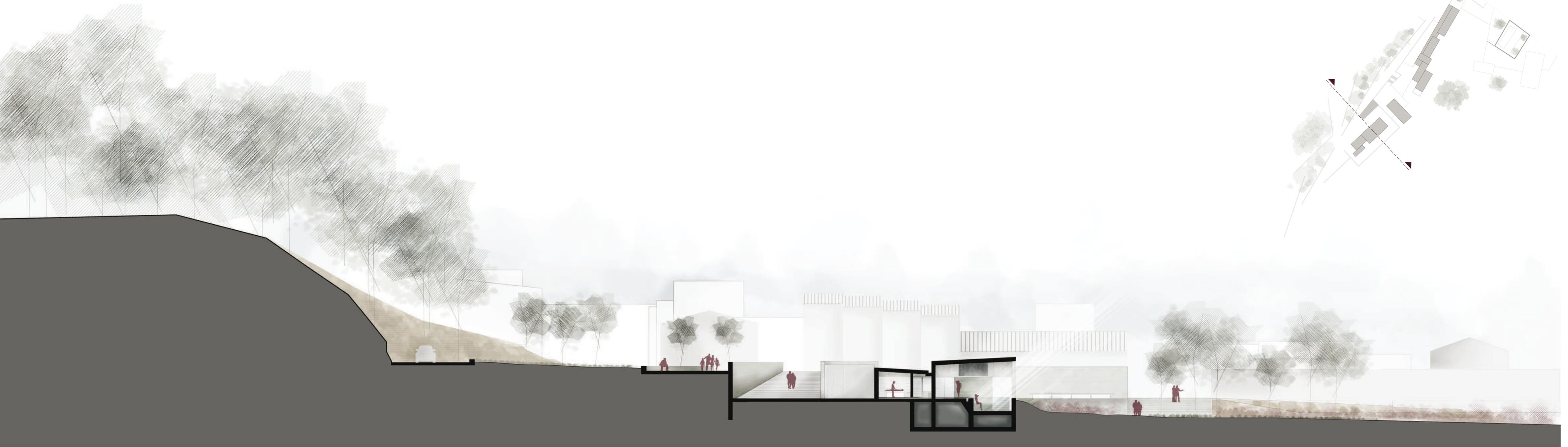


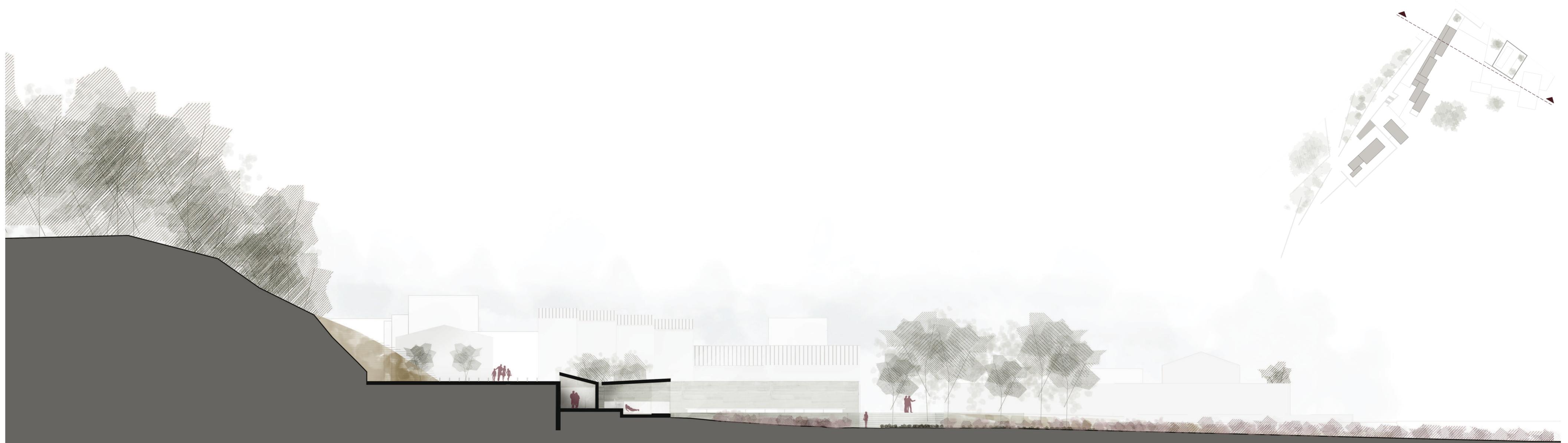


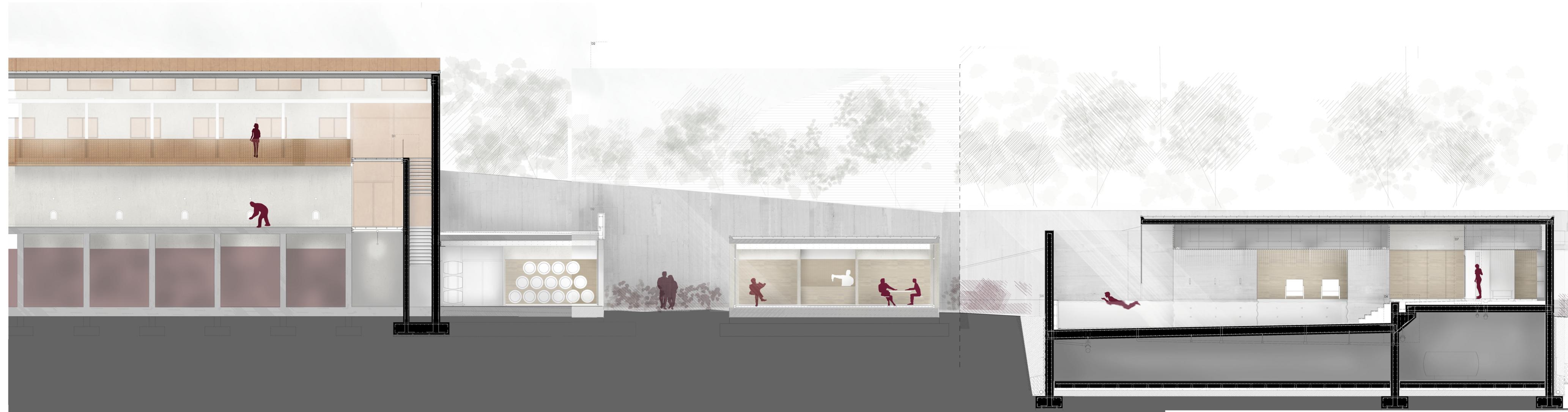




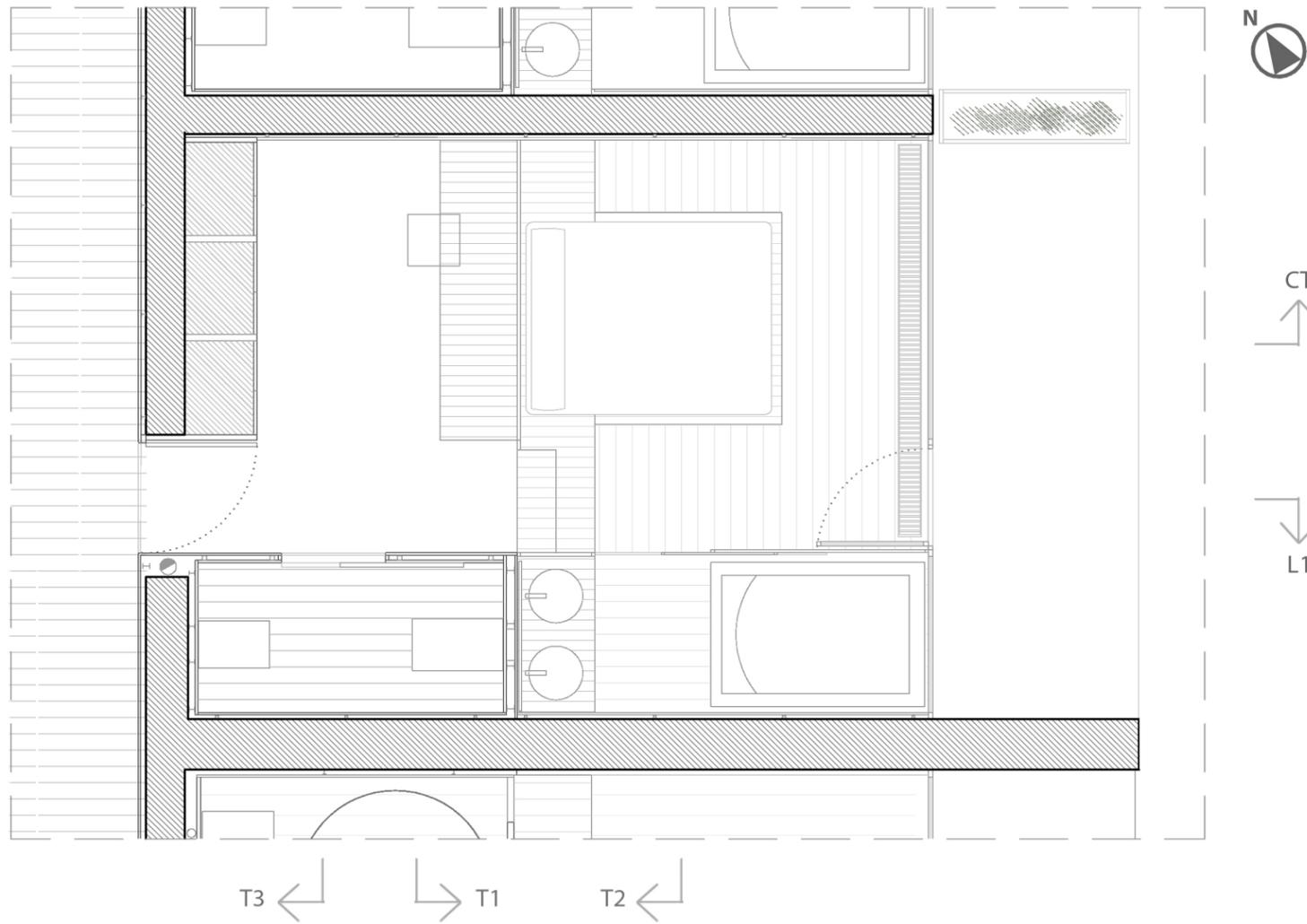




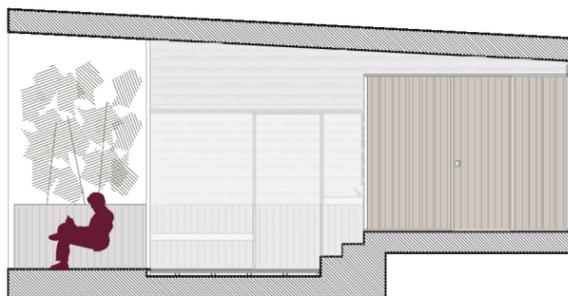




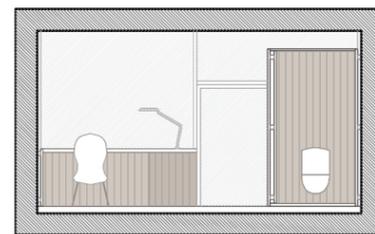
PLANTA 1:50



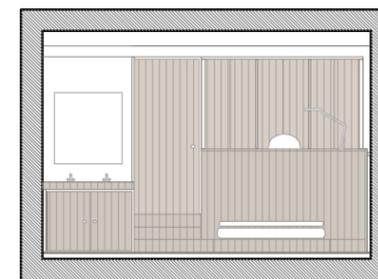
SECCIONES 1:100



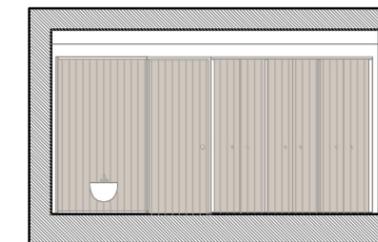
LONGITUDINAL 1



TRANSVERSAL 1

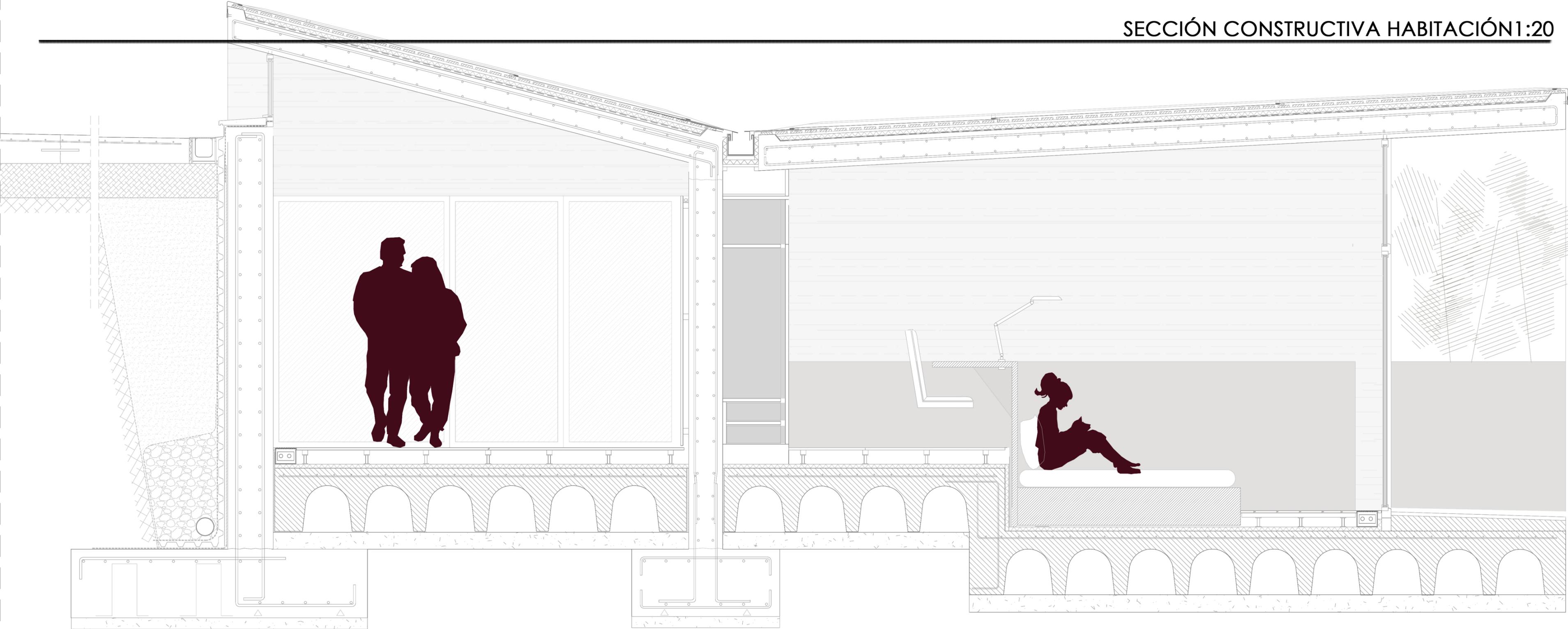


TRANSVERSAL 2

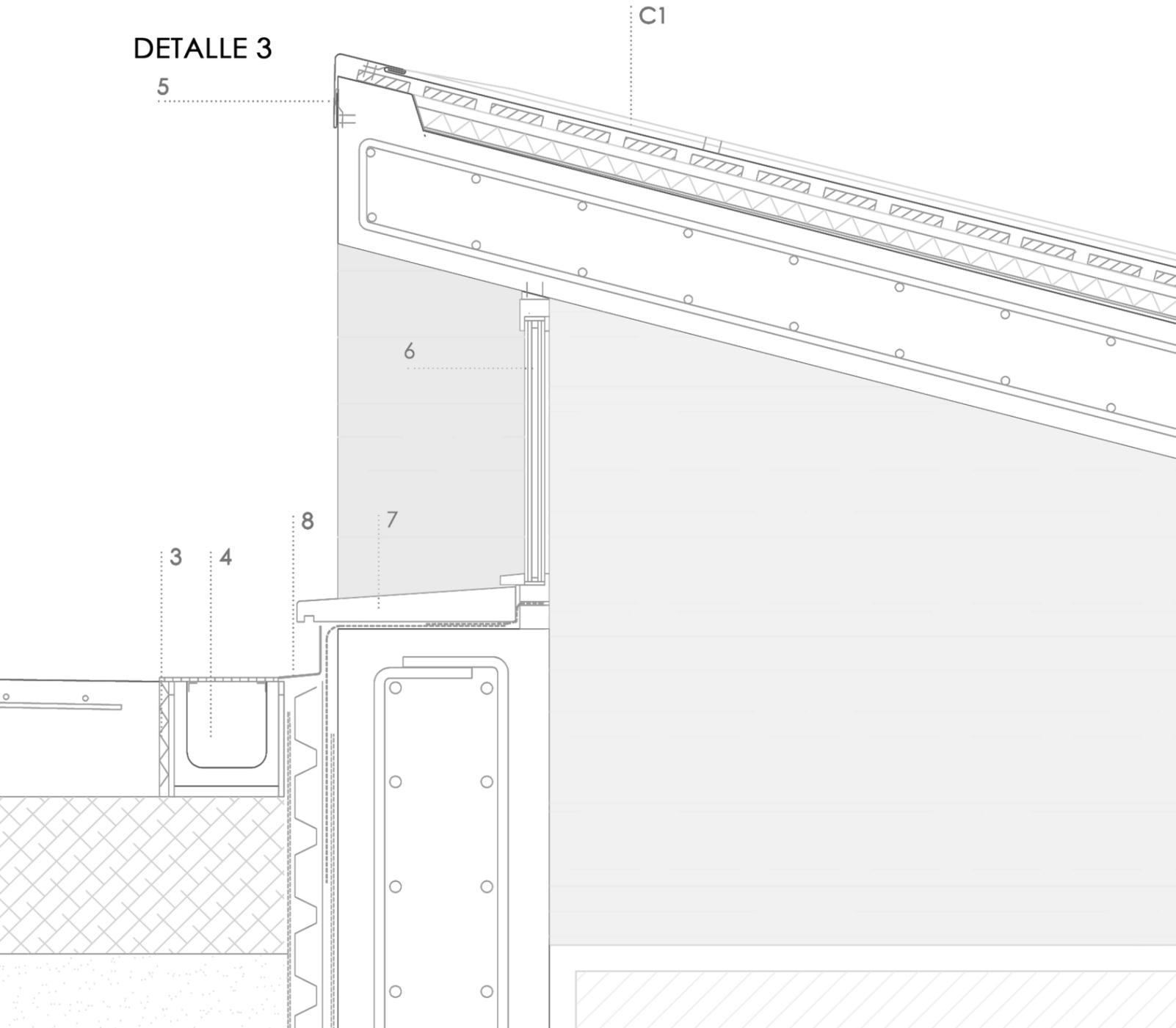


TRANSVERSAL 3

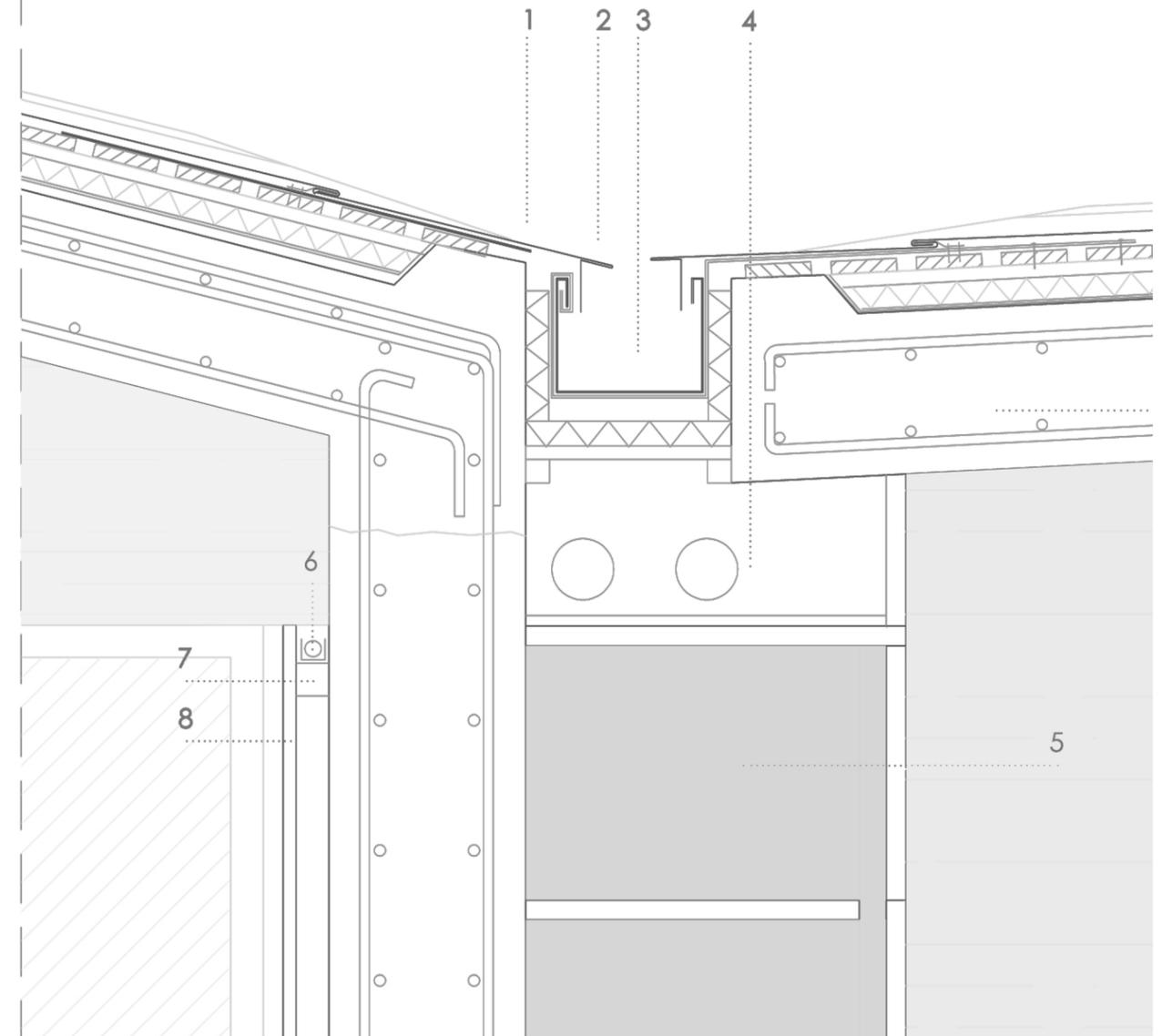
SECCIÓN CONSTRUCTIVA HABITACIÓN 1:20



DETALLE 3



DETALLE 4



DETALLE 3

P2 - pavimento hormigón acabado árido visto pendiente 2%
 - subbase granular
 - explanada compactada

1 Junta longitudinal
 2 Barra de acero

3 Junta de dilatación
 4 Canaleta prefabricada de hormigón con rejilla metálica

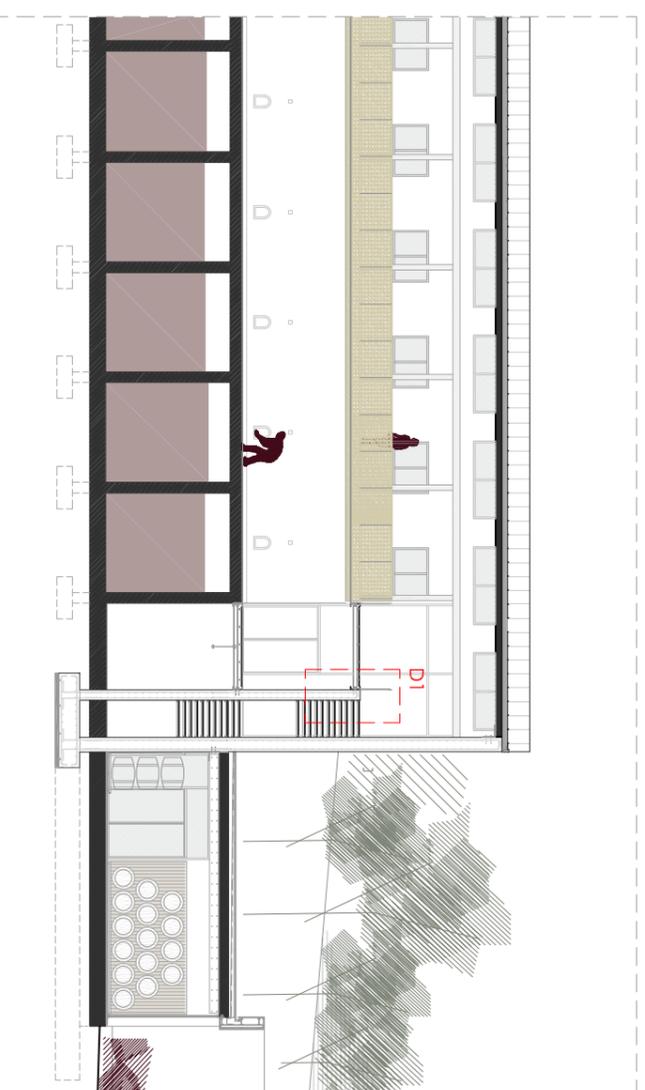
M1 - Relleno granular
 - Lámina separadora geotextil
 - Drenante alveolar
 - Impermeabilizante

C1 - Chapa de cobre a juntaalzada con engatillado doble
 - Tablero de madera
 - Rastrel de madera en dirección de la pendiente
 - Impermeabilizante
 - Aislamiento térmico
 - Aislamiento acústico
 - Lámina cortavapor
 - Losa maciza de hormigón armado

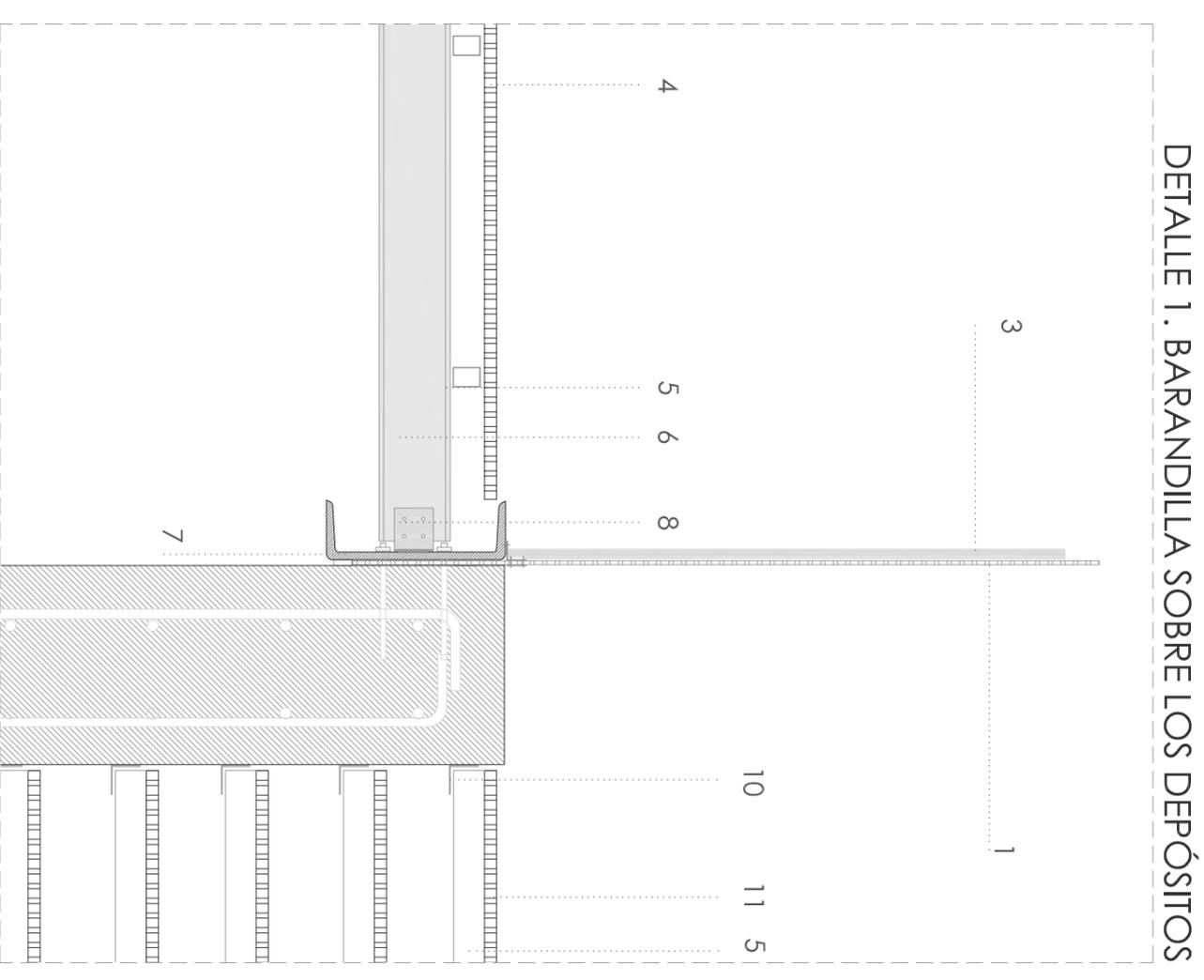
5 Remate perimetral de chapa de cobre
 6 Vidrio laminado 2x6,5 mm + cámara de aire de 12 mm + vidrio laminado 2x6,5 mm montado sobre carpintería abatible
 7 Vierendeos de madera
 8 Perfil metálico

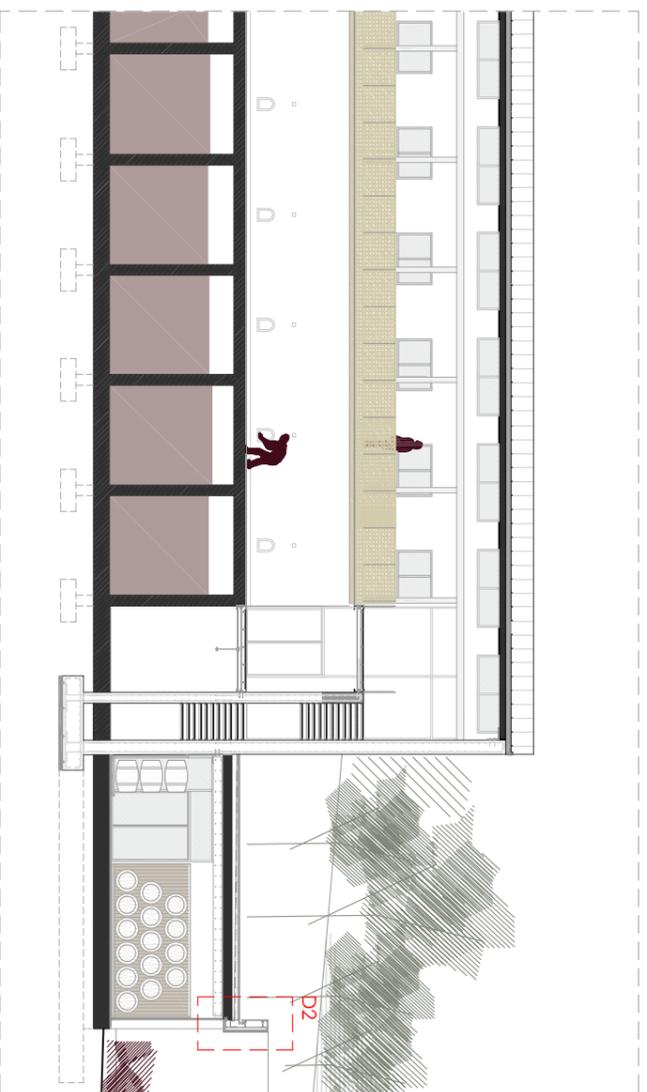
DETALLE 4

1 Palomilla de sujeción del canalón anclada al tablero
 2 Pieza de alero de cobre preplegada
 3 Canalón prefabricado de cobre
 4 Conducto para instalaciones
 5 Armario de tablonos de madera laminada
 6 Luminaria
 7 Travesaño de madera
 8 Revestimiento tablero de madera

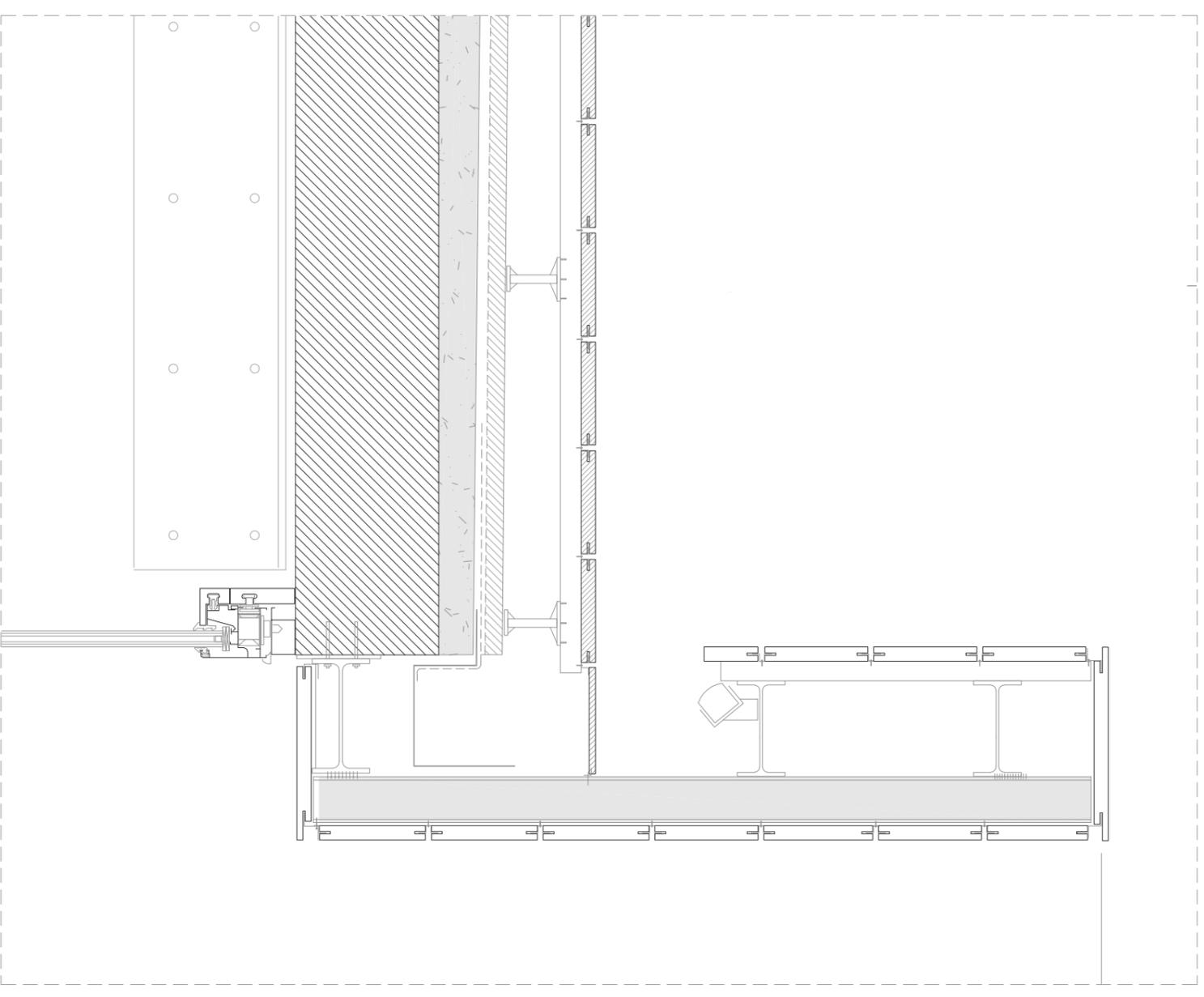


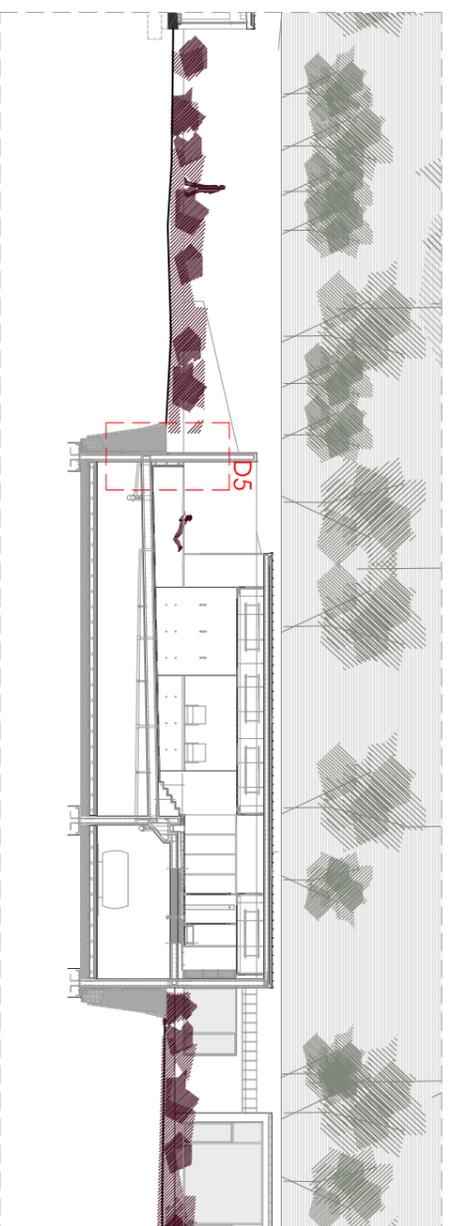
- DETALLE 1**
- 1 Chapa de acero corten perforada 2mm
 - 2 Pletinas de acero corten sujetas con pasadores
 - 3 Rigidizador vertical, perfil en T de acero corten soldado a la chapa de acero y al perfil UPN en su base
 - 4 Pavimento de rejilla metálica
 - 5 Tubo rectangular de acero 30.50.3
 - 6 Vigueta IPE 100
 - 7 Perfil UPN 300
 - 8 Perfil L atornillado a la vigueta IPE y al perfil UPN
 - 9 Tornillo de acero
 - 10 Perfil L
 - 11 Peldaño de rejilla metálica





DETALLE 2. BARANDILLA ESPACIO EXTERIOR

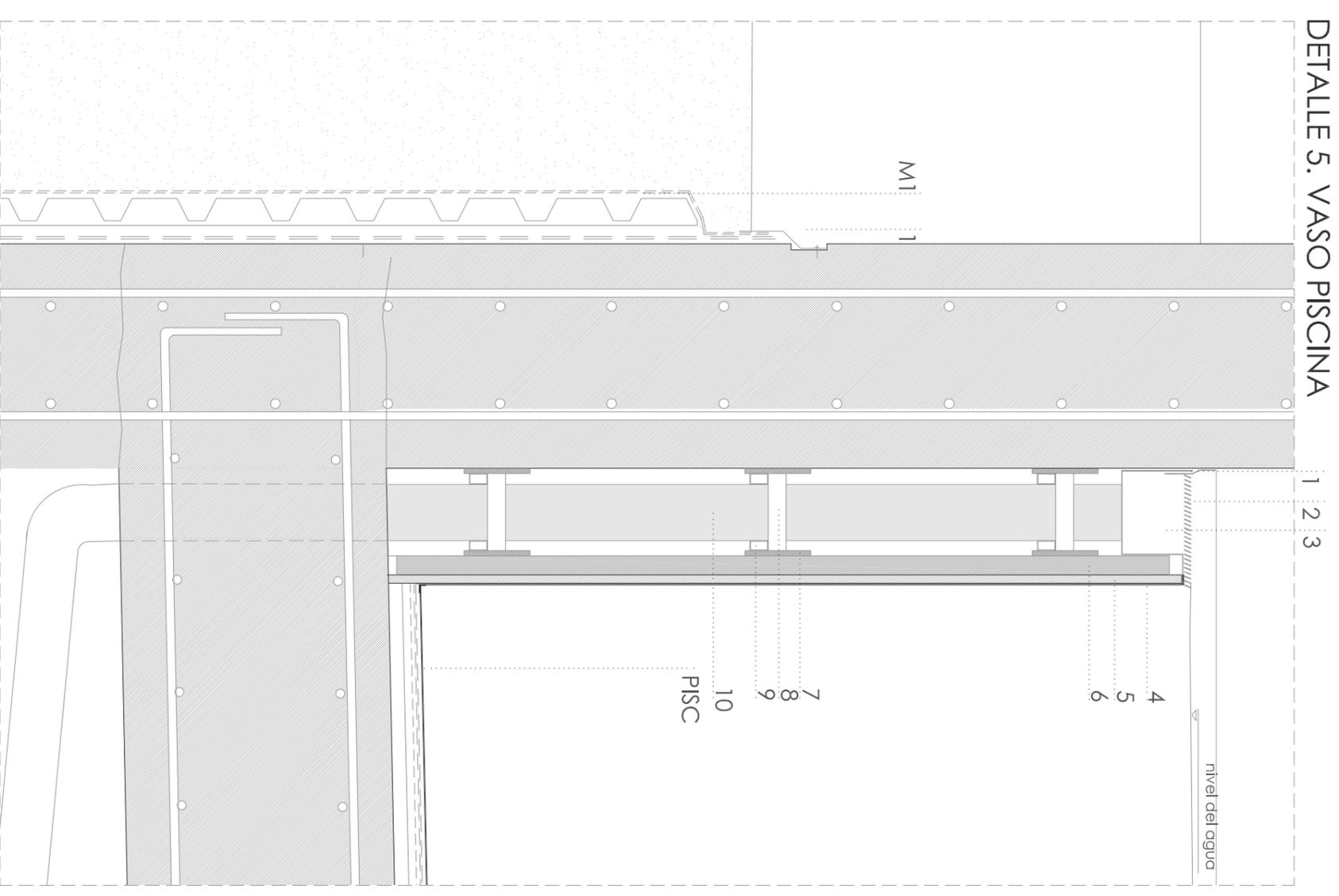


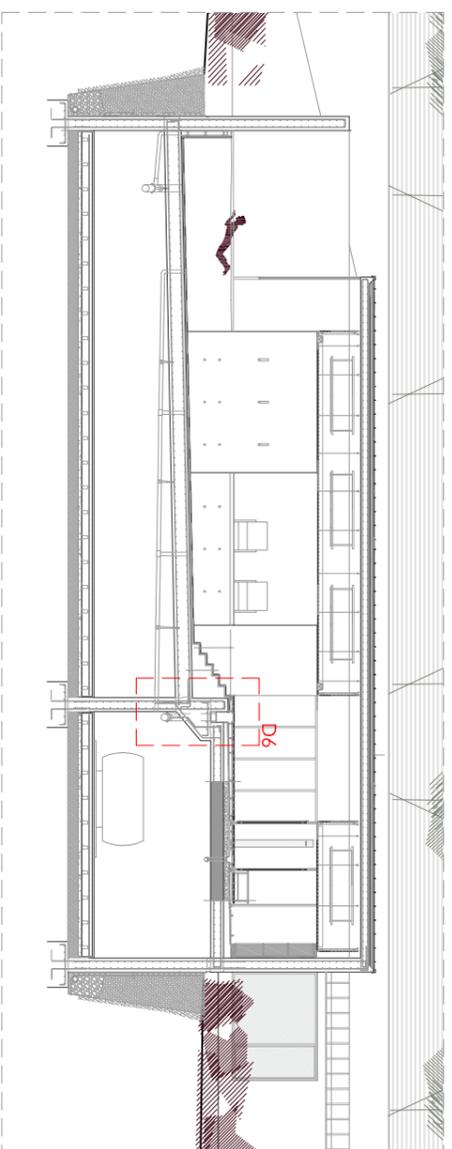


- 1 Perfil metálico de protección de lluvia
- 2 Rejilla de rebosadero perimetral
- 3 Canchaleta del rebosadero perimetral, perfil de acero conformado
- 4 Revestimiento de acero inoxidable del vaso de la piscina
- 5 Chapa de acero inoxidable de formación del vaso de la piscina 20 mm
- 6 Perfil de acero soldado, rigidizador vertical.
- 7 Placa de reparto
- 8 Perfil tubular de acero, contrafuerte horizontal de.
- 9 Perfil tubular de acero
- 10 Bajante de evacuación de agua del rebosadero perimetral

- M1 - Relleno granular
- Lámina separadora geotextil
 - Drenante alveolar
 - Impermeabilizante
 - Muro de hormigón armado

- PISC:
- Revestimiento de lámina de acero inoxidable
 - Lámina de protección
 - Pintura impermeable
 - Capa de regulación de mortero
 - Forjado de hormigón armado





- 1 Peldañoado de cemento
- 2 Pieza de remate perimetral de madera Deck
- 3 Rejilla de protección del rebosadero perimetral
- 4 Tapa del canalón registrable
- 5 Canaleta del rebosadero perimetral. Formado por lámina impermeable autoprottegida y hormigón ligero de pendiente.
- 6 Bajante de evacuación de la canaleta

PISC:

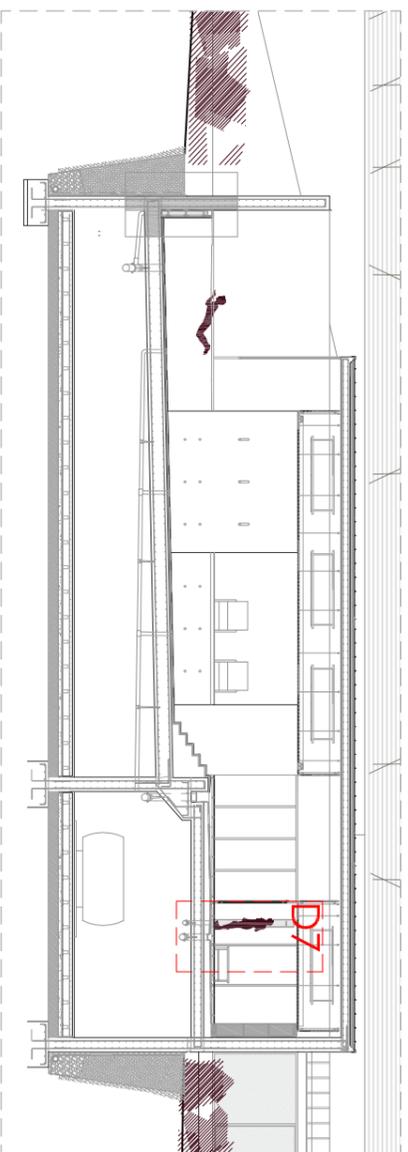
- Revestimiento de lámina de acero inoxidable
- Lámina de protección
- Pintura impermeable
- Capa de regulación de mortero
- Forjado de hormigón armado

P1 Pavimento Deck:

- Tablas ranuradas de madera deck 80X20X2cm
- Clips de fijación
- Rastres de madera de pino
- Flats de nivelación
- Capa de protección de mortero
- Lámina impermeable
- Hormigón ligero (arlita) de pendiente



P1 4 5 DETALLE 6. BORDE PISCINA



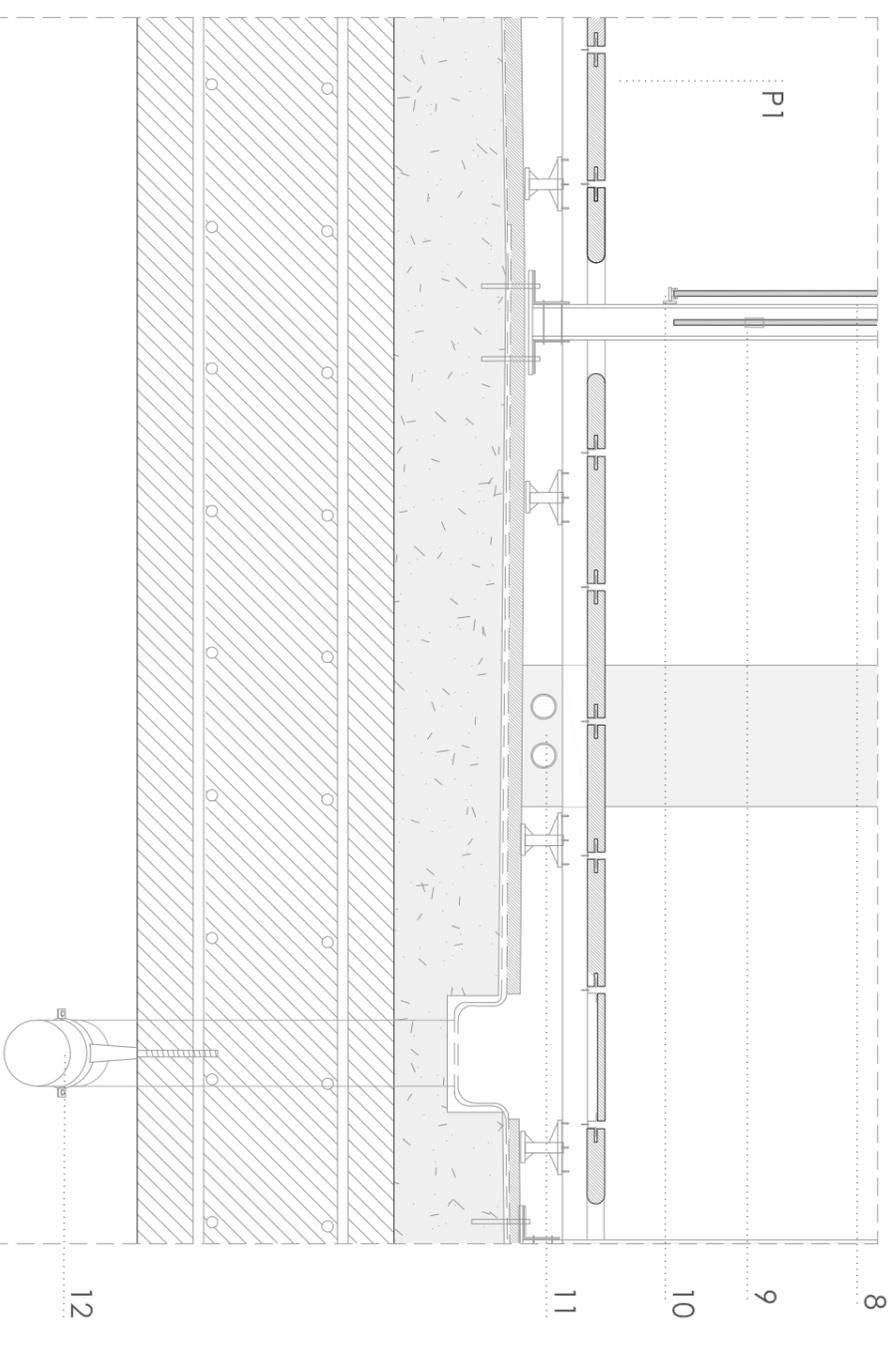
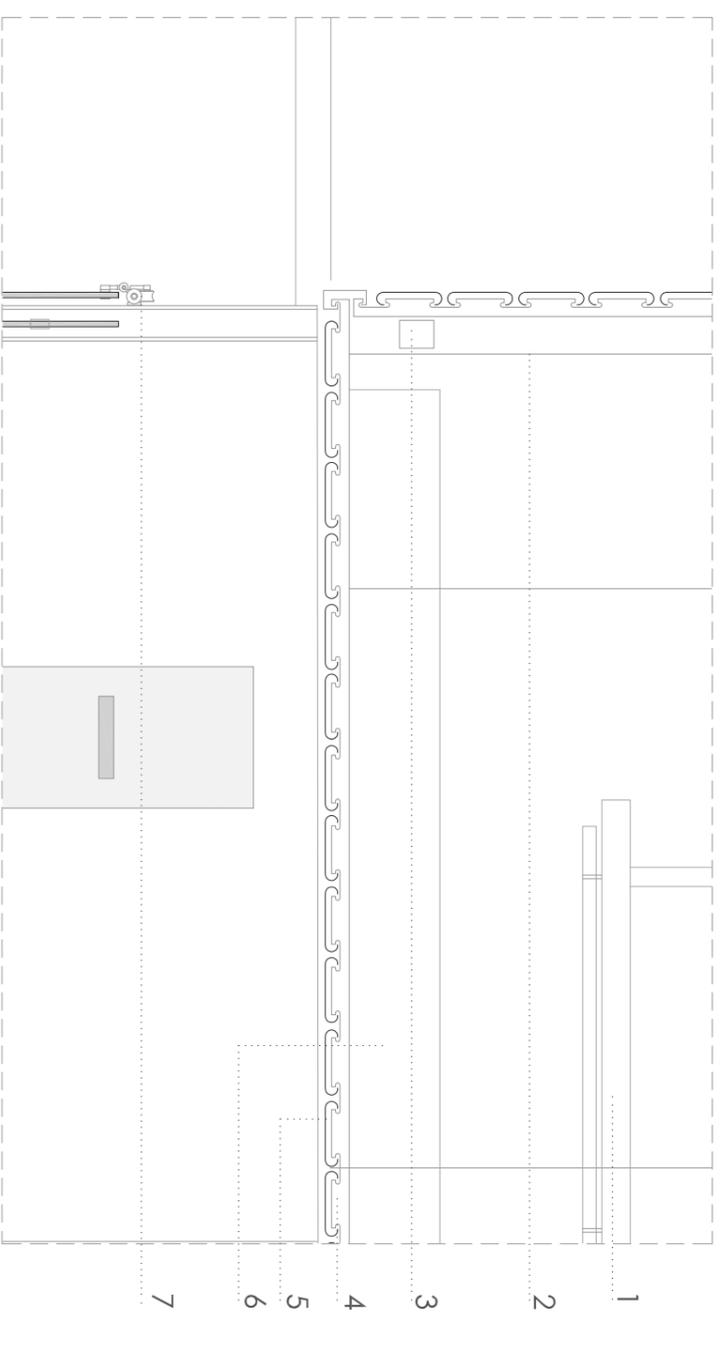
DETALLE 7

- 1 Luminaria descolgada con lámpara fluorescente
- 2 Tirante de de sujeción del falso techo
- 3 Perfil tubular
- 4 Travesaño de sujeción del falso techo
- 5 Lamas de aluminio de falso techo 100x20cm con separación entre ellas
- 6 Conductor de climatización
- 7 Sistema de puerta corredera vista Exterior
- 8 Vidrio laminado mate 1 cm
- 9 Anclaje para vidrio
- 10 HEB 100 empotrado al suelo mediante pernos.
- 11 Tuberías de agua fría y ACS(cu Ø32mm)
- 12 Tubería de evacuación del agua de las duchas (PVC Ø90mm)

P1 Pavimento Deck:

- Tablas ranuradas de madera deck 80x20x2cm
- Clips de fijación
- Rastres de madera de pino
- Flots de nivelación
- Capa de protección de mortero
- Lámina impermeable
- Hormigón ligero (arita) de pendiente

DETALLE 7. DUCHAS SPA





1



2



3



DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS

CONCEPTO

SISTEMA ESTRUCTURAL

CIMENTACIÓN

ESTRUCTURA PORTANTE HORIZONTAL

ESTRUCTURA PORTANTE VERTICAL

SISTEMA ENVOLVENTE

CUBIERTAS

FACHADAS

CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA
VIDRIERÍA

SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

SISTEMAS DE ACABADOS

SOLADOS Y ALICATADOS

FALSOS TECHOS

TRATAMIENTO DEL ESPACIO EXTERIOR

DEMOLICIONES

1 - Demolición íntegra de las edificaciones abandonadas en el solar de la intervención. Previamente se habrá vallado todo el perímetro de las obras. Se procederá al desvío de las instalaciones que pudieran verse afectadas, tales como electricidad, agua, gas, alcantarillado y otras.

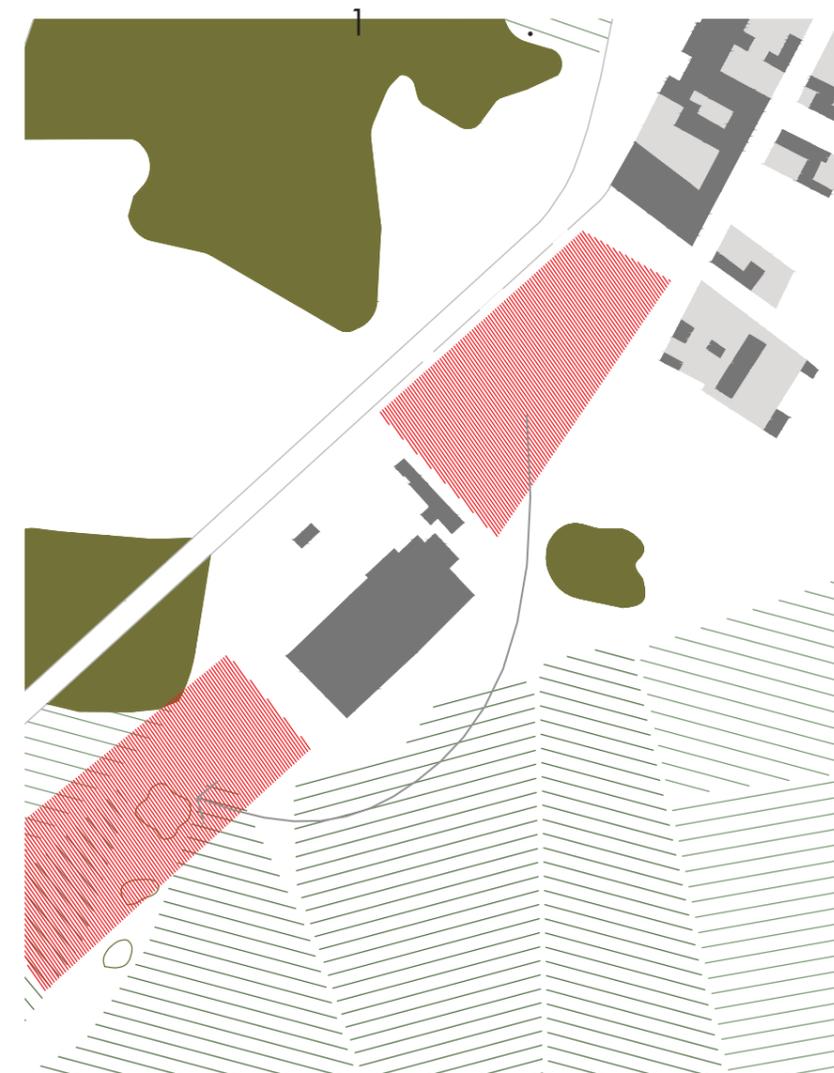
2 - Demolición de la mitad norte de la planta primera de la actual cooperativa. Demolición de los muros designados de la planta sótano. Se reforzará el forjado existente con perfiles de acero en L, anclados a los muros que se conserven.



MOVIMIENTOS DE TIERRA

Al aprovechar el desnivel existente entre la cota de calle y la cota de viña, los movimientos de tierras se reducen. La tierra que se desplace al norte de la cooperativa, se aprovechará para rellenar el desnivel al sur de la misma, para crear las rampas previstas en el proyecto.

La excavación se realizará por el sistema de bataches, con la entibación



CIMENTACIÓN

Al carecer de estudio geotécnico de nuestro emplazamiento suponemos que se trata de un suelo arcilloso con una presión admisible de 2 kg/m². Tomando de referencia la calle como cota 0, la cimentación se asentará en la cota -7 m bajo el spa y a -5m bajo el resto del hotel. Suponemos que a esta profundidad, la resistencia del estrato arcilloso es adecuado para albergar la cimentación por zapatas corridas que se propone de 60 cm de canto, y de hormigón armado.

Los parámetros determinantes han sido, en relación a la capacidad portante, el equilibrio de la cimentación y la resistencia local y global del terreno, y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y el deterioro de otras unidades constructivas, determinados por los documentos básicos DB-SE de bases de cálculo y DB-SE-C de cimientos, y la norma EHE de hormigón estructural.

Los muros de contención serán de hormigón armado ejecutados en excavación abierta con encofrado a dos caras o a una cara, si las características del terreno lo permiten.

Habrà que excavar 1 metro de profundidad adicional para el cajado de las zapatas corridas, disponiendo éstas sobre 10 cm de hormigón de limpieza.

El hormigón a utilizar será HA-25/B/20/IIa elaborado en central. El tamaño máximo del árido será de 20 mm y el nivel de control normal. El acero utilizado en las barras corrugadas será B-500S. Las características de estos materiales debe ceñirse a la normativa de aplicación vigente.

Todos los cálculos y detalles quedarán reflejados posteriormente en la memoria de estructuras.

ESTRUCTURA PORTANTE HORIZONTAL

Estará constuido por **losas macizas de hormigón** con la cara inferior vista, con encofrado de tablillas de madera. La pendiente de los forjados oscila entre el 5 y el 10%.

Conviene prestar atención a la correcta colocación de armadura de cortante en el encuentro entre muros y losa.

El hormigón a utilizar tanto en la estructura horizontal como en la vertical será HA-25

ESTRUCTURA PORTANTE VERTICAL

Será de **muros portantes de hormigón armado visto con encofrado de tablillas**, y puntualmente pilares del mismo material.

Ya que la cara exterior de los muros y pilares no estará protegido por ninguna otra capa de acabado y será el que de la imagen del proyecto, es imprescindible una buena ejecución para asegurar la durabilidad y estética de los paramentos.

Especificaciones para hormigón visto:

- **Cemento:** Son adecuados cementos de categorías resistentes más bajas **en elevada dosificación**, para que los áridos queden bien envueltos.
- Dosificación: La **consistencia no ha de ser muy fluida** para evitar pérdidas de lechada en las juntas del encofrado.
- Áridos: **Aumentar la relación áridos finos/gruesos** para evitar los defectos de llenado
- **Asegurar** debidamente **los recubrimientos de las armaduras** con separadores.

Especificaciones para el encofrado:

Es vital que el encofrado se encuentre **limpio y en buen estado** (no más de cinco hormigonados) para que el acabado final sea óptimo.

El **encofrado será de madera de pino**, revestidas por planchas fenólicas, y ensamblados en cola de milano múltiple o con estaquillas. Los herrajes de sujeción serán de acero galvanizado

Antes de la puesta en obra **se humedecerá** para evitar que absorba el agua de amasado. Si está suficientemente mojado, no hará falta el empleo de desencofrantes.

(Tablero de textura machihembrada "DOKA")



CONCEPTO

Los tres materiales predominantes en el proyecto, el hormigón, el acero corten y la madera se disponen como capas superpuestas de planos que se van plegando para crear espacios envolventes.

En el exterior, la cubierta de cobre descende por los paramentos verticales, convirtiendo a la bodega en un volumen abstracto y compacto.

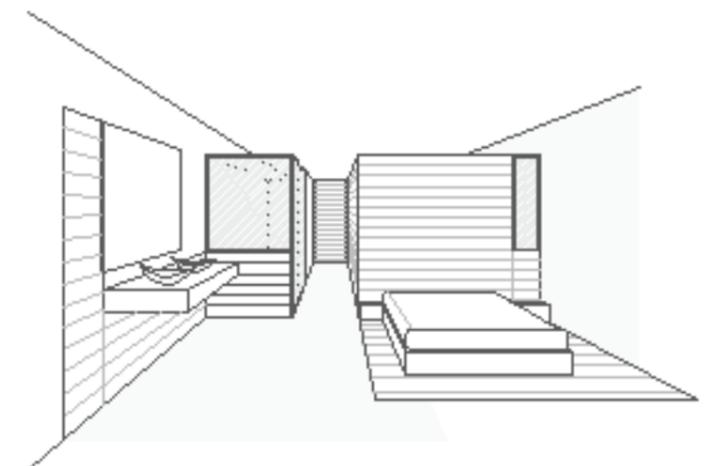
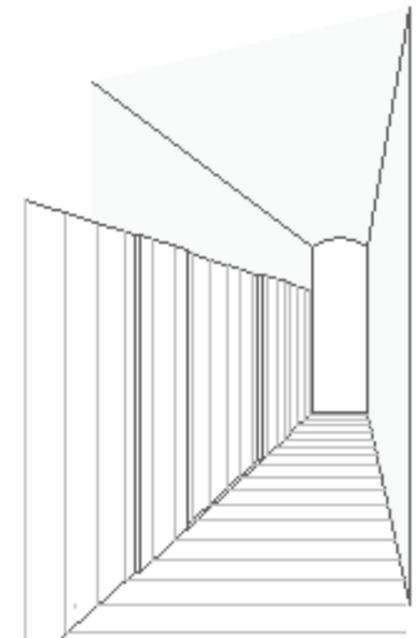
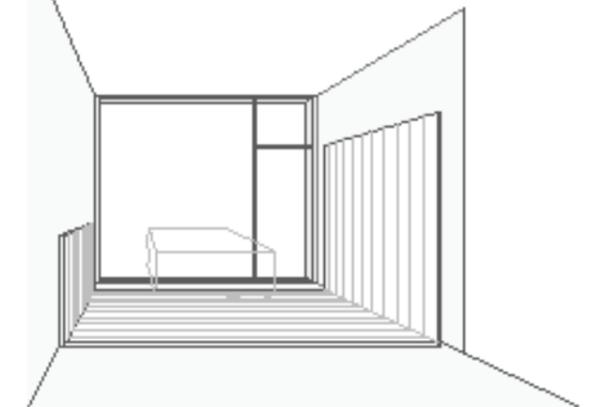
En el interior, sobre la carcasa de hormigón visto, el suelo de madera trepa por las paredes para matizar los espacios y albergar puertas e instalaciones.

Las luminarias se alojan entre capas, creando iluminación difusa y potenciando la independencia de los materiales y el efecto de superposición de capas.

Son unos espacios sobrios, pero que pretenden generar sensaciones por medio del contraste entre lo cálido y lo frío, lo nuevo y lo preexistente, el acabado rústico y el fino.



MEMORIA CONSTRUCTIVA



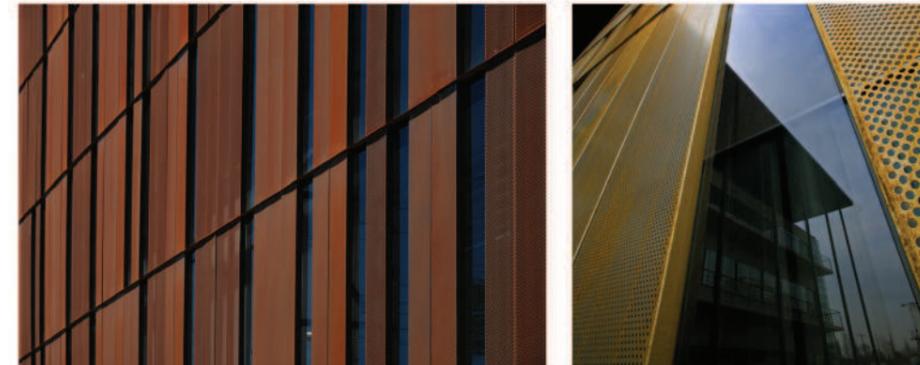
FACHADA

En la cooperativa se reviste la fachada con el mismo sistema que en cubierta, a juntaalzada en vertical, para conseguir la continuidad de los planos.

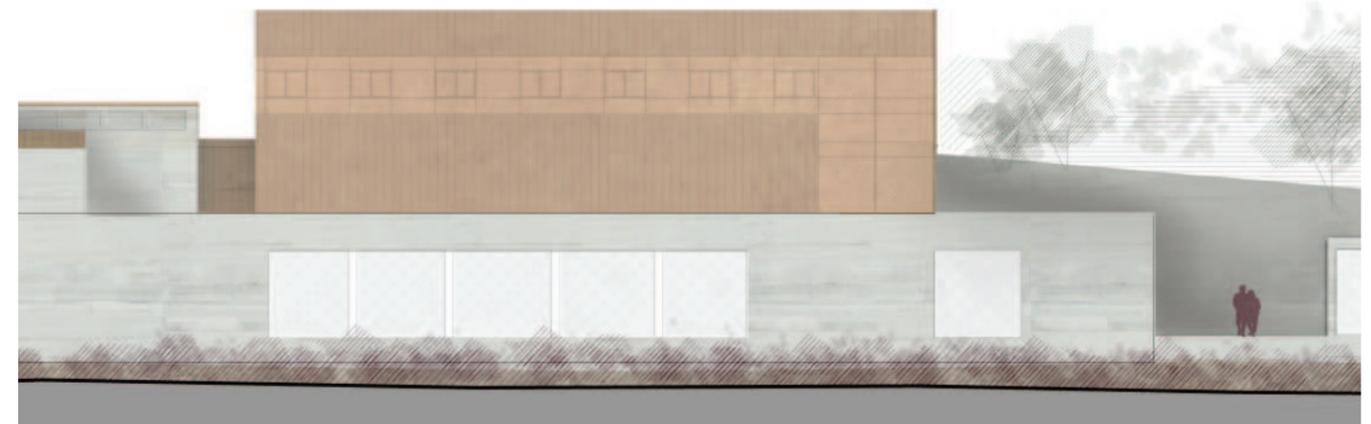
Este nuevo revestimiento permite interponer una capa aislante que otorgue más estabilidad térmica a los depósitos de hormigón, ya que de otra manera estarían en contacto directo con el aire exterior.



En la zona de las ventanas ya existentes, se disponen planchas agujereadas que permitan pasar la luz. Éstas se dispondrán sobre una subestructura metálica.



La distribución de paneles opacos o perforados se detalla en el azado.



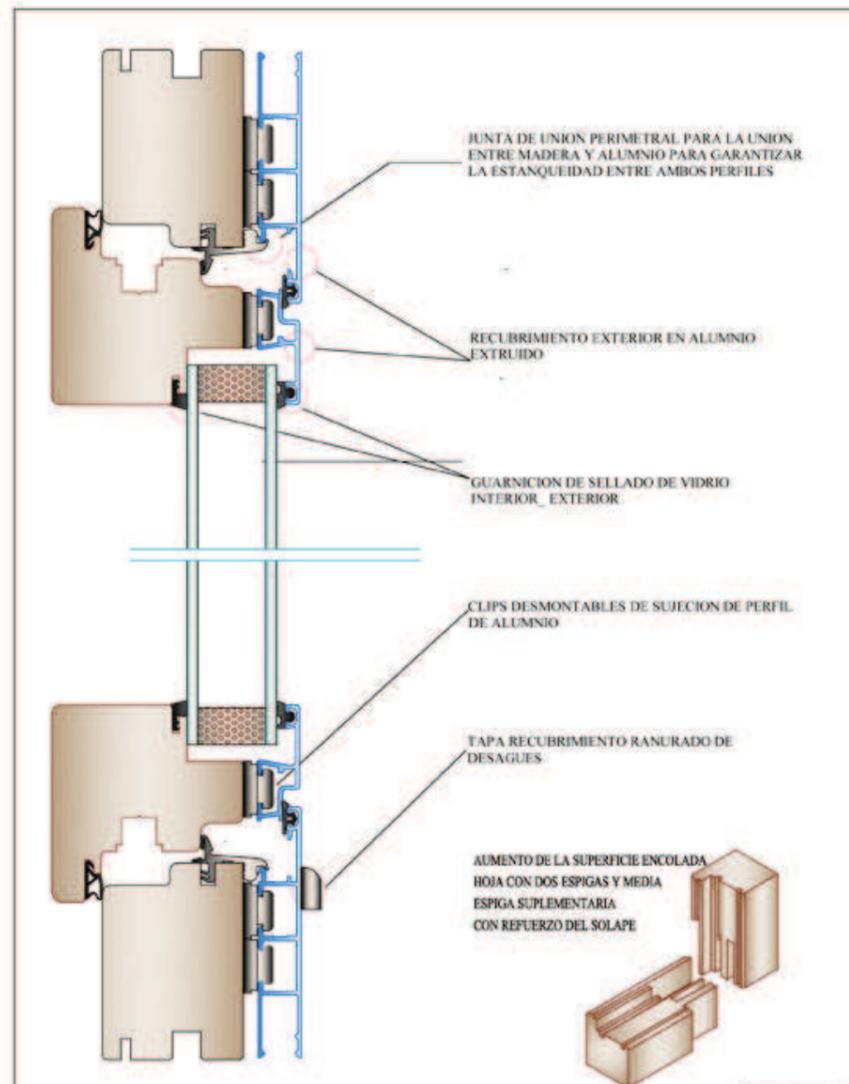
CERRAJERÍA Y CARPINTERÍA

La relación con el exterior se resuelve con grandes **planos de vidrio de suelo a techo**.

En el spa y la bodega son fijos, en las habitaciones se intercalan planos fijos con puertas practicables, y en el restaurante planos fijos con puertas abatibles.

Para los marcos se elige un sistema de carpintería mixta de madera por el interior y aluminio por el exterior. Se combina la estética y la calidez de la madera con la durabilidad del aluminio.

Utilizaremos vidrio de seguridad aislante, compuesto por dos vidrios laminados de 6mm, cámara aislante de 12mm rellena con gas argón, y un último vidrio laminado de 6mm.



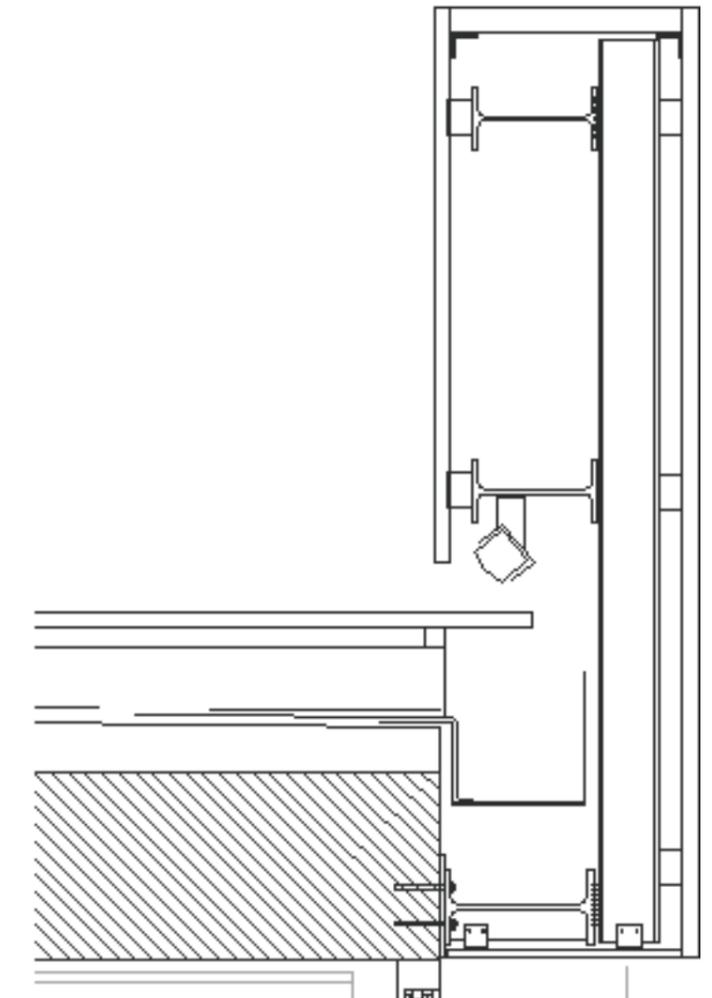
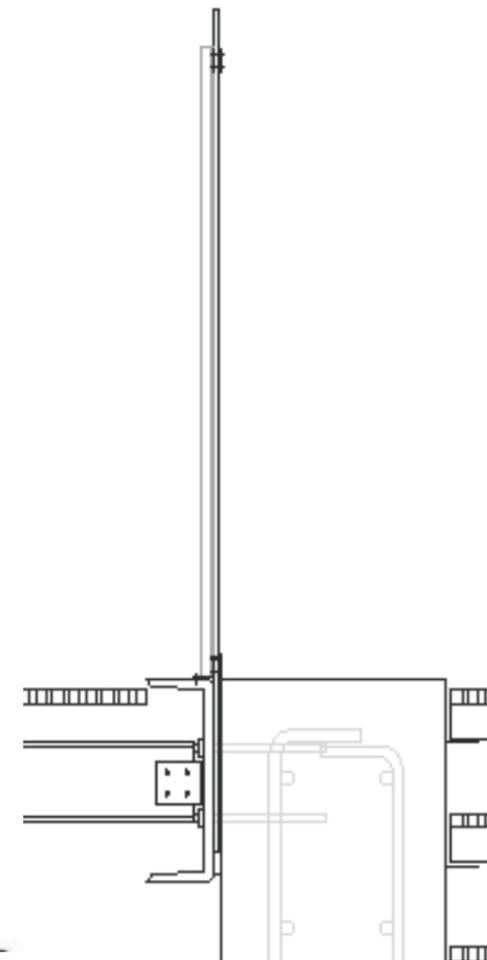
La **barandilla sobre los depósitos** de hormigón de la bodega se construirá por medio de unos perfiles en T anclados a los propios depósitos de hormigón, que serán los montantes sobre los que se ancle un perfil tubular de cobre, que hará de pasamanos.

A los montantes se anclará por medio de perfiles en L la malla perforada de cobre que constituye el cuerpo de la barandilla.

En las pasarelas metálicas que cruzan de un lado a otro de los depósitos de hormigón, los montantes en T se anclarán a los perfiles L en lugar de al hormigón directamente.

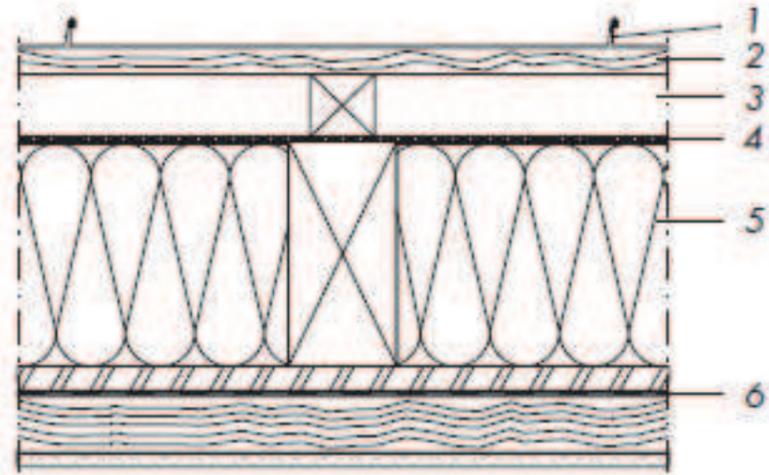
En el exterior, **sobre la bodega**, el suelo de **tarima deck se pliega** para crear el peto de protección.

En el resto del espacio exterior, son los muros de hormigón los que se prolongan para ejercer de barandillas.



CUBIERTA

Se elige un recubrimiento de chapa de acero corten a junta alzada con doble engatillado. Debido a la poca pendiente de los forjados (entre el 5 y el 10%) un recubrimiento tradicional de teja cerámica es inviable. Hay que tener en cuenta que desde la cubierta es visible desde desde lo alto de la loma, por lo que se ha buscado un acabado que no destaque entre los demás tejados de la portera.



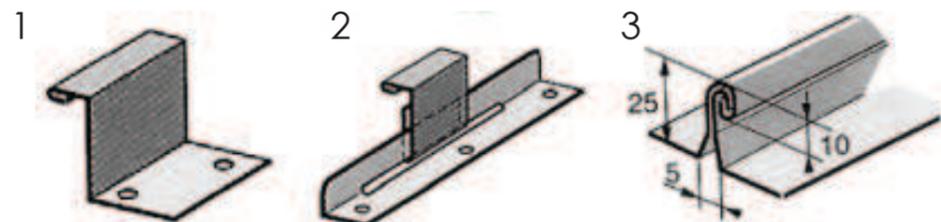
- 1 RHEINZINK-Sistema de junta alzada
- 2 Ental de madera 160 mm x 24 mm
- 3 Cámara de ventilación (ver tabla 1)
- 4 Lámina de separación como cubierta secundaria
- 5 Aislamiento térmico/cabios
- 6 Capa que actúa como freno de vapor (pegar y fijar mecánicamente los encuentros/remates perimetrales)



La chapa debe anclarse mediante patillas de fijación a un soporte de tablas de madera. Estas estarán dispuestas en sentido perpendicular a la pendiente, con una distancia nominal entre ellas de 3 mm para que atraviese el vapor de agua.

(corte en el sentido perpendicular a la pendiente)

Una de cada 5 patillas de fijación, será móvil, para absorber las dilataciones térmicas



- 1 - Patilla fija
- 2 - Patilla móvil
- 3 - Junta alzada

En la bodega se sustituirá la actual cubrición de teja por este sistema, dando unidad a todo el conjunto de la intervención.



CUBIERTA TRANSITABLE

Una parte del sótano de la bodega no tiene planta superior, y su cubierta será transitable. Se proyecta una **cubierta deck**, cuya tarima de madera al llegar al borde se pliega para formar la barandilla.

El sistema de fijación será machiembrado con clips ocultos y estará compuesta por las siguientes capas:

- 1- Tablas de madera deck para exterior (Teka, Iroko IPE o similar)
- 2 - Listones de sujeción de madera laminada sobre los que se atornillan los clips de fijación
- 3 - Listones de nivelación de madera laminada
- 4 - Capa de protección de mortero
- 5 - Lámina impermeabilizante
- 6 - Hormigón celular de formación de pendiente y aislamiento
- 7 - Forjado preexistente de la bodega



En general, la compartimentación del espacio interior se hace con los mismos muros de hormigón armado visto que conforman la carcasa exterior de los volúmenes de la intervención.

Dentro de las habitaciones, **los aseos se introducen en cajas de madera** para independizarlos del resto del espacio.

Estas cajas están construidas con las **mismas tablas de madera laminada del pavimento**, ancladas montadas sobre una subestructura.

Sobre unos perfiles metálicos anclados a suelo y techo se montan los perfiles verticales. Sobre éstos se atornillarán los clips de sujeción del sistema "floor up" que permiten que la tarima "se pliegue y trepe" en vertical por ambos lados de la subestructura.



CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Los vestuarios del spa están formados por mamparas translúcidas de vidrio laminado de seguridad en uno de las direcciones, y por muros de hormigón acabados en microcemento impermeable.

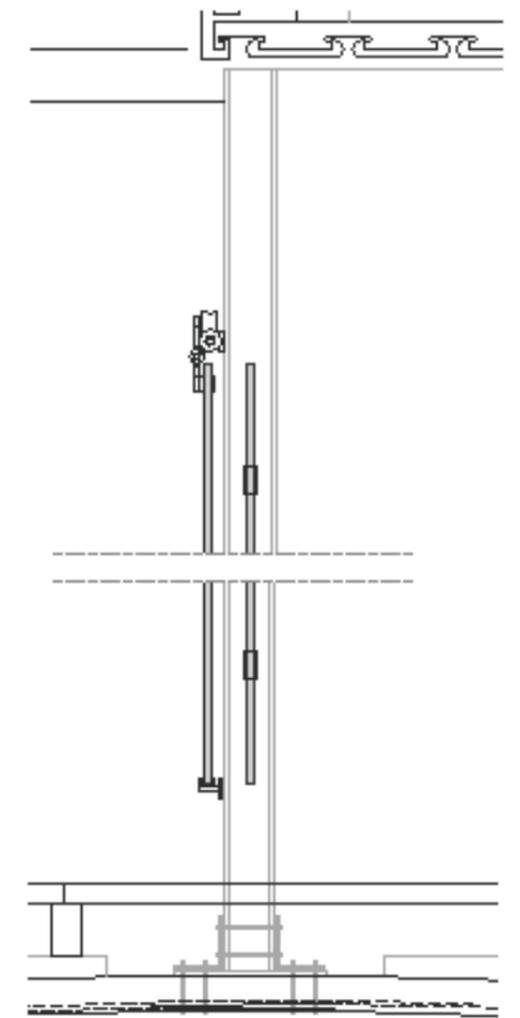
Las mamparas están ancladas a unos perfiles HEB verticales anclados al suelo por uno de sus extremos y a los muros de hormigón por el otro. Los paños fijos están anclados directamente al muro de hormigón y al perfil HEB. Los paños móviles funcionan por medio del sistema de mecanismo visto cuya guía es la que se ancla al muro y al perfil HEB..



Sistema fijo.



Sistema corredero.



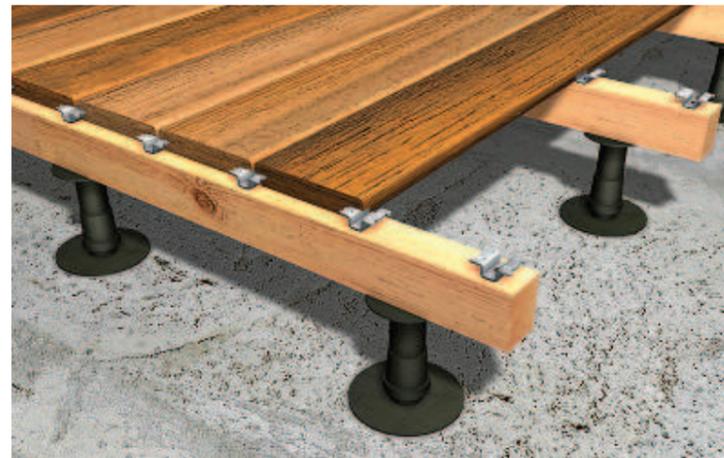
SOLADO



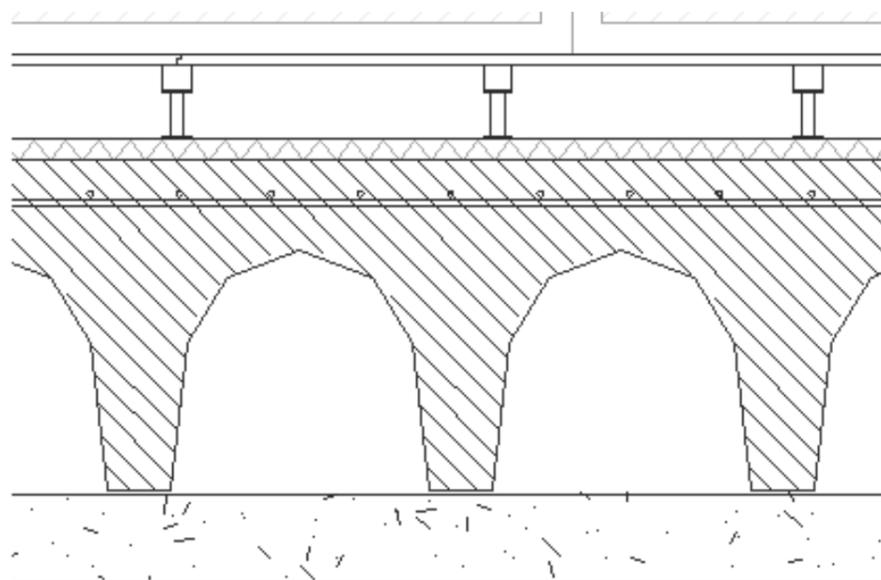
Se aplicará un acabado de **microcemento** sobre el solado existente en la **bodega**.

- Limpieza de la superficie y aplicación de una capa de imprimación.
- Mortero de corrección del soporte
- La capa de microcemento será de 3 cm y contendrá una malla de fibra de vidrio para dotarle mayor resistencia contra al desgaste al que se someterá el suelo debido all uso industrial.

En el **hotel se** dispondrá de **tarima de madera laminada** (acabado de roble) dispuesta sobre rastreles elevados con flots, creando una cámara de falso suelo por donde discurrirán las instalaciones de electricidad, agua fría y ACS y climatización.



La base será un forjado sanitario con encofrado perdido de tipo CUPOLEX, sobre el que se dispondrá aislamiento térmico.



En el suelo del **spa** se utiliza el mismo sistema de **tarima deck** explicado en el apartado de cubiertas.

FALSO TECHO

En el spa, en la superficie definida en plano, se dispone falso techo de aluminio, con acabado en color cobre.

El sistema de piezas longitudinales con separación entre ellas permite que las luminarias discurran por encima, y la luz se filtre de forma difusa entre las ranuras.



REVESTIMIENTO DEL VASO DE LA PISCINA

En las zonas más externas del perímetro, el primer vaso de la piscina se construye con planchas de acero de 2cm de grosor, acodaladas contra los muros de hormigón. De esta forma se consigue el espacio necesario para el rebosadero.

El revestimiento será lámina de acero inoxidable. Bajo ella, las capas son las siguientes:



PAVIMENTO

Para el pavimento exterior se elige el hormigón con árido visto por su acabado natural, que permite una transición suave hacia las viñas y la loma, por su alta resistencia, ya que tendrá que soportar tráfico rodado, y por ser antideslizante en caso de heladas.

Para evitar la fisuración del hormigón deberán disponerse juntas:

- De contracción: cada 4 metros en ambas direcciones. Se realizará serrando una ranura de profundidad igual a un cuarto del espesor de la losa
- De dilatación: se dispondrán en los encuentros con elementos rígidos (los paramentos y canaletas de evacuación) y en los cruces de calles. Se dispondrá un pasador de acero en la junta para absorber los esfuerzos generados por el tráfico rodado.

Deben evitarse los ángulos menores a 60° en el diseño de las juntas.

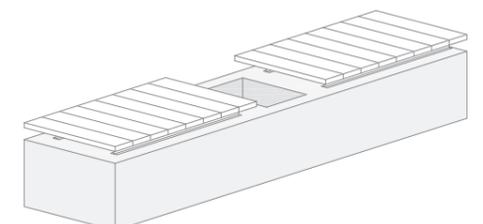
Su ejecución comienza con la compactación de la explanada base y la disposición de una sub-base granular. Después se disponen las armaduras de la cara superior y se vierte el hormigón. El acabado final se hace por el método de **exposición**: la aplicación se realiza por eliminación del mortero superficial mediante la aplicación de productos desactivantes y reactivos que permiten contener la acción de fraguado de la superficie y con la limpieza posterior eliminan el mortero sobrante para obtener la vistosidad del árido contenido en el hormigón.



MOBILIARIO

Se combinará el uso de la madera y el acero corten. Se buscan las formas sencillas, que no destaquen sobre el paisaje y las vistas. En la cota superior la iluminación y las papeleras quedan integradas en el banco corrido.

- Aparcabicis
- Punto de iluminación
- Banco corrido



CONSIDERACIONES PREVIAS

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL
NORMATIVA APLICADA
SIMPLIFICACIÓN ESTRUCTURA

ACCIONES CONSIDERADAS

GRAVITATORIAS
VIENTO
SISMO
HIPÓTESIS DE CARGA

FORJADO CUBIERTA

SOLICITACIONES
DIMENSIONADO
PLANOS

FORJADO 1

SOLICITACIONES
DIMENSIONADO
PLANOS

MUROS

SOLICITACIONES
DIMENSIONADO
PLANOS

SOPORTES

CUADRO DE PILARES

CIMENTACIÓN

PLANO Y CUADRO DE DATOS
DETALLE

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema estructural de la propuesta está formado por muros de sótano en ménsula y muros de carga de hormigón armado que sostienen una losa maciza de hormigón armado de 20 cm de canto con distintos grados de inclinación. En el spa se combina los muros de carga con una hilera de pilares de sección rectangular.

Se ha elegido el sistema de losa maciza frente a otras posibilidades bidireccionales ya que está previsto dejar el lado inferior visto.

Las luces a cubrir varían entre los 3 metros y los 8.

La cimentación se realizará por medio de zapatas corridas de 60 cm de canto.

NORMATIVA APLICADA

El cálculo de la estructura se ha realizado teniendo en cuenta todo lo presente en la normativa vigente: EHE-08-CTE

SIMPLIFICACIÓN ESTRUCTURAL

Debido a la extensión del proyecto el cálculo lo centraremos en el spa, la zona de recepción y el primer bloque de habitaciones del hotel, ya que en este espacio se hallan los puntos más conflictivos de la estructura: los 8 metros de luz del spa, el punzonamiento sobre los pilares y el voladizo de 1,5 metros en las habitaciones.

GRAVITATORIAS

El cálculo de solicitaciones se hará por medio del programa Architrave. El peso propio de los elementos constructivos (muros y losa de hormigón) lo incorpora el programa automáticamente en función de la sección y el material que se especifique, en este caso HA-30. El resto de valores se toman del DB SE-AE Anejo C.

Cubierta

PERMANENTES : Cubrición de faldones de chapa	1 kn/m ²
USO: G1 - Accesible solamente para conservación	1 kn/m ²
NIEVE (ANEJO E tabla E.2) altitud = 700 m Zona 5	0,6 kn/m ²

Piscina

PERMANENTES: Columna de agua 1,4 m	14 kn/m ²
Revestimiento acero inoxidable < 1mm	0,12 kn/m ²
Lámina de protección + Capa impermeabilizante + Capa aislante + Lámina de protección	0,1 kn/m ²
USO: C3 - Zona de libre circulación de personas	5 kn/m ²

Suelo spa

PERMANENTES: Tarima de 20 mm de espesor + rastreles	0,1 kn/m ²
Enlistonado	0,015 kn/m ²
Hormigón celular de arlita 10 cm	0,5 kn/ m ²
Tabiques hormigón (0,3x2,2)m ² x 25kn/m ³	16 kn/ m
USO: C3 - Zona de libre circulación de personas	5 kn/m ²

SISMO

Requena no se considera territorio con riesgo sísmico.

VIENTO

Se ha tenido en cuenta el Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación del Código Técnico de la Edificación: CTE DB SE-AE.N

Para la zona eólica A, según la figura D.1. del Anejo D del DB SE AE, se considera una velocidad básica del viento de **26 m/s**.

El valor básico de la presión dinámica del viento será: **$q_b = 0,5 \times \delta \times v_b^2$**

Donde: δ es la densidad del aire
 v_b es la velocidad básica del viento

La densidad del aire depende de la altitud, de la temperatura ambiental y de la fracción del agua en suspensión. En general puede adoptarse el valor de **1,25 Kg/m³**.

La velocidad básica se puede modificar con el coeficiente de la tabla D.1 según el periodo considerado. Tomamos un periodo de retorno para 20 por lo que obtenemos un coeficiente corrector igual a 0,95.

Así pues tenemos:

$$v_b = 26 \times 0,95 = 24,7 \text{ m/s}$$

$$q_b = 0,5 \times 1,25 \times 24,7 = \mathbf{15,44 \text{ kN/m}^2}$$

EMPUJE TERRENO

Para estos cálculos se va a tener en cuenta el DB SE C, Seguridad estructural de cimientos.

En los muros de contención el muro no tiene impedido el movimiento en su coronación, por lo que consideramos empuje en reposo según el apartado 6.2.1. del DB SE C.

Obtenemos el coeficiente de empuje en reposo K_0 mediante el apartado 6.2.4 del DB SE C.

Escogemos la opción a, para una superficie de terreno horizontal, el coeficiente K_0 de empuje en reposo:

$$K_0 = (1 - \text{sen } \Phi') (Roc)^{1/2}$$

EMPUJE DEL TERRENO (CONTINUACIÓN)

Para obtener el empuje del terreno, utilizaremos la fórmula siguiente, según el apartado 6.2.5 del DB SE C:

$$\sigma(x) = K_0 \sigma'z(x) + U_z = K_0 (q + \gamma x) + U_z$$

Donde: $K_0 = 0,293$

q será en este caso sobrecarga de uso 5 kN/m^2

γ es el peso específico aparente del terreno, 15 kN/m^3

x es la distancia a considerar, tomamos 4 como la altura total del muro

U_z es la presión del agua, en nuestro caso tomamos el valor 0 ya que no existe nivel freático en nuestra zona.

Por lo tanto: $\sigma(x) = K_0 (q + \gamma x) + U_z = 0,293 (4 + 15 \times 5) + 0 = 23,44 \text{ kN/m}^2$

Para poder introducir esta carga en el programa de cálculo vamos a suponer que es uniforme en lugar de trapezoidal. Se puede admitir una distribución uniforme del muro cuyo valor sea el 67% de la presión máxima, con lo que la carga sería:

$$\sigma = 23,44 \times 0,67 = 15,7 \text{ kN/m}^2$$

COMBINACIÓN DE ACCIONES

Como se especifica en el apartado 4.2.2. de DB SE, el valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum Y_{G,j} G_{kj} + Y_{Q,1} Q_{k1} + \sum Y_{Q,i} \psi_{0i} Q_{ki}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes en valor de cálculo ($Y_{G,j} G_{kj}$)
- una acción variable cualquiera, en valor de cálculo debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis ($Y_{Q,1} Q_{k1}$)
- el resto de las acciones variables, en valor de cálculo ($Y_{Q,i} \psi_{0i} Q_{ki}$)

Coefficientes parciales de seguridad (γ) (extraídos de la tabla 4.1)

Resistencia	Permanente (Y_G)	
	- Peso propio	1,35
	- Empuje del terreno	1,35
	- Presión del agua	1,20
Variable (Y_Q)		1,50

Estabilidad	Permanente (Y_G)	
	- Peso propio	1,10
	- Empuje del terreno	1,35
	- Presión del agua	1,05
Variable (Y_Q)		1,50

Coefficientes de simultaneidad (ψ) (extraídos de la tabla 4.2)

Sobrecarga de uso	0,7
Sobrecarga de uso cubierta	0
Nieve	0,5
Viento	0,6

Combinación 1: ELS Acción predominante: sobrecarga de uso

$$G \times 1,10 + Q_{su} \times 1,50 + Q_N \times 1,50 \times 0,5 + Q_V \times 1,50 \times 0,6$$

Combinación 2: ELU 1 Acción predominante: sobrecarga de uso

$$G \times 1,35 + Q_{su} \times 1,50 + Q_N \times 1,50 \times 0,5 + Q_V \times 1,50 \times 0,6$$

Combinación 3: ELU 2 Acción predominante: sobrecarga de nieve

$$G \times 1,35 + Q_{su} \times 1,50 \times 0,7 + Q_N \times 1,50 + Q_V \times 1,50 \times 0,6$$

Combinación 4: ELU 3 Acción predominante: viento

$$G \times 1,35 + Q_{su} \times 1,50 \times 0,7 + Q_N \times 1,50 \times 0,5 + Q_V \times 1,50$$

Combinación 5: CIMENTACIÓN Acción predominante: sobrecarga de uso

$$G \times 1 + Q_{su} \times 1 + Q_N \times 1 \times 1,50 + Q_V \times 1 \times 0,6$$

La nomenclatura para cada acción es la siguiente:

- G - Pesos propios
- Q_{su} - Sobrecarga uso
- Q_N - Sobrecarga de nieve
- Q_V - Viento

MÉTODO DE CÁLCULO

El programa utilizado para el modelizado y dimensionado de la estructura será Architrave. El proceso es el siguiente:

- Modelizado de la estructura de muros y losa por medio de elementos finitos
- Introducción de las acciones actuantes diferenciándolas por su naturaleza
- Introducción de las combinaciones de acciones
- Obtención de las solicitaciones
- Dimensionado:
 - Soportes: comprobar que la armadura propuesta por el programa cumple y homogeneizar los datos obtenidos
 - Muros: obtener el armado en función de las solicitaciones a momento y compresión a través de las tablas que se indican más adelante.
 - Forjado de losa maciza: comprobar el cumplimiento de las luces y obtener el armado en función de las solicitaciones a momento y a cortante a través de las tablas indicadas en el apartado correspondiente.
 - Cimentación: Una vez modelizada la estructura aérea y la cimentación e introducidas las cargas, el programa nos dimensionará y armará las zapatas directamente.

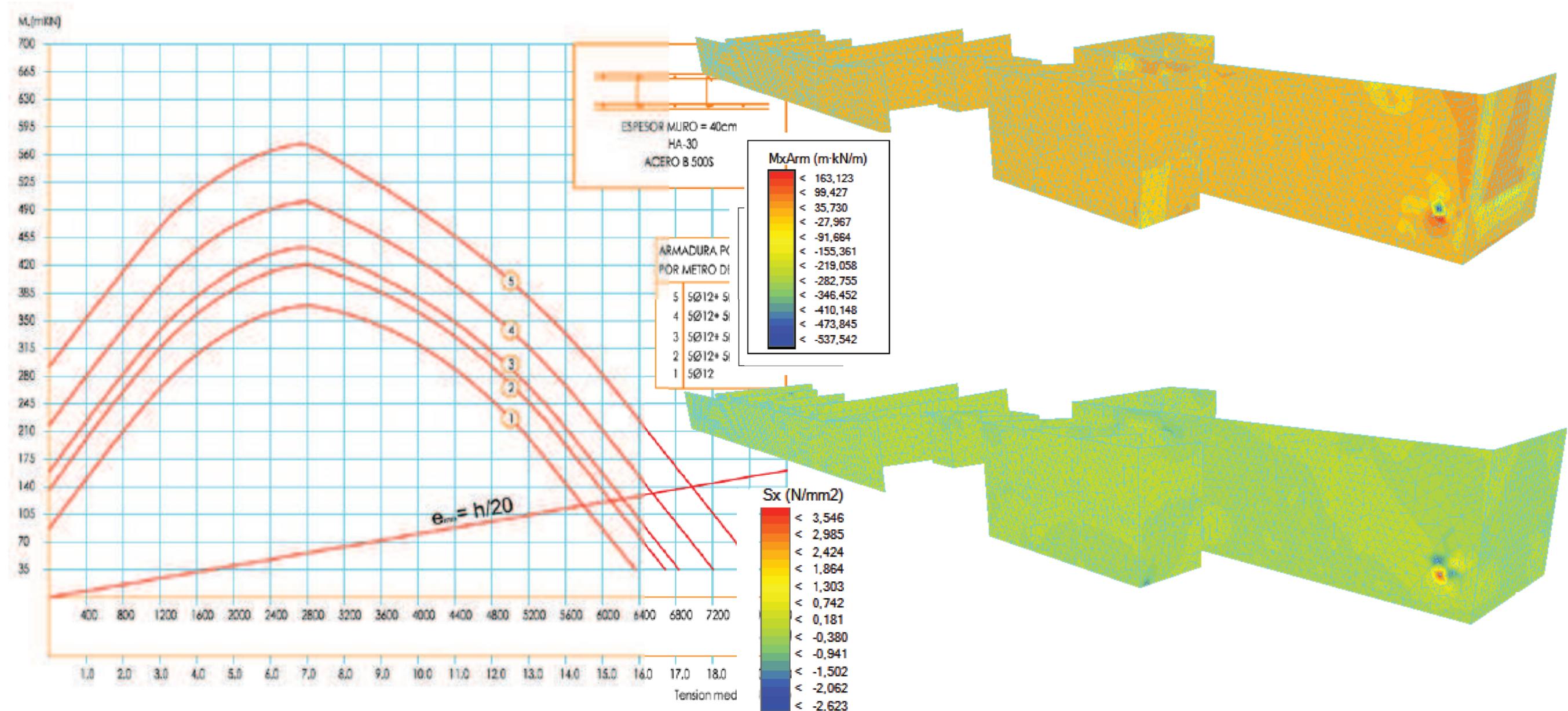
MODELIZADO

Se ha modelizado sólo la mitad de las habitaciones, ya que los resultados obtenidos se pueden extrapolar a la otra mitad.

Para dimensionar la armadura de los muros tomaremos el valor del momento en X o Y para el eje de ordenadas, y la tensión media para el eje de abscisas (que es el valor que nos ofrece el programa Architrave, en lugar del axil)

Armadura horizontal

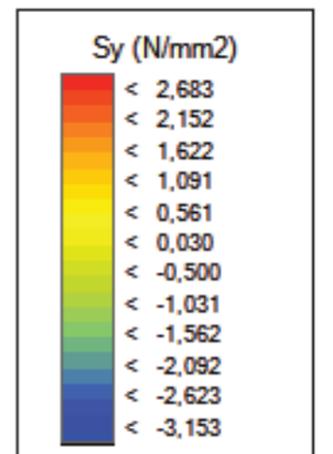
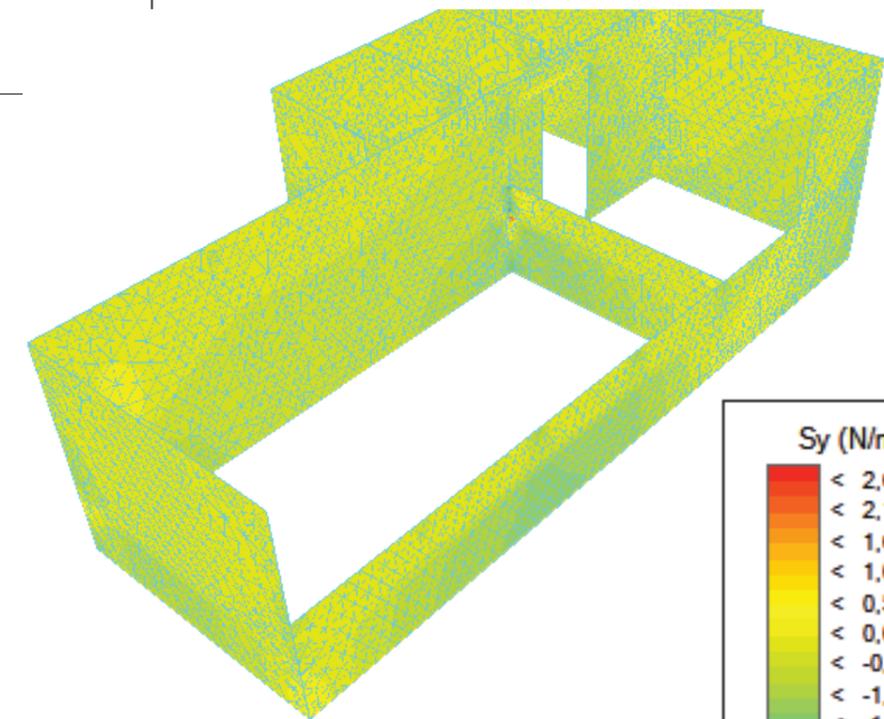
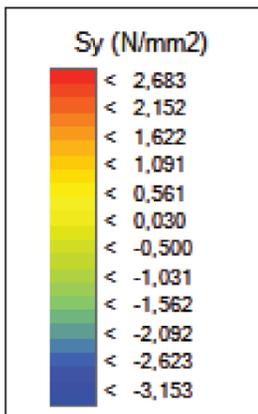
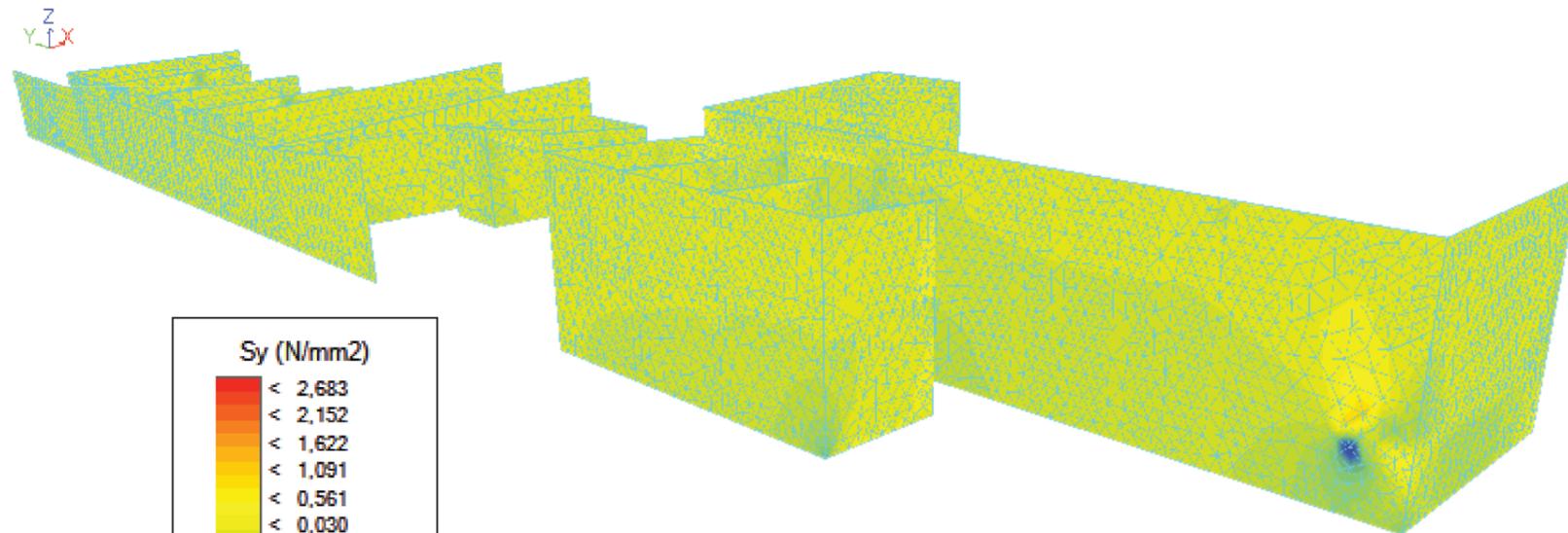
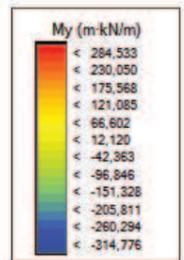
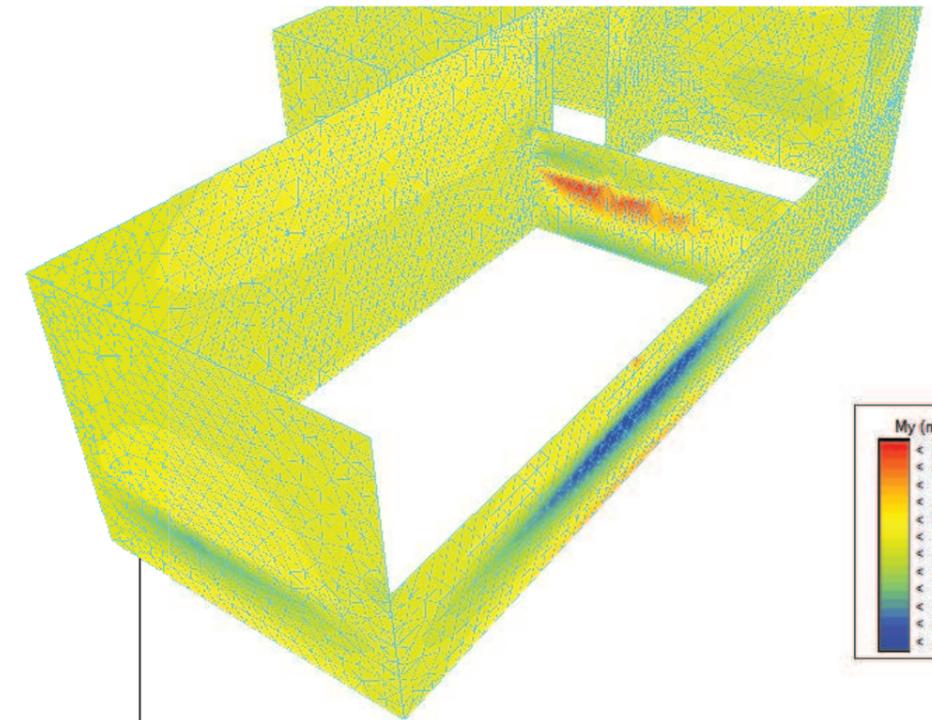
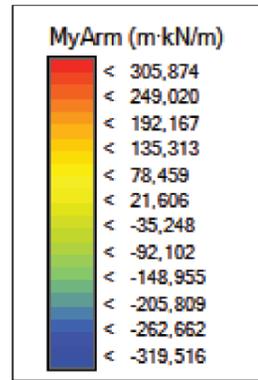
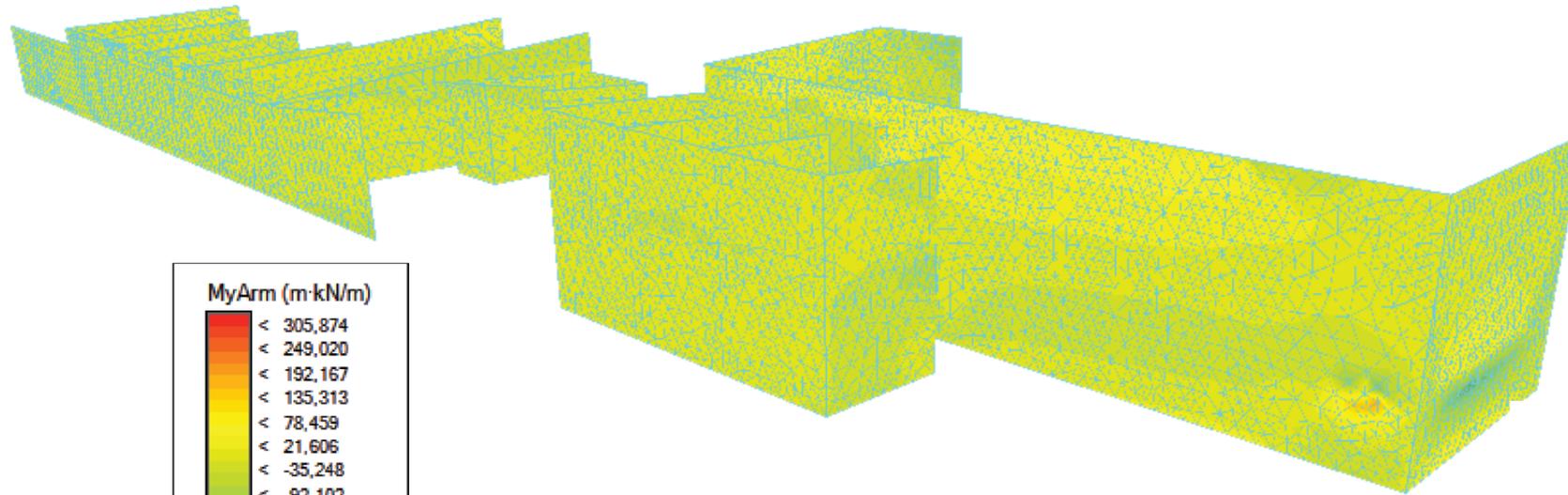
ARMADURA BASE $M_x = 40 \text{ Kn/m} + S_x = 0,5 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{Ø12 c/200mm}$
 REFUERZO (Vaso piscina) $M_y = 400 \text{ Kn/m} \quad S_y = 3 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{Ø12 c/200mm} + \text{Ø20 c/200mm}$



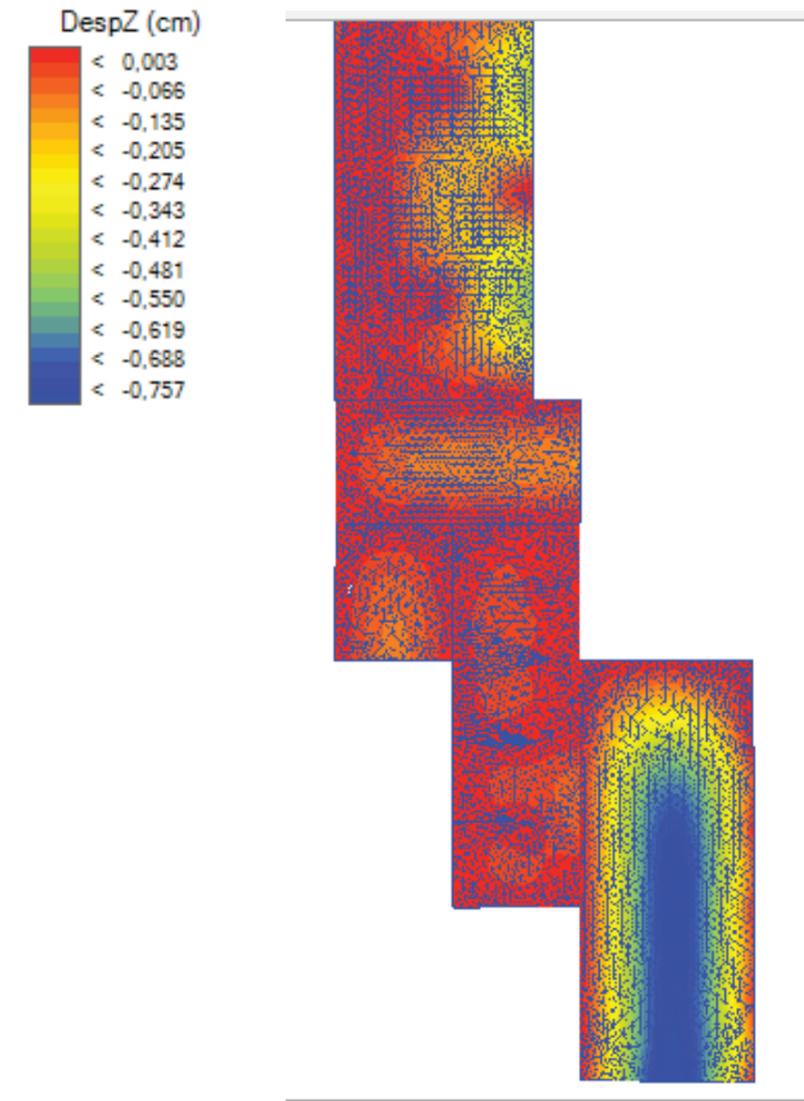
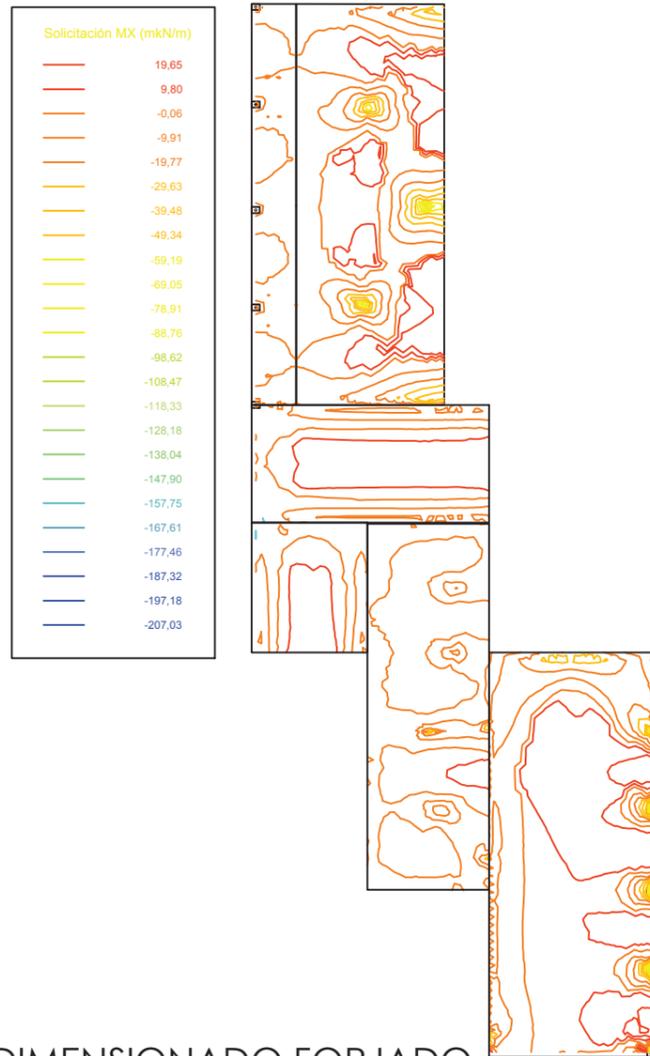
Armadura vertical

ARMADURA BASE $M_y = 80 \text{ Kn/m} + S_y = 0,5 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{Ø12 c/200mm}$
 REFUERZO (Vaso piscina) $M_y = 300 \text{ Kn/m} \quad S_y = 0,5 \text{ N/mm}^2 \rightarrow$
 $\text{Ø12 c/200mm} + \text{Ø20 c/200mm}$

SOICITACIONES VASO PISCINA



SOLICITACIONES



DIMENSIONADO FORJADO

Armadura superior - negativos:

MOMENTO MÁXIMO: $M_x = -98 \text{ Kn} \cdot \text{m/m}$; $M_y = -220 \text{ Kn} \cdot \text{m/m}$

BASE: **Ø8 c/200 mm** -> 109 Kn/m

REFUERZO: **Ø10 c/200 mm** -> 109 + 245 Kn/m

Armadura inferior - positivos:

MOMENTO MÁXIMO: $M_x = 20 \text{ Kn} \cdot \text{m/m}$; $M_y = 45 \text{ Kn} \cdot \text{m/m}$

BASE: **Ø8 c/250 mm** -> 87,4 Kn/m

Tanto en la cara superior como en la inferior, la armadura propuesta se considera en ambas direcciones.

LIMITACIÓN DE FLECHA

Comprobamos los dos puntos más conflictivos

- Punto medio de la luz de 8 metros en el spa

$$4000/400 = 10 \text{ mm}$$

Flecha máxima: 7,6 mm CUMPLE

- Extremo del voladizo 1,5 metros en las habitaciones

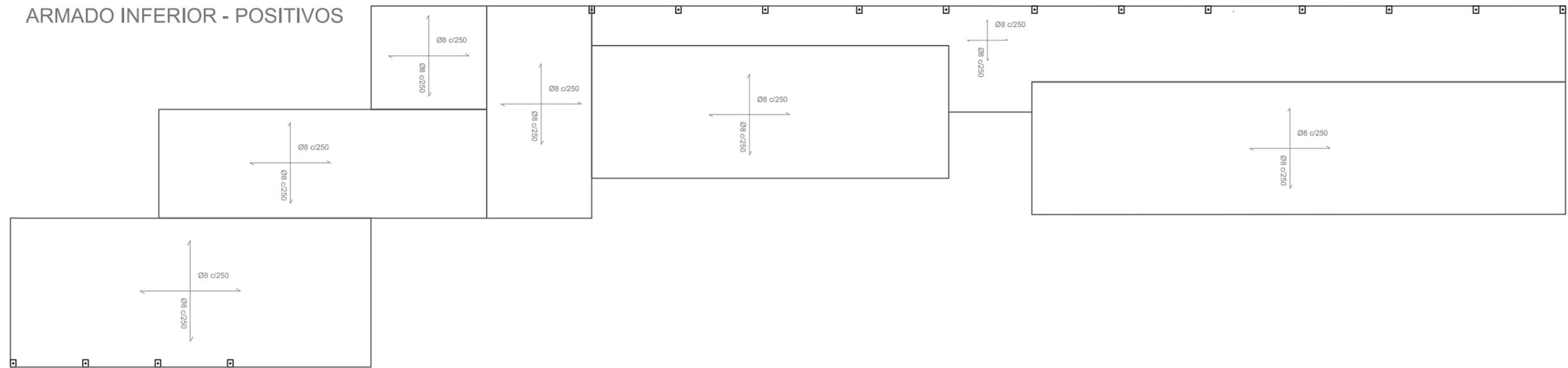
Para la comprobación de voladizos, se toma el doble de la luz. Como la punta del voladizo no descansa sobre elementos de cerramiento que puedan verse afectados, tomamos la limitación L/300

$$3000/300 = 10 \text{ mm}$$

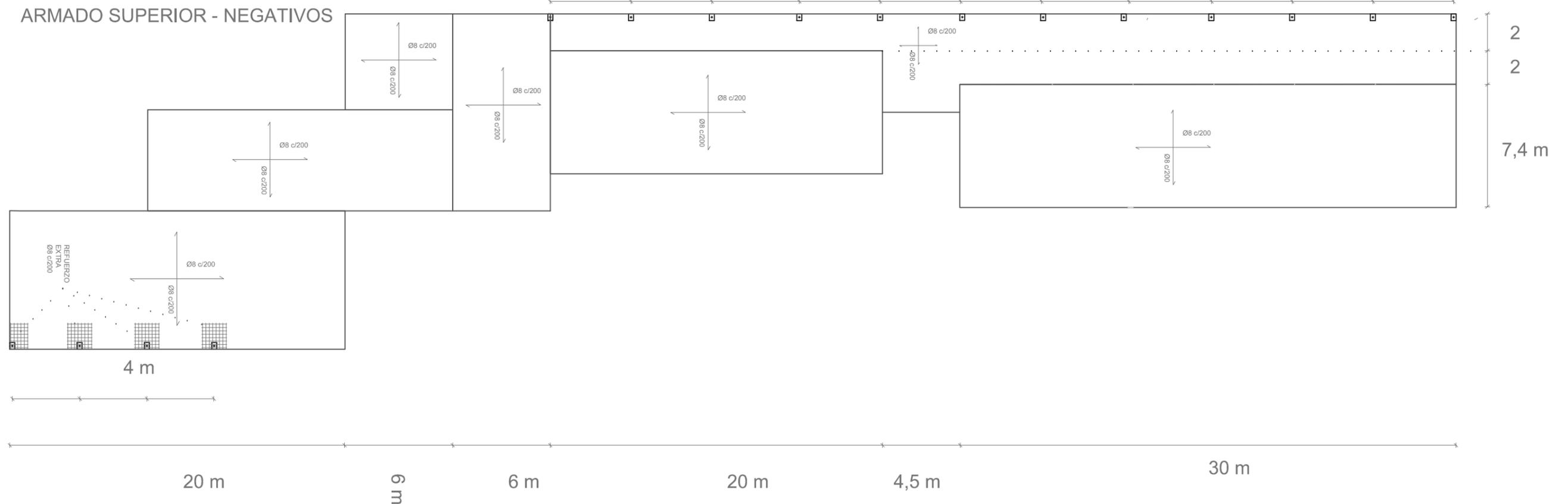
Flecha máxima: 5 mm CUMPLE

PLANO

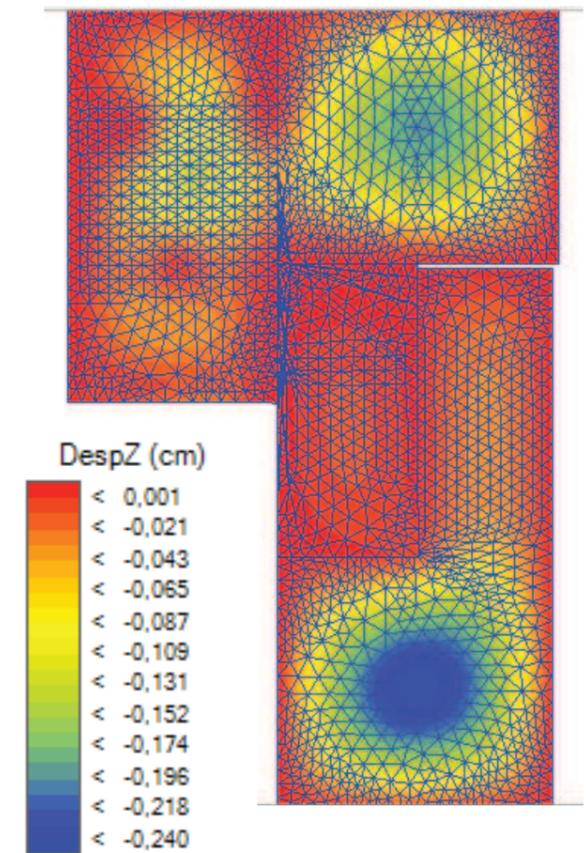
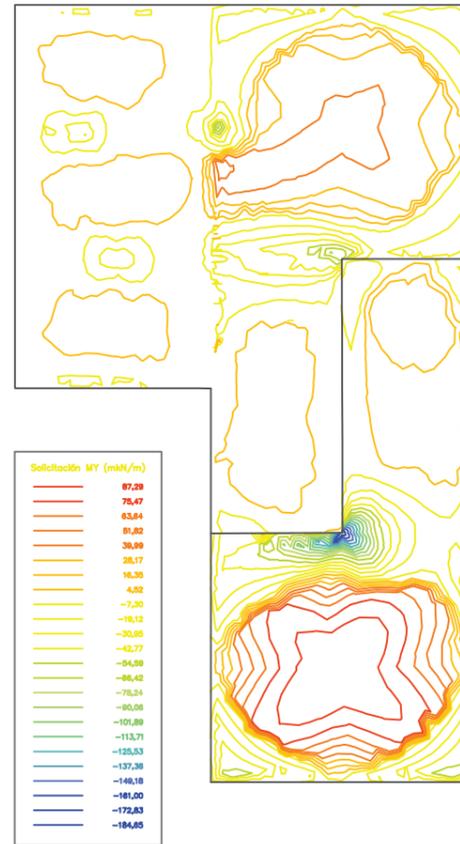
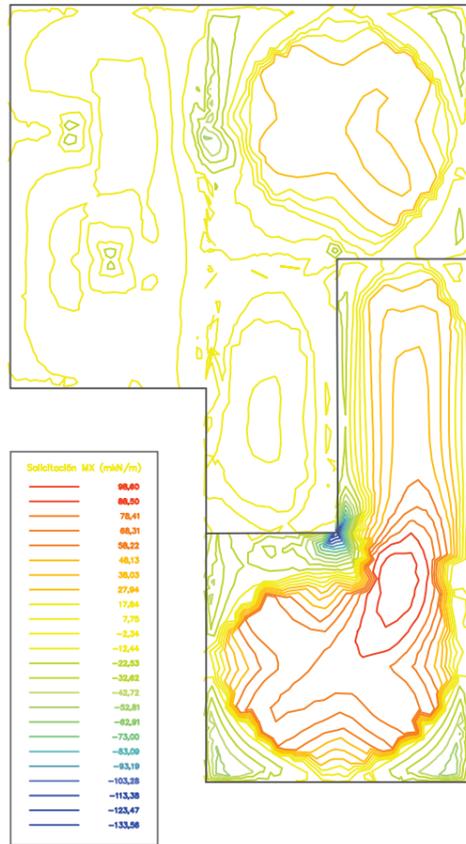
ARMADO INFERIOR - POSITIVOS



ARMADO SUPERIOR - NEGATIVOS



SOLICITACIONES



DIMENSIONADO FORJADO

Armadura superior - negativos:

momento máximo: $M_x = -133 \text{ Kn} \cdot \text{m/m}$; $M_y = -185 \text{ Kn} \cdot \text{m/m}$

BASE: $\text{Ø}8 \text{ c}/200 \text{ mm} \rightarrow 109 \text{ Kn/m}$

REFUERZO: $\text{Ø}8 \text{ c}/200 \text{ mm} \rightarrow 109 + 109 = 208 \text{ Kn/m}$

Armadura inferior - positivos:

momento máximo: $M_x = 98 \text{ Kn} \cdot \text{m/m}$; $M_y = 87 \text{ Kn} \cdot \text{m/m}$

BASE $\text{Ø}8 \text{ c}/200 \text{ mm} \rightarrow 109 \text{ Kn/m}$

Tanto en la cara superior como en la inferior, la armadura propuesta se extiende en ambas direcciones.

LIMITACIÓN DE FLECHA

El punto más desfavorable es el del centro de la piscina.

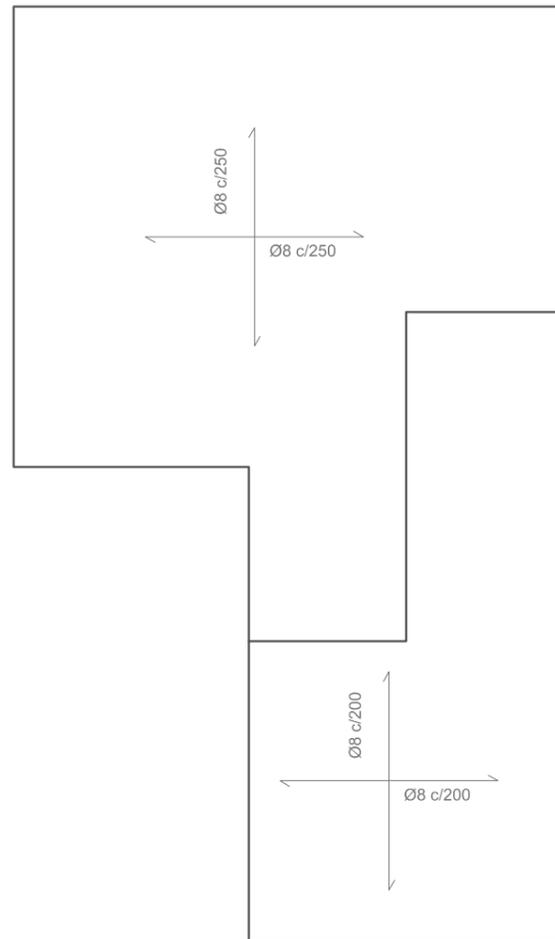
- Punto medio de la luz de 8 metros en el spa

$$4000/400 = 10 \text{ mm}$$

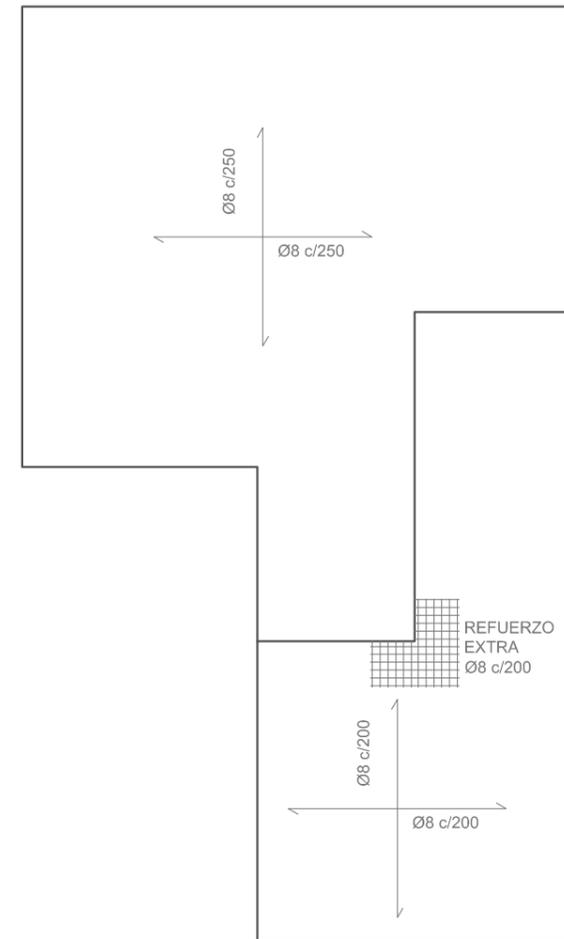
Flecha máxima: 2,4 mm CUMPLE

PLANO

ARMADO CARA INFERIOR - POSITIVOS



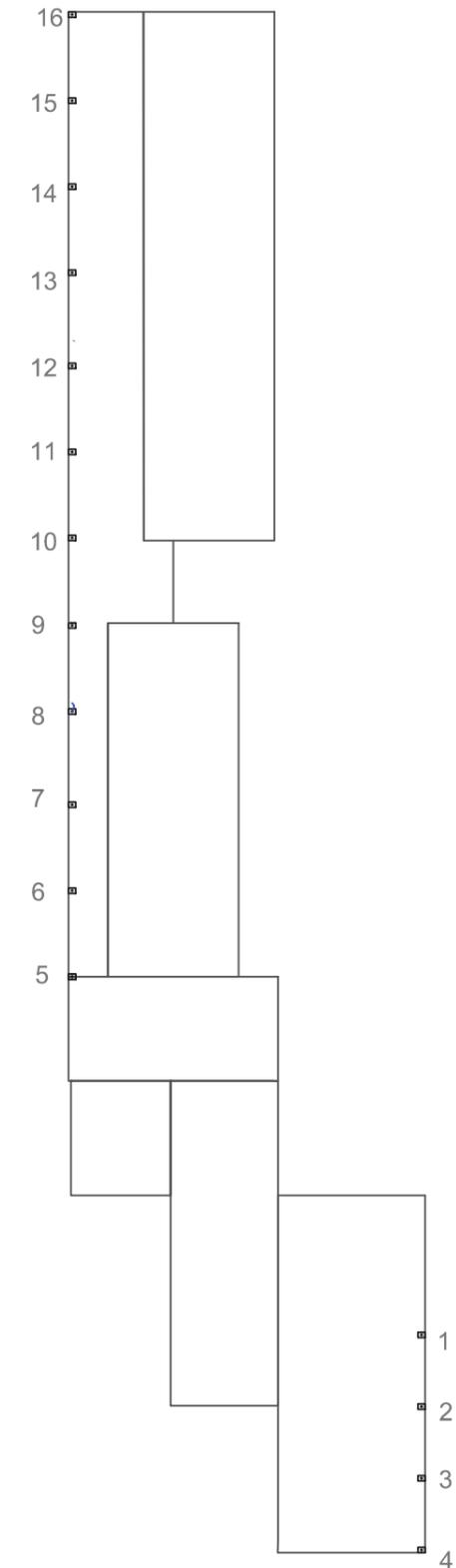
ARMADO CARA SUPERIOR - NEGATIVOS



Tras la modelización de la estructura, la introducción de las cargas y asignada la sección de los pilares, se procede a comprobar que la armadura propuesta por el programa cumple (si da error se ajusta el dimensionado) y se homogeneizan los datos obtenidos.

1	2	3	4	5	6	7	8
							
BxH 30x40 6 ϕ 16 c ϕ 8/15 L=380+35	BxH 30x40 6 ϕ 16 c ϕ 8/15 L=380+35	BxH 30x40 6 ϕ 20 c ϕ 8/15 L=380+55	BxH 30x40 6 ϕ 16 c ϕ 8/15 L=380+35	BxH 30x40 6 ϕ 12 c ϕ 8/15 L=65+30			

9	10	11	12	13	14	15	16
							
BxH 30x40 6 ϕ 12 c ϕ 8/15 L=64+30	BxH 30x40 6 ϕ 12 c ϕ 8/15 L=65+30	BxH 30x40 6 ϕ 12 c ϕ 8/15 L=65+30	BxH 30x40 6 ϕ 12 c ϕ 8/15 L=65+30	BxH 30x40 6 ϕ 12 c ϕ 8/15 L=64+30	BxH 30x40 6 ϕ 12 c ϕ 8/15 L=65+30	BxH 30x40 6 ϕ 12 c ϕ 8/15 L=65+30	BxH 30x40 6 ϕ 12 c ϕ 8/15 L=65+30



Tras la modelización de la estructura, la introducción de las cargas y asignado el canto de las zapatas, se procede a comprobar que la armadura propuesta por el programa cumple (si da error se ajusta el dimensionado) y se homogeneizan los datos obtenidos.

En las zonas en las que quedaba poco espacio entre zapatas, se maciza dicho espacio para facilitar el proceso constructivo evitando contorno complejos de encofrado.

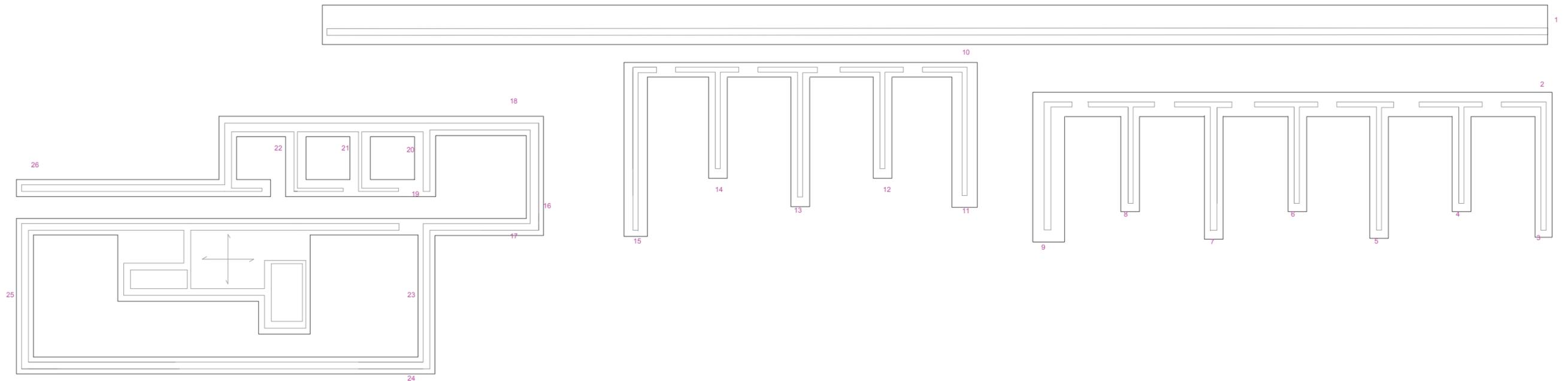
ZAPATA	DIMENSIÓN BXH (cm)	ARMADO SUPERIOR		ARMADO INFERIOR		COTA DE APOYO
		LONG.	TRANS	LONG.	TRANS	
1	240x60	Ø12 c/20	Ø16 c/15	Ø12 c/20	Ø16 c/15	- 5 m

ver detalle de la disposición de las armaduras

ZAPATA	DIMENSIÓN BXH (cm)	ARMADO LONGITUDINAL	ARMADO TRANSVERSAL	COTA DE APOYO
2-15	100X50	Ø12 c/25	Ø12 c/20	- 5 m
16-25	120X60	Ø12 c/25	Ø12 c/20	- 8 m
16-26	100X60	Ø12 c/25	Ø12 c/20	- 8 m

LOSA	H (cm)	ARMADO SUPERIOR	ARMADO INFERIOR	COTA DE APOYO
	60	Ø12 c/25 *	Ø12 c/20 *	- 8 m

* Armado en ambas direcciones perpendiculares



MEMORIA DE INSTALACIONES

CONCEPTO

FONTANERÍA

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA
CAUDALES INSTALADOS
DIMENSIONAMIENTO CONDUCTOS
DIMENSIONAMIENTO CALDERA
PLANOS

EVACUACIÓN AGUAS PLUVIALES

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA
CÁLCULO
PLANOS

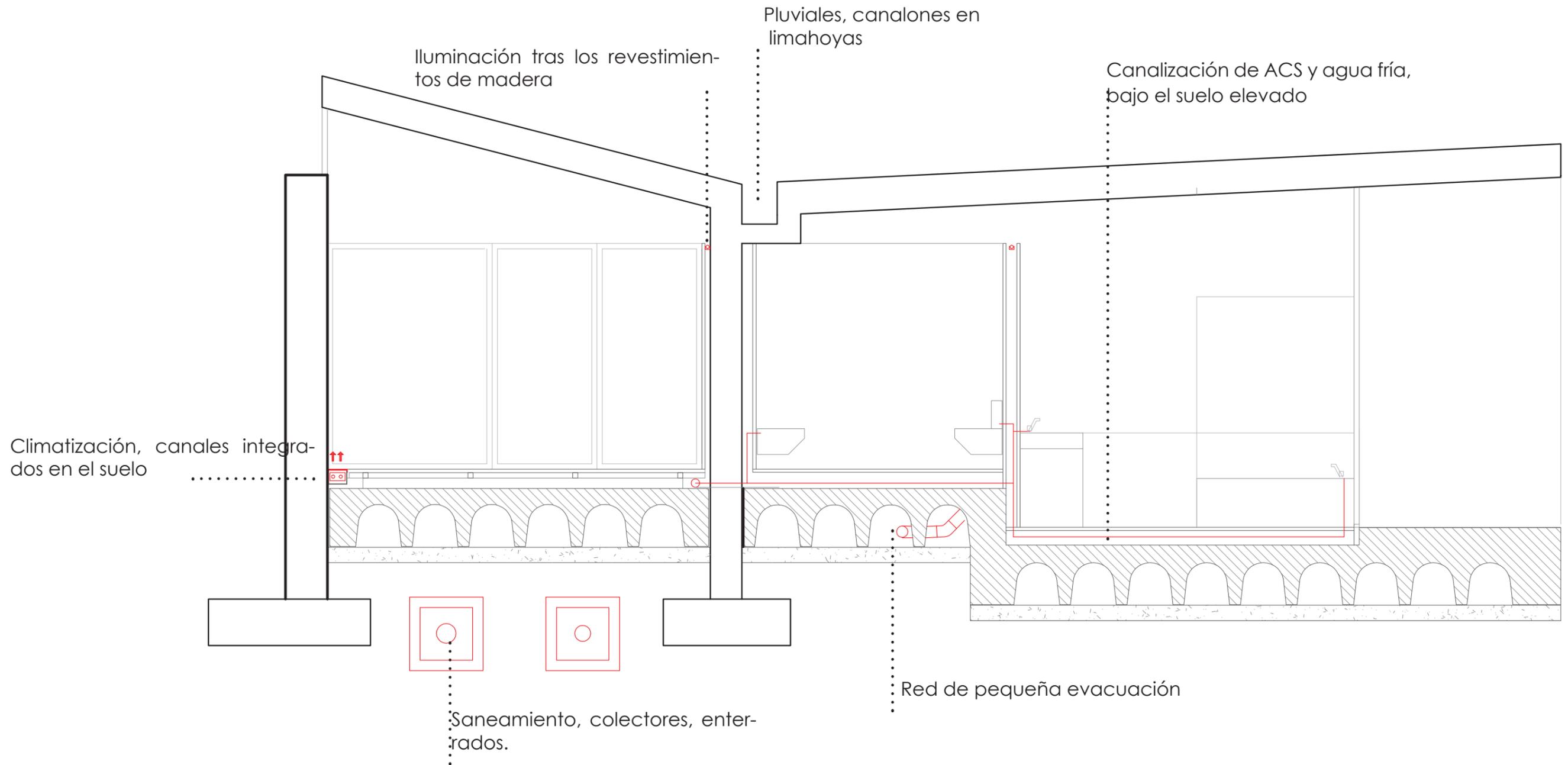
EVACUACIÓN AGUAS RESIDUALES

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA
CÁLCULO
PLANOS

CLIMATIZACIÓN

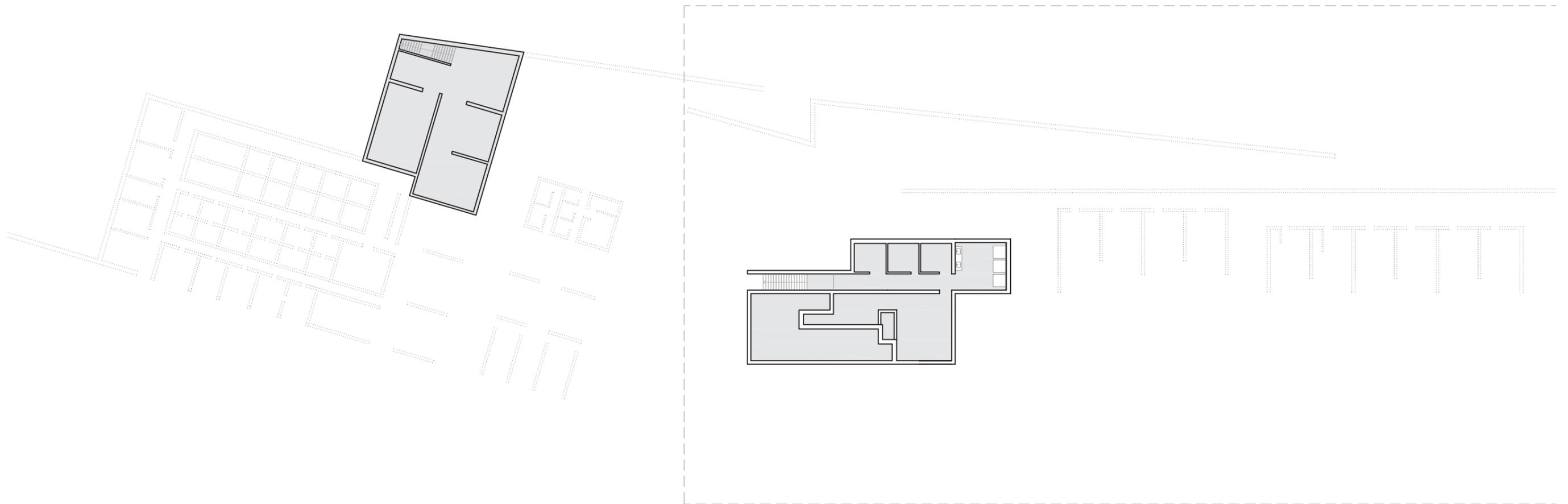
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA
PLANOS

La sección esquematiza por dónde está previsto que discurran los distintos tipos de instalaciones.



Debido a los distintos usos que precisan de distintas soluciones en cuanto a instalaciones, y a la separación entre ambos grupos de edificios, se han previsto dos cuartos de instalaciones en el sótano de cada grupo.

A efectos de este PFC, sólo se calcularán las instalaciones del bloque de spa y hotel, que es enteramente nueva planta.



DESCRIPCIÓN

Para el suministro de agua fría y caliente a todos los puntos de consumo del edificio tendremos en cuenta la normativa establecida en el **DB-HS 4**.

El suministro de agua al Centro se producirá por la conexión a la Red General del ramal de la carretera principal. Como dato de partida consideramos que la conducción municipal de **abastecimiento** tiene una presión de **30 mcda**.

Las velocidades máximas quedarán limitadas a:

- velocidad de acometida: 2 - 2,5 m/s
- velocidad montantes: 1 - 1,5 m/s
- velocidad interior: < 1 m/s

para evitar ruidos y vibraciones incompatibles con los usos a desarrollar en el interior.

Acometida:

Será **común para agua fría y ACS**.

La tubería de conexión entre la red de abastecimiento pública y el contador será de polietileno de alta densidad y discurrirá enterrada por zanja. Incluirá:

- la **llave de toma** que se encuentra sobre la tubería de la red general de distribución para dar paso de agua a la acometida la llave de registro, que se coloca sobre la acometida en la vía pública y su manipulación depende del suministrador;
- la **llave de paso**, que está situada en la unión de la acometida con el tubo de alimentación y quedará alojada en una cámara impermeabilizada en el interior del edificio;
- y el **filtro de corrección**.

Instalación general interior:

Está compuesta por **el tubo de alimentación y por el contador general**. El primero enlaza la llave de paso del edificio con el contador general. La tubería queda visible en todo su recorrido para que sea fácilmente registrable. El segundo se situará lo más próximo posible a la llave de paso y e alojará en un armario.

La válvula de retención se situará al final del tubo de alimentación, después de la conexión con el contador general y antes de la bifurcación. Tiene por finalidad proteger la red de distribución contra el retorno de aguas sospechosas.

A partir de este punto se bifurcará una tubería hacia el sistema de reparto de **agua fría** y otra hacia la caldera para el **ACS**.

Depósito de acumulación

Almacena el agua para su distribución posterior y estará construido en fibrocemento. Su capacidad será de **3 m³** para el abastecimiento del centro. Se coloca para garantizar una reserva de agua mínima, en previsión de un suministro discontinuo o una avería en la red. El depósito de acumulación y reserva de agua dispondrá de una válvula de paso en la entrada para el llenado manual, una electroválvula para el llenado automático, un rebosadero, el registro para la limpieza, un juego de niveles y la alarma por mínima y por exceso de agua, con un nivel de protección para evitar el funcionamiento del grupo de presión sin agua acumulada.

Grupo de presión

Como se demuestra más adelante en el cálculo, la presión de red es suficiente para abastecer a al total de la instalación, por lo que no será necesario prever grupo de presión.

Caldera y acumulador

Para el ACS se dispondrá de un sistema de calentamiento del agua centralizado, formado por caldera y acumulador.

Instalación interior

A partir de este punto las tuberías de agua fría y ACS suben en vertical hasta el suelo de la planta abajo, y discurrirán en paralelo (con una distancia no menor de 4 cm entre ellas) bajo el suelo de madera elevado con rastreles del hotel, de modo que serán accesibles durante todo el recorrido. Asimismo, de conductos eléctricos, de gas o de telecomunicaciones deberán disponerse a una distancia mínima de 30 cm.

A la entrada de cada local húmedo se instalará una **llave de corte** para la conducción de agua fría y agua caliente sanitaria. En este punto se bifurcarán los ramales de enlace a los distintos aparatos, cada uno de los cuales estará provisto de una llave de corte. Las tuberías ascendentes hasta cada aparato discurrirán ancladas a los muros portantes, por detrás de los paneles registrables de madera.

Los diámetros mínimos serán los estipulados en la tabla 4.2 para tubos de cobre.

Válvulas y elementos auxiliares de la red de distribución

Las válvulas que se montarán en la red de distribución de agua fría serán:

- de bola de latón para diámetros inferiores o iguales a dos pulgadas y
- del tipo mariposa para los diámetros superiores.

En el interior de los aseos se instalarán válvulas de paso en la alimentación antes de efectuar la distribución en el interior de cada local.

Se colocarán válvulas de paso en cada alimentación a un grupo o zona de servicios, de esta manera se facilitan los trabajos de reparación y mantenimiento al poder sectorizar la red de distribución.

Las tuberías dispondrán de uniones flexibles en los puntos donde crucen juntas de dilatación del edificio, capaces de absorber los movimientos y las dilataciones que puedan producirse.

Aislamiento de tuberías

Se aislarán todas las tuberías de agua fría para evitar condensaciones.

El aislamiento escogido es a base de coquilla sintética de 9 mm con barrera de vapor, con accesorios aislados a base del mismo material.

En el interior de la sala de máquinas de las tuberías se acabarán con pintura de colores normalizados según norma DIN.

CAUDALES INSTALADOS AGUA FRÍA

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales instantáneos que figuran en la tabla 2.1 de DB-HS-4.

Tipo de aparato	Caudal agua fría (l/s)	Caudal ACS (l/s)
Lavabo	0,1	0,065
Bidé	0,1	0,065
Inodoro con flúxor	1,25	-----
Ducha	0,2	0,1
Bañera >140cm	0,3	0,2
Lavadero	0,2	0,1
Lavadora industrial	0,6	0,4

Se comprobará que en los puntos de consumo la presión mínima debe ser de 100 KPa para grifos comunes y 150 KPa para fluxores y calentadores; y en ningún caso superar los 500 KPa.

Los puntos de consumo los podemos dividir en varios bloques conceptuales:

- Los aparatos domésticos como lavabos, inodoros.
- Renovaciones de agua en las piscinas del spa. Según la legislación vigente, se deberá aportar agua nueva, como mínimo en un 5% del volumen del agua contenida en los vasos, siendonecesario una vez al año realizar el vaciado total para efectuar la limpieza y desinfección oportunas. Para controlar el caudal utilizado para este fin, se colocará un contador de agua específico en la línea de llenado de cada piscina.
- Alimentación de las instalaciones de climatización. Se hará por medio de un dispositivo capaz de crear una solución de continuidad en el caso de caída de presión en la red de alimentación. Antes del dispositivo de reposición se dispondrá de una válvula de retención y un contador, precedidos por un filtro de malla metálica.

Cálculo del caudal instantáneo:

La instalación de fontanería del edificio comprende:

- Vestuario spa: 2 inodoros, 4 lavabos, 4 duchas
- Aseo hotel: 1 inodoros, 1 lavabos
- Baños de habitaciones: 10 inodoros, 20 lavabos, 10 bidés, 10 bañeras
- Cuarto de la limpieza: 2 lavaderos 3 lavadoras industriales

El caudal total simultáneo de la instalación (Q_{TOT}) de un tramo se obtiene de la suma de caudales instantáneos (Q_i) de los puntos de consumo situados aguas abajo, siendo n_i el número de aparatos del tipo i aguas abajo.

$$Q_{TOT} = \sum(Q_i \times n_i)$$

En hotel:

$$Q_{TOT} = 11 \times 1,25 + 21 \times 0,1 + 10 \times 0,1 + 10 \times 0,3 = 19,85 \text{ l/s}$$

En spa:

$$Q_{TOT} = 2 \times 1,25 + 4 \times 0,1 + 4 \times 0,2 = 3,7 \text{ l/s}$$

$Q_{PISCINAS}$

Cuarto de limpieza:

$$Q_{TOT} = 2 \times 0,2 + 3 \times 0,6 = 2,2 \text{ l/s}$$

Cálculo del caudal simultáneo:

el cálculo del caudal simultáneo a considerar en cada tramo se halla a partir del caudal instantáneo del tramo y un coeficiente de simultaneidad obtenido con la siguiente expresión y donde n es el número de aparatos:

$$K = 1 / \sqrt{(n-1)}$$

Una vez obtenido el coeficiente de simultaneidad, obtendremos el caudal de cálculo simultáneo previsible mediante la fórmula:

$$Q_c = K \times (n \times Q_i)$$

En hotel:

$$K = 1 / \sqrt{(52-1)} = 0,14$$

Para más de 24 grifos, es norma técnica habitual que el coeficiente de simultaneidad nunca descienda de $K = 0,2$, por lo que se adoptará este valor, añadiéndole los coeficientes de mayoración en función del uso del edificio.

$$Q_c = 0,2 \times 19,85 = 3,97 \text{ l/s}$$

en el cuarto de limpieza y en los vestuarios del spa se aplicará el coeficiente 1.

CAUDALES INSTALADOS ACS

Se realiza de forma análoga a los de agua fría:

La instalación de fontanería del edificio comprende:

- Vestuario spa: 4 lavabos, 4 duchas
- Aseo hotel: 1 lavabos
- Baños de habitaciones: 20 lavabos, 10 bidés, 10 bañeras
- Cuarto de la limpieza: 2 lavaderos 3 lavadoras industriales

En hotel:

$$Q_{TOT} = 21 \times 0,065 + 10 \times 0,065 + 10 \times 0,2 = 4,015 \text{ l/s}$$

En vestuarios del spa:

$$Q_{TOT} = 4 \times 0,065 + 4 \times 0,1 = 0,66 \text{ l/s}$$

$Q_{PISCINAS}$

Cuarto de limpieza:

$$Q_{TOT} = 2 \times 0,1 + 3 \times 0,4 = 1,4 \text{ l/s}$$

Cálculo del caudal instantáneo

En hotel:

$$K = 1 / \sqrt{(41-1)} = 0,16$$

Para más de 24 grifos, es norma técnica habitual que el coeficiente de simultaneidad nunca descienda de $K = 0,2$, por lo que se adoptará este valor, añadiéndole los coeficientes de mayoración en función del uso del edificio.

$$Q_c = 0,2 \times 4,015 = 0,803 \text{ l/s}$$

En el cuarto de limpieza y en los vestuarios del spa, se aplicará coeficiente 1.

DIMENSIONAMIENTO CONDUCTOS

Cálculo de la acometida y tubo de alimentación

En este primer tramo dimensionaremos desde la red de abastecimiento hasta la primera bifurcación de caudales, después del contador. Así pues, el caudal total, contabilizando tanto agua fría como ACS, será: hotel+spa + limpieza = $(3,97 + 3,7 + 2,2) + (4,015 + 0,66 + 1,4) = 15,95 \text{ l/s}$

Entrando en el ático de Delebeque con el caudal total, y considerando que la velocidad no debe superar 2,5 m/s, obtenemos:

$$\varnothing = 90 \text{ mm} \quad j = 0,08 \text{ mcda/m} \quad v = 2,2 \text{ m/s}$$

La longitud del tramo, según medición directa es de 40 m. La longitud equivalente de los accesorios, para un diámetro de 90 mm según la tabla correspondiente:

4 válvulas de compuerta:	4x0,65
3 curvas 90°	3x1,68
Filtro	2 mcda
Grifo de comprobación (T)	1,4
Válvula antirretorno	5,7
Contador general	4,5

TOTAL: 19,92

La longitud total será la suma de la longitud del tramo mas la longitud equivalente de accesorios, por lo que tendremos:

$$L_T = L + L_E = 40 + 19,92 = 59,92 \text{ m}$$

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal, obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo.

$$J = L_T \times j = 59,92 \times 0,08 = 4,8 \text{ mcda}$$

La presión inicial en este tramo es la que nos asegura la compañía suministradora, es decir, $P_i = 30 \text{ mcda}$ La presión residual es con la que se llega al final del tramo, y es la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 30 - 4,8 + 4 = 29,2 \text{ mcda}$$

Cálculo de la instalación interior de agua fría

La velocidad no debe superar 1 m/s

HABITACIONES

- Ramal principal: Caudal total: 3,97 l/s
 $\varnothing = 80 \text{ mm} \quad j = 0,015 \text{ mcda/m} \quad v = 0,75 \text{ m/s}$

- Derivación individual:

Cada habitación tiene: 2 lavabos, 1 bidé, 1 bañera y 1 inodoro

Caudal instantáneo: $2 \times 0,1 + 1 \times 0,1 + 1 \times 0,3 + 1,25 = 1,85 \text{ l/s}$

Coeficiente de simultaneidad $K = 1 / \sqrt{(5-1)} = 0,5$

Caudal de cálculo: $1,85 \times 0,57 = 0,925 \text{ l/s}$

$$\varnothing = 32 \text{ mm} \quad j = 0,055 \text{ mcda/m} \quad v = 0,93 \text{ m/s}$$

VESTUARIOS SPA:

Caudal: 3,7 l/s

$$\varnothing = 65 \text{ mm} \quad j = 0,03 \text{ mcda/m} \quad v = 1 \text{ m/s}$$

CUARTO DE LIMPIEZA:

Caudal: 2,2 l/s

$$\varnothing = 50 \text{ mm} \quad j = 0,033 \text{ mcda/m} \quad v = 0,9 \text{ m/s}$$

Comprobación del aparato más desfavorable

Consideramos el último urinario con flúxor de las habitaciones como el más desfavorable al ser el más alejado. Comprobaremos que le llega una presión mínima de 15 mcda.

- Longitud del tramo: 77 metros.
- Diámetro: 80 mm
- Longitud equivalente LE_1 :

12 T de derivación	12x1,12
6 Codos 90°	6x3,36
TOTAL:	33,6

- Longitud total: $L_T = L + LE_1 = 77 + 33,6 = 110,6$ m
- Pérdida de carga: $J = L_T \times j = 110,6 \times 0,015 = 1,66$ mcda

- Longitud del tramo: 5 metros.
- Diámetro: 32 mm
- Longitud equivalente LE_2 :

4 Codos 90°	4x1,54
2 válvulas de compuerta	2x0,35
TOTAL:	6,86

- Longitud total: $L_T = L + LE_2 = 5 + 6,86 = 11,86$ m
- Pérdida de carga: $J = L_T \times j = 11,86 \times 0,055 = 0,65$ mcda

- Diferencia de cota (H) = + 2 m
- Presión al final del tramo: $29,2 - 1,66 - 0,38 - 2$ m = 25,16 m cda

Por lo que llega presión suficiente sin necesidad de grupo de presión adicional.

Cálculo de la instalación interior ACS

La velocidad no debe superar 1 m/s

HABITACIONES

- Ramal principal: Caudal total: 4,015 l/s
 $\varnothing = 80$ mm $j = 0,015$ mcda/m $v = 0,75$ m/s

- Derivación individual:
 - Cada habitación tiene: 2 lavabos, 1 bidé, 1 bañera
 - Caudal instantáneo: $2 \times 0,065 + 1 \times 0,065 + 1 \times 0,2 = 0,395$ l/s
 - Coefficiente de simultaneidad $K = 1 / \sqrt{4-1} = 0,57$
 - Caudal de cálculo: $0,395 \times 0,57 = 0,228$ l/s
 - $\varnothing = 20$ mm $j = 0,04$ mcda/m $v = 0,52$ m/s

- VESTUARIOS SPA: Caudal: 0,66 l/s
 $\varnothing = 32$ mm $j = 0,033$ mcda/m $v = 0,65$ m/s

- CUARTO DE LIMPIEZA: Caudal: 1,4 l/s
 $\varnothing = 50$ mm $j = 0,02$ mcda/m $v = 0,55$ m/s

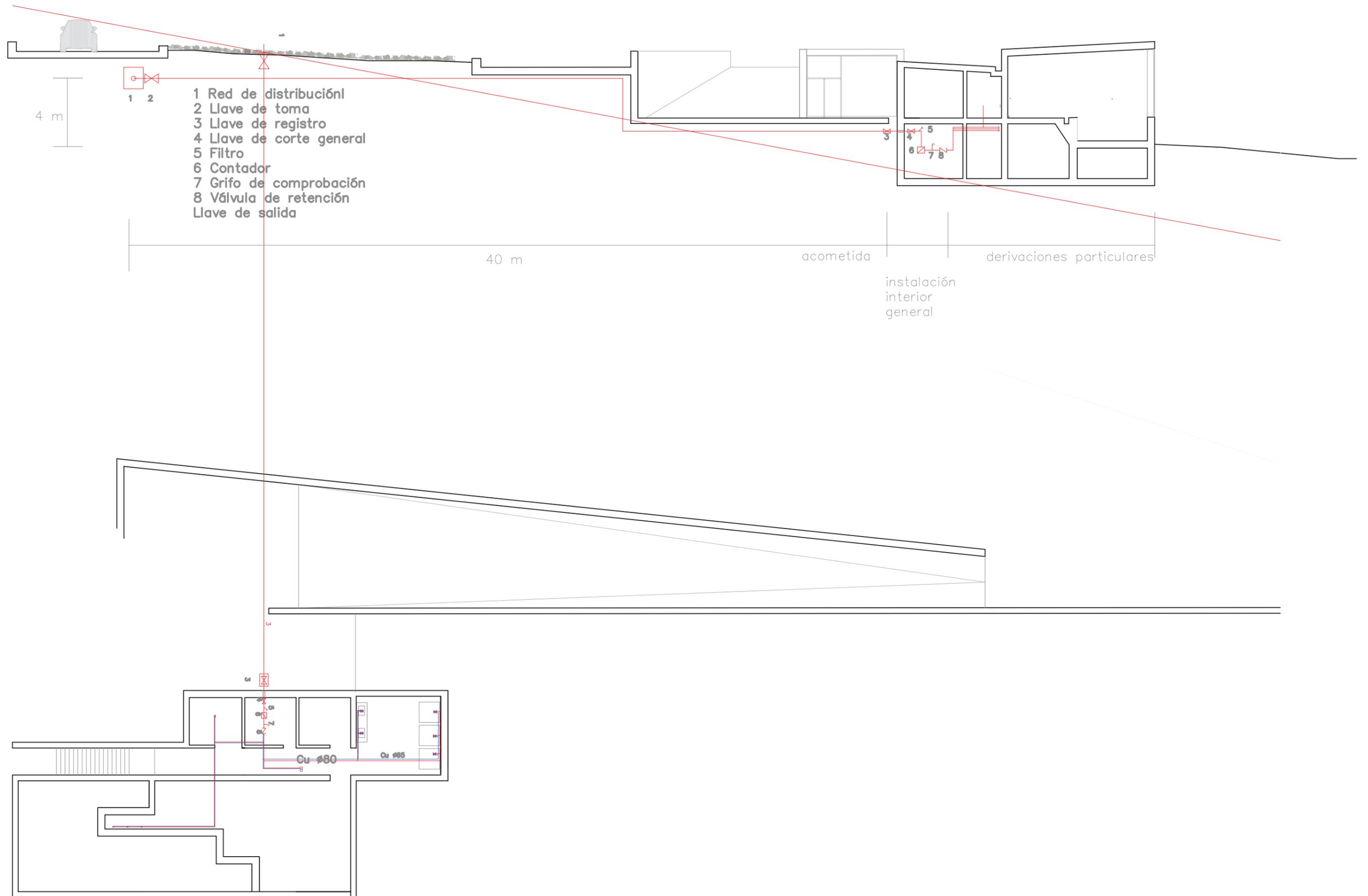
Comprobación del aparato más desfavorable

No será necesario comprobar que a la última bañera de las habitaciones llega una presión de al menos 10 mcda, pues ya hemos visto en el apartado anterior que llega la presión sobradamente.

Cálculo del recirculador

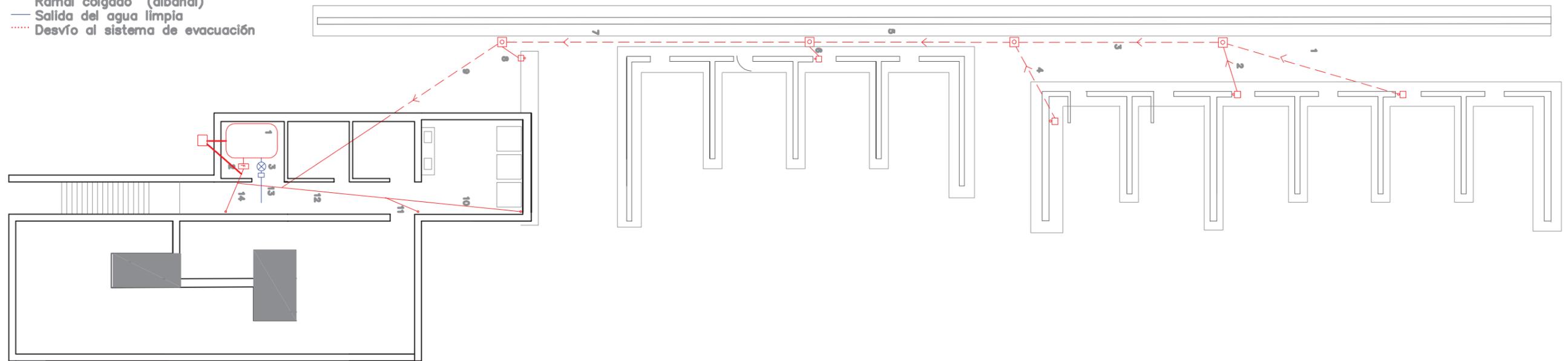
Se considera que se recirculará el 10% del agua de alimentación de ACS. En este caso: $(4,015 + 3,7 + 2,2) \times 0,1 = 0,992$ l/s = **3564 l/h**

Según la tabla 4.4, para dicho caudal, corresponde una tubería de 65 mm.



SÓTANO

- 1 Depósito 12.000 litros (2x3x2) m
- 2 Filtro
- 3 Bomba y sistema de control automático
- - - Ramal enterrado (colector)
- Ramal colgado (albañal)
- Salida del agua limpia
- Desvío al sistema de evacuación



Para facilitar la puesta en obra se homogeneizan los diferentes diámetros

Tramo	Diámetro
1	90
2	90
3	125
4	90
5	125
6	125
7	160
8	90
9	160
10	90
11	125
12	125
13	200
14	200

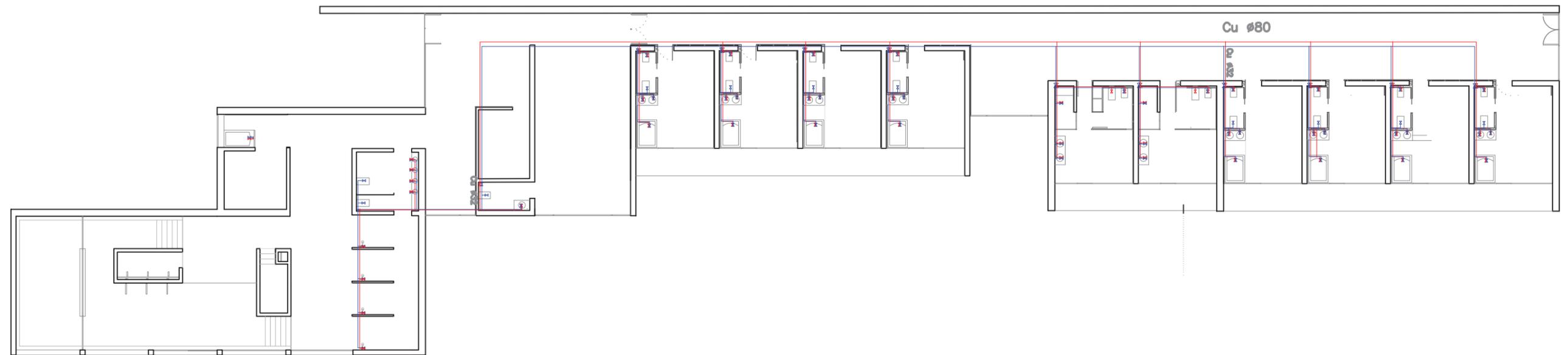
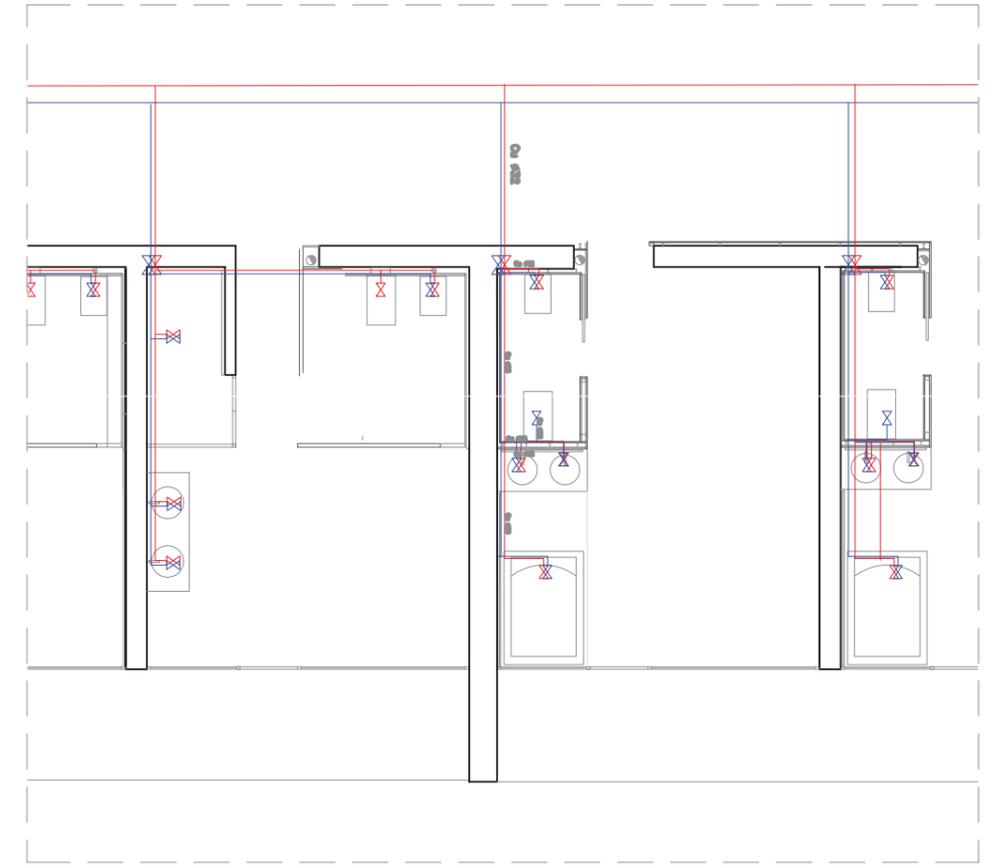
— Conducción de agua fría
— Conducción de ACS



Llave



Montante



DESCRIPCIÓN

Se va a disponer un sistema de recogida y almacenamiento de agua de lluvia que luego podrá utilizarse en lavadoras, limpieza, flúxores de los urinarios y riego, usos que suponen aproximadamente el 50% del gasto de agua del hotel (dejando aparte el gasto correspondiente las piscinas del spa)

La recogida de lluvia de las cubiertas se realizará por medio de **canalones en las limahoyas** de las cubiertas inclinadas que conectan con bajantes cada 6-10 metros que discurren ocultas en armarios registrables por el interior del edificio,

Existen dos ramales diferentes de los **colectores horizontales**. Uno viene **desde las habitaciones** del hotel e irá **enterrado**. Se situarán en zanjas de 60cm de ancho y tendrán una pendiente del 2%. Su montaje será previo al hormigonado de la cimentación, y se realizará sobre solera de hormigón de 15 cm. Los encuentros con las bajantes se harán por medio de arquetas. Éstas serán registrables y de hormigón y estarán dispuestas de tal manera que la distancia entre dos consecutivas no será de más de 15 metros.

El otro ramal discurre por el techo del **sótano**, por lo que puede ir **colgado** del forjado del spa.

En ambos casos, los materiales utilizados para la instalación serán de tubos-PVC, para bajantes y colectores con accesorios de unión mediante junta elástica del mismo material.

El agua llega a un filtro que manda el agua limpia al depósito de almacenamiento, situado en el cuarto de instalaciones en el sótano y desvía el resto al sistema de evacuación del edificio.

El depósito dispone de un rebosadero en su parte superior que evacúa el agua cuando se halle al límite de capacidad y un sistema de aspiración flotante del agua de la superficie.

El agua se redistribuye de nuevo por medio de una bomba y un sistema de control, que permite el paso del agua de la red de abastecimiento cuando el depósito está vacío.

DIMENSIONADO

Cálculo de canalones

Régimen pluviométrico de Requena, $i = 110\text{mm/h}$

factor de corrección $f = 1,1$

Pendiente del canalón: 2%

Diámetro del canalón según la tabla 4.7

Canalón	Área Servida (m ²)	Área corregida (m ²)	Diámetro nominal (mm)
A	354	390	250
B	27	30	100
C	189	208	200
D	67	74	125
E	40	44	100
F	315	347	200

Cálculo de bajantes

Según la tabla 4.8

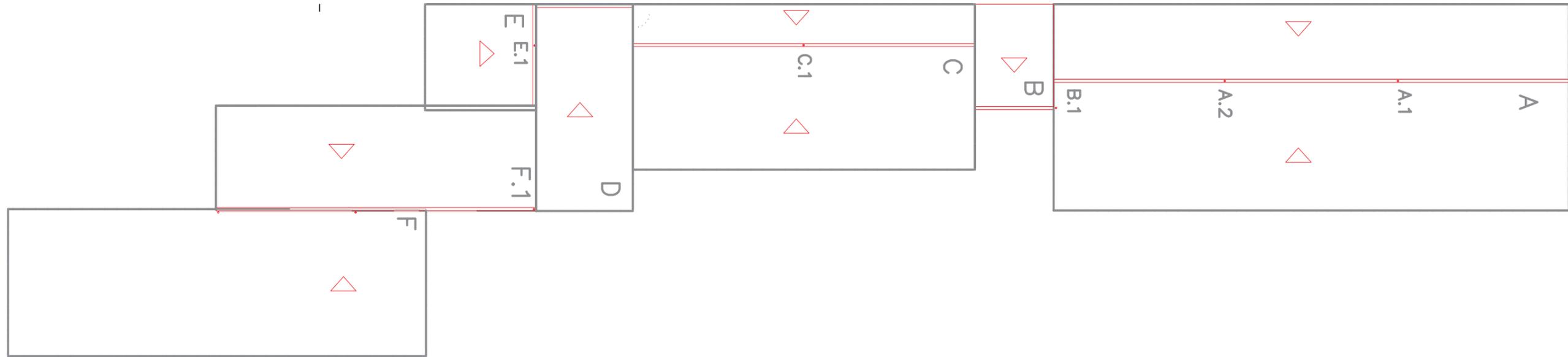
Bajante	Área servida (m ²)	Área corregida (mm)	Diámetro final: (mm)
A.1	177	195	90
A.2	177	195	90
B.1	27	30	50
C.1	189	208	90
E.1	107	118	63
F.1	38	43	50
F.2	120	132	75
F.3	160	176	75

Cálculo de colectores

Se calculará análogamente, según la tabla 4.9, para una pendiente del 2%

Tramo	Área servida (m ²)	Área corregida (mm)	Diámetro final: (mm)
1	177	195	90
2	177	195	90
3	354	390	125
4	27	30	90
5	381	420	125
6	189	208	110
7	570	627	160
8	107	118	90
9	677	745	160
10	38	43	90
11	120	132	110
12	158	173,8	110
13	835	919	200
14	995	1095	200

CUBIERTA



Para facilitar la puesta en obra se homogeneizan los diferentes diámetros

Canalón	Diámetro
A	250
B	100
C	100
D	200
E	100
F	200
Bajante	
A.1	90
A.2	90
B.1	75
C.1	90
E.1	75
F.1	75
F.2	75
F.3	75

DESCRIPCIÓN

El trazado y cálculo de la instalación de evacuación de aguas grises se hará conforme a lo establecido en el **DB-HS 5**.

La instalación será independiente del sistema de evacuación de pluviales. Suponemos que en La Portera no existe una red separativa, así pues se unirán todos los colectores de pluviales y residuales del edificio en un **pozo general de registro** de la que nacerá una única tubería que enlace con la red pública (**sistema semiseparativo**)

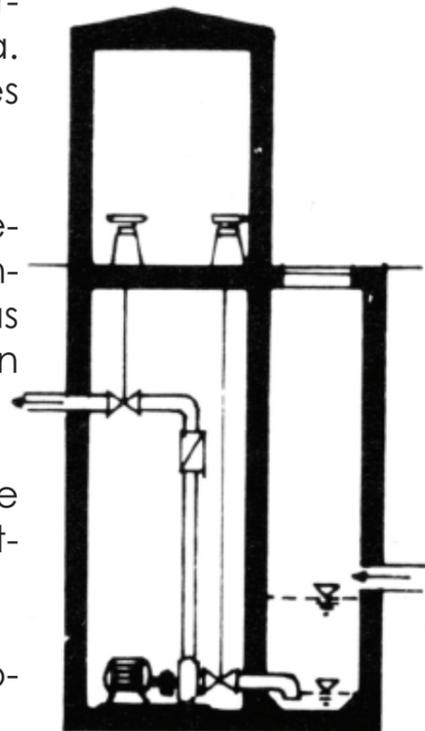
La cota de red de alcantarillado está más alta que la de la red horizontal del edificio, por lo que se dispondrá de un pozo de **bombeo** en el cuarto de instalaciones. Será del tipo horizontal

El trazado de los **colectores** horizontales será enterrado en el área del hotel, y colgado bajo el spa. (Análogamente a como ocurre con los colectores de pluviales)

Los colectores enterrados estarán situados por debajo de la red de agua potable, tendrán una pendiente del 2% y se dispondrán arquetas sifónicas registrables en los encuentros entre tuberías, con una distancia máxima entre ellos de 15 metros.

Los colgados, o albañales, tendrán una pendiente del 1%, y piezas especiales de registro cada 15 metros o menos.

Cada aparato tendrá su **sifón** particular, dimensionado según cálculo en el siguiente apartado.



DIMENSIONADO

Cálculo de unidades de desagüe de los aparatos

Según la tabla 4.1 y teniendo en cuenta que estas conducciones no sean de longitud mayor a 1,5 m y considerando el uso público

Tipo de aparato	UD	Diámetro mínimo sifón y derivación
Lavabo	2	40
Bidé	3	40
Inodoro con flúxor	10	100
Ducha	3	50
Bañera >140cm	4	50
Lavadero	3	40
Lavadora industrial	6	50

Cálculo de ramales individuales

Según la tabla 4.2 para una pendiente del 2%

HABITACIONES: 2 lavabos, 1 bidé, 1 inodoro, 1 bañera = 21 UD -> 75 mm

ASEO HOTEL: 1 lavabo, 1 inodoro = 12 UD -> 75 mm (mínimo 100 por el inodoro)

SPA 1: 2 inodoros = 20 UD -> 75 mm (mínimo de 100 mm)

SPA 2: 4 duchas = 12 -> 75 mm

SPA 3: 4 lavabos = 8 UD -> 63 mm

CUARTO LIMPIEZA: 3 lavadoras, 2 fregaderos = 24 UD -> 75 mm

Cálculo de colectores:

Según la tabla 4.5 para una pendiente del 2%

TRAMO AB= 42-> 90 (mínimo 100)

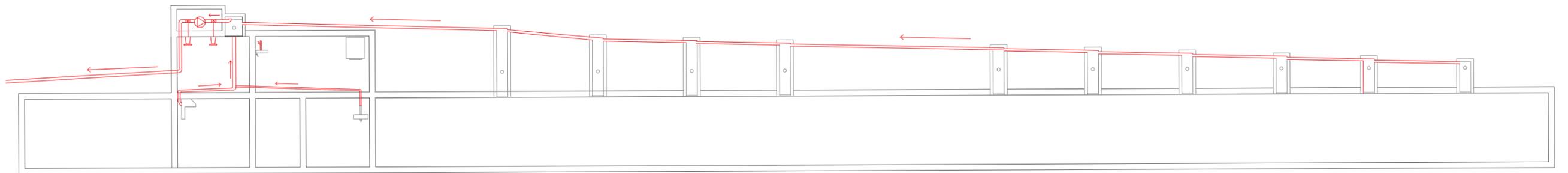
TRAMO BC= 212 -> 110

SPA: 40 UD -> 90 (mínimo 100 por los inodoros)

Acometida

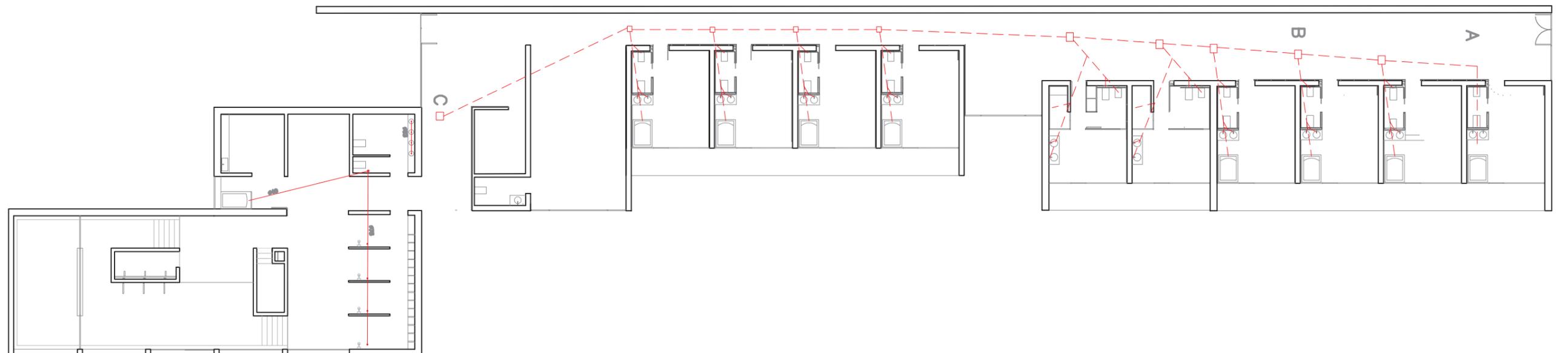
TOTAL: 274 UD

ESQUEMA COLECTORES



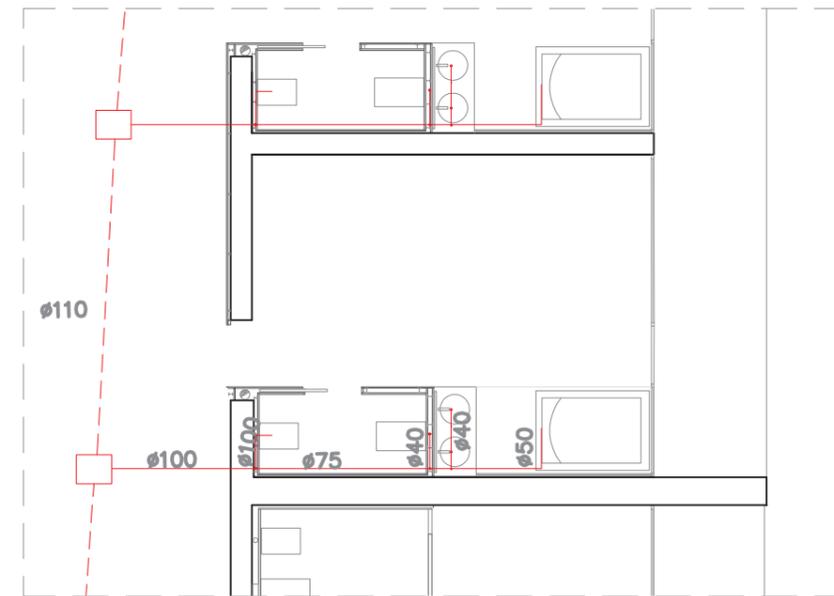
RED DE COLECTORES

- RED ENTERRADA. COLECTOR
- RED COLGADA. ALBAÑAL
- POZO DE BOMBEO
- ⊠ ARQUETA

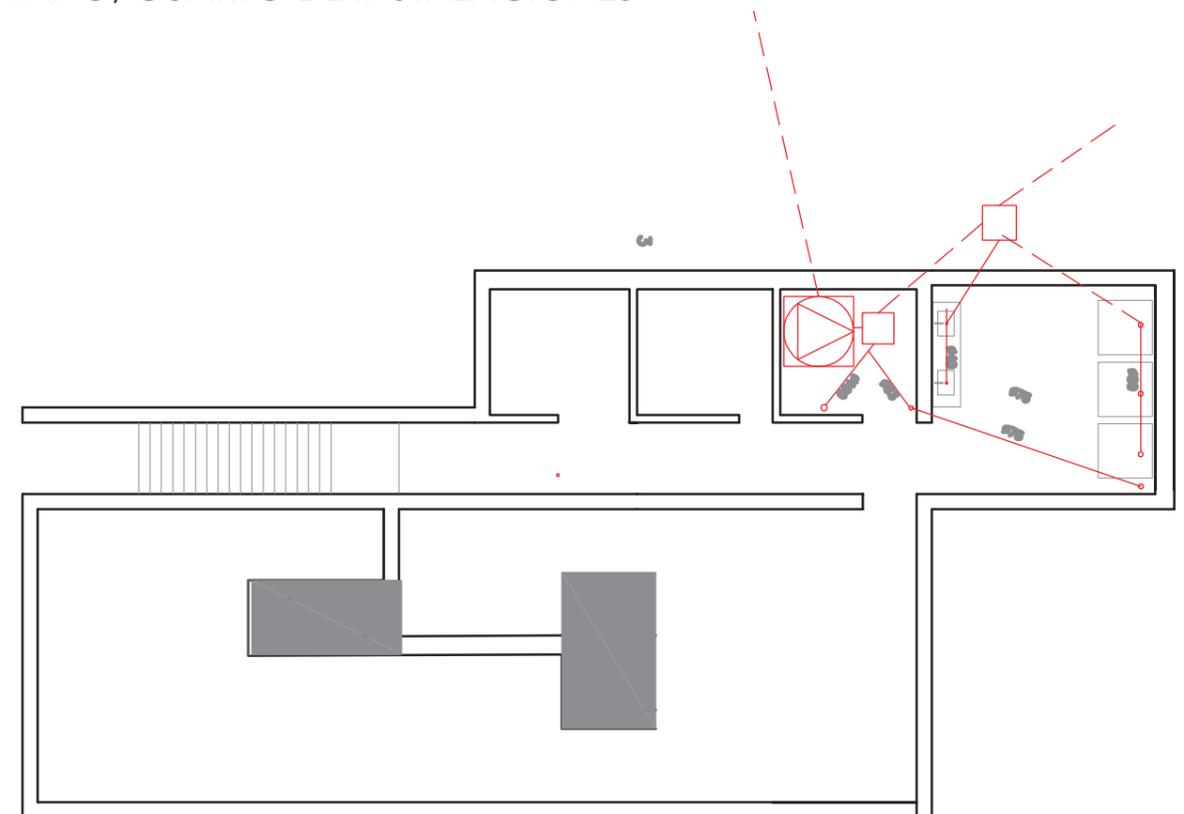


- RED ENTERRADA. COLECTOR
- RED COLGADA. ALBAÑAL
- POZO DE BOMBEO
- ⊗ ARQUETA

DETALLE HABITACIONES



SÓTANO, CUARTO DE INSTALACIONES



DESCRIPCIÓN

SISTEMAS PASIVOS

La orientación **sureste** de los espacios y los sistemas de protección solar y ventilación para aprovechar el aporte calorífico natural en invierno y refrescar el ambiente en verano. La fachada oeste **semienterrada** la protege en una de las orientaciones problemáticas y le proporciona inercia térmica.

Todos los paramentos en contacto con el exterior estarán debidamente aislados (incluido el vaso de la piscina) y se contará con carpinterías con rotura del puente térmico.

SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

Además de los sistemas pasivos, contaremos con un sistema de climatización centralizado. Las necesidades de climatización no son las mismas en todos los espacios, por lo que se contará con dos circuitos que se puedan regular de forma independiente.:

- En el **hotel**, la temperatura se regulará a 21ª en invierno y 26ª en verano.
- En el **spa** la temperatura será de 30ª. También será necesario

Enn ambos casos que la humedad se halle entre el 30ª y el 70ª en los espacios climatizados,

Por un lado dispondremos de una bomba de calor aire - agua reversible, para la climatización de los espacios.

Y por otro lado contaremos con una bomba deshumectadora para calentar el agua del vaso de la piscina.

La distribución se realizará por medio de conductos de agua conectados a **difusores de tipo lineal en el suelo** en el hotel, **y en el falso techo** en el spa. Los conductos por los que circula el agua irán debidamente aislados durante todo su trazado.

Para la difusión del aire climatizado se utilizarán **convectores**. En ellos un ventilador absorbe el aire del local, lo impulsa a través del plenum de mezclas (donde circula el agua caliente o fría según el caso) donde el aire se acondiciona para ser impulsado a través de la rejilla de retorno. Los modelos propuestos cuentan con un sistema de amortiguamiento del sonido que producen los ventiladores.

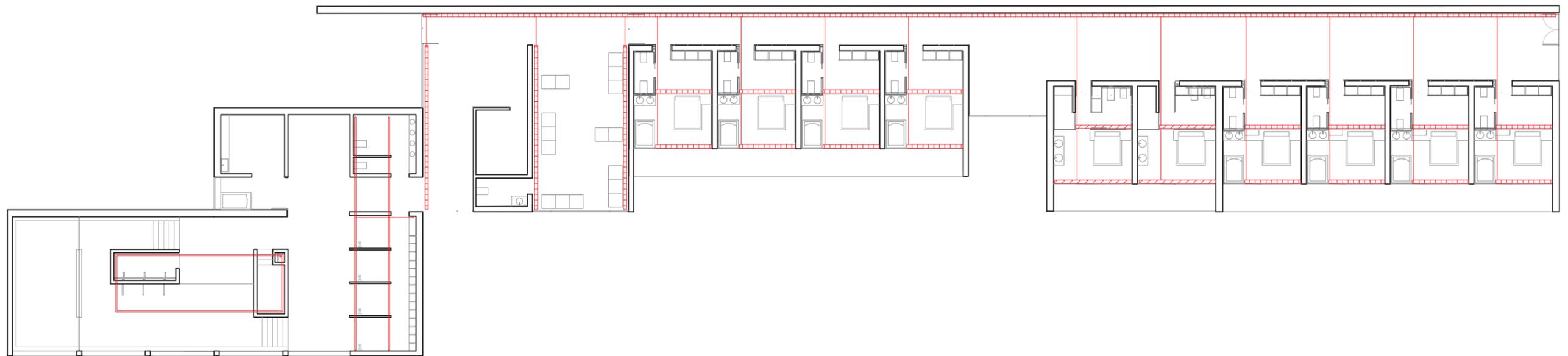
Los difusores para el **suelo** serán del tipo MICRO-CANAL, con rejilla de madera, de 18 cm de ancho y 15 de profundo. Integran un intercambiador de calor Low-H2O que garantiza la óptima emisión de calor con bajas temperaturas de agua. Su trazado se



En el spa los convectores se integran en el **falso techo** y serán también de tipo lineal, de rejilla metálica en este caso.



-  TUBO DE COBREDISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE
-  DIFUSORES LINEALES CANAL EMPOTRADO EN EL SUELO
-  DIFUSORES LINEALES CANAL EN FALSO TECHO



DESCRIPCIÓN

Al tratarse de un edificio público, deben atenderse las condiciones establecidas en las siguientes instrucciones:

- ITC BT 28: instalaciones en locales de pública concurrencia.
- ITC BT 29: prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión.

La clase de corriente será alterna **trifásica de 50 Hz** de frecuencia en régimen permanente. **La tensión nominal será de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.** Al ser una instalación única, la línea general de alimentación se confunde con la derivación individual que discurrirá en zonas de uso común. Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio no propagadores de la llama, aislados y normalmente unipolares.

Desde el punto de vista de la instalación eléctrica, el Centro se divide en las siguientes unidades:

- En el conjunto del hotel, spa y gimnasio tendremos varias unidades: las pertenecientes a la iluminación de las habitaciones, la iluminación de la recepción y espacios comunes, iluminación de las piscinas, iluminación de los vestuarios del spa,
- Iluminación exterior.

Para la instalación eléctrica se prevé un centro de transformación que abastecerá a todas las unidades descritas y que se sitúa en la planta enterrada, en la sala de instalaciones. En este nivel es donde se ubicará la caja general de protección (CGP). Desde ésta saldrán las líneas repartidoras a cada una de las unidades.

ELEMENTOS PRINCIPALES

Acometida a la red general.

La acometida eléctrica al edificio se produce de forma **subterránea**, conectando con un ramal de la red de distribución general. La acometida precisa la colocación de tubos de fibrocemento o PVC de 12 cm de diámetro cada uno, desde la red general hasta el centro de transformación para que puedan llegar los conductores aislados.

Centro de transformación.

Es el local al que llegan los conductores de alta o media sección y en el que a través de una serie de aparatos de seccionamiento y protección, alimentan un transformador de potencia. Con ellos se transforma la tensión de llegada en una tensión de utilización normal para las instalaciones interiores.

El artículo 17 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión establece que a partir de una previsión de carga igual o superior a 50 KVA, la propiedad debe reservar un local para centro de transformación, únicamente accesible al personal de la empresa distribuidora. El Centro de Transformación debe cumplir:

- Acceso por parte de la empresa suministradora, y una ventilación adecuada (cuatro renovaciones/hora);
- Los muros perimetrales deberá ser de un material incombustible e impermeable;
- El local no será atravesado por otras canalizaciones ni se usará para otro fin distinto al previsto y será considerado de alto riesgo.
- Las dimensiones del recinto serán superiores a las mínimas requeridas por la normativa (1,50x1,50x2,30 m).

En nuestro caso estará situado en el sótano, junto a los cuartos de instalaciones, y tendrá acceso directamente desde el interior (ver plano sótano)

Estará adecuadamente protegida de las instalaciones de agua que pasen cerca.

Caja General de Protección (CGP).

Desde el centro de transformación, la red discurre hasta la caja general de protección, que es la parte de la instalación destinada a alojar los elementos de protección de la línea repartidora.

En el caso de edificios que alberguen en su interior un centro de transformación, como nuestro caso, **los fusibles del cuadro de baja tensión de dicho centro podrán utilizarse** como protección de la línea general de alimentación, **desempeñando la función de CGP.**

Línea repartidora.

Es la canalización eléctrica que enlaza la CGP con la centralización de contadores.

Al ser un edificio para un solo usuario, coincidirán la caja de protección con el elemento de medida, por lo que no existirá LGA.

Contadores.

Como el suministro es a un único usuario, se colocará de forma combinada con la caja de protección y medida, coincidiendo los fusibles de seguridad con los generales de protección.

La unidad funcional de medida deberá prever un hueco para un contador trifásico de energía activa por cada suministro y se dejará un hueco para la posible instalación de un contador trifásico de energía reactiva, por cada 14 suministros o fracción. Se instalará un módulo capaz de albergar el interruptor horario y sus accesorios adosados al módulo de embarrado de protección y de bornes de salida para cada sistema que se alimenten desde la misma centralización.

En cuanto a la instalación, se protegerá frontalmente por unas puertas de material incombustible y resistencia adecuada, que quedarán separadas del frontal de los módulos entre 5 y 15 cm permitiendo el fácil acceso y manipulación de los módulos.

Las características constructivas a tener en cuenta serán:

- Se ubican en un armario situado en el acceso de los núcleos de comunicación en planta baja, cerca de la canalización de las derivaciones individuales, en lugar de fácil acceso para la empresa suministradora.
- Se construirá con materiales no inflamables y no estará próximo a locales que presenten riesgo de incendio o produzcan vapores corrosivos.
- No será atravesado por conducciones de otras instalaciones, que no sean eléctricas.
- Las paredes que delimitan el armario tendrán resistencia no inferior a la del tabicón del nueve.
- Se dispondrá un extintor móvil de eficaz 21B y de polvo seco en carga en el exterior del cuadro de contadores, en la proximidad de la puerta.

Derivación individual.

Son las líneas que partiendo desde una línea repartidora alimentan la instalación de los usuarios. . Su tendido se realiza a través del suelo técnico de la planta baja hasta llegar a sus respectivas conducciones verticales, por lo que estarán constiuidas por **conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.**

La derivación estará formada por un conductor de fase, uno neutro y uno de protección.

El tubo conductor deberá envolver a tres conductores de igual sección permitiendo que se pueda ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 50%, siendo el diámetro mínimo de 23 mm.

Dispositivos generales e individual de mando y protección. Interruptor de control de potencia

Consta de:

- **Un interruptor diferencial general para la protección** de contactos indirectos de todos los circuitos
- **Un interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar** y que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Es independiente del ICP
- **Interruptor magnetotérmico de protección, bipolar para cada uno de los circuitos eléctricos interiores**, que protege también contra cortocircuitos y sobrecargas. El cuadro está adosado al tendido de la conducción vertical y a una altura de 1,80m.

Del cuadro general parten unas líneas eléctricas independientes que servirán a las distintas zonas del edificio. Cada una de estas líneas tendrá su cuadro secundario individual, del que partirán los distintos circuitos. De esta forma se podrán manipular de forma autónoma en caso de averías.

Instalación individual

Dichas unidades de zonificación serán:

- Climatización del conjunto del hotel, spa
- Alumbrado general del conjunto del hotel, spa
- Iluminación de emergencia
- Tomas de corriente
- Alumbrado exterior
- Bombas hidráulicas

También existirán cuadros independientes para el resto de servicios del hotel, tales como:

- Megafonía y timbres
- Centralita de televisión y teléfono
- Central de alarma de incendios
- Central de alarma antiintrusión

Se colocará un generador autónomo en el cuarto eléctrico para asegurar al menos la iluminación de emergencia en caso de apagón.

Tipos de conductores

Serán de cobre electrostático con doble capa aislante, homologados según las normas UNE. Los tubos protectores serán de polorcloruro de vinilo, aislantes y flexibles. Su tensión nominal será de 1000 voltios para la línea repartidora y de 750 voltios en el resto.

Las secciones mínimas a utilizar serán:

Puntos de alumbrado	Ø1,5 mm
Tomas de corriente de 16 A	Ø2,5 mm
Tomas de corriente de 25 A	Ø 6 mm
Tomas de fuerza motriz y motores	Ø 16mm

Los conductores de protección serán de cobre, con el mismo aislamiento que los conductores activos o fases. Para distinguirlos serán de los siguientes colores:

azul para el neutro
 amarillo verde para la toma de tierra
 marrón, negro o gris para las fases

Cajas de empalme y derivaciones

La conexión de los interruptores unipolares se hará sobre el conductor de fase y la conexión entre conductores se hará en cajas denominadas derivaciones. Estas cajas serán de material aislante y protegidas contra la oxidación. Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductos que contengan; su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% de éste con un mínimo de 40 mm y su diámetro será como mínimo de 80 mm.

Puesta a tierra.

La puesta a tierra es la unión conductora de determinados elementos o partes de una instalación con el potencial de tierra, protegiendo así los contactos accidentales en determinadas zonas de una instalación. Para ello se canaliza la corriente de fuga o derivación ocurridos fortuitamente en las líneas, receptores, carcassas, partes conductores próximas a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios de los receptores eléctricos.

Al iniciarse la construcción del edificio, se pondrá en el fondo de la zanja de cimentación una profundida no inferior a 80 cm, un cable rígido de cobre, desnudo, con sección mínima de 35 mm², formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio. A este anillo se conectarán electrodos verticalmente alineados, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Los conductores de protección de los locales y servicios generales estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores del edificio.

Los elementos que integran la toma de tierra son: electrodo, línea de enlace con tierra, punto de puesta a tierra, línea principal de tierra y conductor de protección.

Se realiza la puesta a tierra por picas. Las partes a conectar a la instalación de tierra son la conducción de distribución y desagüe de agua o gas del edificio, así como toda masa metálica importante existente en la zona de la instalación. de tierra son la conducción de distribución y desagüe de agua o gas del edificio, así como toda masa metálica importante existente en la zona de la instalación.

Protección frente a descargas atmosféricas.

No es necesario en nuestro caso puesto que no se superan los 43 metros de altura, y por tanto no se precisa la colocación de un pararrayos.

JUSTIFICACIÓN DEL CTE DB-SI

JUSTIFICACIÓN DEL CTE DB-SUA

JUSTIFICACIÓN DEL CTE DB-HE

JUSTIFICACIÓN DEL CTE DB-HR

JUSTIFICACIÓN DEL CTE DB-SE

El Documento Básico SI (Seguridad en caso de incendio) del Código Técnico de la Edificación (**CTE**), tiene por objeto establecer una serie de condiciones y exigencias básicas, con el fin de reducir al máximo los riesgos producidos en caso de incendio.

Este documento conlleva una serie de especificaciones cuyo cumplimiento debemos asegurar a la hora de realizar un proyecto de edificación, exceptuando aquellos edificios de tipología industrial que se rigen por otro marco normativo (Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).

Si bien, el **DB-SI** está formado por las seis secciones siguientes:

SI 1 ***Propagación Interior***

SI 2 ***Propagación exterior***

SI 3 ***Evacuación de ocupantes***

SI 4 ***Instalación de protección contra incendios***

SI 5 ***Intervención de los bomberos***

SI 6 ***Resistencia al fuego de la estructura***

La correcta aplicación de cada sección conlleva el cumplimiento de los requisitos básicos correspondientes. A su vez, el cumplimiento conjunto de todo el Documento Básico, supone la satisfacción del requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

DB SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR

En esta sección se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

1.1 Compartimentación en sectores de incendio.

Siguiendo las instrucciones de la "Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación de los sectores de incendio" y teniendo en cuenta los distintos usos que tenemos en el proyecto, sectorizaremos el mismo.

Un sector es un espacio de un edificio separado de otras zonas del mismo por elementos constructivos delimitadores resistentes al fuego durante un periodo de tiempo determinado. En el interior se puede confinar el incendio para que no se pueda propagar a otra parte del edificio.

Cada sector debe de cumplir unas especificaciones de carácter general así como otras de carácter específico dependiendo de su uso particular. Así pues, las **condiciones generales** son las siguientes:

a/ Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea Residencial Vivienda, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea Docente, Administrativo o Residencial Público.

b/ Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites:

- Zona de uso Residencial Vivienda, en todo caso.
- Zona de alojamiento o de uso Administrativo, Comercial o Docente cuya superficie construida exceda de 500 m².
- Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas.
- Zona de uso Aparcamiento cuya superficie construida exceda de 100 m².
- Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de independencia.

c/ Un espacio diáfano puede constituir un único sector de incendio 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.

d/ No se establece límite de superficie para los sectores de riesgo mínimo.

Además debe cumplir con las **condiciones específicas** de cada uso.

El proyecto está compuesto por 4 áreas claramente diferenciadas como son el **hotel**, el **restaurante**, el **spa** y la **bodega**.

- Sector 1: Hotel

Superficie Construida: 649,11m² < 2500m².

Uso: Residencial Público

Requisitos: La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m². Toda habitación para alojamiento, así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en establecimientos cuya superficie construida exceda de 500 m², puertas de acceso EI2 30-C5.

Resistencia al fuego de las paredes techos y puertas: EI 60 (Altura de evacuación inferior a 15m).

Conclusión: El hotel conformará un sector de incendio y deberá de estar dotado con paredes EI60 y puertas de acceso EI2 30-C5.

- Sector 2: Spa

Superficie Construida: 276,60m² < 2.500m².

Uso: Pública Concurrencia.

Requisitos: La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500m².

Resistencia al fuego de las paredes techos y puertas: EI 90 (Altura de evacuación inferior a 15m).

Conclusión: Debido a que no supera los 2.500m², ni los 500m² que se expone en el caso general, no es necesario sectorizar más el Spa.

- Sector 3: Restaurante.

Superficie construida: 242,49m² < 2.500m².

Uso: Pública Concurrencia.

Requisitos: La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500m².

Resistencia al fuego de las paredes techos y puertas: EI 90 (Altura de evacuación inferior a 15m).

Conclusión: Debido a que es un edificio "aislado" y que no supera los 2.500m², ni los 500m² que se expone en el caso general, no es necesario sectorizar más el restaurante.

- Sector 4: Bodega.

Superficie Construida: 1657,37m2.

Uso: Pública Concurrencia.

Requisitos: La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500m2.

Resistencia al fuego de las paredes techos y puertas: El 90 (Altura de evacuación inferior a 15m).

Conclusión: Debido a que es un edificio "aislado" y que no supera los 2.500m2, que se expone en el caso general, no es necesario sectorizar más la bodega.

La integridad (E) y el aislamiento (I) de cada pared, techo y puerta, viene determinado por la "Tabla 1.2 Resistencia al fuego de la paredes, techo y puertas que delimitan sectores de incendio", comparando en la tabla según la altura de evacuación máxima que tenga cada sector.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ 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.			

⁽¹⁾ Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de riesgo mínimo, en los que únicamente es preciso considerarla desde el exterior del mismo. Un elemento delimitador de un sector de incendios puede precisar una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida, etc.

⁽²⁾ Como alternativa puede adoptarse el tiempo equivalente de exposición al fuego, determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

1.2. Locales y zonas de riesgo especial

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

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos.

Los locales de riesgo especial con los que contamos son:

- Almacén de residuos en el restaurante: 8m2 < 15m2. Riesgo bajo.
- Cocina del restaurante: Potencia entre 20 y 30Kw. Riesgo bajo.
- Maquinaria frigorífica del restaurante: Potencia inferior a 400Kw. Riesgo bajo.
- Lavandería del hotel: 35m2 < 100m2. Riesgo bajo.
- Sala de calderas (subterráneo del hotel): Potencia entre 70 y 200Kw. Riesgo bajo.
- Máquina de climatización (subterráneo del hotel): Riesgo bajo en todo caso.
- Sala de barricas de la bodega: 161m2 < 200m2 Riesgo bajo.
- Laboratorio en bodega: Riesgo bajo

Una vez determinado el grado de riesgo de cada local, es importante para la configuración constructiva y características de los mismos recurrir a la "Tabla 2.2. Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios". Así conoceremos los requisitos pedidos en cuanto a resistencia al fuego de paredes, techos y la estructura portante, o si es necesario un vestíbulo de independencia, el tipo de puertas y el recorrido hasta la salida del local.

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

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

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⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Si	Si
Puertas de comunicación con el resto del edificio	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⁾

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

c/ La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

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

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

Siguiendo las indicaciones de la "Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos"

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, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

DB SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

En esta sección se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

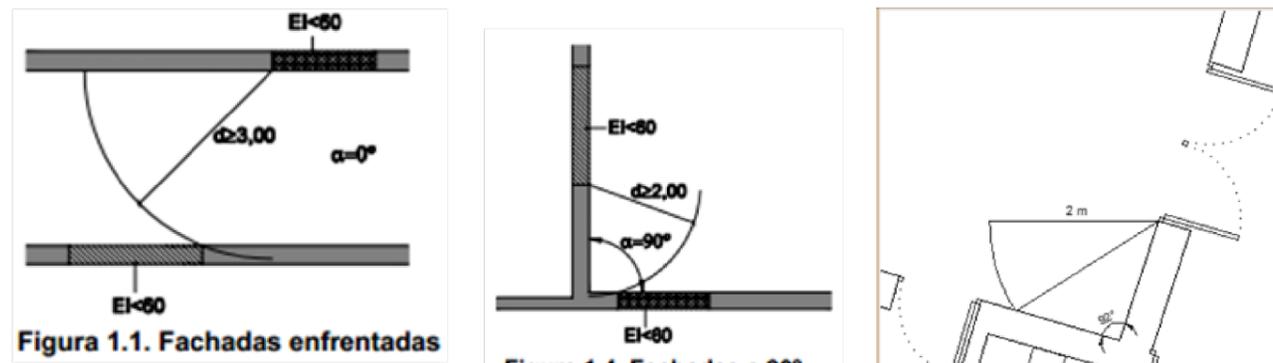
2.1 Medianerías y fachadas

Para evitar la propagación horizontal se fijan distancias mínimas entre huecos en función del ángulo formado por planos de fachadas.

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

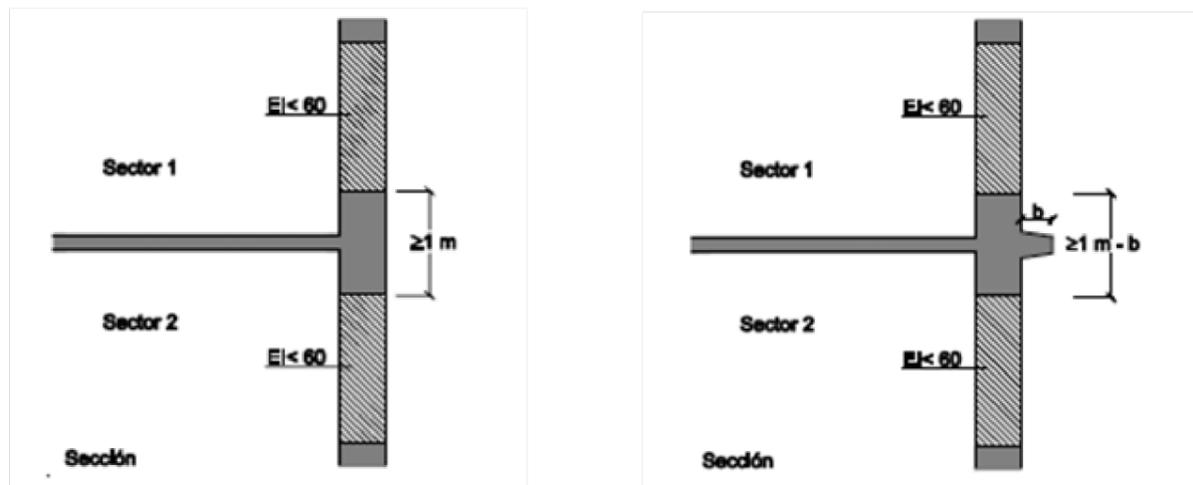
⁽¹⁾ Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

En el caso de nuestro proyecto, contamos con 0° entre el restaurante y la bodega y 90° entre el spa y el hotel.



Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos

EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.



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

2.2 Cubiertas.

Se limitará el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, porque esta tendrá una **resistencia al fuego EI 60 como mínimo**, en una franja de 0,5 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,6 m por encima del acabado de la cubierta.

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

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

DB SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

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

3.1 Compatibilidades de los elementos de evacuación

No son válidos los recorridos de evacuación que tengan que salvar más de:

- 4 metros en sentido ascendente, en todo el recorrido o en algún tramo.

- 1 metro en sentido ascendente en escuela infantil.
- 6 metros en sentido ascendente en zonas de seguridad bancaria.
- Excepción: Aparcamientos, zonas de ocupación nula o de mantenimiento. Bajo rasante, dicha condición no se aplica al primer sótano.

En los establecimientos de uso comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y Docente, Residencial Público o Administrativo > 1.500m² integrados en otro uso se dispondrá de saluda de uso normal y recorrido hasta espacio exterior seguro independiente, y salida de emergencia con vestíbulo independiente.

3.2 Cálculo de la ocupación

Para realizar un correcto cálculo de la ocupación, y según los distintos locales y los usos que tienen el proyecto, nos ayudaremos de la "Tabla 2.1 Densidades de Ocupación" para calcular adecuadamente la ocupación estimada.

Recinto	Superficie	Ocupación m ² /persona	Nº personas
BODEGA			172
Cuarto de trabajadores	12	10	2
Sala de espera refrigerada	-	Nula ocupación	0
Mesa de selección	85	10	9
Primera fermentación	86	40	3
Segunda fermentación	32	40	1
Envejecimiento en barrica	140	40	5
Embotellado	27	10	3
Envejecimiento en botella	72	40	2
Limpieza de barricas	23	10	3
Empaquetado	14	10	2
Almacén	-	Nula ocupación	0
Laboratorio	20	10	2
Recepción	45	2	23
Tienda	24	5	5
Espacio expositivo	24	5	5
Sala de catas	*	1 por sitio	20
Despachos (2)	14	40	2
Sala de reuniones	*	1 por sitio	8
Sala de conferencias	*	1 por sitio	70
Aseos	21	3	7

Recinto	Superficie	Ocupación m ² /persona	Nº personas
RESTAURANTE			73
Barra	34	1	34
Comedor	*	1 por sitio	32
Aseos	15	3	5
Cocina	13	10	2
Cámara frigorífica	-	Nula ocupación	0
Dispense	-	Nula ocupación	0
Bodega	-	Nula ocupación	0
Almacén de residuos	-	Nula ocupación	0
HOTEL			153
Vestíbulo y zonas generales	210	2	105
Almacén	12	40	1
Sala común	54	2	27
Habitaciones dobles (4)	25	20	8
Habitaciones adaptadas (6)	25	20	12
SPA			74
Vestuarios	28	3	10
Piscina de hidromasaje	88	2	44
Piscina de tonificación	6	2	3
Ducha de chorros	5	2	3
Sauna	13	2	7
Vinoterapia	14	2	7

La ocupación total del recinto sería cercana a 472 personas.

3.3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	<p>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:</p> <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. <p>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.</p> <p>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.</p>
---	--

Por tanto, la longitud máxima de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta, no excederá de los 50m.

3.4 Dimensionado de los medios de evacuación

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la "Tabla 4.1. Dimensionado de los elementos de evacuación".

Los criterios para la asignación de los ocupantes han sido los siguientes:

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

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

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

Dado que para evacuar cualquier edificio del proyecto no es necesario utilizar escaleras, no será preciso determinar dicho cálculo. En nuestro caso, la bodega es el único edificio que tiene dos plantas. Dado que desocupa como mucho 172 personas, la anchura que tendría que tener **la escalera** de comunicación entre la planta baja y la primera, sería **el mínimo de 1m** (Desocupa por debajo de 220 personas, mirando la tabla "4.2").

Si hubiera que desocupar por 1 única puerta el recinto que compone la bodega, **las puertas** deberán de tener un mínimo de 0,8m o bien $172/200 = 0,86$. Dado que todas las puertas que disponemos cumplen con el mínimo y tenemos al menos una superior a 0,86, determinamos que **se cumplen los requisitos mínimos**.

3.5 Protección de las escaleras

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

Dado que tanto el hotel, el spa y el restaurante no cuentan con escaleras, y las únicas que se han establecido son las de la bodega y las de acceso a las salas de máquinas subterráneas para operaciones de mantenimiento, la protección de las escaleras será "**no protegida**" puesto que en la bodega no existe ni evacuación descendente ni ascendente puesto que se puede evacuar al personal en cada una de los dos plantas.

3.6 Puertas situadas en recorridos de evacuación

1. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas **serán abatibles con eje de giro vertical** y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

2. Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNEEN 1125:2009.

3. **Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:**

a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de **100 personas** en los demás casos, o bien.

b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada. Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

4. Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 220 N. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.

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

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

en un itinerario accesible según DB SUA.

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

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ±10 mm. Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

3.7 Señalización de los medios de evacuación



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

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "salida", excepto en edificios de uso residencial vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales indicativas de dirección de los recorridos, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinado cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- En los recorridos de evacuación, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá la señal con el rótulo "sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de la sección 3 del DB SI.

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

3.8 Control de humo de incendio

Se cumple las condiciones de este apartado debido a que no es preciso una instalación que controle el humo de incendio puesto que la ocupación no sobrepasa las 1.000 personas.

DB SI 4. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS.

4.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deberán contar con las siguientes instalaciones, según la siguiente tabla:

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios	
Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 ⁽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 altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la altura de evacuación 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 . 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⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽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.

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 altura de evacuación 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⁾
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⁾

Cada una de estas instalaciones se ven reflejadas en el siguiente plano **“Dotación de instalaciones de protección frente a incendios.”**

4.2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Se colocarán señales fotoluminiscentes para su perfecta distinción en caso de fallo de iluminación.

DB SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.

5.1 Condiciones de aproximación y entorno

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de la sección SI 5 del DB SI, cumplirán las condiciones siguientes:

- Anchura mínima libre 3,5m
- Altura mínima libre o gálibo 4,5 m
- Capacidad portante del vial 20 kN/m

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

El edificio dispone de un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos obien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- Anchura mínima libre 20 m.
- Altura libre la del edificio.
- Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio:
 - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m
 - edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación 18 m
 - edificios de más de 20 m de altura de evacuación 10 m.
- Distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar a todas sus zonas 30 m.
- Pendiente máxima 10%
- Resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN

La condición referida al punzonamiento se cumple en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en los espacios de maniobra, cuando sus dimensiones son mayores que 0,15 m x 0,15 m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE EN 124:1995.

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

5.2 Accesibilidad por fachada

Los edificios con altura de evacuación superior a 9 m dispondrán de huecos accesibles desde el exterior para el uso de los bomberos.

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

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

DB SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

6.1 Generalidades

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

- La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio

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

- En este DB se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales. Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

- Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos tales como los que se contemplan en la norma UNE EN 1991 12:2004. En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

- En las normas UNE EN 1992 1 1:1996, UNE EN 1993 1 2:1996, UNE EN 1991 2:1996, UNE EN 1995 1 2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

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

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

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

6.2 Resistencia al fuego de la estructura.

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

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

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

- En este documento básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

6.3 Elementos estructurales principales.

a/ Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio es suficiente si:

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

- Soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego. La resistencia al fuego de los sectores considerados es la siguiente:

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

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

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

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Por tanto, la resistencia al fuego del hotel será de al menos R60, siendo R90 el mínimo en el resto de edificios del proyecto (spa, cafetería y bodega).

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios ⁽¹⁾

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

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

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

Dado que no contamos con locales o sectores con riesgo especial más allá del riesgo especial bajo, será suficiente una resistencia de **R90**.

b/ La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m².

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

6.4 Elementos estructurales secundarios

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

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

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

6.5 Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio.

- Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.
- Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio debe obtenerse del DB SE.
- Los valores de las distintas acciones y coeficientes deber ser obtenidos según se indica en el DB SE.
- Si se emplean los métodos indicados en este DB para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente del derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.
- Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal.

6.6 Determinación de la resistencia al fuego

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

- Comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas, según el material para las distintas resistencias al fuego.
- Obteniendo su resistencia por los métodos simplificados.
- Mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

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

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

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

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

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

DOCUMENTO BÁSICO SEGURIDAD UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD DB-SU

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

No es objeto de este Documento Básico la regulación de las condiciones de accesibilidad no relacionadas con la seguridad de utilización que deben cumplir los edificios. Dichas condiciones se regulan en la normativa de accesibilidad que sea de aplicación.

DB SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1.1 Resbalicidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

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

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización.

Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	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 exceda de 1,50 m.

1.2 Discontinuidad en el pavimento

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

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

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

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

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



-  Iluminación de emergencia
-  Extintor eficacia 21A -113B
-  Boca de incendios
-  Detector de CO

Dotación contra incendios, en general:

- **Iluminación de emergencia:**
En cada puerta
- **Extintores** eficacia 21A -113B:
Cada 15m de recorrido y en aquellas salas en las que se considere riesgo especial.
- **Señalización** de salidas, extintores, pulsadores de alarma.

Dotación de uso "residencial público" (Hotel)

- **Sistema de detección de alarma de incendios:** Por superar los 500m² de superficie construida. 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).

Dotación de uso "Pública concurrencia"

- **Boca de incendio** equipada en la bodega por superar los 500m². (Equipos de 25mm).
- **Sistema de detección de incendio** por superar los 500m² en la bodega.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo. **Cumpliendo la normativa** pues no existe ningún desnivel en el pavimento ni en las zonas de circulación.

1.3 Desniveles

1.3.1 Protección de los desniveles

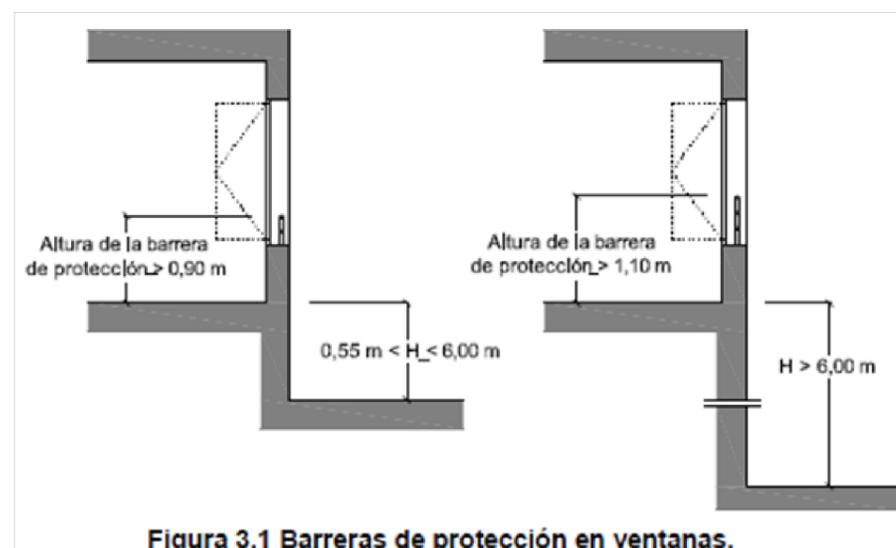
Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

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

1.3.2 Características de las barreras de protección

1.3.2.1 Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo. La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

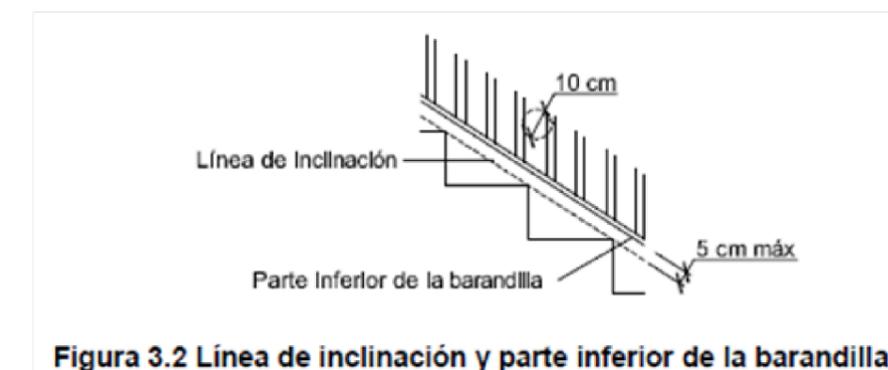


1.3.2.2 Resistencia

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

1.3.2.3 Características constructivas

Las barreras de protección están diseñadas de forma que no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 150 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm.



1.3.3 Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido

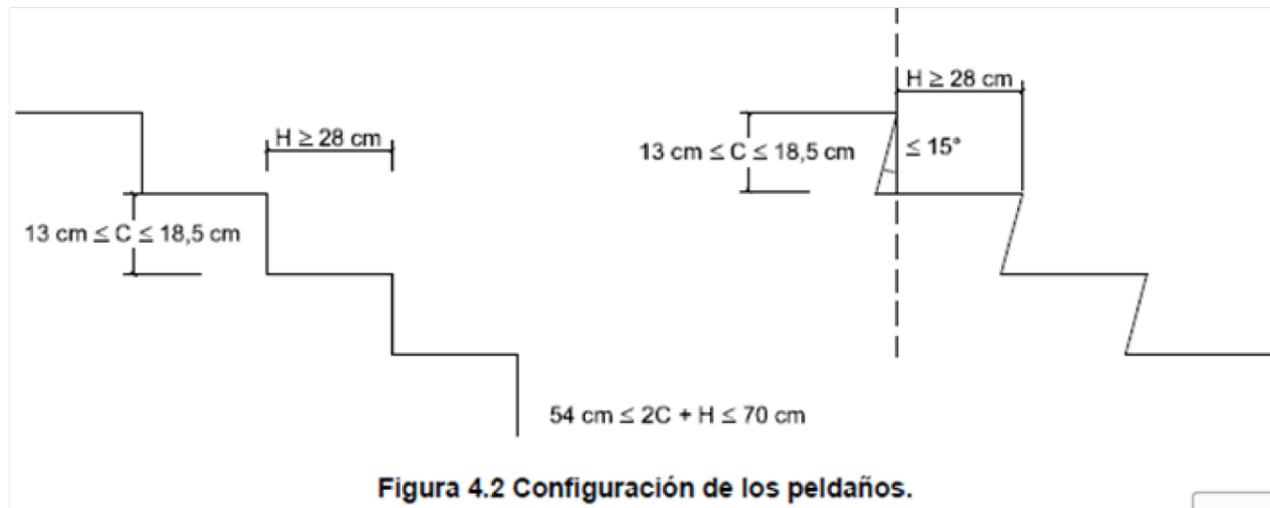
- La anchura de cada tramo será de 800 mm, como mínimo.
- La contrahuella será de 200 mm, como máximo, y la huella de 220 mm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha. En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 100 mm y a 500 mm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 50 mm, como mínimo, en el lado más estrecho y 440 mm, como máximo, en el lado más ancho.
- La contrahuella será de 200 mm, como máximo, y la huella de 220 mm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha. En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1000 mm y a 500 mm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 50 mm, como mínimo, en el lado más estrecho y 440 mm, como máximo, en el lado más ancho.

Escaleras de uso general

Peldaños. En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo, y la contra-huella 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo. La huella H y la contra-huella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$540 \text{ mm} < 2C + H < 700 \text{ mm}$$

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

**Escaleras de uso general: Tramos.**

En estos casos:

- Zonas de uso restringido
- Zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda
- Accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos.
- Salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia
- Acceso a un estrado o escenario.

No será necesario cumplir estas condiciones:

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

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

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

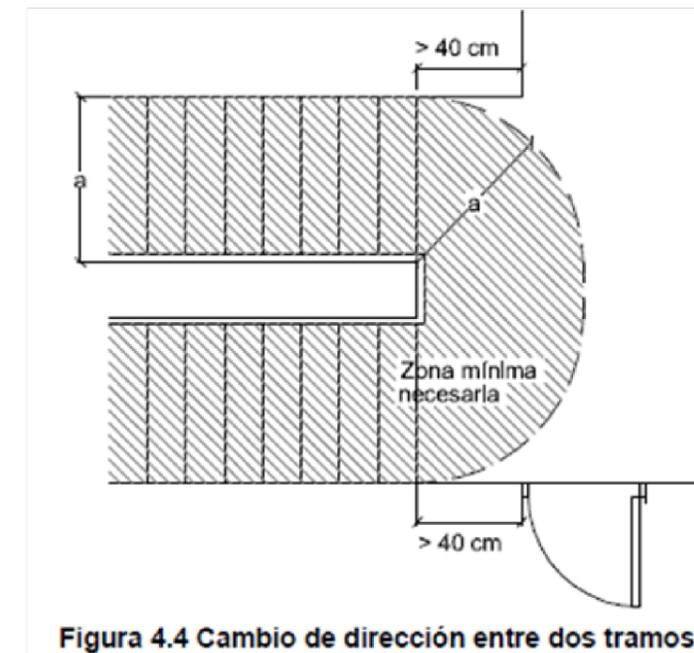
La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la sección SI 3 del DB SI y será como mínimo 1200 mm en uso comercial y 1000 en uso de vivienda. La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

Escaleras de uso general: 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 1000 mm, como mínimo.

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

En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo. Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha altura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.



Pasamanos:

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

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

En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado. En uso Sanitario, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán 30 cm en los extremos, en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

1.3.4 Limpieza de los acristalamientos exteriores

Tal y como se establece en el apartado 5.1 de la sección 1 del DB SU, los acristalamientos de los edificios cumplirán las condiciones que se indican a continuación o cuando sean fácilmente desmontables, en este caso entonces y ya que los acristalamientos son fácilmente desmontables no es necesario cumplir ninguna condición más.

DB SUA 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO**2.1 Impacto****2.1.1 Impacto con elementos fijos.**

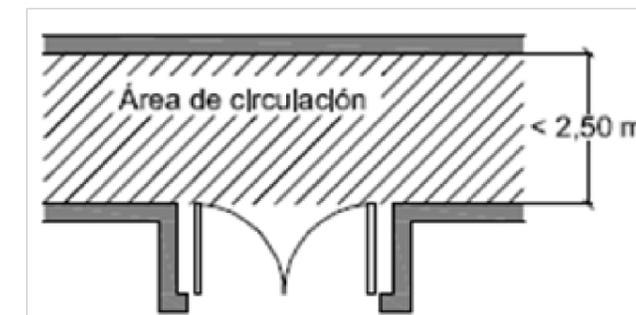
La altura de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido y 2200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.

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

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.

2.1.2 Impacto con elementos practicables.

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

**2.1.3 Impacto con elementos frágiles**

Existen áreas con riesgo de impacto. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta.

En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto según se indica en el punto 2 del apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU cumplirán las condiciones que les sean aplicables de entre las siguientes:

- Si la diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada está comprendida entre 0,55 m y 1,20 m, ésta resistirá sin romper un impacto de nivel 2 según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.
- Si la diferencia de cota es igual o superior a 12 m, la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 1 según la norma UNE EN 12600:2003.
- En el resto de los casos la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 3 o tendrá rotura de forma segura según la norma UNE En 12600:2003.

2.1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles.

No existen grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Las puertas de vidrio disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, cumpliendo así el punto 2 del apartado 1.4 de la sección 2 del DB SU.

2,2 Atrapamiento.

Incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo. Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.



Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

DB SUA 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

3.1 Aprisionamiento

Existen puertas de un recinto que tendrán dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo. En esas puertas existirá algún sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto y excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior. Se cumple así el apartado 1 de la sección 3 del DB SU.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos en espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas. Se cumple así el apartado 2 de la sección 3 del DB SU.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que será de 25 N, como máximo. Se cumple así el apartado 3 de la sección 3 del DB SU.

DB SUA 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO DE ILUMINACIÓN INADECUADA

4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

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

ENTORNO	ZONA	LUMINANCIA MÍNIMA
EXTERIOR	Exclusiva para personas Escaleras	10
	Resto de zonas	5
	Para vehículos o mixtas	10
INTERIOR	Exclusiva para personas Escaleras	75
	Resto de zonas	50
	Para vehículos o mixtas	50

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

4.2 Alumbrado de emergencia

4.2.1 Dotación

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

4.2.2 Posición y características de las luminarias.

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

- a/ Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- b/ Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación indirecta
- En cualquier otro cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

4.2.3 Características de la instalación.

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

4.2.4 Iluminación de la señales de seguridad.

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

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la luminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

DB SUA 5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

No procede su aplicación pues la estimación de ocupación de los edificios y del complejo en general es inferior a 3.000 usuarios (no llega a 500).

DB SUA 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

6.1 Piscinas

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características

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

No es necesario cumplir con este apartado puesto que las piscinas proyectadas son de tratamiento de hidroterapia y tratamiento medicinales y relajantes, por lo que no procede su aplicación.

6.2 Pozos y depósitos

No existen pozos, depósitos o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento.

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

Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento, (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

No procede la aplicación de esta sección debido a que no existe aparcamiento interior en los edificios.

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

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2.

La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

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

Siendo Ng = 2, obtenido de la siguiente figura:



Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno Ng

Ae: 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.

C1: coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Tabla 1.1 Coeficiente C ₁	
Situación del edificio	C ₁
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

C1: 0,5.

El riesgo admisible, Na, puede determinarse mediante la expresión:

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

- En el caso del hotel y el Spa:

$$N_a = 5,5 \cdot 10^{-3} / 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1: \mathbf{0,0055}$$

$$N_e = 2 \cdot 4566 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} = \mathbf{0,00456}$$

En el caso del hotel y el Spa **no es necesaria** la implantación de sistema pararrayos.

- En el caso del restaurante:

$$N_a = 5,5 \cdot 10^{-3} / 1 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1: \mathbf{0,001833}$$

$$N_e = 2 \cdot 1144 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} = \mathbf{0,00114}$$

En el caso del restaurante **no es necesaria** la implantación de sistema pararrayos.

- En el caso de la bodega

$$N_a = 5,5 \cdot 10^{-3} / 1 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1: \mathbf{0,001833}$$

$$N_e = 2 \cdot 4908 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} = \mathbf{0,00496}$$

Para que en la bodega no fuera necesaria la implantación de un sistema pararrayos, la superficie de captura equivalente del edificio aislado en m2, debería ser inferior a 1.833 m2. Dado que el área es bastante más grande que eso, **es necesaria la implantación** de un sistema pararrayos.

8.1 Tipo de instalación exigido

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

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

$$E = 1 - 0,001833 / 0,00496 = \mathbf{0,63}$$

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

Se requiere una instalación con nivel de protección 4, que **no es obligatoria**.

DB SUA 9. ACCESIBILIDAD.

9.1 Condiciones funcionales

9.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio.

9.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

Las plantas que tengan 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., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

9.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

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

9.2 Dotación de elementos accesibles

9.2.1 Servicios higiénicos accesibles

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible

9.2.2 Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

9.2.3 Mecanismos

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

9.3 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

9.3.1 Dotación

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

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización 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
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)</i>	---	En todo caso
<i>Servicios higiénicos de uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

9.3.2 Características

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

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

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

DOCUMENTO BÁSICO HE AHORRO DE ENERGÍA

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": "Este documento básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "ahorro de energía"."

Las secciones en cuanto al ahorro de energía HE son las siguientes:

- HE 1: Limitación de demanda energética
- HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas
- HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

DB HE1. LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

1.1 Caracterización y cuantificación de las exigencias.

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se encuentran, según la zona climática y de la carga interna en sus espacios.

1.2 Determinación de la zona climática a partir de valores tabulados

Tal y como se establecen el artículo 3, apartado 3.1.1. "zona climática", "para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados."

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla D.1 del Apéndice D del DB HE en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia.

La provincia del proyecto es Valencia, la altura de referencia es 8 y la localidad es Requena con un desnivel entre la localidad del proyecto y la capital de 684 m. La temperatura exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de enero es de 8,6oC. La humedad relativa exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de enero es de 27%. La zona climática resultante es D1.

Atendiendo a la clasificación de los puntos 1 y 2, apartado 3.1.2 de la sección 1 del DB HE, existen espacios interiores clasificados como "espacios habitables de carga interna baja" para la zona del hotel, y "espacios habitables con alta carga interna" como la bodega o el spa-

Atendiendo a la clasificación del punto 3, apartado 3.1.2 de la sección DB HE, existen espacios interiores clasificados como "espacios de clase de higrometría 3 o inferior" para la zona del hotel; "espacios de clase de higrometría 4" para la bodega, y "espacios de clase de higrometría 5" para la zona del spa.

1.3 Valores límite de los parámetros característicos medios

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2 de la sección 1 del DB HE.

En el presente proyecto los valores límite son los siguientes:

ZONA CLIMÁTICA D1									
Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno					U _{Mlim} : 0,66 W/m ² K				
Transmitancia límite de suelos					U _{Slim} : 0,49 W/m ² K				
Transmitancia límite de cubiertas					U _{Clim} : 0,38 W/m ² K				
Factor solar modificado límite de lucernarios					F _{Llim} : 0,36				
% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U _{Hlim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F _{Hlim}				
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta	
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0 (3,5)	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5 (2,9)	2,9 (3,3)	3,5	3,5	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2 (2,5)	2,6 (2,9)	3,4 (3,5)	3,4 (3,5)	-	-	-	0,54	0,58
de 41 a 50	2,1 (2,2)	2,5 (2,6)	3,2 (3,4)	3,2 (3,4)	-	-	-	0,45	0,49
de 51 a 60	1,9 (2,1)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	-	-	-	0,40	0,44

1.4 Valores de transmitancia máximos de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Los parámetros característicos que definen la envolvente térmica se agrupan en los siguientes tipos:

- Transmitancia térmica de muros y fachadas UM
- Transmitancia térmica de cubiertas UC
- Transmitancia térmica de suelos US
- Transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT
- Transmitancia térmica de huecos UH

- Factor solar modificado de huecos FH
- Factor solar modificado de lucernarios FL
- Transmitancia térmica de medianerías UMD

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 de la sección 1 del DB HE en función de la zona climática en la que se ubique el edificio. En el caso del proyecto del que es objeto esta memoria, los valores máximos de transmitancia son los siguientes:

Cerramientos y particiones interiores	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos ⁽²⁾	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas ⁽³⁾	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

En edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a 1,2 W/m²K.

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

1.5 Permeabilidad del aire

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire.

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zona climática establecida en el apartado 3.1.1.

Tal y como se recoge en la sección 1 del DB HE, la permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá un valor inferior a 50 m³/hm².

1.6 Verificación de la limitación de demanda energética

Se opta por el procedimiento alternativo de comprobación siguiente: "opción general".

Esta opción está basada en la evaluación de la demanda energética de los edificios mediante la comparación de ésta con la correspondiente a un edificio de referencia que define la propia opción. Podrá aplicarse a todos los edificios que cumplan los requisitos especificados en 3.3.1.2. de la sección HE 1 del DB HE.

En esta opción se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas condiciones normales de utilización de los edificios.

1.7 Documentación justificativa

Para justificar el cumplimiento de las condiciones que se establecen en la sección 1 del DB HE se adjuntan fichas justificativas del cálculo de los parámetros característicos medios y los formularios de conformidad que figuran en el Apéndice H del DB HE para la zona habitable de carga interna baja y la de carga interna alta del edificio.

En el pliego de condiciones del proyecto debe expresarse las características higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio. Si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos, se podrán tomar los datos allí incluidos por defecto. Si no están incluidos, en la memoria deben incluirse los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10456:2001. En general y salvo justificación los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10 °C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23 °C y 50% de humedad relativa.

1.8 Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante los parámetros característicos de acuerdo con lo indicado en el apartado 2 de este Documento Básico.

El cálculo de estos parámetros figura en la memoria de proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignan los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores.

1.9 Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismo reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto
- Disponen de la documentación exigida
- Están caracterizados con las propiedades exigidas
- Han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE. En cumplimiento del punto b, del apartado 1.2.1 de la sección HE 1 del DB HE durante la construcción de los edificios se deben comprobar las indicaciones descritas en el apartado 5 de la sección 1 del DB HE.

DB HE2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

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

DB HE3. EFICIENCIA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

3.1. Generalidades

3.1.1 Procedimiento de Verificación

Para la aplicación de la sección HE 3 debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

a) cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignado en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 de la sección HE 3.

b) comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2 de la sección HE 3.

c) verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5 de la sección HE 3.

3.1.2 Plan de mantenimiento y conservación

Establece las siguientes pautas.

Comprobación del funcionamiento de la instalación: 1 Mes.

Limpieza de luminaria: 1 Mes.

Limpieza del difusor: 1 Mes.

Limpieza de lámpara: 1 Mes.

Medición de Iluminancia: 1 Año.

Revisión de ruidos en reactancias: 1 Mes.

Revisión de parpadeos en tubos fluorescentes: 15 días.

Revisión de fijación de luminarias: 1 Año.

Revisión de conexiones eléctricas: 2 Años.

Comprobación de funcionamiento de diferenciales: 15 días.

Revisión de instalación eléctrica: 3 Años.

Sustitución de lámparas – Sustitución individual (A medida que se vayan fundiendo)

3.1.3 Productos de construcción

3.1.3.1 Equipos

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplen lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplen con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2 del CTE-DBHE-3.

3.1.3.2 Control de recepción en obra de productos

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencial.

DOCUMENTO BÁSICO HR EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

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

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

1.1 Procedimiento de verificación

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1;
- b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2;
- c) cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

a) cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes:

i) mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.

ii) mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3; Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

b) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.

c) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

d) cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.

e) cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.

f) cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6.

Para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anejo K, que se incluirán en la memoria del proyecto.

1.2 Valores límite de aislamiento

1.2.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) En los recintos protegidos:

i) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso en edificios de uso residencial privado:
– El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

iii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

iv) Protección frente al ruido procedente del exterior:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

– El valor del índice de ruido día, L_d , puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido. En el caso de que un recinto pueda estar expuesto a varios valores de L_d , como por ejemplo un recinto en esquina, se adoptará el mayor valor.

– Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día, L_d , se aplicará el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial. Para el resto de áreas acústicas, se aplicará lo dispuesto en las normas reglamentarias de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

– Cuando se prevea que algunas fachadas, tales como fachadas de patios de manzana cerrados o patios interiores, así como fachadas exteriores en zonas o entornos tranquilos, no van a estar expuestas directamente al ruido de automóviles, aeronaves, de actividades industriales, comerciales o deportivas, se considerará un índice de ruido día, L_d , 10 dBA menor que el índice de ruido día de la zona.

– Cuando en la zona donde se ubique el edificio el ruido exterior dominante sea el de aeronaves según se establezca en los mapas de ruido correspondientes, el valor de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, obtenido en la tabla 2.1 se incrementará en 4 dBA.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

⁽¹⁾ En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

b) En los recintos habitables:

i) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso, en edificios de uso residencial privado:

– El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

iii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

c) En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios: El aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{2m, nT, Atr}$) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternatively el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{nT, A}$) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

1.2.2 Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) En los recintos protegidos:

i) Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT, w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65 dB. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera.

ii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT, w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

b) En los recintos habitables:

i) Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT, w}$, en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

1.2.3 Valores límite de tiempo de reverberación

En conjunto los elementos constructivos, acaba dos superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7s.

b) El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,5 s.

c) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial o docente colindante con recintos habitables con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A , sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del recinto.

1.2.4 Ruido y vibraciones de las instalaciones

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

Las exigencias en cuanto a ruido y vibraciones de las instalaciones se considerarán satisfechas si se cumple lo especificado en el apartado 3.3, en sus reglamentaciones específicas y las condiciones especificadas en los apartados 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.

2. Diseño y dimensionado

2.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos.

2.1.1 Datos previos y procedimiento

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, puede elegirse una de las dos opciones, simplificada o general, que figuran en los apartados 3.1.2 y 3.1.3 respectivamente.

En ambos casos, para la definición de los elementos constructivos que proporcionan el aislamiento acústico a ruido aéreo, deben conocerse sus valores de masa por unidad de superficie, m , y de índice global de reducción acústica, ponderado A , RA , y , para el caso de ruido de impactos, además de los anteriores, el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$. Los valores de RA y de $L_{n,w}$ pueden obtenerse mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el Anejo C, mediante tabulaciones incluidas en Documentos Reconocidos del CTE o mediante otros métodos de cálculo sancionados por la práctica.

También debe conocerse el valor del índice de ruido día, L_d , de la zona donde se ubique el edificio, como se establece en el apartado 2.1.1.

2.1.1.2 Opción simplificada: Soluciones de aislamiento acústico

La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos.

Una solución de aislamiento es el conjunto de todos los elementos constructivos que conforman un recinto (tales como elementos de separación vertical y horizontal, tabiquería, medianerías, fachadas y cubiertas) y que influyen en la transmisión del ruido y de las vibraciones entre recintos adyacentes o entre el exterior y un recinto.

Para cada uno de dichos elementos constructivos se establecen en tablas los valores mínimos de los parámetros acústicos que los definen, para que junto con el resto de condiciones establecidas en este DB, particularmente en el punto 3.1.4, se satisfagan los valores límite de aislamiento establecido en el apartado 2.1.

2.1.1.2.1 Condiciones de aplicación

La opción simplificada es válida para edificios de uso residencial. Esta opción puede aplicarse a edificios de otros usos teniendo en cuenta que, en algunos recintos de estos edificios, el aislamiento que se obtenga puede ser mayor.

La opción simplificada es válida para edificios con una estructura horizontal resistente formada por forjados de hormigón macizos o con elementos aligerantes o forjados mixtos de hormigón y chapa de acero.

En nuestro caso es así por lo que podremos aplicar el método simplificado a nuestro proyecto.

2.1.1.2.2 Procedimiento de aplicación

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, deben elegirse:

- a) la tabiquería;
- b) los elementos de separación horizontales y los verticales (véase apartado 3.1.2.3):
 - i) entre recintos de unidades de uso diferentes o entre una unidad de uso y una zona común;
 - ii) entre recintos de una unidad de uso y un recinto de actividad o un recinto de instalaciones;
- c) las medianerías (véase apartado 3.1.2.4);
- d) las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior. (véase apartado 3.1.2.5)

2.1.1.2.3 Elementos de separación

Los elementos de separación verticales son aquellas particiones verticales que separan unidades de uso diferentes o una unidad de uso de una zona común, de un recinto de instalaciones o de un recinto de actividad (Véase figura 3.2). En esta opción se contemplan los siguientes tipos:

- a) tipo 1: Elementos compuestos por un elemento base de una o dos hojas de fábrica, hormigón o paneles prefabricados pesados (E_b), sin trasdosado o con un trasdosado por ambos lados (Tr);
- b) tipo 2: Elementos de dos hojas de fábrica o paneles prefabricado pesados (E_b), con bandas elásticas en su perímetro dispuestas en los encuentros de, al menos, una de las hojas con forjados, suelos, techos, pilares y fachadas;
- c) tipo 3: Elementos de dos hojas de entramado autoportante (E_e). En todos los elementos de dos hojas, la cámara debe ir rellena con un material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones.

Los elementos de separación horizontales son aquellos que separan unidades de uso diferentes, o una unidad de uso de una zona común, de un recinto de instalaciones o de un recinto de actividad. Los elementos de separación horizontales están formados por el forjado (F), el suelo flotante (S_f) y, en algunos casos, el techo suspendido (T_s). (Véase figura 3.2).

La tabiquería está formada por el conjunto de particiones interiores de una unidad de uso. En esta opción se contemplan los tipos siguientes (Véase figura 3.3):

- a) tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado o en el suelo flotante, sin interposición de bandas elásticas;
- b) tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas dispuestas al menos en los encuentros inferiores con los forjados;
- d) tabiquería de entramado autoportante de fachadas y medianerías siguientes:

- a) de una hoja, (se incluyen dentro de este tipo las fachadas ventiladas y fachadas con aislamiento por el exterior);
- b) de dos hojas, con una hoja interior que puede ser de:

- i) fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado o en el suelo flotante;
- ii) fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas;
- iii) entramado autoportante.

2.1.1.2.4 Parámetros acústicos de los elementos constructivos

Los parámetros que definen cada elemento constructivo son los siguientes:

- a) Para el elemento de separación vertical, la tabiquería y la fachada:
- i) m , masa por unidad de superficie del elemento base, en kg/m^2 ;
- ii) RA , índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento base, en dBA;
- iii) RA , mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA, debida al trasdosado.
- b) Para el elemento de separación horizontal:
- i) m , masa por unidad de superficie del forjado, en kg/m^2 , que corresponde al valor de masa por unidad de superficie de la sección tipo del forjado, excluyendo ábacos, vigas y macizados;
- ii) RA , índice global de reducción acústica, ponderado A, del forjado, en dBA;
- iii) L_w , reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, en dB, debida al suelo flotante;
- iv) RA , mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA, debida al suelo flotante o al techo suspendido.

Condiciones mínimas de la tabiquería

En la tabla 3.1 se expresan los valores mínimos de la masa por unidad de superficie.

- a) índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , que deben tener los diferentes tipos de tabiquería

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

Tipo	m kg/m^2	RA dBA
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

Condiciones mínimas de los elementos de separación verticales

En la tabla 3.2 se expresan los valores mínimos que debe cumplir cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes o entre una unidad de uso y una zona común. Entre paréntesis figuran los valores que deben cumplir los elementos de separación verticales que delimitan un recinto de instalaciones o un recinto de actividad. Las casillas sombreadas se refieren a elementos constructivos inadecuados. Las casillas con guión se refieren a elementos de separación verticales que no necesitan trasdosados.

En el caso de elementos de separación verticales de tipo 1, el trasdosado debe aplicarse por ambas caras del elemento constructivo base. Si no fuera posible trasdosar por ambas caras y la transmisión de ruido se produjera principalmente a través del elemento de separación vertical, como es el caso de cajas de escaleras o de ascensores, podrá trasdosarse el elemento constructivo base solamente por una cara, incrementándose en 4 dBA la mejora RA del trasdosado especificada en la tabla 3.2.

En el caso de que una unidad de uso no tuviera tabiquería interior, como por ejemplo un aula, puede elegirse cualquier elemento de separación vertical de la tabla 3.2.

De acuerdo con lo establecido en el apartado 2.1.1, las puertas que comunican un recinto protegido de una unidad de uso con una zona común, deben tener un índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , no menor que 30 dBA y si comunican un recinto habitable de una unidad de uso con una zona común, su índice global de reducción acústica, ponderado A, RA no será menor que 20 dBA.

Con objeto de limitar las transmisiones indirectas por flancos y en el caso de que algún elemento de separación vertical acometiera a una medianería o a una fachada de dos hojas, la hoja exterior de la misma debe tener una masa por unidad de superficie mayor que 130 kg/m^2 . Con objeto de limitar las transmisiones indirectas por flancos y en el caso de que algún elemento de separación vertical acometiera a una medianería o a una fachada de una hoja, ventilada o fachada con el aislamiento por el exterior, debe cumplirse:

- a) en el caso de elementos de separación verticales de tipo 1, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la medianería o la fachada debe ser al menos 41 dBA y su masa por unidad de superficie, m, al menos 130 kg/m²;
- b) en el caso de elementos de separación verticales de tipo 2 cuya masa por unidad de superficie, m, sea menor que 170 kg/m², no está permitido que éstos acometan a medianerías o a fachadas de una sola hoja, ventiladas o que tengan el aislamiento por el exterior;
- c) en el caso de elementos de separación verticales de tipo 2 cuya masa por unidad de superficie, m, sea mayor que 170 kg/m², el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la medianería o la fachada a la que acometen debe ser al menos 50 dBA y su masa por unidad de superficie, m, al menos 225 kg/m²;
- d) en el caso de elementos de separación verticales de tipo 3, índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la medianería o la fachada a la que acometen debe ser al menos 50 dBA y su masa por unidad de superficie, m, al menos 225 kg/m². Independientemente de lo indicado en las notas 3 y 4, las medianerías y las fachadas deben cumplir lo establecido en los apartados 3.1.2.4 y 3.1.2.5, respectivamente.

2.1.1.2.5 Condiciones mínimas de los elementos de separación horizontales

En la Tabla 3.3 se expresan los valores mínimos que debe cumplir cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos de separación horizontales.

Los forjados que delimitan superiormente una unidad de uso deben disponer de un suelo flotante y, en su caso, de un techo suspendido con los que se cumplan los valores de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, RA y de reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, L_w especificados en la tabla 3.3.

Los forjados que delimitan inferiormente una unidad de uso y la separan de una zona común, un recinto de instalaciones o un recinto de actividad deben disponer de una combinación de suelo flotante y techo suspendido con los que se cumplan los valores de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, RA.

Además, para limitar la transmisión de ruido de impactos, en el forjado de una unidad de uso, de un recinto de actividad o de instalaciones o una zona común colindantes horizontalmente con unidades de uso diferentes o con una arista horizontal común con las mismas deben disponerse suelos flotantes cuya reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, L_w, sea la especificada en la tabla 3.3. (Véase figura 3.4)

En el caso de que una unidad de uso no tuviera tabiquería interior, como por ejemplo un aula, puede elegirse cualquier elemento de separación horizontal de la tabla 3.3.

Entre paréntesis figuran los valores que deben cumplir los elementos de separación horizontales entre una unidad de uso y un recinto de instalaciones o de actividad.

2.1.1.2.6 Condiciones mínimas de las medianerías

El parámetro que define una medianería es el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA.

El valor del índice global de reducción acústica ponderado, RA, de toda la superficie del cerramiento que constituya una medianería de un edificio, no será menor que 45 dBA.

2.1.1.2.7. Condiciones mínimas de las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior.

En la Tabla 3.4 se expresan los valores mínimos que deben cumplir los huecos y la parte ciega de la fachada, la cubierta o el suelo en contacto con el aire exterior y, en el caso de que los hubiera, los aireadores y las cajas de persiana, en función de los valores límite de aislamiento acústico entre un recinto protegido y el exterior indicados en la tabla 2.1 y del porcentaje de huecos expresado como la relación entre la superficie del hueco y la superficie total de la fachada vista desde el interior de cada recinto protegido.

Los parámetros acústicos que definen los componentes de una fachada, una cubierta o un suelo en contacto con el aire exterior son:

- a) RA, índice global de reducción acústica, ponderado A, de la parte ciega;
- b) RA, tr, índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido exterior dominante de automóviles o de aeronaves, del hueco;
- c) D_{n,e,Atr}, diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para ruido exterior dominante de automóviles o de aeronaves, de los aireadores;

Para limitar la influencia de los aireadores en el aislamiento acústico de la fachada, el valor mínimo de la diferencia de niveles normalizada ponderada A, D_{n,e,Atr} de los mismos debe ser el que figura en la tabla 3.4.

2.2 Opción General. Método de cálculo de aislamiento acústico.

La opción general contiene un procedimiento de cálculo basado en el modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354 partes 1, 2 y 3. También podrá utilizarse el modelo detallado que se especifica en esa norma.

La transmisión acústica desde el exterior a un recinto de un edificio o entre dos recintos de un edificio se produce siguiendo los caminos directos y los indirectos o por vía de flancos.

En el cálculo de ruido aéreo se usa el aislamiento acústico aparente R' (o índice de reducción acústica aparente), que se considera en su forma global RA' ; en el cálculo de ruido de impactos se usa el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado $L'_{n,w}$.

2.2.1 Procedimiento de aplicación

Para el correcto diseño y dimensionado de los elementos constructivos de un edificio que proporcionan el aislamiento acústico, tanto a ruido aéreo como a ruido de impactos, debe realizarse el diseño y dimensionado de sus recintos teniendo en cuenta las diferencias en forma, tamaño y de elementos constructivos entre parejas de recintos, y considerando cada uno de ellos como recinto emisor y como recinto receptor

Debe procederse separadamente al cálculo del aislamiento acústico a ruido aéreo tanto de elementos de separación verticales (particiones y medianerías) y elementos de separación horizontales, como de fachadas y de cubiertas (véase figura 3.1), y al cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos de los elementos de separación horizontales entre recintos superpuestos, entre recintos adyacentes y entre recintos con una arista horizontal común (véase figura 3.7).

A partir de los datos previos establecidos en el apartado 3.1.1, debe determinarse el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{nT,A}$, diferencia de niveles estandarizada, ponderada A) y el nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$, para un recinto, teniendo en cuenta las transmisiones acústicas directas de los elementos constructivos que lo separan de otros y también las transmisiones acústicas indirectas por todos los caminos posibles, así como las características geométricas del recinto, los elementos constructivos empleados y las formas de encuentro de los elementos constructivos entre sí.

Los valores finales de las magnitudes que definen las exigencias, diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$, y nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$, se expresarán redondeados a un número entero.

. Los valores de las especificaciones de productos y elementos constructivos podrán usarse redondeados a enteros o con un decimal y en las magnitudes de cálculos intermedios se usará una cifra decimal.

DOCUMENTO BÁSICO SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

1.1 Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

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

- DB-SE-AE Acciones en la edificación
- DB-SE-C Cimientos
- DB-SE-A Acero
- DB-SE-F Fábrica
- DB-SE-M Madera
- DB-SI Seguridad en caso de incendio

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

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
- EHE Instrucción de hormigón estructural
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

1.2 Análisis estructural y dimensionado

1.2.1 Proceso

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

1.2.2 Situaciones de dimensionado:

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

Periodo de servicio: 50 años

Método de comprobación: Estados límites

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

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

- Pérdida de equilibrio
- Deformación excesiva
- Transformación estructura en mecanismo
- Rotura de elementos estructurales o sus uniones
- Inestabilidad de elementos estructurales

Aptitud de servicio: Estado límite de servicio. Situación que de ser superada se afecta:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios
- Correcto funcionamiento del edificio
- Apariencia de la construcción

1.2.3 Acciones

1.2.3.1 Clasificación de las acciones:

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

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

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

Características de los materiales: los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE 08.

1.2.4 Modelo de análisis estructural

Se realiza un cálculo en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

1.2.5 Verificación de la estabilidad

$E_{d, dst} < E_{d, stb}$ Siendo $E_{d, dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d, stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

1.2.6. Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d < R_d$ Siendo E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente

1.2.7. Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB. El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

1.2.8. Verificación de la aptitud de servicio

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

Flechas: la limitación de la flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz

Desplazamientos horizontales: el desplome total límite es 1/500 de la altura total.