



---

# BIBLIOTECA MUNICIPAL EN BORBOTÓ

EDUARDO APARICIO MARQUINA  
PFC T1  
JULIO 2011

**1- INTRODUCCIÓN**

- 1.1 Objeto del proyecto
- 1.2 La Biblioteca

**2- ARQUITECTURA - LUGAR**

- 2.1 Análisis del territorio
- 2.2 Idea, medio e implantación
- 2.3 El entorno. Construcción de la cota 0

**3- ARQUITECTURA - FORMA Y FUNCIÓN**

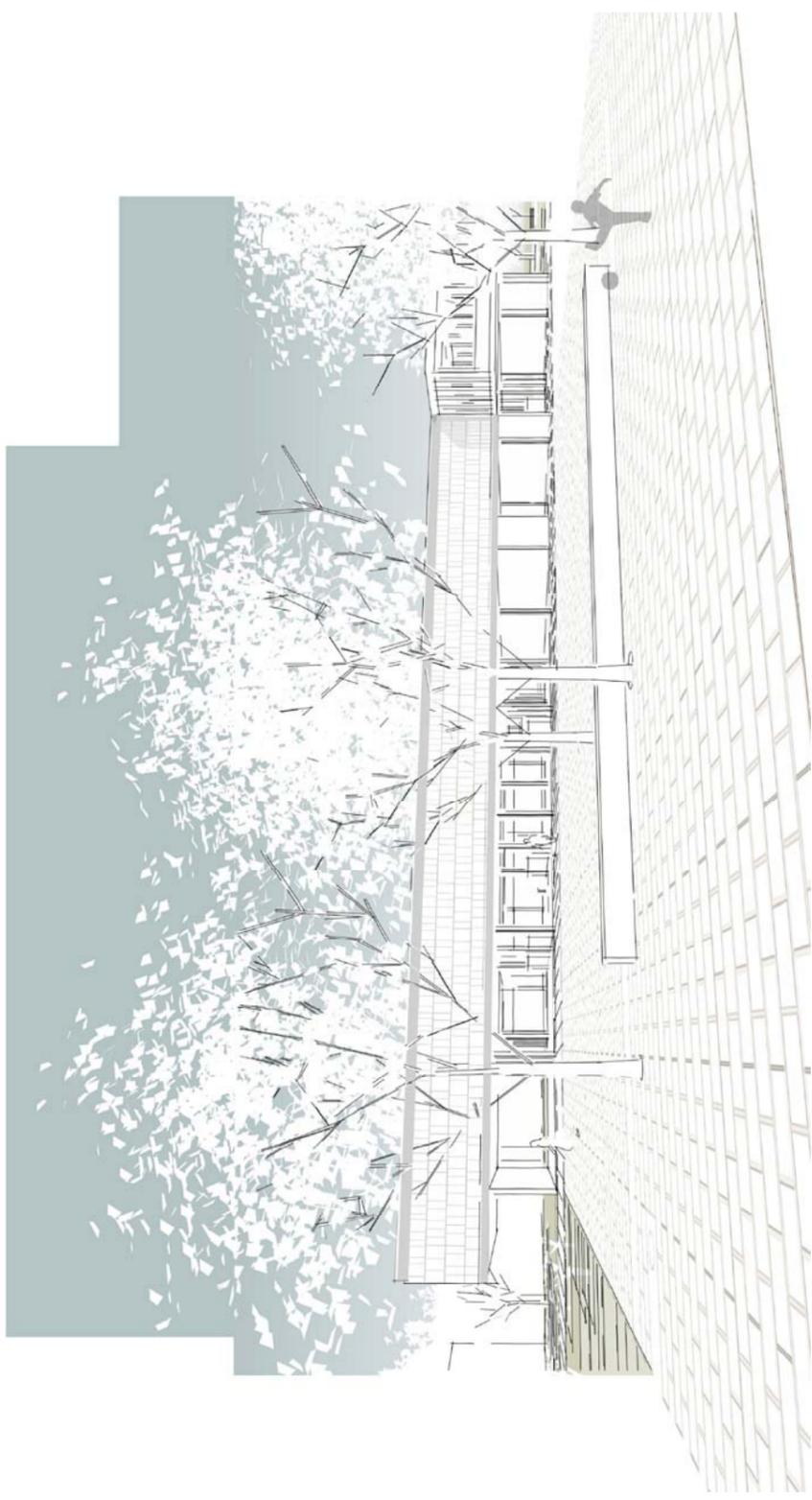
- 3.1 Programa, usos y organización funcional
- 3.2 Organización espacial, formas y volúmenes

**4- ARQUITECTURA - CONSTRUCCIÓN**

- 4.1 Materialidad
- 4.2 Estructura
- 4.3 Instalaciones y normativa

**5- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**

- 5.1 Implantación
- 5.2 Planos generales ( Plantas , alzados y secciones)
- 5.3 Detalles constructivos



## 1. INTRODUCCIÓN

- 1.1 Objeto del proyecto
- 1.2 La Biblioteca

## 1.1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este Proyecto Final de Carrera (taller 1, 2010-2011) es una Biblioteca Municipal en Borbotó. Se trataría de la Biblioteca más importante de la zona, de uso para la población tanto de Borbotó como de poblaciones cercanas.

El programa combina, como veremos en el desarrollo del proyecto, tanto el uso de biblioteca de adultos y de niños con diferentes usos de apoyo al mismo, como salón de actos, salas de exposiciones, cafetería, etc. Por ello el proyecto trata de dar un mayor número de respuestas a las necesidades del lugar, sobre todo dentro del ámbito cultural. Por otro lado, se le dará gran importancia a su implantación y la creación de espacio público de calidad que mejore el existente y contribuya a la regeneración de una zona del pueblo olvidada y abandonada.

Se trata por tanto de un proyecto de impacto positivo dentro de Borbotó que trata de resolver cuestiones más allá de las exigidas en el programa, trabajando en su entorno y dotando a la población de un espacio público integrado y de calidad.

## 1.2 LA BIBLIOTECA

Desde la Biblioteca de Alejandría hasta la de Gunnar Asplund en Estocolmo, la biblioteca ha sido considerada el templo del libro. Almacenamiento y estudio (*origen del griego, biblion=libro, théske=armario*), grandes estanterías llenas de siglos de conocimiento esperando ser leídas, ojeadas, estudiadas.

Las bibliotecas han evolucionado desde el Renacimiento, con las bibliotecas de salón y las salas basilicadas. En el Barroco se dio la planta central, la biblioteca templo y en cruz. En la Ilustración Boullée recogerá todo el saber bajo su bóveda. Tras la Revolución Industrial se crearon las bibliotecas nacionales (separando el depósito de las circulaciones). En la primera mitad del siglo XX se produjo una vuelta al sistema barroco y renacentista (coexistiendo libros y salas de lectura). Ahora que nos encontramos en la era de la tecnología y la informática se ha producido una globalización de la información y no sabemos que nos deparará el futuro, ya que se prevé un futuro de libros digitales, donde evolucionará el concepto de libro, tal y como ahora mismo lo conocemos.

"Escribir no exige ya un instrumento diferente al que resuelve el hecho de leer; la plataforma electrónica lo facilita todo: lectura, escritura y, algo imprescindible, acceso a la *doxa*. Difundir la opinión parece un imperativo (...) Es verdad que las posibilidades de la electrónica y la digitalización alientan un nuevo humanismo y dejan abierto el horizonte a un *scriptorium* diferente en el que todos los textos necesarios se pueden consultar simultáneamente y redactar y acotar: algo fascinante que además, evita el desgaste de los documentos originales. Es indudable que todo eso deberá resolverse en otros edificios y en otros mobiliarios."\*

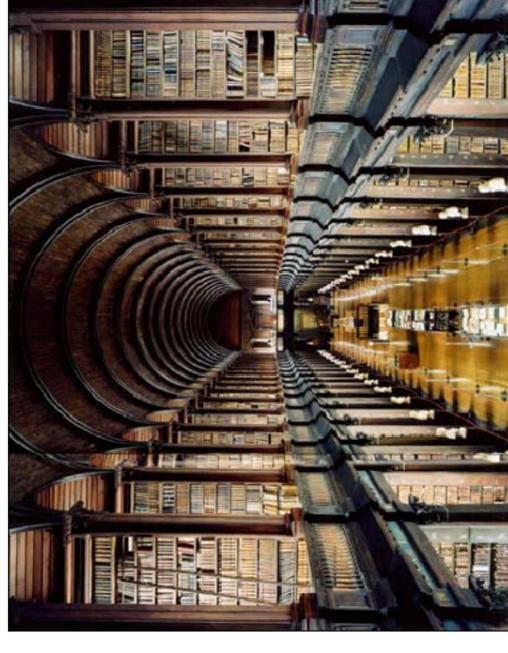
Louis Kahn ya apuntaba en 1956 que "un edificio biblioteca debe ofrecer un sistema de espacios adaptable a las necesidades del tiempo".

Desde la década de los '70 del pasado siglo XX, se está produciendo una Revolución Informática y Tecnológica con la aparición de Internet, ordenadores personales. CD, DVD, discos duros, etc. "¿Cómo dar respuesta desde la arquitectura a esta serie de transformaciones?"\*\*

En este sentido, el arquitecto británico Henry Faulker-Brown propuso un decálogo (1989) para la construcción de bibliotecas basado en la planta libre y la flexibilidad para hacer frente a los rápidos cambios que a partir de los años ochenta se producen en el mundo de las bibliotecas. A saber:

Flexibilidad (estructura, instalaciones, revestimientos).  
Confort (uso eficaz)  
Accesibilidad (exterior, interior).  
Constancia climática (conservar bien los materiales)  
Extensibilidad (posibilidad de ampliaciones).  
Seguridad (conservación de fondos).  
Variedad (diferentes materiales y servicios).  
Economía (construcción y mantenimiento con pocos recursos económicos y humanos).  
Organización (lector-fondos).

Veremos como este proyecto que nos ocupa, la Biblioteca Municipal en Borbotó, refleja las nombradas cualidades y afronta los retos de la nueva era digital..



Trinity College, concepción histórica de la biblioteca

(\*) María Luisa López-Vidriero, Arquitectura Viva nº135

(\*\*) La arquitectura de la biblioteca, recomendaciones para un proyecto integral. COAC 2002.



## 2. ARQUITECTURA Y LUGAR

---

- 2.1 Análisis del territorio
- 2.2 Idea, medio e implantación
- 2.3 El entorno. Construcción de la cota 0

## 2.1- ANÁLISIS DEL TERRITORIO.

### DESCRIPCIÓN URBANÍSTICA

El emplazamiento propuesto para el desarrollo de la Biblioteca se encuentra en Borbotó. Se trata de una pedanía de Valencia situada a pocos kilómetros al norte de ésta. A pesar de su cercanía a la ciudad, esta población se encuentra aislada de la misma. Lo mismo ocurre con las poblaciones cercanas como Carpesa (al Este), Burjasot y Godella (al Oeste), Poble Nou (al Sur), Benifaraig, Moncada y Alfara del Patriarca (al Norte), aunque esta última presenta un mayor desarrollo urbanístico debido a que en ella se ubican instalaciones universitarias privadas.



La zona de trabajo se encuentra en la comarca de L'Horta Nord incluida dentro de la llamada Área Metropolitana de Valencia, con una superficie aproximadamente de 12000 Km<sup>2</sup>. Dista 3.5 Km de la ciudad de Valencia. En esta comarca se hallan las pedanías de Borbotó y Carpesa.

La huerta, que consideramos como espacio verde, traza su tejido en función del agua, las acequias, generando el parcelario de cultivo, la ubicación de las alquerías y núcleos dispersos también llamados veinats. Las acequias principales de esta arca con las de La Font, que separa Borbotó y Carpesa, y la acequia de Tomos, que atraviesa el Norte de Borbotó y bordea el núcleo de Carpesa.

Por lo que respecta al paisaje, se trata de una zona abierta, sin elevaciones ni volúmenes en la cual dominan las líneas horizontales que contribuyen a ampliar el campo visual en una extensión del territorio salpicada por pequeñas alquerías que envuelven los núcleos de Borbotó y Carpesa.



Los viarios rodados existentes tienen como principal arteria al antiguo Camino de Moncada (de color rojo en el gráfico), eje Norte-Sur, siendo el resto caminos rurales y locales de menos tránsito pero, con fuerte estructuración que compone una red jerarquizada en espina de pez.



Pese a que no existen vías rápidas de circulación próximas, la existencia de carreteras secundarias limitan el crecimiento de Borbotó e impiden también la comunicación peatonal con poblaciones cercanas. Sin embargo, las vías agrarias o caminos agrícolas, parten del núcleo urbano hacia la huerta y constatan la estrecha relación que existe entre ambos, además, de hacer evidente la carencia de vías peatonales ya que estos caminos son empleados como tales.

## ANÁLISIS

### Análisis histórico-evolución:

Borbotó tiene origen musulmán. En su historia perteneció a un dominio feudal (Baillía de Moncada), y en el año 1837 consiguió el estatus de municipio independiente, formado por un centenar de casas y dos escuelas. Las calles y los espacios públicos de la época son la Plaza Mayor (Plaza de la Patrona), la calle Larga (Alcora), la calle del Pozo y la Plaza del Moreal. Hoy en día se considera un núcleo urbano compacto, asentado en el cruce de diversas calles y plazas principales. En una de ellas se ubica la iglesia de Santa Ana. La densidad de población es de 5,35 hab/Ha.

Al este de Borbotó, y separada de éste mediante el antiguo camino de Moncada, se ubica la población de Carpesa (de 23 Ha). Fue una alquería musulmana y formó parte de la Baillía de Moncada. Su anexión a la capital fue en 1898, y ahora es el más poblado de los núcleos que conforman Els Pobles del Nord, distrito al que están adscritas ambas pedanías. Dominan las casas de dos alturas de ladrillo cara vista rojo. Al Norte se encuentra la ermita de Sant Roc, un parque público y el antiguo cementerio. Presenta alquerías importantes como la del Pelut, la de Conidia, la de Bombo y la de Carabassa. La densidad de población es de 573 hab/Ha.



Las pedanías están adscritas a un distrito que se denomina Pobles del Nord desde la última remodelación territorial y administrativa de 1979. Anteriormente, el distrito recibía el nombre de Vega y estaba compuesto por Borbotó, Carpesa, Massarrochos y Benifaraig.

El distrito de Pobles del Nord es un territorio rural y disperso que en 1981 pasó a llamarse Distrito 17. Actualmente, comprende las poblaciones de Benifaraig, el Poble Nou, Carpesa, Cases de Bàrcena, Mahuella, Massarrochos y Borbotó. Estos cambios administrativos son fruto de un proceso anexionador motivados por diferentes intereses especulativos e inmobiliarios que merecen ser parados mediante planes especiales de protección de la huerta y su forma de vida. Se puede diferenciar claramente entre los 35 m2/hab de esta zona y los escasos 3'3 m2/hab de Valencia.

### Análisis morfológico:

La zona de actuación del proyecto para la Biblioteca Municipal. Está situada al este del pueblo, en un vacío urbano, que es el resultado de un urbanismo sin orden.



Como características principales del entorno podemos citar las siguientes:

- Construcciones características de la huerta como alquerías, barraca, etc.
- Tejido reticular formado por las acequias que riegan el terreno.
- Ausencia de relieve significativo en el paisaje agrícola.
- Combinación de formas, colores y olores debido a la diversificación de cultivos.
- Presencia de vegetación arbórea típica del lugar.

### Edificación:

En el siguiente análisis de llenos y vacíos podemos observar como Borbotó es un núcleo urbano irregular rodeado de huerta donde el parcelario se caracteriza por parcelas urbanas de ancho de fachada de entre 9 y 10 m, y profundidad de 20 m, con un corral en medio. Estas dimensiones son consecuencia directa de la división del terreno en minifundios de cultivo, enfatizando la relación de la huerta con este terreno.



La edificación tradicional de la zona se caracteriza por contar generalmente con dos alturas, y también por su unidad tipológica: la casa de pueblo tradicional que ha ido evolucionando de forma discreta a lo largo del tiempo.

Las características principales de dicha tipología son: la baja densidad, estando formadas por planta baja más un cuerpo elevado como zona de noche; suelen tener dos crujeas y recaen casi siempre a dos calles aunque en un parcelario muy fragmentado se encuentran ejemplos en los que sólo existe una fachada.

Otra particularidad es la de estar separadas en dos cuerpos por medio de un patio, destinándose el cuerpo principal a vivienda y el secundario a tareas vinculadas al trabajo rural. El sistema de agregación más natural para este tipo de casas es su proyección en conjuntos paralelos.

El sistema estructural tradicional empleado para este tipo de edificaciones es el de muro de carga de ladrillo, con viguería y cubierta inclinada a dos aguas, que vierten a la calle y al patio. En plantas más recientes aparecen balcones en la planta superior sobre el acceso principal.

El acabado exterior más común es el enlucido y pintado, que posteriormente ha evolucionado el estilo cara-vista con rejuntado enrasado o alicatado exterior.



#### Viarío:

La trama urbana está formada por una sucesión de calles estrechas que se completan con unos ensanchamientos a modo de plazas. Tenemos el ejemplo de la plaza del Ayuntamiento y de la Iglesia, de tamaño muy reducido, que se ajustan perfectamente a la escala urbana de Borbotó.

En el pueblo destacan dos ejes principales, perpendiculares entre sí, sobre los que se desarrolla el resto de la trama. El eje Norte - Sur lo constituye la calle Alcora, donde se genera la plaza de la Patrona. El eje Este - Oeste tiene por nombre Calle del Doctor Constanfíno Gómez, y desemboca en la plaza de la Moreira, donde se ubica el Ayuntamiento. Siguiendo este eje a través de viales rurales se puede llegar al camino que lleva hasta Carpesa y Burjasot. Es importante conocer que la población se desarrolló longitudinalmente hacia el sur recorriendo en dirección norte-sur, con el vial principal y de este-oeste los viales secundarios.

Los vialitos rodados existentes tienen como principal arteria el antiguo Camino de Moncada (color naranja en la imagen), eje Norte-Sur, siendo el resto caminos rurales y locales de menos tránsito, pero con fuerte estructuración que compone una retícula jerarquizada en espina de pez. De la carretera de Moncada parten los únicos viales que dan acceso al pueblo por el sureste y noroeste, por lo que el frente oeste queda embebido en la huerta teniendo los accesos rodados a través de las calles interiores.



#### **CONCLUSIONES:**

Podemos concluir ciertos aspectos que trataremos de resolver en nuestra intervención y que caracterizan actualmente la situación urbanística de Borbotó.

##### - *Falta grave de espacio público y zonas verdes.*

Por ser un pueblo pequeño, antes todas las calles se consideraban espacio público. Con la llegada del automóvil, se han ocupado calles y plazas (plaza de la iglesia) y no se ha actuado contra ello. De la misma manera, su carácter rural ha propiciado que no se contemplen zonas verdes urbanas, existiendo gran carencia de las mismas.

##### - *Áreas urbanas sin terminar.*

Nuestro solar es un ejemplo del crecimiento según las calles de este pueblo.

##### - *Vialios inacabados sin fondo de perspectiva ni criterio de relación con el entorno.*

Con la huerta como principio y fin de cada viario, el crecimiento ha sido orgánico y desordenado.

##### - *Accesibilidad peatonal escasa.*

Directamente relacionada con la escasa creación de espacio público.

##### - *Insuficientes equipamientos.*

La oferta socio-cultural de Borbotó es casi nula dependiendo exclusivamente de Valencia.

## 2.2 IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN.

### **ANÁLISIS DEL LUGAR**

La situación de la parcela tiene aspectos del entorno físico de gran relevancia y que determinarán en gran medida las soluciones que adoptemos a lo largo del proceso de proyecto. Se trata de un vacío urbano situado al este de la población de Borbotó. La parcela se encuentra ocupada por zonas de huerta no cultivadas y en cierto grado de deterioro. En la imagen se aprecia su actual estado.



La ubicación de la misma, que forma parte del núcleo urbano, está planteada como límite entre éste y la huerta. Podemos destacar ante todo la relación directa en su parte este con la huerta. Se trata de una extensa zona de cultivos de gran valor y que deberemos potenciar de alguna manera en nuestro proyecto. Al oeste, el centro urbano, donde sobresalen edificios como la iglesia, la relación del edificio con su entorno urbano será objeto clave en este proceso. Por último, al sur se sitúa una plantación de palmeras de cierta calidad.

En cuanto a la accesibilidad, hay que señalar que es posible tanto de forma peatonal (para los habitantes de la pedanía) como rodada (para aquellos que vengan de los municipios cercanos).

La orientación, siendo la más favorable para el programa la norte - sur, potencia a su vez las buenas vistas hacia la huerta, que queda al este.

Respecto a la implantación del proyecto, se intenta conseguir un diseño adecuado en tamaño que favorezca la integración morfológica en la trama urbana del municipio creando un espacio público abierto vinculado al equipamiento que actúa como espacio de recogida de las circulaciones peatonales.

Se pretende que la biblioteca y su parcela se fusionen con el pueblo y toda la actividad que le rodea, generando una secuencia de plazas, desde las plazas existentes en el pueblo hasta la huerta.

### **Referentes y puntos de partida:**

Nuestro proyecto parte de la idea de crear un espacio con las características que hagan satisfactoria la actividad que se realizará en el edificio, principalmente la de estudio y lectura.

- El principal objetivo del proyecto es dotar al pueblo de un centro cultural, que basado en la Biblioteca, genere la actividad social, el estudio y el intercambio cultural necesario para la revitalización del lugar y su caracterización. La relación interior-exterior del edificio y el diseño del espacio público que lo circunda, intenta generar conexiones y relaciones constantes con el entorno.

- La situación del edificio en la vía principal de comunicación peatonal con la iglesia y el ayuntamiento pretende crear un eje principal, y a su vez jerarquizar los diferentes espacios públicos creados, diseñándose la plaza principal de la biblioteca y el parque de la huerta.

- Otro aspecto que cabe destacar es que se ha tratado de realizar un edificio compacto y exento, de una dimensión controlada y acorde a la escala del pueblo sin interrumpir la continuidad de los viarios peatonales ya que a pesar de la amplitud de la parcela, entendemos que la población y su entorno más próximo requieren de una biblioteca de medianas dimensiones y un espacio público de calidad. Con todo ello conseguimos una simplicidad de recorridos y una gran facilidad de reconocimiento del espacio que permiten un buen manejo por parte de los usuarios.

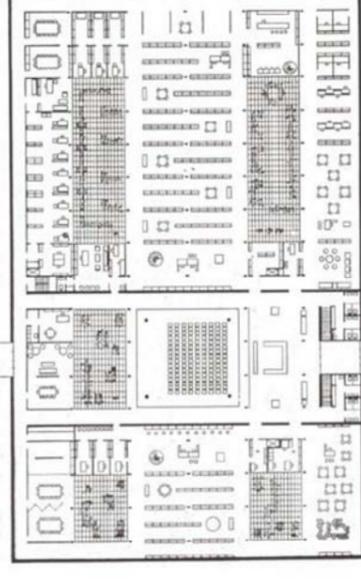
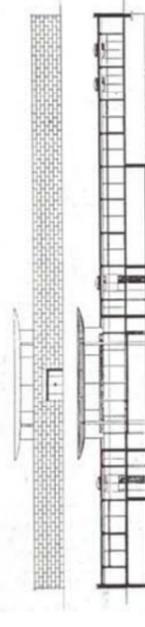
A la hora de proyectar la biblioteca hemos tenido en cuenta ciertos aspectos relacionados con la organización:

La sala de exposiciones se convierte en eje articulador del edificio. Recibe la actividad más externa y las circulaciones, distribuyendo las actividades y recorridos y actuando de conector visual y luminoso entre los distintos espacios.

Desde la sala de exposiciones accedemos con el núcleo de comunicación vertical y los corredores a los distintos usos del edificio, siendo todos de una estética similar, pero con características espaciales bien diferenciadas. El salón de actos se apropia del sótano con su propio hall, su patio y su acceso independiente para poder funcionar de manera aislada. Las aulas y servicios se apropian del volumen norte en las dos plantas, dejando la administración de cara a la huerta y la sala de estudio de la biblioteca, como volumen principal y más importante del edificio, configurando la fachada principal de la biblioteca y viviendo de la luz del sur-oeste que refleja el albastró de la fachada. La cafetería también se independiza visualmente aunque no funcionalmente.

### **REFERENCIAS**

La Biblioteca de Rodovre de Jacobsen es el punto de partida del proyecto. La sala de lectura como espacio introvertido viviendo de la luz y los patios marca el pensamiento y devenir de todo el desarrollo posterior.



El desarrollo de un espacio interior-exterior a modo de patio cubierto que diera respuesta a las circulaciones y perspectivas principales del edificio procede de la escuela de arquitectura de Sao Paulo de Artigas Vilanova y del ayuntamiento de Jacobsen también en Rodovre.



Para el desarrollo del espacio público externo, por su variedad y extensión se han consultado numerosas fuentes, pero cabría destacar la Plaza de los Fueros de Estella de Francisco Mangado como generadora de la plaza principal de la biblioteca junto con los viales laterales arbolados.

### 2.3-EL ENTORNO, CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0.

El proyecto está condicionado por su cercanía a la huerta, l'Horta Nord. Quizás una de las mayores de la comunidad valenciana y mayor valor paisajístico, y forma parte de su cultura y de su historia. Por esta razón es decisivo a la hora de proyectar la biblioteca mantener una estrecha relación entre el pueblo y la huerta.

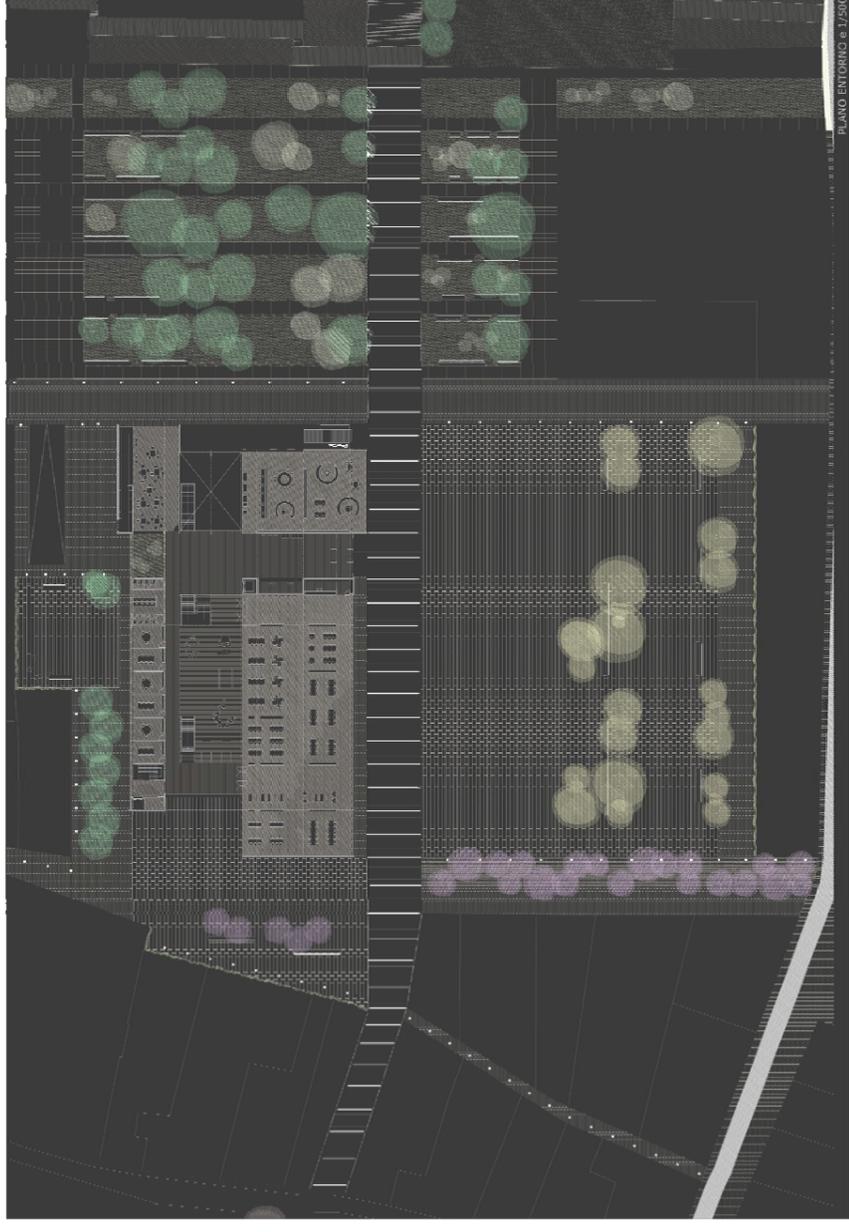
Para ello se ubica la biblioteca de tal forma que potencie la vía centro del pueblo-huerta, creándose en la actuación misma una transición de lo más urbano a lo más rural por medio de los espacios públicos proyectados.

Por un lado se crea la plaza de la biblioteca, con vocación de auténtica plaza del pueblo por la ausencia de un lugar que cumpla esta misión, permitiendo la realización de ferias, eventos o simplemente su utilización diaria para disfrute local. Esta plaza, al igual que las calles que dan acceso a ella, tienen un carácter urbano, moderno y está protagonizado por el nuevo edificio del pueblo, que por tamaño y capacidad debería convertirse en núcleo lleno de vida y actividades. Esta plaza intenta crear un gran espacio abierto sin olvidar la dureza del verano en Borbotó, para lo que se crean recorridos arbolados propicios a la sombra en la plaza y las calles aledañas y la misma biblioteca ofrece un porche, recreando el uso de las antiguas plazas porticadas que ofrece sombra en verano, y protección de la lluvia el resto del año.

Por otro lado, en la zona este se sitúa el parque del pueblo, llamado así por ser el único existente con carácter de zona verde, diseñado como una extensión de la biblioteca en su versión natural, entre árboles, con sombra, y con una relación directa con la huerta, permitiendo su visión y su recorrido.



En cuanto al espacio exterior de la parcela y su entorno inmediato se ha tratado como una parte más del proyecto. Los pavimentos de los espacios de recorrido se han unificado para dar una idea de unión en la intervención, diferenciando los espacios creados tipo plaza o de descanso y el parque. Las calles donde ha sido posible han sido arboladas y peatonalizadas permitiendo el acceso de los vecinos a sus garajes y al garaje creado en el sótano de la biblioteca. Se han eliminado de la zona de intervención los aparcamientos en superficie liberando el nuevo núcleo de los coches para posibilitar los juegos de los niños sin ningún miedo y cualquier actividad o evento sin necesidad de cortar calles o retirar vehículos aparcados.



El proyecto también ha contemplado el uso nocturno o sin luz natural de la plaza utilizando luces tanto en pavimentos como en los bancos, marcando recorridos principales y jerarquizando el espacio, y permitiendo usar un menor número de farolas para el uso y recorrido de los espacios.

### VEGETACIÓN CONTEMPLADA EN LA URBANIZACIÓN

Se han utilizado diversas especies de árboles y arbustos pensando en las distintas floraciones y fructificaciones de los mismos, sus tipologías de caducos y perennes y su utilidad y estética para el espacio. Todos ellos, utilizados en ambientes mediterráneos y con escasas necesidades hídricas, para reducir su coste y mantenimiento y facilitar la duración de su vida en los momentos tórridos del verano. También se han utilizado diversos tipos de arbustos en jardines y espacios. Veamos su distribución:

- Se ha colocado en el recorrido oeste de norte a sur una línea de *Jacarandas*, que caracterizarán esta calle con sus bonitas flores violetas azuladas. En la calle norte de la biblioteca, donde se encuentra el acceso al parking, una línea de *Naranjos* nos indica que nos estamos acercando a la huerta.

- Ya en la plaza principal, los árboles elegidos para crear sombra y rivalizar estéticamente con la biblioteca son las *Melisa acedarach*, árboles de gran porte y larga vida, de hoja caduca, que permitirán tomar el sol en invierno en la plaza.

- Para el parque, se ha considerado una mayor diversidad biológica, introduciendo *Falsas Acacias*, *Falsas Pimientas* y *Mimosas*, creando una gran variedad de colores, tamaños y hojas en el parque dependiendo de las estaciones del año.

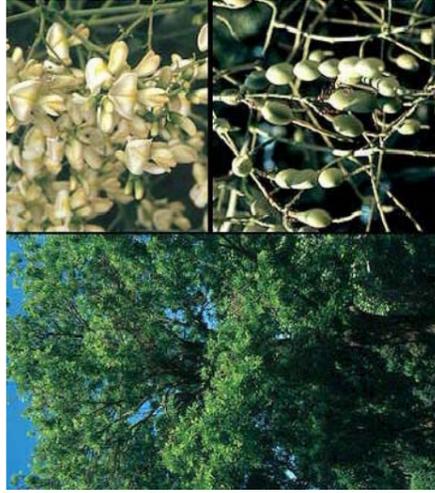
- Por último, se han utilizado distintos tipos de arbusto para completar zonas verdes, acompañar recorridos o tapas traseras poco aptas para su disfrute estético. Estas especies son *el jazmín*, *el tomillo*, y *el romero*, dentro de las olorosas, y la *bugarville* para las traseras, por ser una trepadora no agresiva con las construcciones en las que apoya. Estos arbustos apoyan la variedad cromática y floral a lo largo del año y aportan una potencia perfumada muy agradecida por los usuarios y generadora de características identitarias: "La plaza de la biblioteca es muy bonita y huele genial".

## ÁRBOLES UTILIZADOS EN PROYECTO



### JACARANDA MIMOSIFOLIA

**Familia:** Bignoniaceae  
**Sinónimos:** Jacaranda ovalifolia R.Br.  
**Nombre común:** Jacarandá, palisandro  
**Lugar de origen:** Brasil, Argentina.  
**Etimología:** Jacaranda, al parecer de su nombre nativo brasileño. Mimosifolia, del latín, significa de hojas parecidas a las de una mimosa.  
**Descripción:** Árbol semicaducifolio de porte medio, de 12-15 m de altura con copa ancha y ramas erguidas. Tronco de corteza fisurada, oscura. Hojas compuestas, bipinnadas, de color verde-amarillento. Flores en paniculas terminales de forma piramidal que aparecen antes que las hojas, dándole al árbol un bonito aspecto. Son de forma tubular y de color azul-violeta, de unos 3-5 cm de longitud. Florece en Mayo-Junio, y a veces tiene una segunda floración, más escasa, hacia el mes de Septiembre u Octubre.



### SOPHORA JAPONICA

**Familia:** Fabaceae (Leguminosae)  
**Nombre común:** Acacia del Japón  
**Lugar de origen:** China, Corea.  
**Etimología:** Sophora, proviene de su nombre árabe. Japonica alude al Japón, lugar donde se encontró por vez primera y donde su cultivo es abundante.  
**Descripción:** Árbol caducifolio de hasta 20 m de altura con la copa ancha y el tronco recto, con la corteza rugosa, fisurada y oscura. Hojas imparipinnadas, de 15-20 cm de longitud. Poseen 7-17 folíolos oblongo-ovales, puntiagudos, de 5-7 cm de longitud, de color verde en el haz y glaucos en el envés. Flores dispuestas en anchas paniculas terminales. Son de color crema, pequeñas, muy visitadas por las abejas. Florece en verano, en Julio-Agosto. Fruto en legumbre carnosa con estrangulaciones entre las semillas. Mide unos 5-8 cm de longitud y permanece bastante tiempo en el árbol



### CITRUS SINENSIS

**Familia:** Rutaceae  
**Sinónimos:** Citrus aurantium f. sinensis L.  
**Nombre común:** Naranja dulce, naranjo de la China  
**Lugar de origen:** Especie nativa de China probablemente.  
**Etimología:** Citrus, proviene del griego, y significa limón. Sinensis, del latín sinensis-e, originario de la China.  
**Descripción:** Árbol de 7-8(-10) m de altura, con la copa redondeada y corteza de color castaño, lisa. Hojas simples, oblongas, ovadas o elípticas, de 6-15 cm de longitud y 2-9 cm de anchura. Ápice agudo y base redondeada u obtusa. Margen denticulado. Haz verde lustroso y envés mate. Flores solitarias o en racimos, con 4-5 pétalos blancos, glandulosos y 20-25 estambres. Fruto globoso u oval de 6-9 cm de diámetro, con la corteza poco rugosa de color naranja. Pulpa sin vesículas oleosas. Semillas blancas



### ROBINIA PSEUDOACACIA

**Familia:** Fabaceae (Papilionaceae)  
**Nombre común:** Falsa acacia, robinia.  
**Lugar de origen:** Estados Unidos.  
**Etimología:** Género dedicado a Jean y Vespasien Robin, naturalistas franceses del siglo XVII. Pseudoacacia significa falsa acacia.  
**Descripción:** Árbol caducifolio de 10-15 m de altura de copa ancha y tronco corto muy fisurado. Ramas jóvenes espinosas. Hojas alternas, de hasta 30 cm de longitud. Poseen 9-19 folíolos de color verde intenso en el haz y algo grisáceos en el envés, contraste que se aprecia cuando el viento agita la copa. Flores en racimos colgantes de 10-20 cm de longitud, con la corola de color blanco y una mancha amarilla. Son muy olorosas y visitadas por las abejas. Florece en Abril-Mayo.



### MELIA AZEDARACH

**Familia:** Meliaceae.  
**Sinónimos:** Melia japonica G.Don., Melia australis Sweet  
**Nombre común:** Melia, mirabobo, cinamomo.  
**Lugar de origen:** es nativo de la India, Nepal, Sri Lanka, China tropical, Laos, Tailandia, Vietnam, Indonesia, Papúa Nueva Guinea y Filipinas, aunque en la actualidad se encuentra cultivado y naturalizado en muchas partes del mundo.  
**Etimología:** El nombre Melia procede del nombre griego antiguo para varias especies de fresnos y que Linneo adoptó en 1753 para este género por el parecido de sus hojas con las de algunos fresnos. El término específico azedarach procede de la latinización del nombre persa azadraxt, azedaraeth o Azadaracheni de estos árboles y como se denominaba el género antiguamente.

**Descripción:** Árbol caducifolio de 10-12 m de altura, de copa frondosa y aparasolada y tronco generalmente corto, con la corteza oscura y lisa, fisurada con los años; indumento de pelos simples y estrellados presente. Hojas alternas, bipinnadas, rara vez tripinnadas, de 15-45 cm de longitud, son glabras o pubérulas, de color verde oscuro en el haz y más pálidos en el envés; peciúlulos de 3-7 mm de largo. Flores fragantes, pequeñas, de color lila-azulado, con el tubo estaminal púrpura, dispuestas en paniculas axilares más cortas que las hojas. Cáliz con 5 lóbulos, de unos 2 mm de largo, ovados, ciliados en el margen; corola con 5 pétalos estrechamente oblongos, de 6-10 mm de largo. Fruto en drupa globosa, de color amarillo, que permanece en el árbol cuando éste está sin follaje.



### SCHINUS MOLLE

**Familia:** Anacardiaceae  
**Nombre común:** Falso pimentero.  
**Lugar de origen:** Perú, Ecuador, Bolivia, Paraguay, sur del Brasil, Uruguay, norte de Argentina, norte de Chile, cultivado desde antiguo y naturalizado en otros países americanos.  
**Etimología:** Schinus, nombre griego del lentisco, otro arbolito de esta misma familia. Molle, proviene de su nombre nativo peruano.

**Descripción:** Árbol siempreverde de 10-12 m de altura en cultivo, de ancha copa y ramaje colgante, de aspecto "lorón", muy ornamental. Tronco corto, grueso, con la corteza pardo-oscuro, agrietada, escamosa, que se desprende en placas, exudando resinas muy aromáticas. Son de textura membranacea o subcoriacea, glabros, de color verde brillante en el haz y más pálidos por el envés, con el nervio central resaltado. Inflorescencias en paniculas axilares o terminales, muy ramificadas, colgantes, multifloras, de 8-20 cm de longitud, con el raquis glabro o ligeramente puberulento. Flores generalmente de 2-3 mm de diámetro, amarillo-verdosas o blanco cremosas. Frutos globosos, de 4-7 mm de diámetro, de color rosa, rojo o lavanda, permaneciendo en el árbol mucho tiempo



### ACACIA DEALBATA

**Familia:** Mimosaceae (Leguminosae)  
**Sinónimos:** Acacia decurrens var. dealbata (Link) F.J.Muell.  
**Nombre común:** Mimosa plateada  
**Lugar de origen:** Australia.  
**Etimología:** Acacia, del griego akis = punta, aludiendo a las espinas de las especies de acacias africanas, ya que las australianas normalmente carecen de ellas. Dealbata, significa blanquecino, aludiendo al tomento que le da el tono plateado al follaje.  
**Descripción:** Árbol de 11-12 m de altura, con la copa ancha y el tronco con la corteza lisa, gris-parda. Follaje perenne de tonos plateados, muy ornamental. Ramillas angulosas, pubescentes. Hojas bipinnadas con el raquis anguloso y tomentoso, con una glándula crateriforme en la inserción de cada par de pinnas. Pinnas en número de 8-20, cada una de ellas con 25-40 pares de folíolos linear-oblongos, con el haz glabro y el envés tomentoso. Miden 2-5 mm de longitud. Flores dispuestas en largos racimos ramificados en los extremos de las ramillas. Capítulos globosos de 5-6 mm de diámetro, de color amarillo brillante. Pedúnculos pubescentes. Florece de Enero a Marzo. Legumbre de 5-9 cm de longitud, recta o ligeramente curvada, con los bordes algo constreñidos entre las semillas, que se disponen en el fruto longitudinalmente



**Jasminum grandiflorum**

**Nombre científico o latino:** Jasminum grandiflorum  
**Nombre común o vulgar:** Jazmín español, Jazmín real, Jazmín de España, Jazmín oloroso.  
**Familia:** Oleaceae (Oleáceas).  
**Origen:** nordeste de África y sur de Arabia.  
**Descripción:** El jazmín real tiene un porte arbustivo. Hoja perenne. Hojas opuestas con 5-7 folíolos ovados de unos 2 cm de longitud, siendo el terminal de mayor tamaño y confluyendo los laterales en el raquis aplanado. Flores blancas muy perfumadas, con un aroma fino y sutil, utilizado para la extracción de perfume. Las flores duran poco, pero la floración es continua desde final de primavera hasta principios de otoño, y a veces se prolonga incluso durante el invierno. Interesante por su abundante floración.  
**Usos:** generalmente sobre rejas, muros o celosías. Plantarla donde se pueda disfrutar de su perfume.

**Thymus vulgaris**



**Nombre científico o latino:** Thymus vulgaris  
**Nombre común o vulgar:** Tomillo, Tremoncillo  
**Familia:** Labiatae (Labiadas).  
**Origen:** Región mediterránea.  
**Descripción:** Arbustillo bajo, de 15 a 40 cm de altura. Las hojas son muy pequeñas, de unos 6 mm de longitud; según la variedad pueden ser verdes, verdes grisáceas, amarillas, o jaspeadas. Las flores aparecen de mediados de primavera hasta bien entrada la época estival y se presentan en racimos terminales que habitualmente son de color violeta o púrpura aunque también pueden ser blancas. Esta planta despide un intenso y típico aroma, que se incrementa con el roce. El tomillo resulta de gran belleza cuando está en flor. El tomillo atrae a avispas y abejas. En jardinería se usa como manchas, para hacer borduras, para aromatizar el ambiente, llenar huecos, cubrir rocas, para jardines en miniatura, etc



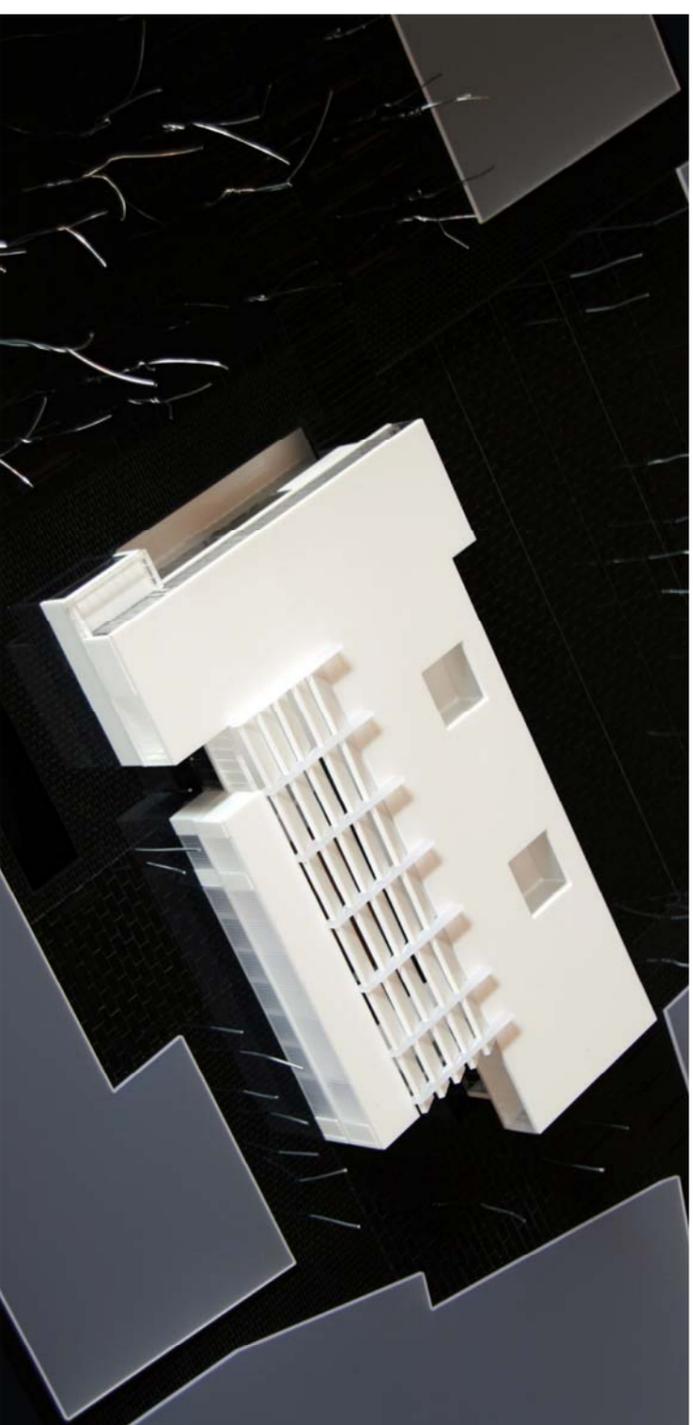
**Rosmarinus officinalis**

**Nombre científico o latino:** Rosmarinus officinalis  
**Nombre común o vulgar:** Romero, Alecrín de jardín, Rosa marina, Rosmarino  
**Familia:** Labiatae (Labiadas).  
**Origen:** Región Mediterránea.  
**Descripción:** El Romero es un arbusto típico del Mediterráneo, muy aromático. Posee tronco de color marrón claro, escamoso, que hace que incluso los bonsáis jóvenes tengan aspecto de muy viejos. Hojas persistentes, sésiles, lanceoladas, ligeramente curvadas, rugosas en la cara superior, blanquecinas y tomentosas en la inferior. Flores de color azul claro-violáceo durante buena parte del año. Desarrollo lento, por lo que necesita sus años para formar un buen tronco.

**Bougainvillea spp.**



**Nombre científico o latino:** Bougainvillea spp.  
**Nombre común o vulgar:** Buganvilla, Bugambilia, Bugambilia, Santa Rita, Veranera, Trinitaria, Veraneras, Flor de papel, Enredadera de papel, Buganvilla, Buganvil, Santarrita.  
**Familia:** Nyctaginaceae (Nictagináceas).  
**Origen:** Brasil.  
**Etimología:** el nombre está dedicado al navegante francés Louis de Bougainville.  
**Descripción:** Existen varias especies de Buganvillas, híbridos y cultivares (variedades). Arbusto trepador, perennifolio y espinoso. Ramas vigorosas que pueden alcanzar 8 metros. Más que trepar lo que hace es apoyarse, de ahí que haya que fijar las ramas con alambres. Florece en primavera, verano y hasta principios del otoño. En realidad no destacan sus flores sino sus llamativas brácteas que envuelven a las verdaderas flores. Muchos colores: blancos, rosas, carmin, morados, amarillo, beige, etc.



### **3. ARQUITECTURA, FORMA Y FUNCIÓN**

---

- 3.1 Programa, Usos y Organización funcional
- 3.2 Organización espacial, formas y volúmenes

### 3.1 PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

#### PRIORIDADES Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

Este edificio es de carácter público, se sitúa en Borbotó, y a la hora de proyectar el edificio se ha tenido en cuenta las alturas y disposición de todos los edificios colindantes.

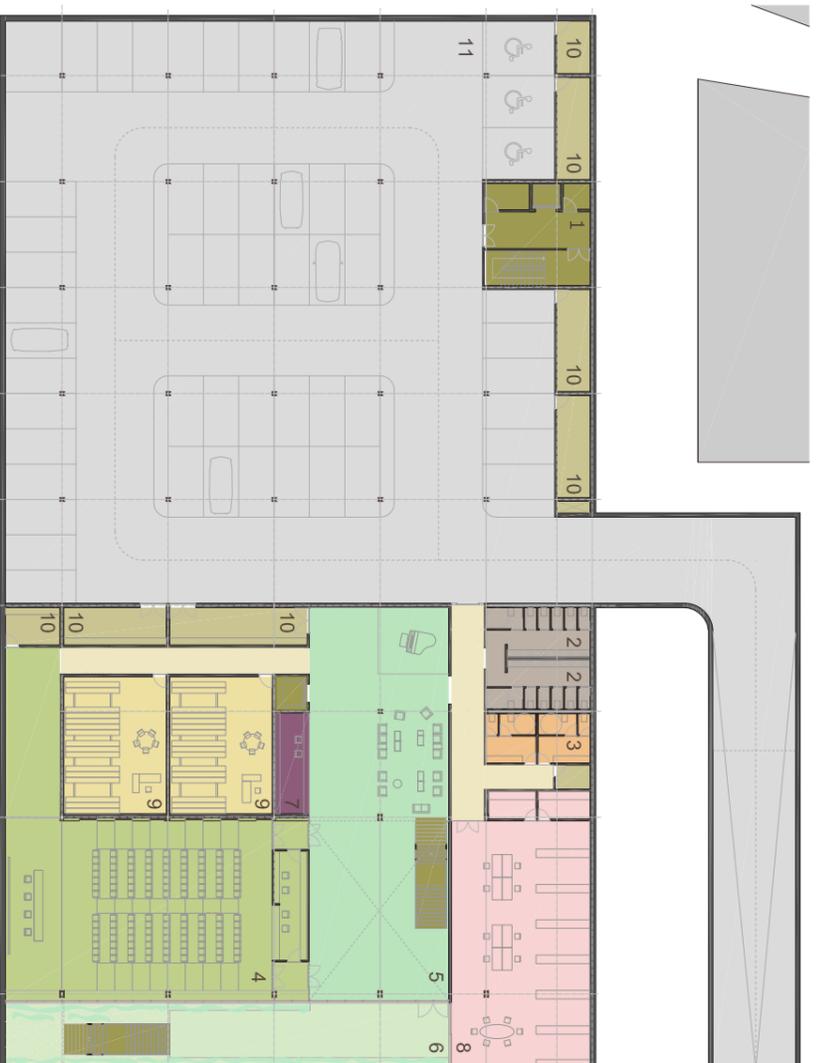
Se ha intentado hacer un buen uso del espacio público, intentando relacionar los espacios de la biblioteca con los del espacio exterior proyectado. La posición de la biblioteca refuerza el recorrido centro-huerta y jerarquiza los espacios públicos generados de esta decisión. El acceso principal se encuentra en esta importante arteria en la plaza principal. También está aquí el acceso ocasional al Salón de actos y la fachada principal de nuestro edificio.

Al parque, en la fachada este, con vistas a la huerta, vuelca una parte de la biblioteca, la administración y se abre comunicándose la cafetería, pudiendo esta apropiarse del espacio saliendo mesas. A la cara norte, una calle tranquila de conexión, vuelca completamente el volumen de aulas y se abre la vista desde el acceso por un gran ventanal. La pequeña plaza con jacarandas del alzado oeste es protagonista de la apertura de la sala de exposiciones.

La distribución de los distintos usos en el interior del edificio se han pensado con el fin de generar un buen funcionamiento y una buena conexión entre ellos, por ello se ha organizado las funciones dependiendo de su uso y su generación de ruido. Esta división conlleva que cada espacio principal es protagonista de su planta. La planta sótano se organiza alrededor del aparcamiento y el salón de actos. La planta baja organiza accesos, numerosos usos, Internet, niños, cafetería, alrededor de la sala de exposiciones, siendo esta contemplada en casi todos los recorridos. En la primera planta nos quedan la administración y la Sala principal de lectura de la biblioteca, que protagoniza el espacio.

También se ha tenido en cuenta las funciones con mayor nivel sonoro y movimiento se ha procedido ha situar dichas funciones en planta baja, mientras que el resto de funciones se han situado en los dos pisos superiores. Podemos destacar en la distribución el papel que ha tenido la luz natural para entender su distribución.

En los esquemas funcionales podemos observar todas las funciones que aparecen en cada una de las planta y la relación que existe entre cada función:



- Planta sótano -1
- Núcleo de comunicación
  - Aseos
  - Aseos personal
  - Salón de actos
  - Hall salón actos
  - Patio salón de actos
  - Consigna/Control
  - Reparación y catalogación
  - Almacenamiento
  - Instalaciones
  - Aparcamiento
  - Circulaciones



- Planta baja 0
- Hall
  - Recepción y préstamo
  - Núcleo de comunicación
  - Aseos
  - Sala de Internet
  - Zona de exposición
  - Área infantil
  - Aulas y Cabinas
  - Cafetería
- Planta primera +1
- Núcleo de comunicación
  - Aseos
  - Área de lectura
  - Administración
  - Préstamo
  - Circulación
  - Aulas multifunción



Planta primera e 1/500

## ACCESOS Y CIRCULACIONES

Al edificio se puede acceder desde las dos plazas generadas en nuestra parcela, desde una plaza más urbana conectando el pueblo con el edificio y desde una plaza más rural conectando el edificio con la huerta. Este doble acceso principal al edificio genera un gran hall con una doble altura, conectando así las plazas y pudiendo ser controlado el edificio desde un único punto.

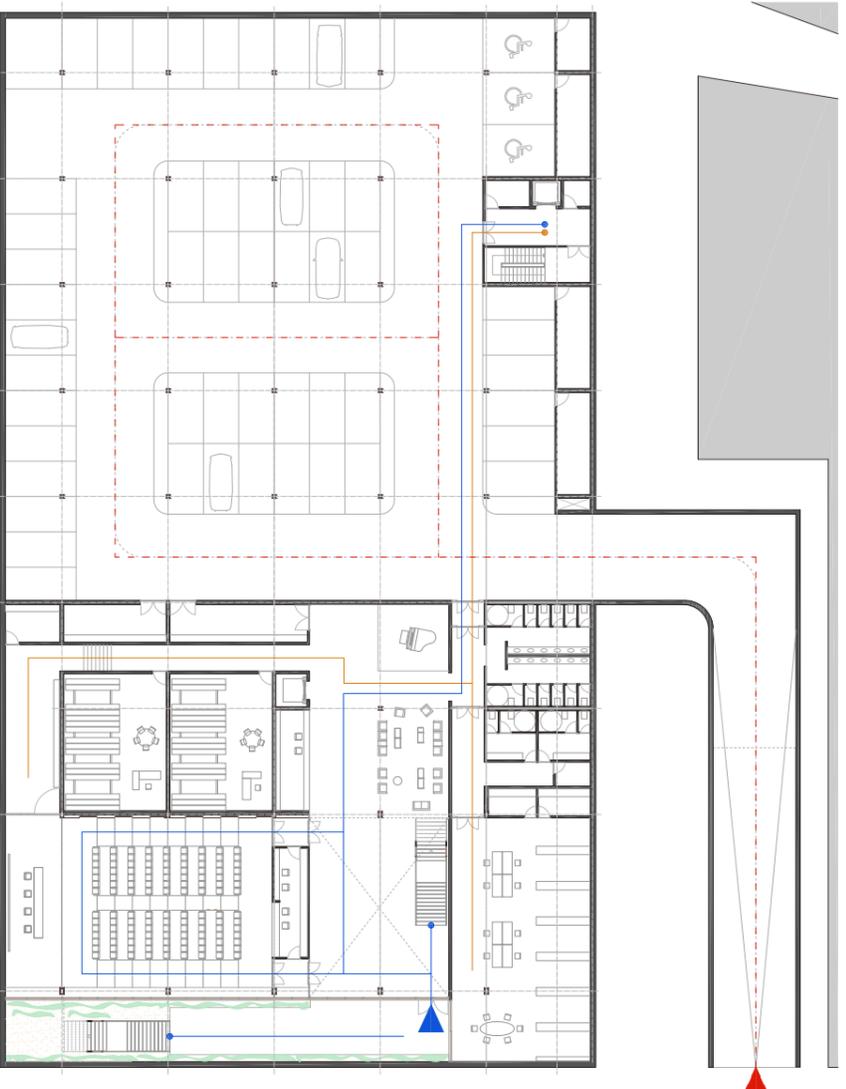
Aparecen dos accesos secundarios, con la intención de comunicar funciones con el espacio exterior y así poder integrar el edificio a la parcela, uno de estos accesos conectan la plaza vinculada a la ciudad con la cafetería y el otro de los accesos conecta la plaza vinculada a la huerta con la biblioteca infantil.

Los usuarios pueden recorrer todo el espacio exterior pudiendo disfrutar de distintas zonas en esta parcela, produciéndose distintas relaciones y disfrutando de las agradables vistas a la huerta, y pueden acomodarse en ella con el fin de leer al aire libre.

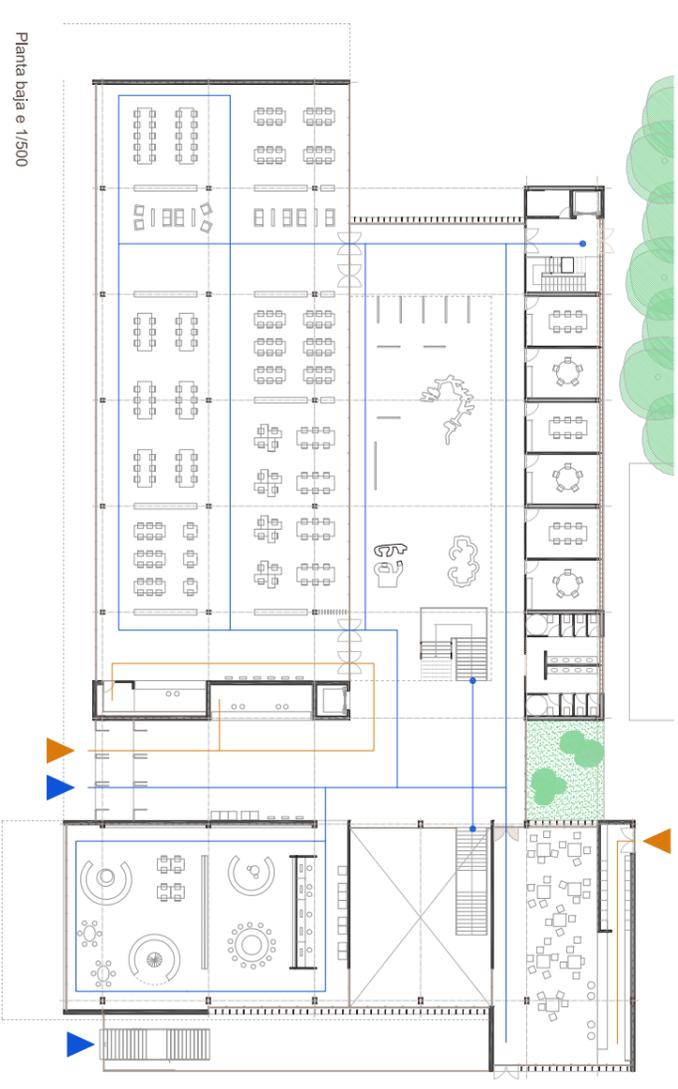
El edificio está ubicado de tal forma que todas las circulaciones exteriores tanto peatonales como rodadas han sido estudiadas para lograr un buen funcionamiento y una buena circulación.

En lo que a las circulaciones interiores se refiere, el objetivo inicial era conseguir unos recorridos lo más simples posibles y que gracias a ellos se pudieran conectar todas las funciones, se genera un recorrido principal desde el cual se conectan cada una de las funciones, y en cada una de estas aparecen recorridos secundarios que generan una circulación para poder generarse lo mejor posible cada una de las funciones.

Según el tipo de circulación en la que nos encontramos (principal o secundaria), se ha estudiado sus dimensiones para lograr un adecuado funcionamiento y una circulación fluida.



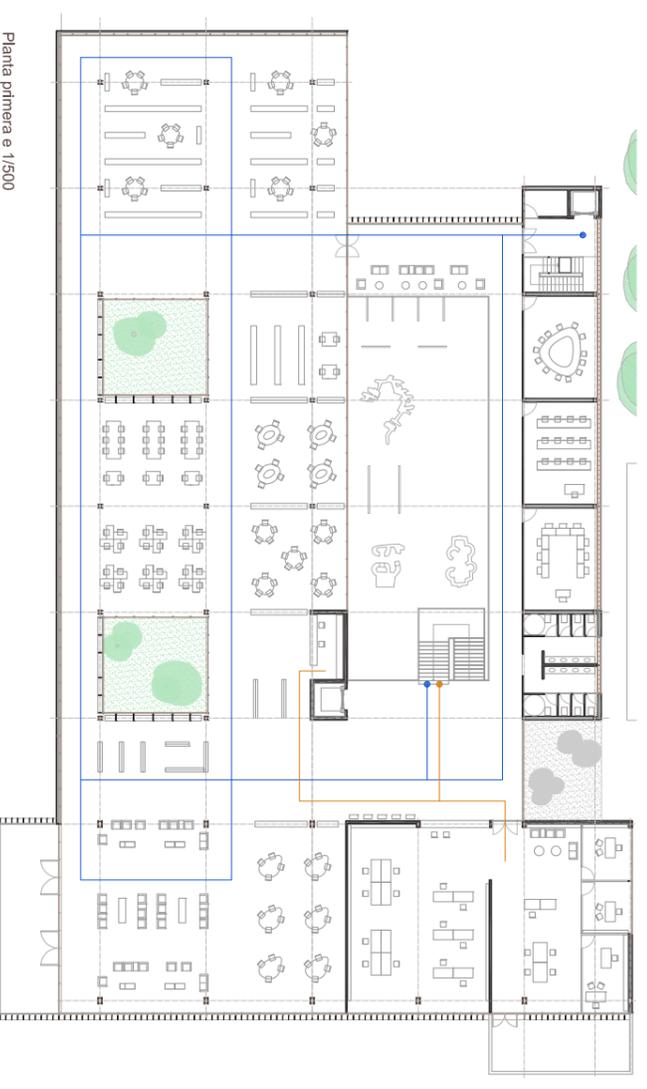
Planta sótano e 1/500



Planta baja e 1/500

Leyenda accesos y recorridos

- Circulación principal
- Circulación secundaria
- - - Circulación rodada
- ▲ Acceso principal
- ▲ Acceso trabajadores
- ▲ Acceso rodado



Planta primera e 1/500

## GRADOS DE PRIVACIDAD

En este edificio se ha estudiado la privacidad que necesitan cada una de las funciones, por ello se han colocado todas las funciones con menos necesidad de privacidad y con mayor flujo de usuarios en planta baja y sótano, dejando de este modo todas las funciones más privadas en planta primera.

Según la capacidad de las zonas y la cantidad de usuarios que aparecen en cada una de ellas se ha dimensionado todas las comunicaciones verticales y circulaciones, lo cual hemos podido comprobar gracias al estudio realizado.

Se puede observar que los recorridos de cada tipo de usuario, no interfieren en el correcto funcionamiento del resto de funciones, permitiendo una independencia a nivel de los diferentes usos. Numerosas actividades de distinto tipo y con un público muy diverso pueden tener cabida en el edificio al mismo tiempo. Esta característica encaja con la vocación de ser no solo la biblioteca de Borbotó, sino un centro cultural para todo el área de pueblos de la Horta Nord

Para conseguir todo esto se ha hecho un análisis de los tipos de usuarios que utilizarían cada una de las funciones de la biblioteca y la cantidad de estos que aparecerían en cada zona, además se distingue cuatro grupos principales de usuario, todo ello queda reflejado en las siguientes plantas:

## RELACIÓN INTERIOR-EXTERIOR

Se ha concebido el espacio de la biblioteca como una transición desde la calle hasta la zona de lectura sin que el usuario perciba muy bien la diferencia o los límites del edificio. Es evidente que nos referimos en términos visuales, todos los espacios de la biblioteca tienen alguna relación con el exterior, ya sea lumínica o visual, y la zona de exposiciones se convierte por los lucernarios en *sheds* en un espacio de difícil catalogación interior-exterior. Hasta la zona más privada, la sala de lectura, además de los patios que pinchan en ella pequeños trozos de mundo real afuera de los libros, se encuentra la pared de alabastro, con una relación poética con el exterior: de día la luz exterior va tiñendo la percepción del muro desde el interior, y de noche, cuando el exterior no aporta cambios, es la biblioteca la que muestra su actividad al exterior a través de este muro.

La voluntad de espacio público del edificio obliga a la desaparición de límites o fronteras constructivas, fluyendo el espacio visualmente y funcionalmente en la medida de lo posible.



Planta sótano e 1/1500



Planta baja e 1/1500

- Personal de la biblioteca
- Usuario de usos múltiples
- Usuario adulto
- Usuario niño



Planta primera e 1/1500

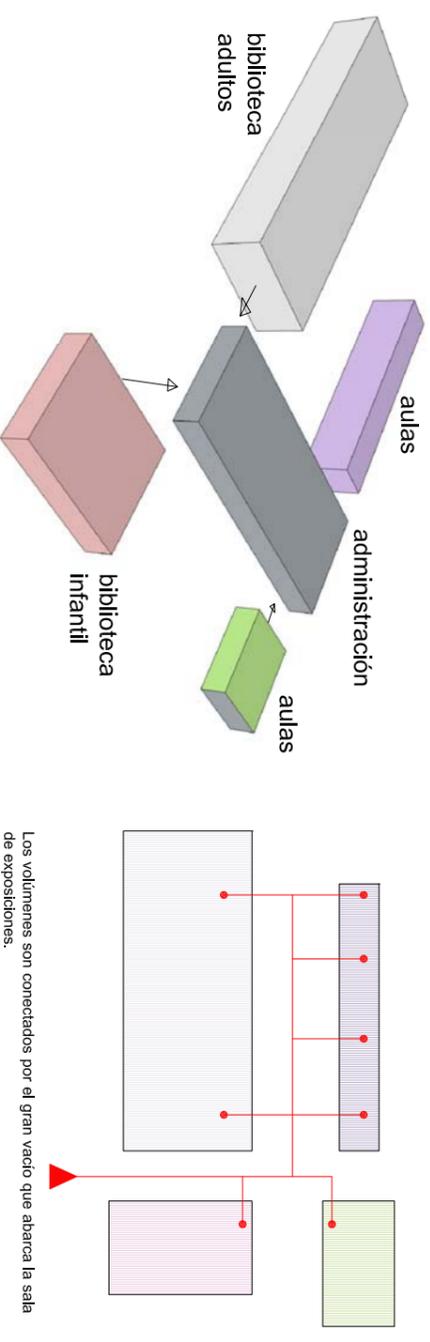
### 3.2 ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES

#### FORMA Y PROPORCIONES

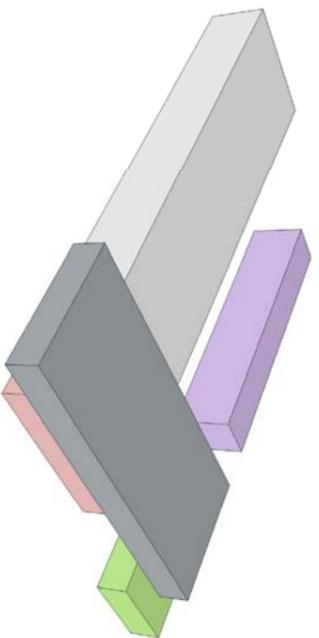
El proyecto se organiza fundamentalmente en tres volúmenes, que son conectados por un vacío intermedio, el cual conecta tanto dichos volúmenes como el resto de usos del edificio.

Principalmente tenemos dos volúmenes que forman una L en planta, y un volumen exento que recoge aulas y servicios. Estos espacios crean un vacío intermedio que es cubierto por lucernarios encargados de inundar de luz todo el edificio. Dentro de la "L", se diferencian volumétricamente en planta baja la biblioteca de niños y la cafetería, generando a su vez otro vacío que se convierte en el acceso por doble altura al salón de actos.

La planta sótano recoge los límites de los volúmenes en un perímetro rectangular unificado, conectándose por las comunicaciones verticales.



Los volúmenes son conectados por el gran vacío que abarca la sala de exposiciones.



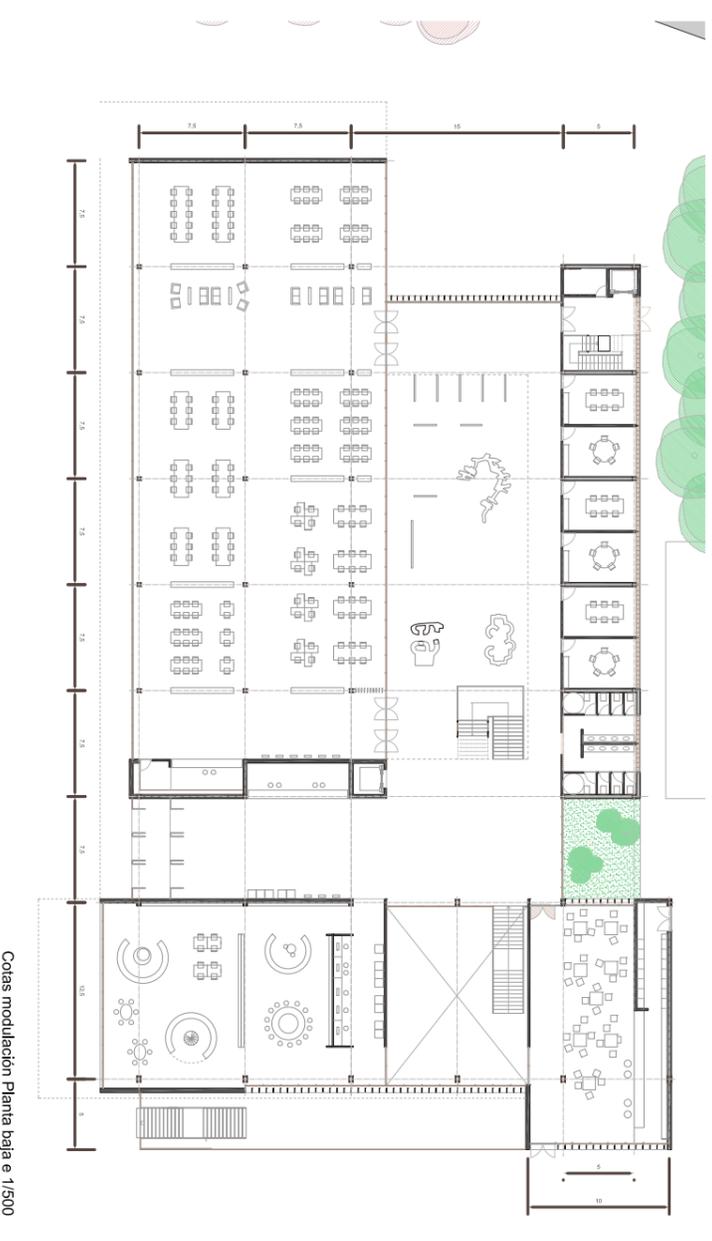
La malla de estos volúmenes genera las conexiones y circulaciones de la biblioteca.

#### MODULACIÓN

En el proyecto, el módulo está presente en todo momento, tanto en el interior del edificio como en el exterior.

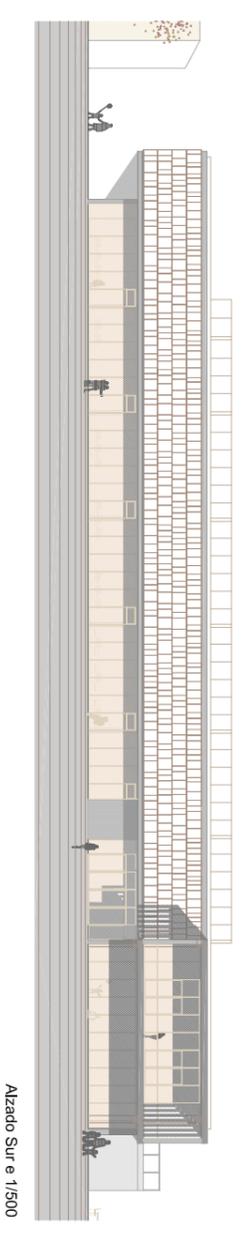
Todo el edificio y el espacio público utiliza una modulación de 2,5m o múltiplo, generándose así con este módulo tanto el pavimento exterior como en la fachada.

Toda la zona que se ubica encima del aparcamiento se modula por pilares en retícula cuadrada de 7,5x7,5, para facilitar la distribución del sótano. La zona de biblioteca de niños y administración también debe su diferente longitud al sótano, donde la luz crece a la vez que los pilares para abarcar los 12,5 m de anchura del salón de actos, funcionando la retícula aquí en 7,5x12,5. El volumen exento hace aparezca un vacío estructural en el centro, y reduce sus proporciones a 5x7,5m.



Cotas modulación Planta baja e 1/500

Si atendemos ahora a la modulación de fachada y de pavimentos, observaremos que se reduce a 1/2 módulo (1,25m) y cuando las medidas se reducen, mantiene las proporciones tanto en pavimento, como en techos o despluces de alzado.



Alzado Sur e 1/500

## SOLEAMIENTO Y VENTILACIÓN

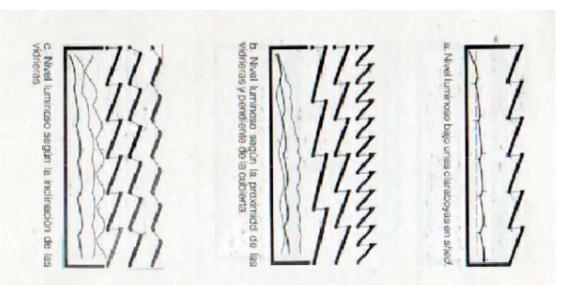
Se ha considerado el control de la luz natural como una variable muy importante en el proyecto. Por lo cual según la orientación de nuestro edificio se ha ido organizando las funciones y cada fachada ha sido tratada para poder lograr un buen confort en su interior.

Queremos dotar la biblioteca como una imagen unitaria, por ello en todo momento se ha intentado utilizar el menor número de materiales.

Para tamizar la luz solar utilizamos lamas verticales metálicas blancas en las fachadas este y oeste, y un muro ventilado de alabastro en la fachada sur.

Además para la protección solar también se ha empleado diversas especies vegetales de hoja caduca en aquellos lugares en los que queremos una agradable sombra en verano, pero sin prescindir de los rayos solares durante el invierno.

Finalmente se puede destacar que la biblioteca goza de ventilación cruzada, gracias a los patios con vegetación que iluminan, articulan y organizan el espacio y las aperturas diseñadas a lo largo de la biblioteca para el confort térmico del edificio.



A la izquierda podemos observar los esquemas de Ignacio Patiño en su libro "Las Claraboyas" de cómo se reparte la luz natural en unos lucernarios colocados a norte en estructura de sheds. Se observa que la luz es mayor en el lado derecho, lugar donde hemos situado la sala de lectura de la biblioteca, con esa privilegiada luz de norte.



Arriba a la derecha tenemos una imagen de la Fundación Pilar y Joan Miró de Rafael Moneo, y apreciamos como entra la luz de sur tamizada por el alabastro, mostrando toda la veta de la piedra y creando un efecto lumínico potente a la par que sosegado.

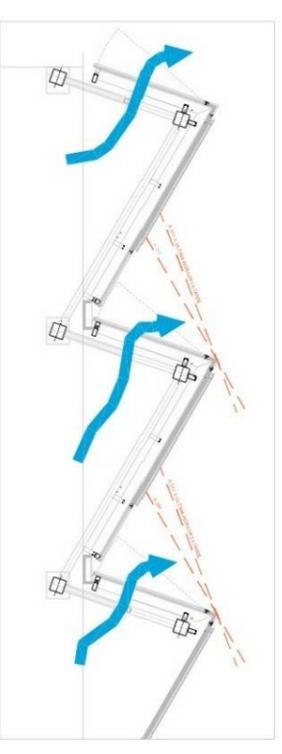
Si observamos ahora el funcionamiento de la ventilación, apreciaremos fácilmente como se fomenta la dirección este-oeste, la del viento mediterráneo que disfrutamos en el litoral. Este frente, lejos de verse interrumpido en su extensión por la huerta, se encuentra con el pequeño bosque de árboles del parque que ayudará a rebajar la temperatura del viento.

Este, potenciado y refrescado, completa un circuito completo por el edificio, pudiendo acceder por el patio de sótano para cruzando a lo largo toda su extensión para empujar al aire más caliente ya sea por la fachada oeste, ya sea por los lucernarios.

Esta relación puede invertirse fácilmente con los cambios de soleamiento permitiendo el confort térmico de la biblioteca.



Sección longitudinal e 1/1000



Salida del aire caliente por los vidrios practicables electrónicamente de los lucernarios



#### **4. ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN**

---

- 4.1 La Materialidad
- 4.2 Estructura
- 4.3 Instalaciones y normativa

## 4.1 MATERIALIDAD

### LA FORMA Y LA TEXTURA

El edificio de la biblioteca da respuesta a diferentes usos pero con una idea global. La línea de forjado se mantiene en todos los alzados, siendo línea conductora del discurso estético. Esta línea, de hormigón, se ve apoyada por la materialización de distintos paramentos en hormigón prefabricado gris oscuro, del mismo color que los forjados, con acabado rayado y en placas de 2,50m de anchura.

Así pues podría decirse que el edificio es de vidrio y hormigón básicamente, a excepción de una pieza que se destaca de todas las demás por su cambio de material. La Sala de lectura se reviste de alabastro blanco en un diálogo más amable con el pueblo y con la plaza que preside. Este alabastro va montado en una estructura metálica de muro cortina ventilado con carpintería de vidrio al interior. El despiece se realiza con piezas pequeñas debido a la fragilidad del alabastro, siendo la altura de las piezas de 1m y sus anchuras variables entre 0'40, 0'60 y 0'80m componiendo una fachada a la romana. Estos materiales definen la Biblioteca en su totalidad, con sus diferentes matices, despieces y tratamientos.

En cuanto a la cubierta disponemos una cubierta invertida no transitable con protección pesada de gravas.

Vamos a desglosar los disíntos elementos que intervienen en el cerramiento a fin de entender mejor su función:

- El cerramiento de hormigón trata de dar respuesta a la idea de planos para enfatizar los volúmenes, marcar los accesos y generar la continuidad a través del vestíbulo del pueblo con la huerta. En este caso usamos dos tipos de encofrado para crear los dos tipos de junta que buscamos.
- Se dispone carpinterías del modelo MX contratapa actual de la casa Technal en todo el edificio. El MX contratapa puntual es un sistema de fachada polivalente que se adapta a la creatividad del arquitecto. Se ha optado por este sistema por la alta inercia que representan sus montantes y por la verticalidad que ofrece en la imagen exterior.

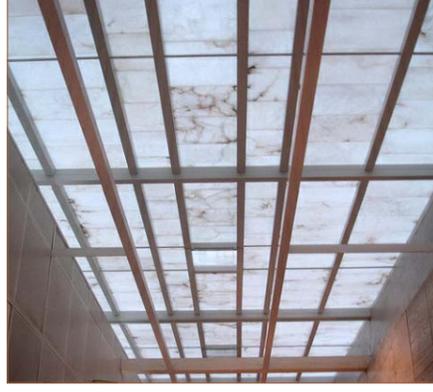
Para asegurar la ventilación de las estancias, se prevé de ventanas italianas y rejillas en algunos módulos de la carpintería, que en fachada quedan ocultos por la estructura de aluminio. El cierre de vidrio que se emplea es de tipo climalit de 8+12+8mm, siendo de seguridad para evitar los riesgos de rotura. La luna exterior es reflectante y la interior es de baja emisividad.

El alzado norte, se abre por completo a la calle, por lo que para atraer el máximo de luz posible y preservar la intimidad, a la vez que se ocultan servicios tipo escaleras y aseos, se ha utilizado U-glass translucido para la composición de fachada, realizándose un muro doble con cámara de aire.

La protección solar en los alzados este y oeste se resuelve con lamas metálicas situadas cada 0,50m para permitir una correcta visión y disfrute del paisaje. El número de lamas es muy grande en el alzado este, por la atracción de estas vistas hacia el parque y la huerta, pero se reduce a un único paramento en el oeste, al ser las vistas menos apetecibles para los usos que allí se encuentran y ser esta luz menos agradable para la realización de actividades.

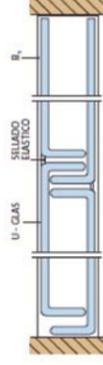
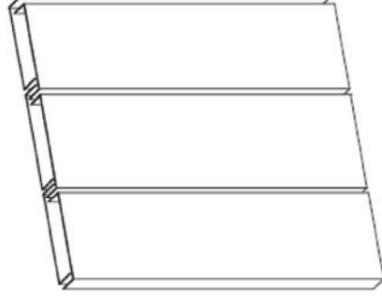


Resultado estético del U-glass



Caja Granada, Alberto Campo Baeza, detalle interior del muro de alabastro.

Cámara



Tipología del muro de U-glass elegida para el alzado norte.

### LA CONCEPCIÓN-CONSTRUCCIÓN DEL ESPACIO INTERIOR

La compartimentación interior se realiza mediante tabiques autoportantes formados por una estructura de perfiles (montantes y canales) de acero galvanizado sobre los que se atornillan placas de cartón-yeso, sistema pladur.

Se disponen dos placas a cada lado de la subestructura y respecto al acabado utilizaremos un panelado de madera de alta densidad como revestimiento en las piezas horizontales y en el interior de los cuartos húmedos utilizaremos un aplacado de grés.

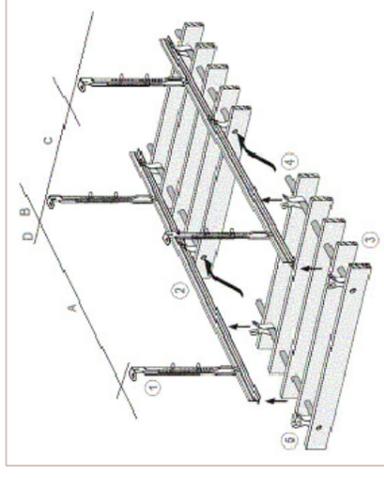
El panelado de madera de alta densidad remarca y dota de confort ya que la madera aporta calidez dónde se coloca, así como en los tabiques dónde se colocan. Se trata de paneles compuestos por fibras de madera tratadas con resinas fenólicas termoendurecidas y comprimidas a altas presiones y temperaturas. El acabado superficial siempre es 100% madera natural.

El despiece del panelado será de 1,25x0,25m en diferentes tonalidades de cerezo, cerezo B570, cerezo Peral y cerezo FG y tendrá un predominio vertical siguiendo en su formato la modulación establecida en la fachada.

Existen además particiones como la del acceso principal que muestran el mismo acabado del exterior para minimizar la transición interior-exterior. Esto son paneles de hormigón gris oscuro con acabado rayado, de 15cm de espesor.

En cuanto al falso techo de la biblioteca, hay que distinguir tres tipos atendiendo tanto a cuestiones funcionales como estéticas.

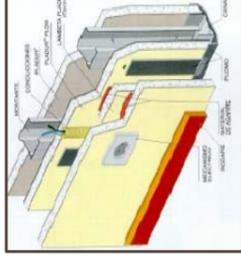
- Para la mayor parte del edificio se ha empleado un *techo suspendido continuo acústico de placas de cartón-yeso con perforaciones circulares* para absorber los ruidos, concretamente este se corresponde con las zonas de lectura, internet, niños y aulas.
- Para el espacio de la zona de exposiciones este techo suspendido deja de ser acústico, convirtiéndose en *techo suspendido continuo de placas de cartón-yeso blanco liso*.
- Para las piezas de control, consigna y préstamo se ha optado por un *techo suspendido de tabillas de Padouk abierto*, combinando con el despiece de panelado interior u los muebles de madera.
- En la zona de cafetería el material empleado son *tableros acústicos de Padouk* con acabado madera liso, pensando en una pequeña diferenciación espacial y en el volumen de ruido que generalmente se da en este tipo de espacios.
- En el salón de actos, dónde es importante que haya cierta calidad acústica, o dónde se prevee que se acumule una gran cantidad de personas se empleará un sistema de techos acústicos de bandejas de *madera perforada de Padouk*. Múltiples huecos y burbujas absorben los sonidos y garantizan un efecto acústico excelente.



Sistema de colocación de las tabillas de Padouk de falso techo.

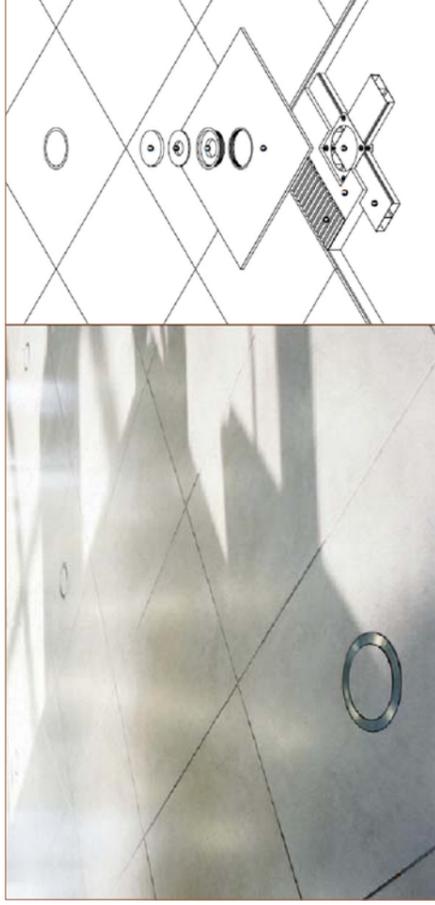


Imagen interior de las lamas metálicas del Centro de Nuevas Tecnologías de Santiago de Compostela, de F. Mangado.



En cuanto al pavimento utilizado se distinguen tres tipos dependiendo de su ubicación y del carácter que se le quiere otorgar a las distintas estancias.

- Se utiliza en todo el edificio un suelo técnico compacto, de sistema TDM, que facilita el paso de conductos de instalaciones y electricidad dado la necesidad de puntos de luz que el programa requiere. Estos puntos de luz se dejan en previsión tapados, pudiendo ser destapados y utilizados en cualquier momento. Se dispone en todo el edificio a excepción del salón de actos, de un sistema de piezas de gres porcelánico en placas de 50x50 cm en color gris natural de la casa butech de Porcelanosa Grupo.



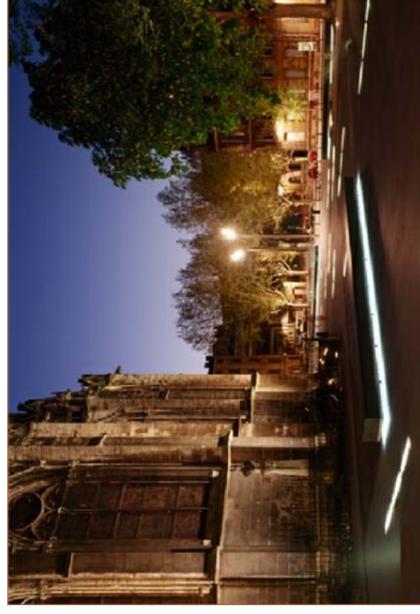
Sistema de colocación del TDM e imagen del acabado de las piezas en previsión de instalaciones o enchufes.

- Para el salón de actos utilizaremos un entarimado de madera de haya con acabado superficial polimerizado colocado sobre DM y gradas de tablero cerámico sobre levante cerámico formado Plérum para climatización.

#### MOBILIARIO

El mobiliario seleccionado para la biblioteca sigue una línea de diseño moderno y minimalista, tanto en los espacios exteriores como en los interiores. Los elementos seleccionados aparecen en dos proyectos que destacan por su calidad y detalle:

- La plaza de Pay-Berland en Burdeos, de Francisco Mangado. Tanto el mobiliario urbano de farolas y papeleras como los bancos iluminados poseen la potencia y a la vez sencillez que un ámbito pequeño y tranquilo como Borbotó merece, sin estridencias ni cocas raras.



- La Biblioteca Pública Central de Ámsterdam, del arquitecto alemán Jo Coenen. De este ejemplo extremos el mobiliario principal de mesa sencilla de biblioteca con sillas, y liberamos un poco la imaginación en la zona infantil con mobiliarios circulares que proponen un juego a los niños, en un ambiente alegre y distendido y con una mesa de ordenadores adaptada a las diferentes alturas y edades de sus usuarios.



Mesa y silla standard de la biblioteca en blanco.



Estantería circular de la zona de niños y mesa de distintas edades y alturas.

## 4.2 ESTRUCTURA

### Descripción de la solución adoptada y justificación

El sistema estructural trata de dar respuesta a las necesidades de proyecto, requisitos estéticos y constructivos que lo condicionan. La estructura ha sido ideada con el propósito de ser construida con elementos seriados y de fácil construcción, para ello se ha modulado todas las partes que componen el proyecto. Dicha modulación ayuda a conseguir la imagen deseada. Se emplea un sistema estructural mixto. El módulo proyectual utilizado tiene una dimensión de 2,50m. Esta medida se emplea para dimensionar todos los elementos del proyecto mediante el empleo de múltiplos. Se emplean las medidas de 5m (2 · 2,50 m), 7,5 m (3 · 2,50 m) y 12,50 m (5 · 2,50 m) para salvar luces.

Los forjados se resuelven con placas alveolares embebidas en los perfiles. Esta tipología responde a un sistema constructivo más ligero y tecnificado que permite salvar grandes luces con poco canto, y tener un peso propio reducido. Las cargas se transmiten a soportes compuestos de 2 perfiles UPN enfrentados.

Dada la inexistencia de un estudio geotécnico previo, se han tomado una serie de consideraciones:

- Se estima una tensión admisible de 300 KN/m<sup>2</sup> para el cálculo de la cimentación.
- Se admite un comportamiento elástico del terreno y se acepta una distribución lineal de tensiones del mismo.
- La parcela está lo suficientemente aislada de la edificación colindante como para no tener en cuenta los efectos de la excavación sobre los mismos, ni la existencia de los sótanos existentes en el comportamiento de la estructura.

La cimentación se resuelve mediante elementos superficiales. Se propone una solución con zapatas aisladas centradas bajo pilares, y zapatas corridas bajo los muros perimetrales.

El forjado de placas alveolares, proporciona tanto ventajas económicas debido a un uso reducido de mano de obra como ventajas técnicas y de seguridad.

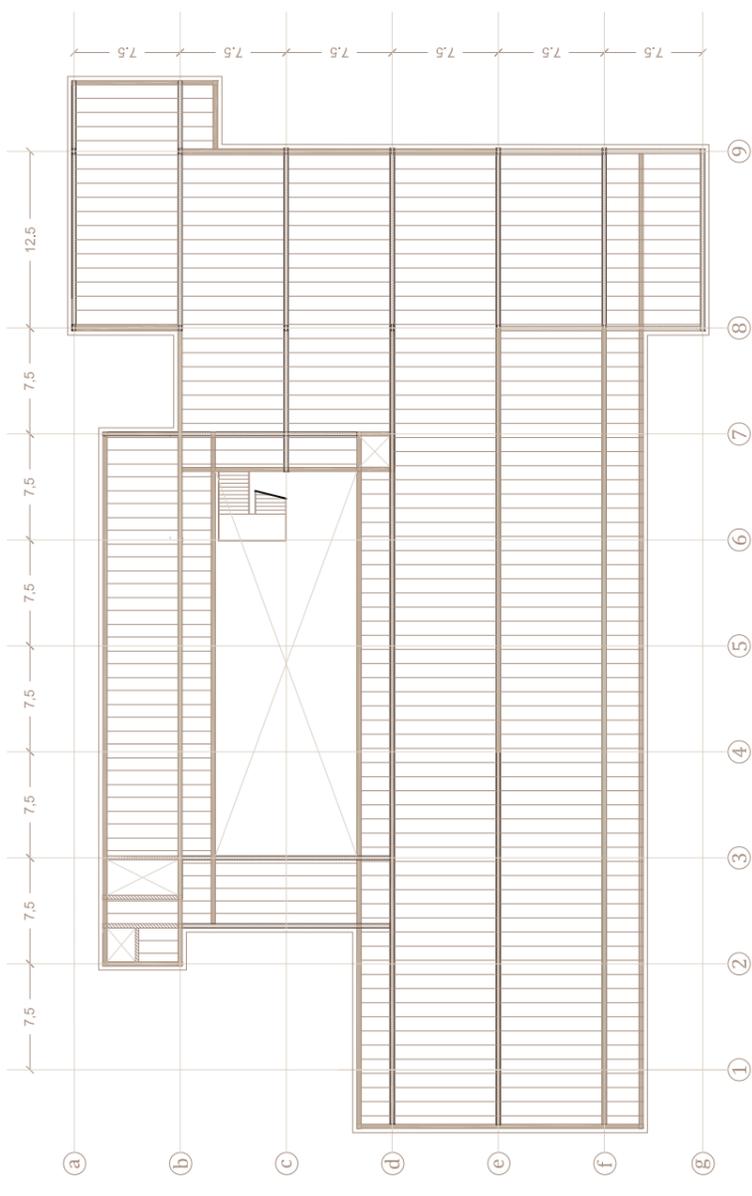
En la realización del proyecto se ha tenido presente la siguiente normativa.

- EHE-08. Instrucción de hormigón estructural EHE 1247/2008 de 18 de Julio
- CTE DB SE. Seguridad estructural: bases de cálculo.
- CTE DB SE-AE. Acciones en la edificación.
- CTE DB SE-C. Seguridad estructural: cimientos.
- CTE DB SE-A. Seguridad estructural: acero.
- CTE DB SI. Seguridad en caso de incendio.
- NCSE-02. Norma de la construcción sismorresistente NCSE 02 RD 997/2002, de 27 de Septiembre.

### Justificación de la solución adoptada

Una vez descrita la tipología estructural, procederemos a justificar la solución adoptada.

- **Mano de obra:** Se garantiza un ahorro importante en mano de obra ya que la industrialización del sistema facilita enormemente la ejecución de los forjados, ahorrando más del 20% del tiempo necesario para dicha ejecución. Además, la sencillez de ejecución del sistema no requiere personal con un alto grado de cualificación ni experiencia y ofrece una total garantía de calidad.
- **Conectores:** No es necesaria la colocación de conectores porque el propio nervio del forjado se introduce de forma continua en la parte inferior de la viga.
- **Separadores:** El sistema facilita la labor de separación de las armaduras gracias a la inclusión de pestañas separadoras en el propio diseño de la bovedilla cumpliendo así la misma función. Con ello se eliminan los costes derivados del suministro, acopio y colocación de los separadores.
- **Viguetas prefabricadas:** Se eliminan las viguetas prefabricadas desapareciendo los costes derivados de suministro y transporte, descargas y cargas al forjado, manipulación y elevación, replanteo y colocación, y de roturas y limpieza. Además permite optimizar los espacios de acopio en obra.
- **Colocación:** La independencia en el orden de colocación de las placas alveolares y de la ferralla elimina importantes pérdidas de tiempo y dinero. Además, al emplearse el encofrado plano los operarios tienen una mayor libertad de movimientos y agilidad, lo que supone un ahorro considerable en montaje.



### Documentación gráfica

- Predimensionado de elementos estructurales

Se ha realizado un predimensionado manual de las secciones más críticas, para comprobar las posibilidades de los elementos constructivos más solicitados del edificio. Sólo es una primera aproximación a la geometría y al armado necesario para estas secciones, pero nos sirve para hacernos una idea más aproximada a la realidad y para partir de unos datos coherentes en un posterior cálculo por ordenador.

Se han estudiado los siguientes casos:

- Predimensionado de vigas
- Predimensionado de cerchas
- Predimensionado de soportes
- Predimensionado de muros
- Predimensionado de placas base para soportes
- Predimensionado de zapatas
- Predimensionado de vigas riostra

Se pretende conseguir un orden de magnitud sin graves errores, no un valor apto para un dimensionado final. Mediante el conocimiento del orden de magnitud se puede analizar la viabilidad de una propuesta en sí misma y en relación a su influencia con el resto de aspectos del proyecto. La estructura y cimentación se predimensionan teniendo en cuenta las hipótesis de cálculo, así como las combinaciones y coeficientes de ponderación de la citada normativa.

### •Predimensionado de vigas

Para una estructura formada por pórticos paralelos, es una aproximación suficiente un predimensionado adoptando la carga correspondiente a la mitad del vano de carga a cada lado de la viga. En el proyecto, en función de la longitud, existen un tipos de viga: de 7,5 m. Además, también hay una clasificación según la carga que reciben según estén situadas en el forjado de planta baja, en el forjado de cubierta de planta primera o en el forjado de sótano. A continuación se procede a su dimensionado.

#### VIGA TIPO 1 (forjado primero). Empotrada - articulada.

Longitud = 7,5m  
Viga metálica.

Carga característica qk:

$$q \text{ (KN/m)} = q_{\text{forjado}} \times (\text{semisuma de distancias a las vigas (m)}) = 10,45 \text{ KN/m}^2 \times 7,50 \text{ m} = 78,375 \text{ KN/m}$$

Momento de cálculo M(sd):

$$M(\text{sd}) = 1,5 \cdot q \cdot L^2/8$$

$$M(\text{sd}) = 1,5 \cdot 78,375 \cdot 7,5^2/8$$

$$M(\text{sd}) = 826,61 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Módulo resistente W:

$$W > 826,61 / 340 \cdot (10^6)$$

$$W > 2431,2 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\text{HEM 280 (W} = 2550 \cdot 10^3 \text{ mm}^3)$$

Inercia necesaria I(nec):

$$I(\text{nec}) > q \cdot L^4 / (185 \cdot E \cdot L / \Psi) \cdot 10^9$$

$$I(\text{nec}) > 78,375 \cdot 7,5^4 / (185 \cdot 210\,000 \cdot 7,5 / 400) \cdot 10^9$$

$$I(\text{nec}) > 325,29 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\text{HEM 280 (I} = 395,47 \cdot 10^6 \text{ mm}^4)$$

### •Predimensionado de cerchas

La estructura del edificio utiliza cerchas en lugar de vigas en dos puntos de mayor luz e interés en el proyecto. Se trata del salón de actos, con luces de 12,5m, y en la cubierta de lucernarios, con una luz total de 15m. Por ser mayor su dimensión e importar el resultado por su complejo diseño, nos centraremos en la de cubierta de lucernarios.

#### CERCHA LUCERNARIO (forjado cubierta). Empotrada - articulada.

Longitud = 15m

Cercha compuesta por perfiles HEB.

Canto (h)

$$H=L/15 \text{ a } L/20$$

$$H=15/15 \text{ a } 15/20= 1 \text{ a } 0,75$$

Cordón superior e inferior

$$M = q \cdot L^2/8$$

$$M = (4,244 \cdot 7,5) \cdot 15^2/8 = 895,134 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$M=TH \rightarrow T=qL^2/8H$$

$$T(\text{sd})=C(\text{sd})=1,5 \cdot q \cdot L^2/8H$$

$$T(\text{sd})=C(\text{sd})=1,5 \cdot (4,244 \cdot 7,5) \cdot 15^2/8 = 1342,7 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

Dimensionado del perfil

$$A > [T(\text{sd})/(f_y \cdot \gamma_{mo})] \cdot 1000$$

$$A > [1342,7/(340)] \cdot 1000 = 3949,11 \text{ mm}^2 = 39,49 \text{ cm}^2$$

Cordón inferior a tracción

$$\text{HEB 140 (A} = 43 \text{ cm}^2) > 39,49 \text{ cm}^2$$

$$A > [C(\text{sd})/(f_y \cdot \gamma_{mo})] \cdot \omega \cdot 1000 \quad (\omega=1)$$

$$A > [1342,7/(340)] \cdot 1000 = 3949,11 \text{ mm}^2 = 39,49 \text{ cm}^2$$

Cordón superior a compresión

$$\text{HEB 140 (A} = 43 \text{ cm}^2) > 39,49 \text{ cm}^2$$

### •Predimensionado de soportes

**- Pilares metálicos:** Se propone el uso de soportes metálicos para dar una sensación de ligereza y transparencia que este tipo de pilares transmite al permitirte soportar grandes cargas con una menor sección que si se utilizaran soportes de hormigón armado. Se proponen pilares HEB.

De manera simplificada, se procede al cálculo de los soportes más desfavorables, con mayor ámbito de carga, de forma que se puedan adoptar sus resultados para el resto de soportes, unificando así, la estructura de pilares.

#### PILAR TIPO 1 (h:3,5m, planta baja).

- Axil de cálculo N(d):

El pilar recibe cargas de:

- forjado de cubierta:

$$q = 8,95 \text{ kN/m}^2$$

$$N = 8,95 \cdot (7,5 \cdot 10)$$

$$N = 671,25 \text{ kN}$$

- forjado 1:

$$q = 10,45 \text{ kN/m}^2$$

$$N = 10,45 \cdot (7,5 \cdot 10)$$

$$N = 783,75 \text{ kN}$$

- Axil de cálculo Nd:

$$N_d = 1,5 \times q_{\text{forjado}} \times A = 1,5( (10,45 \times 75) + (8,95 \times 75) ) = \underline{\underline{2182,5 \text{KN}}}$$

- Altura del pilar: 3,5 metros

- Perfil metálico: 2UPN 240 (separación = 400mm)

$$\text{Área} = 84,6 \text{ cm}^2$$

### Desarrollo:

- Esbeltez  $\lambda$ :

$$\lambda = (\beta \times L) / i = (1 \times 3,5) / 0,228 = 15,35$$

- Coeficiente de pandeo  $\omega$ :

$$\lambda = 15,35 \quad \omega = 1,06$$

- Axil de agotamiento Nu:

$$N_u = \sigma_e \times A / (\omega \times 1000) = (340 \times 8640) / (1,06 \times 1000) = \underline{\underline{2713,58 \text{KN}}}$$

$$N_u > N_d$$

Por tanto, el perfil 2 UPN - 240 cumple ya que el axil de cálculo es menor que el axil de agotamiento del pilar. Por tanto, podríamos unificar la estructura utilizando este tipo de perfil para todos los soportes dado que el axil de cálculo en los pilares extremos será menor dado a su menor ámbito de carga, exceptuando los pilares que se encuentran en la doble altura que tendrán una sección mayor debido al pandeo que se produce.

### PILAR TIPO 2 (h:4m, planta baja).

- Axil de cálculo N(d):  
El pilar recibe cargas de:
  - forjado de cubierta:  
 $q = 8,95 \text{ kN/m}^2$   
 $N = 8,95 \cdot (7,5 \cdot 7,5)$   
 $N = 503,44 \text{ kN}$
  - forjado 1 y planta baja:  
 $q = 10,45 \text{ kN/m}^2$   
 $N = 10,45 \cdot (7,5 \cdot 7,5)$   
 $N = 587,81 \text{ kN}$

- Axil de cálculo Nd:  
 $N_d = 1,5 \times \text{qforjado} \times A = 1,5(2(10,45 \times 75) + (8,95 \times 75)) = \underline{2518,59 \text{ KN}}$

- Altura del pilar: 4 metros

- Perfil metálico: 2UPN 240 (separación = 0,0mm)  
Área = 84,6 cm<sup>2</sup>

#### **Desarrollo:**

- Esbeltez  $\lambda$ :  
 $\lambda = (\beta \times L) / i = (1 \times 3,5) / 0,0922 = 37,96$

- Coeficiente de pandeo  $\omega$ :  
 $\lambda = 37,96 \text{ --- } \omega = 1,10$

- Axil de agotamiento Nu:  
 $N_u = \sigma_e \times A / (\omega \times 1000) = (340 \times 8460) / (1,1 \times 1000) = \underline{2614,9 \text{ KN}}$

Nu > Nd

Por tanto, el perfil 2 **UPN - 240** cumple ya que el axil de cálculo es menor que el axil de agotamiento del pilar. Por tanto, podríamos unificar la estructura utilizando este tipo de perfil para todos los soportes dado que el axil de cálculo en los pilares extremos será menor dado a su menor ámbito de carga, exceptuando los pilares que se encuentran en la doble altura que tendrán una sección mayor debido al pandeo que se produce.  
Nu > Nd

### -Predimensionado de placa base para soportes

Para el cálculo de las placas base se realiza la misma simplificación que para el cálculo de pilares

#### PARA PILAR TIPO 1

- **Datos necesarios :**
- Axil de cálculo Nd:  
 $N_d = 1,5 \times \text{qforjado} \times A = 1,5(2(10,45 \times 75) + (8,95 \times 75)) = 2182,5 \text{ KN}$

- Perfil metálico: 2 UPN 240

#### **- Desarrollo:**

- Área de la placa:  
 $AB > N_d (x1000) / f_{cd} = 2182,5 \times 1000 / 20 = 109125 \text{ mm}^2$   
 $A \cdot B = (109125 \text{ mm}^2) \text{ ---} \rightarrow 350 \times 450 = 35 \times 45 \text{ cm}$

Tomaremos una placa de 35x45 cm para que sobresalga de la superficie del pilar

- Espesor de la placa:  
Vuelo máximo:  $v_1 = (A-a)/2 = (45-40) / 2 = 2,5 \text{ cm}$   
 $v_2 = (A-a)/2 = (35-24) / 2 = 5,5 \text{ cm}$   
 $e = v_{\max} / 2,5 = 5,5 / 2,5 = 2,2 \text{ cm}$

Por tanto, utilizaremos placas de **35x45 cm** para la base de los soportes 2 UPN-240.

#### PARA PILAR TIPO 2

- **Datos necesarios :**
- Axil de cálculo Nd:  
 $N_d = 1,5 \times \text{qforjado} \times A = 1,5(2(10,45 \times 56,25) + (8,95 \times 56,25)) = 2518 \text{ KN}$
- Perfil metálico: 2 UPN-240
- **Desarrollo:**
- Área de la placa:  
 $AB > N_d (x1000) / f_{cd} = 2518 \times 1000 / 20 = 125900 \text{ mm}^2$   
 $\sqrt{(125900 \text{ mm}^2)} = 354,82 \text{ m} = 36 \text{ cm.}$

Tomaremos una placa de 40x40 cm para que sobresalga de la superficie del pilar

- Espesor de la placa:  
Vuelo máximo:  $v = (A-a)/2 = (40-32) / 2 = 4 \text{ cm}$   
 $e = v_{\max} / 2,5 = 4 / 2,5 = 1,6 \text{ cm}$
- Por tanto, utilizaremos placas de **40x40 cm** para la base de los soportes 2 UPN-240.

### -Predimensionado de cimentación

#### **- Predimensionado de zapatas**

Para el cálculo de las zapatas, se simplifica de la misma forma que en los pilares para los pórticos y pilares más significativos.

#### ZAPATA TIPO 1 (m-4, I-4,....)

- **Datos necesarios:**
- Axil de característico (Nk):  
 $N_k = 1,2 (A \times \text{qforjado}) = 1,2 (10,45 \times 75) + (8,95 \times 75) = 1746 \text{ KN}$
- Tensión admisible del terreno:  $\sigma_{adm} = 2 \text{ Kg/cm}^2$

#### **- Desarrollo:**

- Área de la zapata:  
 $A = (N_k / \sigma_{adm}) = (1746 / 200) = 8,73 \text{ m}^2$   
**a · b = 8,73 --- 2,5x3,5 m**

- Canto de la zapata:  
 $h = (a-l) / 4 > 50 \text{ cm, con l escuadría del pilar}$   
 $\underline{h} = (3,50 - 0,4) / 4 = 0,775 \text{ --- } \underline{0,80 \text{ m}}$

- Armadura de la zapata:  
 $M_d = 1,5 \times \sigma_{adm} \times (a^2 / 8) = 1,5 \times 200 \times (3,5^2 / 8) = 328,125 \text{ KNm / m}$   
 $A_s = M_d (x10) / 0,8 \times h \times f_{yd} = (328,125 \times 10) / (0,8 \times 0,75 \times 434,78) = 14,72 \text{ cm}^2 / \text{ml}$   
 $A = n (\pi \times r^2), n = 3,14 \text{ --- } \underline{4 \text{ } \varnothing 20}$

## ZAPATA TIPO 1 (m-4, I-4,....)

### - Datos necesarios:

- Axil de característico (Nk):  
 $Nk = 1.2 (A \times q_{forjado}) = 1.2 \cdot (2(10.45 \times 56.25) + (8.95 \times 56.25)) = 2014.875 \text{ KN}$
- Tensión admisible del terreno:  $\sigma_{adm} = 2 \text{ Kg/cm}^2$

### - Desarrollo:

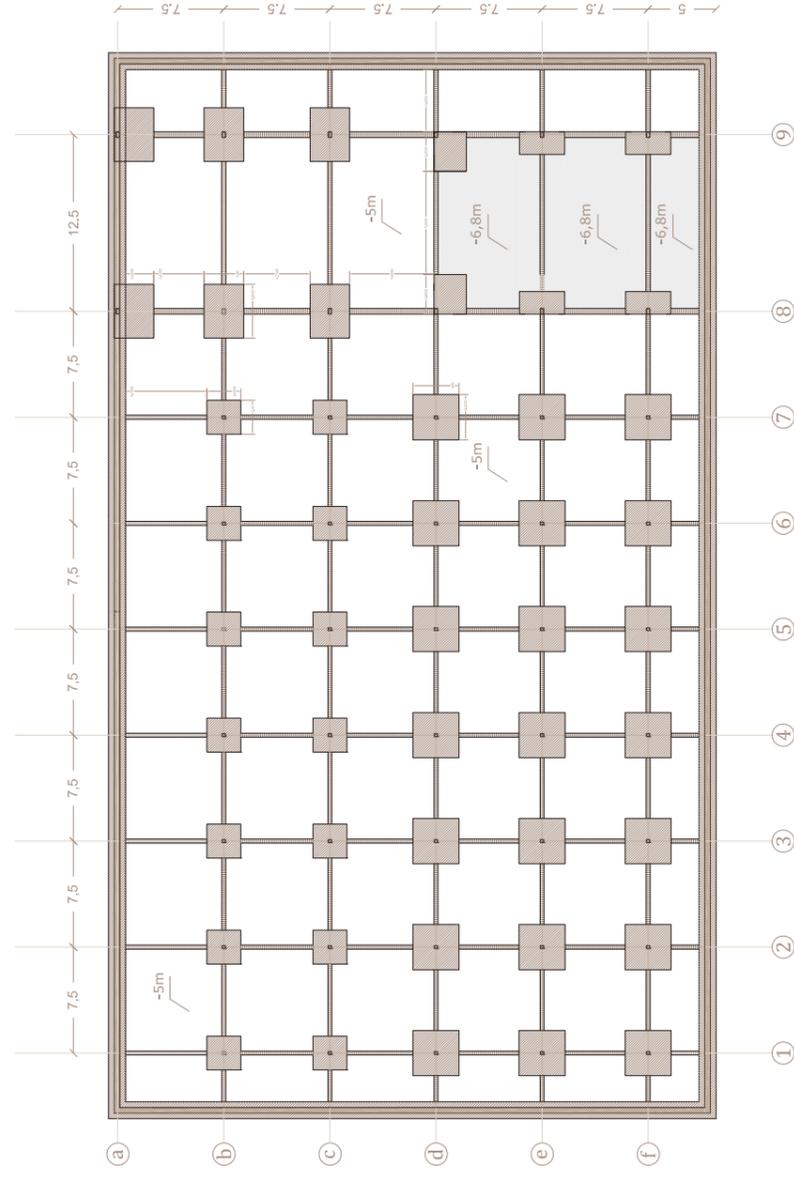
- Área de la zapata:  
 $A = (Nk / \sigma_{adm}) = (2014.875 / 200) = 10.07 \text{ m}^2$   
 $a = \sqrt{10.07} = 3.17 \text{ m}$  3.20 m
- Canto de la zapata:  
 $h = (a-1) / 4 > 50 \text{ cm}$ , con l escuadría del pilar  
 $h = (3.20 - 0.24) / 4 = 0.74$  0.75 m
- Armadura de la zapata:  
 $M_d = 1.5 \times \sigma_{adm} \times (a^2 / 8) = 1.5 \times 200 \times (3.5^2 \cdot 5 / 8) = 328,125 \text{ KNm} / \text{m}$   
 $A_s = M_d (x10) / 0.8 \times h \times f_{yd} = (328,125 \times 10) / (0.8 \times 0.75 \times 434.78) = 14.72 \text{ cm}^2 / \text{ml}$   
 $A = n (\pi \times r^2)$ ,  $n=3.14$  4 Ø 20

### ·Predimensionado vigas riostras

Las vigas riostras, cuando se trata de zapatas centradas, se utilizan para absorber cargas horizontales en caso de una posible acción sísmica. Sólo trabajan, por tanto, a compresión o tracción. Se dimensionan a tracción por ser el caso más desfavorable. Se calcula la riostra correspondiente al pilar con mayor axil.

### RIOSTRA TIPO

- Datos necesarios:
- Axil de cálculo: se considera una fracción del axil del pilar  
 $N_d = 1.5 \times (0.16 \times Nk) = 1.5 \times (0.16 \times 1611.9) = 386.86 \text{ KN}$
- Desarrollo:
- Armadura:  
Esta armadura se dispondrá en toda la sección y se anclará a partir del eje del pilar.  
 $A_s \text{ total} = (N_d / 25) \times 10 = (386.86 / 25) = 15.47 \text{ cm}^2$   
En cada cara se dispondrá de la mitad de esta armadura.  
 $A_s \text{ total} / 2 = 7.73 \text{ cm}^2$   
 $A = n (\pi \times r^2)$ ,  $n=3.14$  4 Ø 20
- Dimensiones de la viga:  
La capacidad del hormigón debe ser tres veces mayor que la del acero  
 $bh > 3 A_s (f_{yd} / f_{cd}) = 3 \times 15.47 \times (4347.8 / 200) = 1008.9 \text{ cm}^2$   
 $\sqrt{1008.9} = 31.76 \text{ cm}$  por criterios constructivos, se adoptan vigas riostras de 40 x 40 cm.

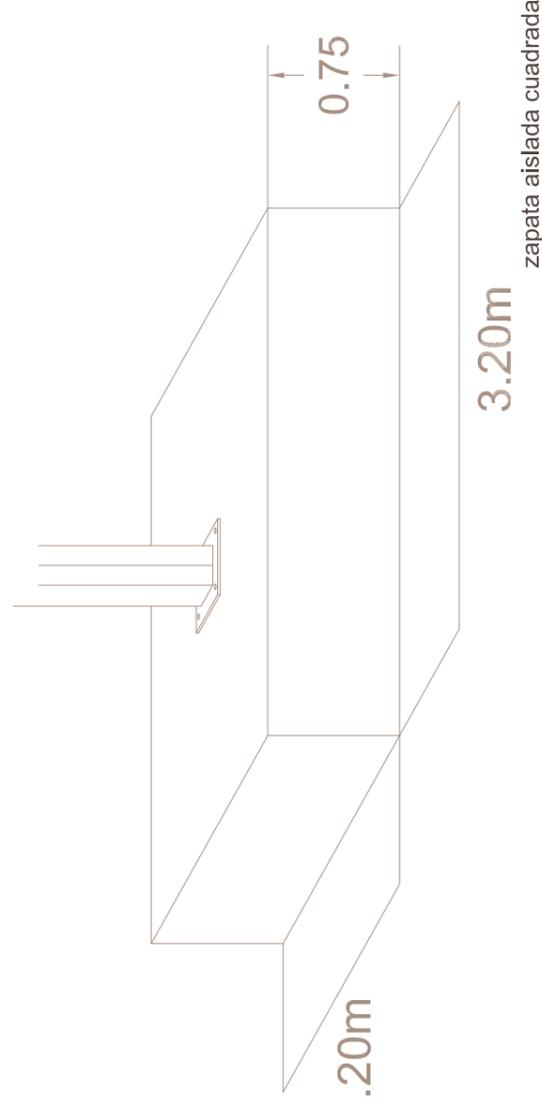


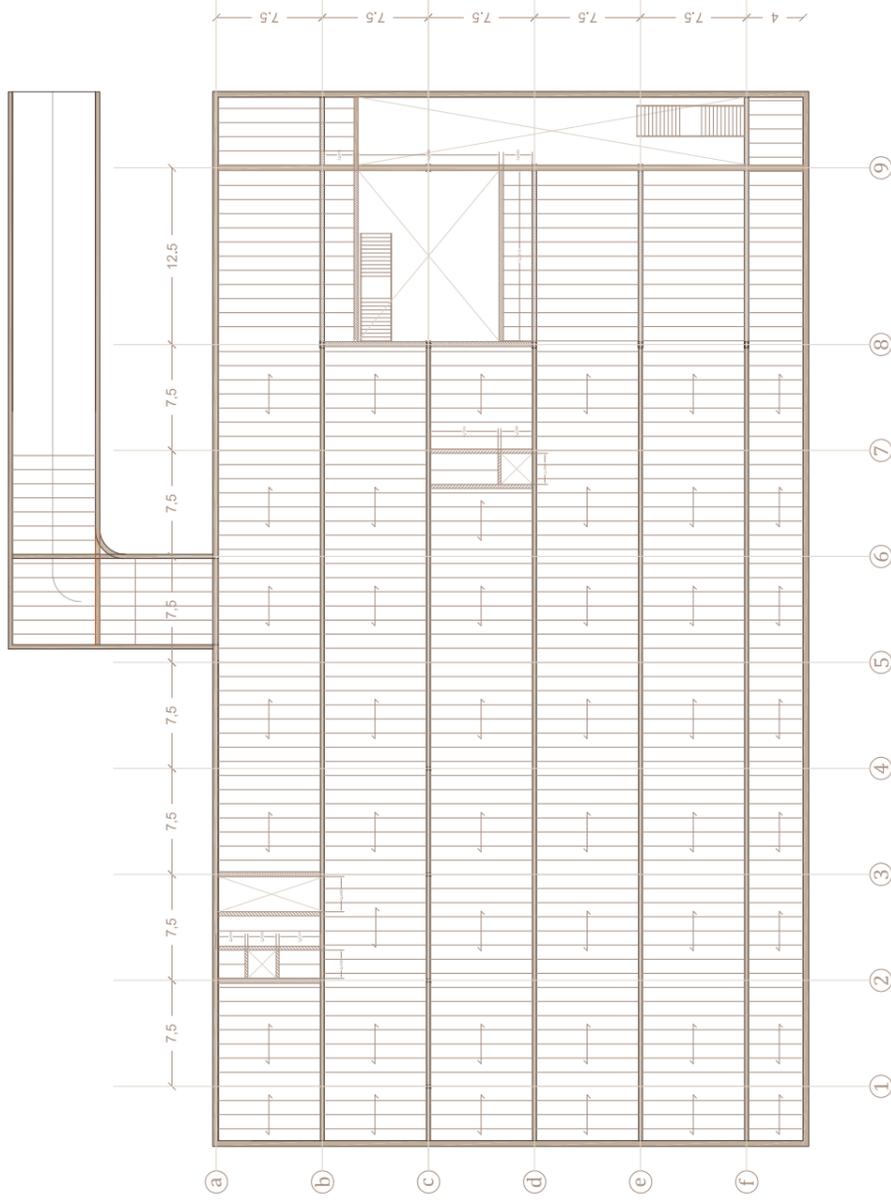
cimentación ( e: 1/500)

Coeficientes de seguridad considerados en el cálculo.			
Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones.			
Permanente	Peso propio Empuje del terreno Presión del agua	Favorable 1,35 1,35 1,2	Desfavorable 0,80 0,70 0,90
Variable		1,5	0
Coeficientes de simultaneidad ( $\Psi$ )			
Sobrecarga de superficial de uso	-Zona destinada al público (Categoría C) -Cubiertas accesibles sólo para mantenimiento (Categoría G)	$\Psi_0$	$\Psi_1$
Nieve	-Para altitudes < 1000 m	0,7 0	0,6 0
Viento		0,5	0,2
		0,6	0,5
Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) de los materiales para Estados Límite Últimos (EHE).			
Situación de proyecto		Hormigón	Acero pasivo o activo
Persistente o transitoria		$\gamma_c$ 1,5	$\gamma_s$ 1,15
Variable		1,3	1,0

Características de los materiales		
Tipo de hormigón	Tipificación	Resistencia característica del hormigón
Hormigón de limpieza	HM-10/B/40/IIa	$f_{ck}=10$ N/mm <sup>2</sup>
Hormigón de cimentación	HA-30/B/40/IIa	$f_{ck}=30$ N/mm <sup>2</sup>
Hormigón de solera	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck}=30$ N/mm <sup>2</sup>
Hormigón de forjados	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck}=30$ N/mm <sup>2</sup>
Hormigón de muros	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck}=30$ N/mm <sup>2</sup>
Tipo de acero	Tipificación	Límite elástico garantizado
Acero para armar	B 500 S	$f_y=500$ N/mm <sup>2</sup>
Malla electrosoldada	B 500 T	$f_y=500$ N/mm <sup>2</sup>
Acero laminar para pilares y vigas	A-52b	$f_y=355$ N/mm <sup>2</sup>

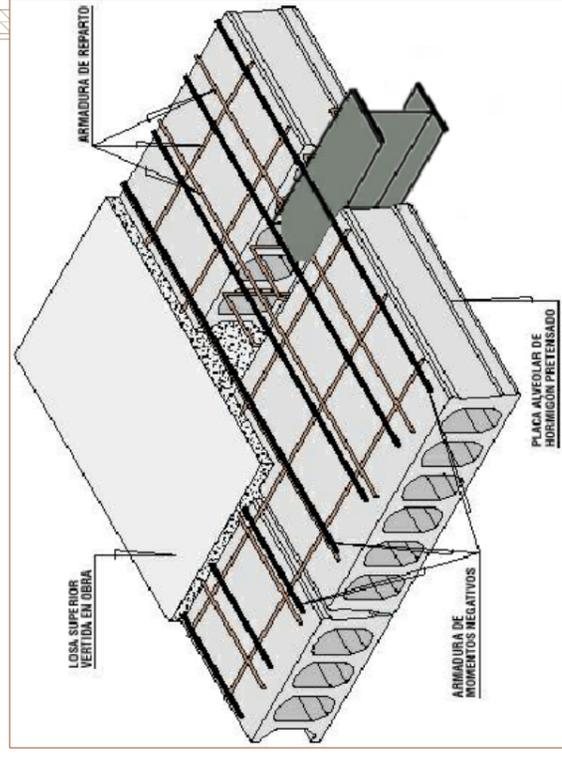
Cargas Permanentes	Pesos (KN/m <sup>2</sup> )
G1. Forjado de chapa colaborante.	G1 = 4 KN/m <sup>2</sup>
G2. Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava.	G2 = 2,5 KN/m <sup>2</sup>
G3. Tabiquería. Tabiquería de 90mm de espesor.	G3 = 1,00 KN/m <sup>2</sup>
G4. Revestimiento tabiquería. Guarnecido y enlucido de yeso.	G4 = 0,15 KN/m <sup>2</sup>
G5. Revestimiento tabiquería. Tablero de madera, 25mm de espesor.	G5 = 0,15 KN/m <sup>2</sup>
G6. Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total < 0,08m.	G6 = 1,0 KN/m <sup>2</sup>
G7. Peso propio fachada. Cerramiento de hormigón.	G7 = 0,04 KN/m <sup>2</sup>
G8. Peso propio falso techo. Falso techo de pladur.	G8 = 1 KN/m <sup>2</sup>
G9. Peso propio instalaciones.	G9 = 0,25 KN/m <sup>2</sup>
Sobrecargas de uso	
Q1. Categoría de uso C3. Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	Q1 = 5 KN/m <sup>2</sup> .
Q2. Sobrecarga de uso cubierta. Categoría de uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20°.	Q2 = 2,5 KN/m <sup>2</sup>
Q3. Sobrecarga de nieve. Cubierta plana de edificio situado en localidad de altitud inferior a 1000m.	Q3 = 1 KN/m <sup>2</sup> .





forjado sótano ( e: 1/500)

- Zapata aislada
- Zapata corrida de muro de sótano
- Viga de arriostramiento y de atado (0,4 x 0,4m)
- Solera de hormigón (espesor 0,15m)
- Pilar 2 UPN-240
- Viga HEM - 280
- Zuncho de atado o de borde
- Dirección del forjado
- Cercha metálica 0,75m



forjado de placas alveolares

Coeficientes de seguridad considerados en el cálculo.		
Permanente	Peso propio	1,35
	Empuje del terreno	0,70
	Presión del agua	1,2
Variable		1,5
<b>Coeficientes de simultaneidad (Ψ)</b>		
Sobrecarga de superficial de uso		
-Zona destinada al público (Categoría C)		
-Cubiertas accesibles sólo para mantenimiento (Categoría G)		
Nieve		
-Para altitudes < 1000 m		
Viento		
Coeficientes parciales de seguridad (γ) de los materiales para Estados Límite Últimos (EHE).		
Situación de proyecto		
Hormigón		
Acero pasivo o activo		
Persistente o transitoria		
YC		
Variable		
1.5		
1.3		

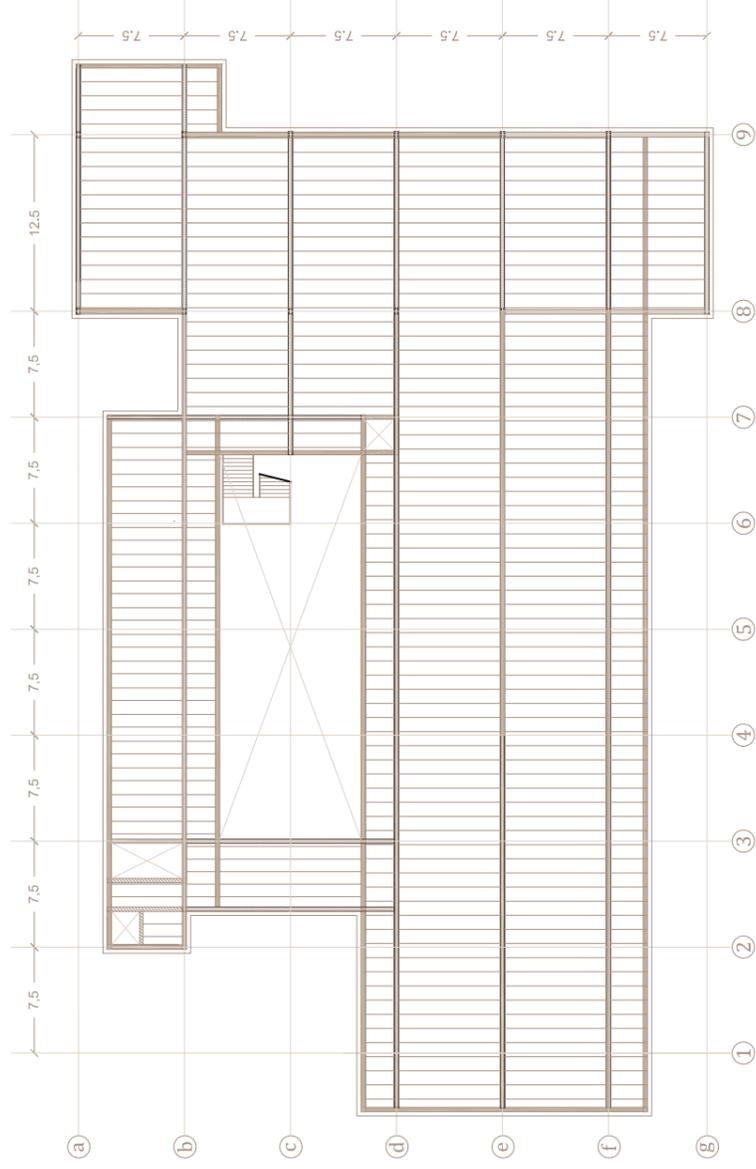
Características de los materiales		
Tipo de hormigón	Tipificación	Resistencia característica del hormigón
Hormigón de limpieza	HM-10/B/40/IIa	fck=10 N/mm2
Hormigón de cimentación	HA-30/B/40/IIa	fck=30 N/mm2
Hormigón de solera	HA-30/B/20/IIa	fck=30 N/mm2
Hormigón de forjados	HA-30/B/20/IIa	fck=30 N/mm2
Hormigón de muros	HA-30/B/20/IIa	fck=30 N/mm2
<b>Tipo de acero</b>	<b>Tipificación</b>	<b>Límite elástico garantizado</b>
Acero para armar	B 500 S	fy=500 N/mm2
Malla electrosoldada	B 500 T	fy=500 N/mm2
Acero laminar para pilares y vigas	A-52b	fy=355 N/mm2

Cargas Permanentes	Pesos (KN/m²)
G1. Forjado de chapa colaborante.	G1 = 4 KN/m²
G2. Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava.	G2 = 2.5 KN/m²
G3. Tabiquería. Tabiquería de 90mm de espesor.	G3 = 1.00 KN/m²
G4. Revestimiento tabiquería. Guarnecido y enlucido de yeso.	G4 = 0.15 KN/m²
G5. Revestimiento tabiquería. Tablero de madera, 25mm de espesor.	G5 = 0.15 KN/m²
G6. Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total < 0,08m.	G6 = 1.0 KN/m²
G7. Peso propio fachada. Cerramiento de hormigón.	G7 = 0.04 KN/m²
G8. Peso propio falso techo. Falso techo de pladur.	G8 = 1 KN/m²
G9. Peso propio instalaciones.	G9 = 0.25 KN/m²
<b>Sobrecargas de uso</b>	
Q1. Categoría de uso C3. Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	Q1 = 5 KN/m².
Q2. Sobrecarga de uso cubierta. Categoría de uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20°.	Q2 = 2.5 KN/m²
Q3. Sobrecarga de nieve. Cubierta plana de edificio situado en localidad de altitud inferior a 1000m.	Q3 = 1 KN/m².

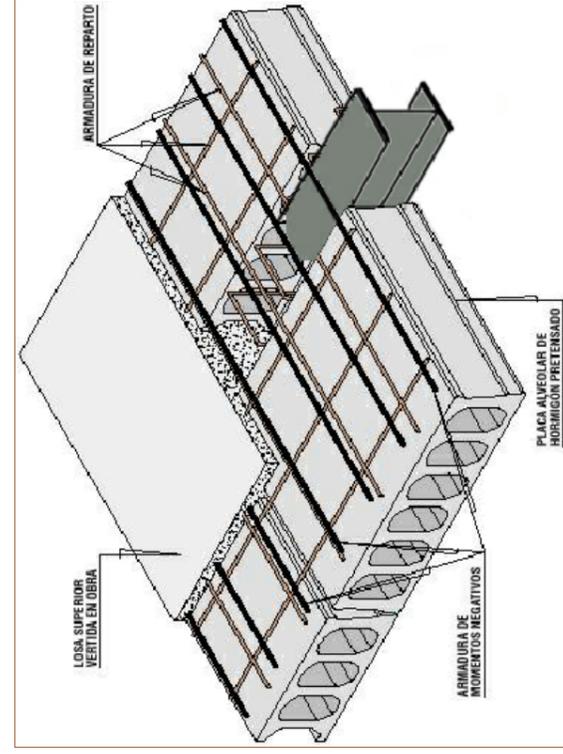
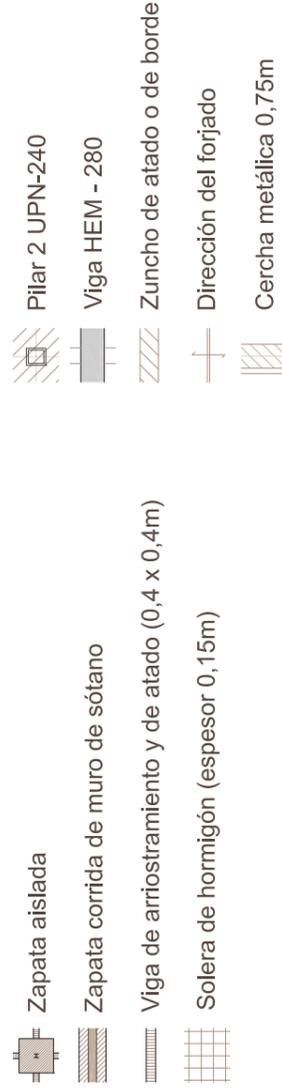
Coeficientes de seguridad considerados en el cálculo.			
Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones.		Favorable	Desfavorable
Permanente	Peso propio	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,2	0,90
Variable		1,5	0
Coeficientes de simultaneidad ( $\Psi$ )			
Sobrecarga de superficial de uso		$\Psi_0$	$\Psi_1$
-Zona destinada al público (Categoría C)			
-Cubiertas accesibles sólo para mantenimiento (Categoría G)		0,7	0,6
Nieve		0	0
-Para altitudes < 1000 m		0,5	0,2
Viento		0,6	0,5
0			
Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) de los materiales para Estados Límite Últimos (EHE).			
Situación de proyecto		Hormigón	Acero pasivo o activo
Persistente o transitoria		$\gamma_c$	$\gamma_s$
Variable		1,5	1,15
		1,3	1,0

Características de los materiales		
Tipo de hormigón	Tipificación	Resistencia característica del hormigón
Hormigón de limpieza	HM-10/B/40/IIa	$f_{ck}=10$ N/mm <sup>2</sup>
Hormigón de cimentación	HA-30/B/40/IIa	$f_{ck}=30$ N/mm <sup>2</sup>
Hormigón de solera	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck}=30$ N/mm <sup>2</sup>
Hormigón de forjados	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck}=30$ N/mm <sup>2</sup>
Hormigón de muros	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck}=30$ N/mm <sup>2</sup>
Tipo de acero	Tipificación	Límite elástico garantizado
Acero para armar	B 500 S	$f_y=500$ N/mm <sup>2</sup>
Malla electrosoldada	B 500 T	$f_y=500$ N/mm <sup>2</sup>
Acero laminar para pilares y vigas	A-52b	$f_y=355$ N/mm <sup>2</sup>

Cargas Permanentes	Pesos (KN/m <sup>2</sup> )
G1. Forjado de chapa colaborante.	G1 = 4 KN/m <sup>2</sup>
G2. Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava.	G2 = 2,5 KN/m <sup>2</sup>
G3. Tabiquería. Tabiquería de 90mm de espesor.	G3 = 1,00 KN/m <sup>2</sup>
G4. Revestimiento tabiquería. Guarnecido y enlucido de yeso.	G4 = 0,15 KN/m <sup>2</sup>
G5. Revestimiento tabiquería. Tablero de madera, 25mm de espesor.	G5 = 0,15 KN/m <sup>2</sup>
G6. Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total < 0,08m.	G6 = 1,0 KN/m <sup>2</sup>
G7. Peso propio fachada. Cerramiento de hormigón.	G7 = 0,04 KN/m <sup>2</sup>
G8. Peso propio falso techo. Falso techo de pladur.	G8 = 1 KN/m <sup>2</sup>
G9. Peso propio instalaciones.	G9 = 0,25 KN/m <sup>2</sup>
Sobrecargas de uso	
Q1. Categoría de uso C3. Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	Q1 = 5 KN/m <sup>2</sup> .
Q2. Sobrecarga de uso cubierta. Categoría de uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20°.	Q2 = 2,5 KN/m <sup>2</sup>
Q3. Sobrecarga de nieve. Cubierta plana de edificio situado en localidad de altitud inferior a 1000m.	Q3 = 1 KN/m <sup>2</sup> .



forjado primero (e: 1/500)



forjado de placas alveolares

Coeficientes de seguridad considerados en el cálculo.				
Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones.				
Permanente	Peso propio	1,35		
	Empuje del terreno	0,70		
	Presión del agua	1,2		
Variable		1,5		
<b>Coeficientes de simultaneidad (<math>\Psi</math>)</b>				
Sobrecarga de superficial de uso -Zona destinada al público (Categoría C) -Cubiertas accesibles sólo para mantenimiento (Categoría G) Nieve -Para altitudes < 1000 m Viento		$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
		0,7	0,6	0,7
		0	0	0
		0,5	0,2	0
	0,6	0,5	0	
<b>Coeficientes parciales de seguridad (<math>\gamma</math>) de los materiales para Estados Límite Últimos (EHE).</b>				
Situación de proyecto			Hormigón	Acero pasivo o activo
Persistente o transitoria			$\gamma_c$	$\gamma_s$
Variable			1,5	1,15
			1,3	1,0

Características de los materiales		
Tipo de hormigón	Tipificación	Resistencia característica del hormigón
Hormigón de limpieza	HM-10/B/40/IIa	$f_{ck}=10$ N/mm <sup>2</sup>
Hormigón de cimentación	HA-30/B/40/IIa	$f_{ck}=30$ N/mm <sup>2</sup>
Hormigón de solera	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck}=30$ N/mm <sup>2</sup>
Hormigón de forjados	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck}=30$ N/mm <sup>2</sup>
Hormigón de muros	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck}=30$ N/mm <sup>2</sup>
<b>Tipo de acero</b>	<b>Tipificación</b>	<b>Límite elástico garantizado</b>
Acero para armar	B 500 S	$f_y=500$ N/mm <sup>2</sup>
Malla electrosoldada	B 500 T	$f_y=500$ N/mm <sup>2</sup>
Acero laminar para pilares y vigas	A-52b	$f_y=355$ N/mm <sup>2</sup>

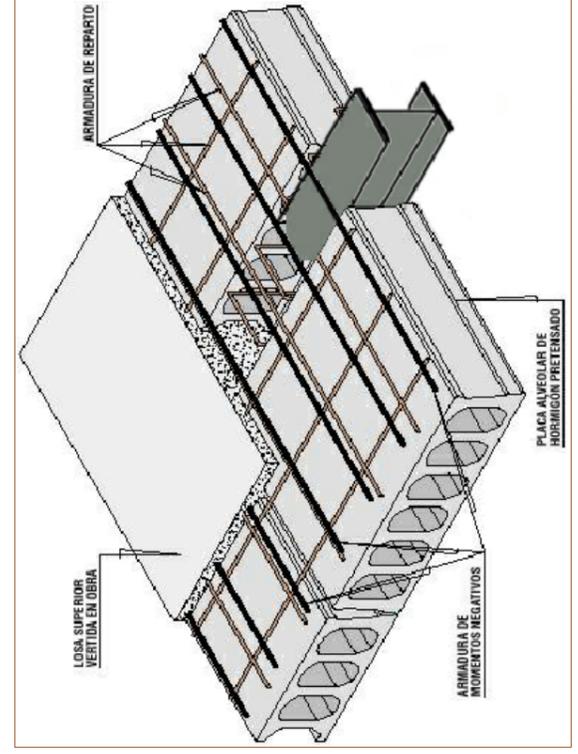
Cargas Permanentes	Pesos (KN/m <sup>2</sup> )
G1. Forjado de chapa colaborante.	G1 = 4 KN/m <sup>2</sup>
G2. Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava.	G2 = 2,5 KN/m <sup>2</sup>
G3. Tabiquería. Tabiquería de 90mm de espesor.	G3 = 1,00 KN/m <sup>2</sup>
G4. Revestimiento tabiquería. Guarnecido y enlucido de yeso.	G4 = 0,15 KN/m <sup>2</sup>
G5. Revestimiento tabiquería. Tablero de madera, 25mm de espesor.	G5 = 0,15 KN/m <sup>2</sup>
G6. Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total < 0,08m.	G6 = 1,0 KN/m <sup>2</sup>
G7. Peso propio fachada. Cerramiento de hormigón.	G7 = 0,04 KN/m <sup>2</sup>
G8. Peso propio falso techo. Falso techo de pladur.	G8 = 1 KN/m <sup>2</sup>
G9. Peso propio instalaciones.	G9 = 0,25 KN/m <sup>2</sup>
<b>Sobrecargas de uso</b>	
Q1. Categoría de uso C3. Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	Q1 = 5 KN/m <sup>2</sup> .
Q2. Sobrecarga de uso cubierta. Categoría de uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20°.	Q2 = 2,5 KN/m <sup>2</sup>
Q3. Sobrecarga de nieve. Cubierta plana de edificio situado en localidad de altitud inferior a 1000m.	Q3 = 1 KN/m <sup>2</sup> .



forjado cubierta (volumen central) (e: 1/500)

- Zapata aislada
- Zapata corrida de muro de sótano
- Viga de arriostramiento y de atado (0,4 x 0,4m)
- Solera de hormigón (espesor 0,15m)
- Pilar 2 UPN-240
- Viga HEM - 280
- Zuncho de atado o de borde
- Dirección del forjado
- Cercha metálica 0,75m

forjado de placas alveolares



retícula de cerchas de lucernoario



### 4.3.1- ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN Y TELECOMUNICACIONES.

Tipos de luminarias.

Se ha estudiado el tipo de luminarias para que adecuarlas a las necesidades del proyecto tanto funcionales como estéticas. Se ha optado por la casa Artemide para la elección de las luminarias. A continuación se describen las distintas luminarias utilizadas en proyecto:



- Tubo fluorescente empotrado. Se utiliza linealmente como luz uniforme en todo el edificio. Elegida por la exigencia de hacer que el aparato desaparezca completamente en el falso techo para conservar solo el efecto de luz. El elemento para empotrar es de aluminio inyectado o extrusionado tratado para garantizar la resistencia del revestimiento.

- Luminaria redonda focalizada en un punto. Nos decantamos por el modelo Quintessence redondo de la casa ERCO. Se colocará en las zonas húmedas, en las zonas de circulación transversal y cafetería.



- Luminaria pendular. Escojemos uno de la casa ERCO. Se colocará sobre las mesas de la cafetería y el mismo modelo de mayor tamaño en la doble altura del salón de actos.



- Luminaria de orientación. Modelo Parscan de la casa ERCO. Se utilizarán en la zona de exposiciones.

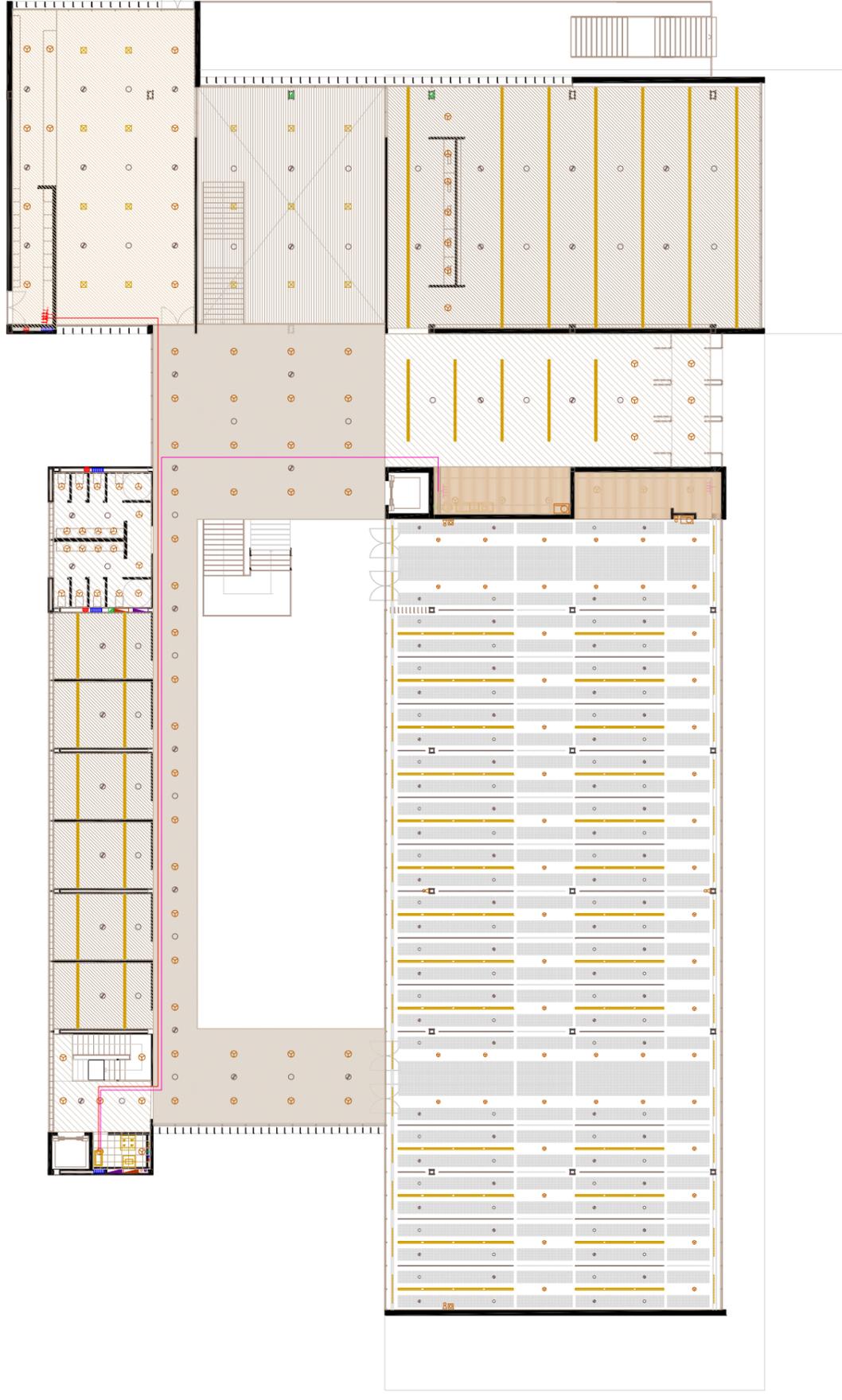
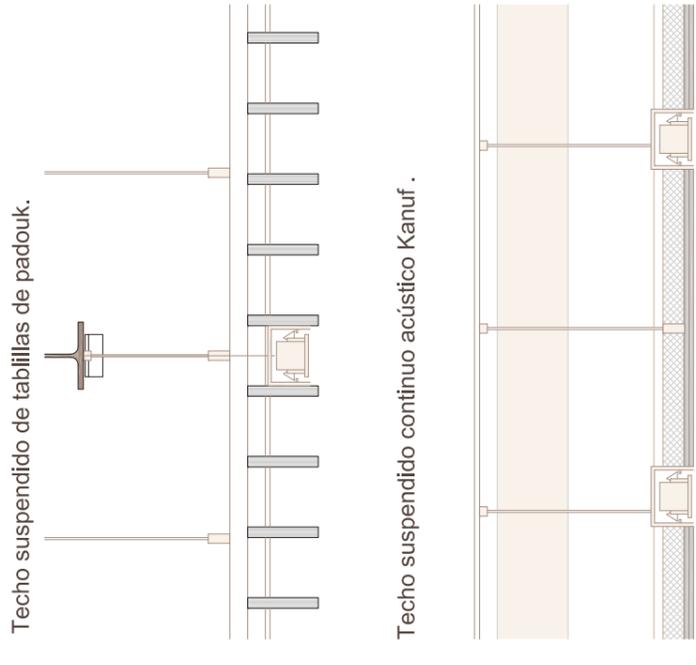


La tipología de mesas utilizada incorpora su propia rejilla de enchufes y conectores a luz e Internet y su propio sistema de luminarias. Este sistema funciona gracias al pavimento de suelo técnico compacto TDM con espacios pensados para instalaciones.



Ejemplo ilustrativo de luminaria pendular y de orientación en sala de exposiciones

### 4.3.1- PLANTA DE TECHOS



Planta baja luminarias escala 1:300

#### LEYENDA: Luminarias

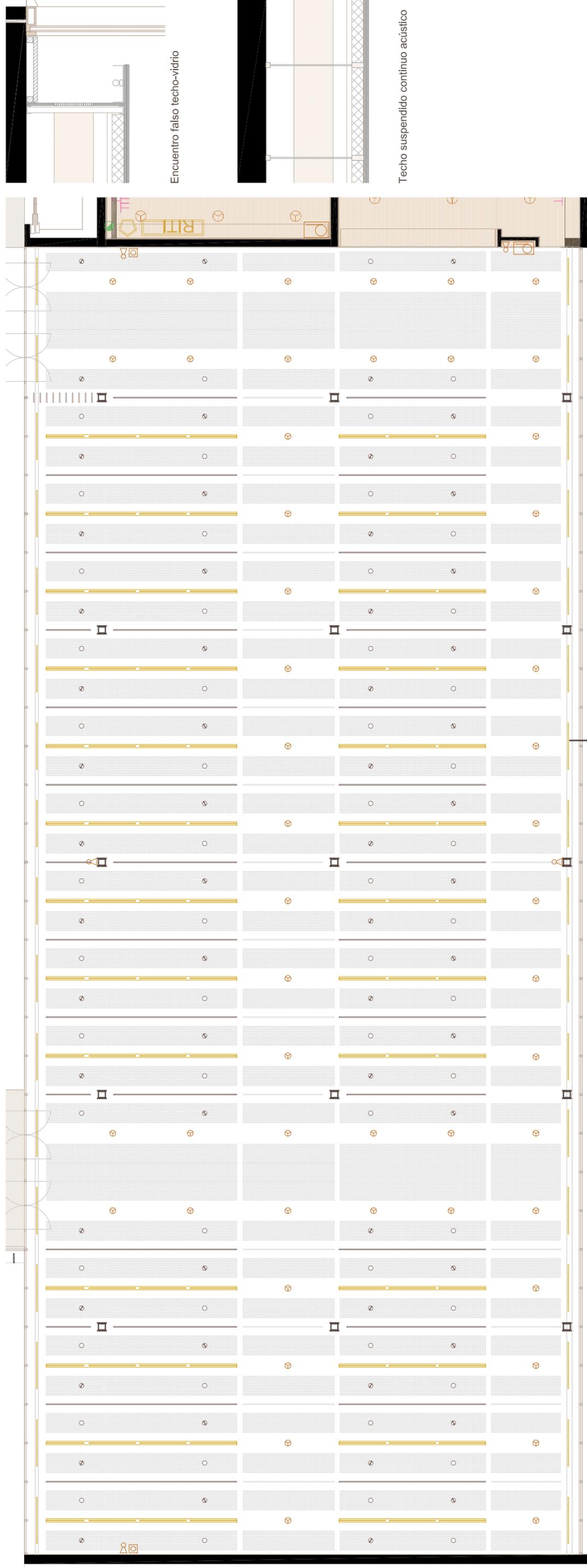
- Luminaria fluorescente modelo IN 90 empotrable y suspensión minimal de iguzzini
- Luminaria fluorescente modelo IN 60 empotrable y suspensión minimal de iguzzini
- Luminaria fluorescente en superficie de pared
- Empotrable cuadrado fijo modelo de reflex profesional de iguzzini
- Proyectores Maxiwoody Compact de iguzzini
- Luminaria Lens suspensión de iguzzini
- Luminaria de cuelgue Rib de cuerpo pequeño de iguzzini

#### LEYENDA: Electrotecnia y telecomunicaciones

- Caja general de protección
- Centralización de contadores
- Cuadro general de distribución
- Cuadros secundarios de distribución (cafetería, biblioteca, salón de actos)
- RITI (Recinto de instalaciones de telecomunicación inferior)
- Centro de transformación

#### LEYENDA: Falsos techos

- Techo suspendido continuo acústico blanco Knauf (PB 3m, P1 3,5m)
- Techo suspendido continuo liso Knauf (PB 3m, P1 3,5m)
- Techo suspendido de tabilllas de Padouk (P-1 -1.10m, PB:3m, P1:3.5m)
- Techo suspendido acústico de tableros de Padouk (PB 3m)
- Techo suspendido registrable (P-1, -1.10m, PB 3m, P1 3.5m)



Detalle Planta baja instalaciones escala 1:125

LEYENDA: Luminarias

-  Luminaria fluorescente modelo IN 90 empotrable y suspensión minimal de iguzzini
-  Luminaria fluorescente oculta
-  Empotrable circular fijo modelo de Reflex profesional fixed de iguzzini

LEYENDA: Recintos de instalaciones y reserva por planta

-  Cuadro general de distribución
-  Cuadros secundarios de distribución
-  RITM
-  Cuarto de limpieza
-  SAI

Falsos techos

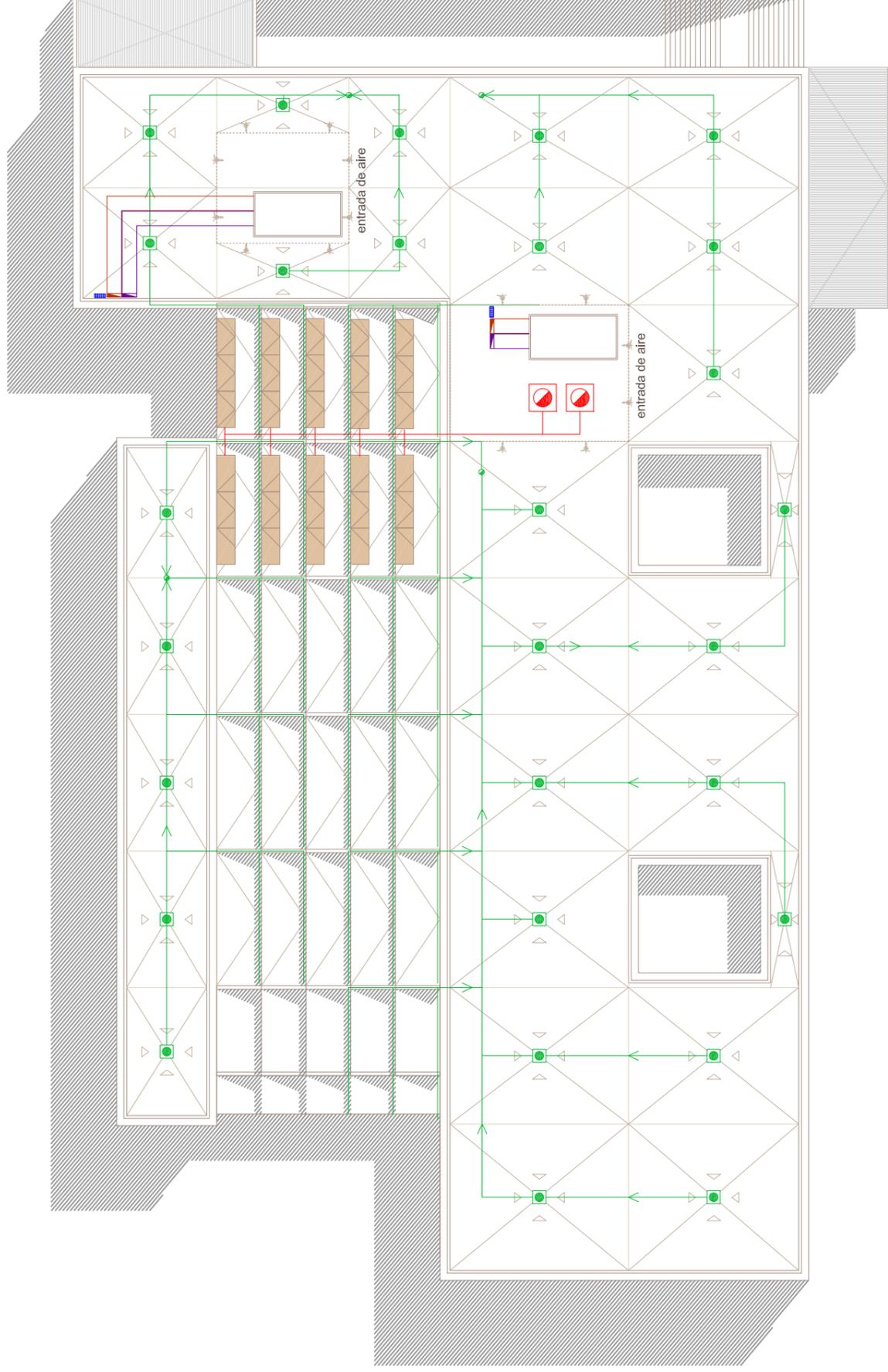
Techo acústico continuo de yeso blanco con perforaciones Knauf

Techo liso continuo de yeso blanco con perforaciones Knauf



Planta Baja escala 1:1000

# PLANO DE CUBIERTAS



## LEYENDA:

-  Equipo de climatización
-  Ida y retorno de agua fría
-  Ida y retorno de agua caliente
-  Aire primario
-  Aire secundario
-  Bajante de agua fría
-  Bajante de agua caliente
-  Tuberías PVC pluviales
-  Sumidero
-  Bajante pluvial
-  Colectores solares
-  Grupo electrógeno
-  Ventilaciones de la red de saneamiento
-  Acumulador

escala 1:300

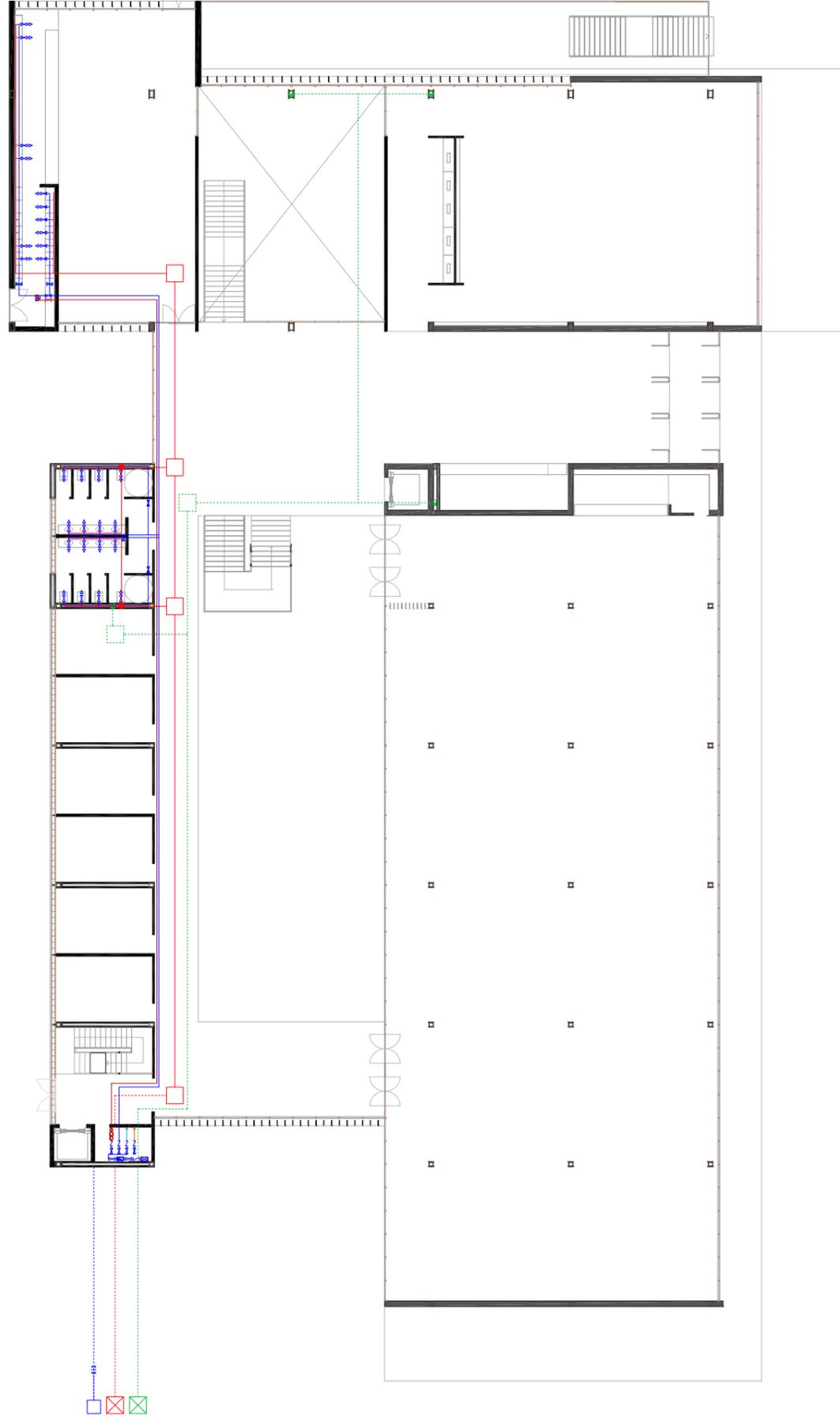
### 4.3.3- SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

#### LEYENDA: SANEAMIENTO

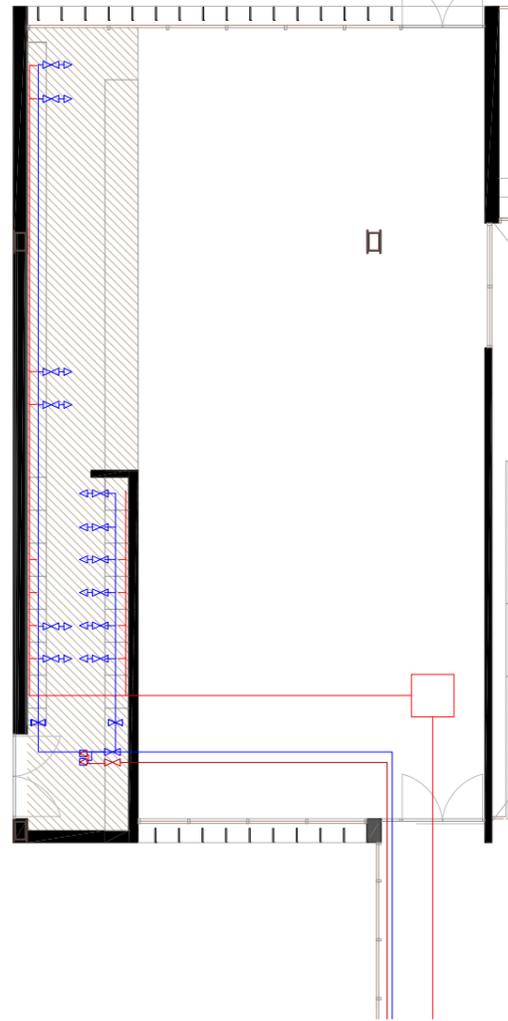
-  Tuberías PVC residuales
-  Arqueta de registro pluviales
-  Arqueta de registro residuales
-  Arqueta de paso pluviales
-  Arqueta de paso residuales
-  Bajante pluvial
-  Bajante residual

#### LEYENDA: FONTANERÍA

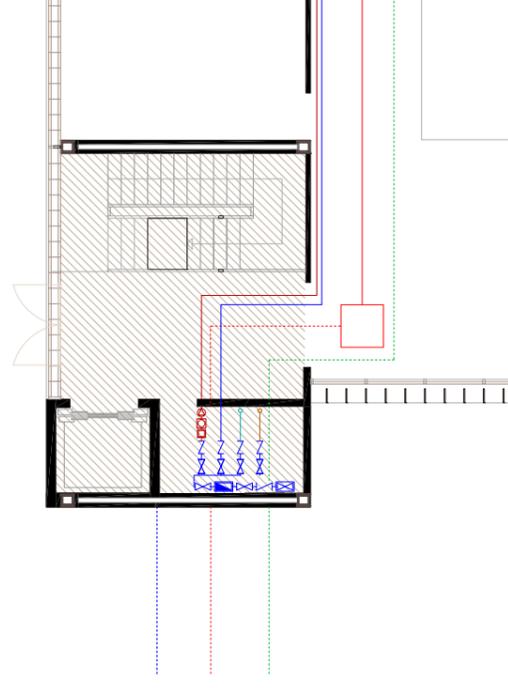
-  Red de agua fría
-  Red de agua caliente
-  Pozo registrable
-  Ramal acometida
-  Llave de paso general
-  Montante
-  Caldera
-  Depósito acumulador
-  Circulador
-  Contadores generales
-  Válvula antirretorno
-  Llave de paso
-  Grifo de agua fría
-  Grifo monomando



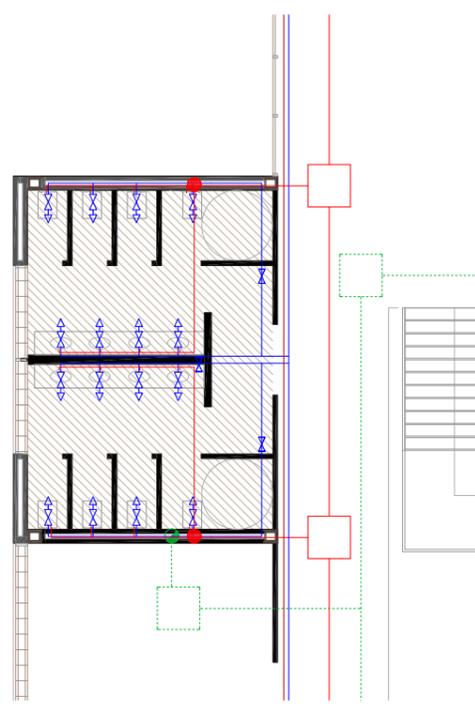
PLANTA BAJA escala 1:300



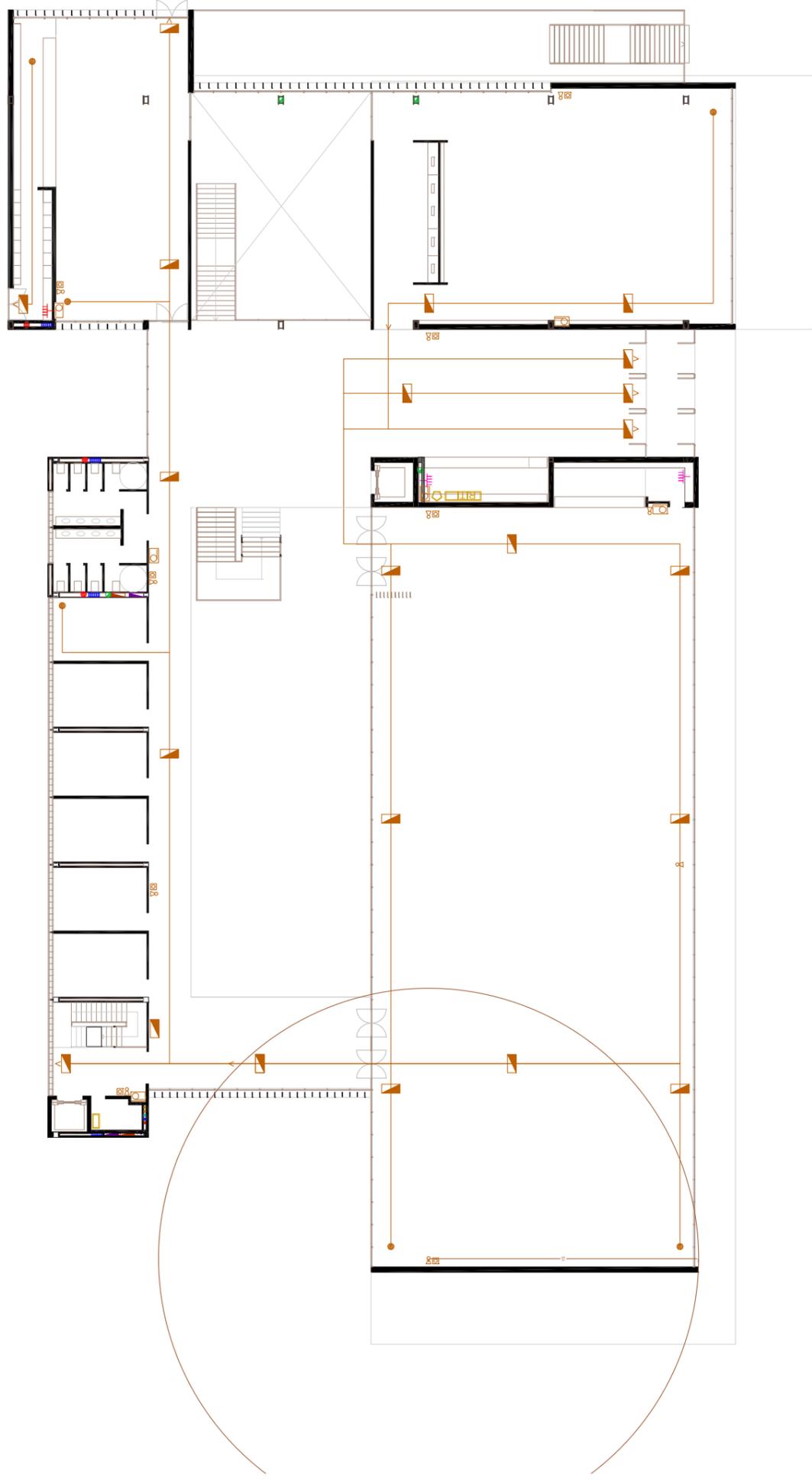
Cafetería escala 1:150



Cuarto de instalaciones escala 1:150



Núcleo Aseos escala 1:150



Planta baja PCI escala 1:300

LEYENDA: Tendidos verticales principales

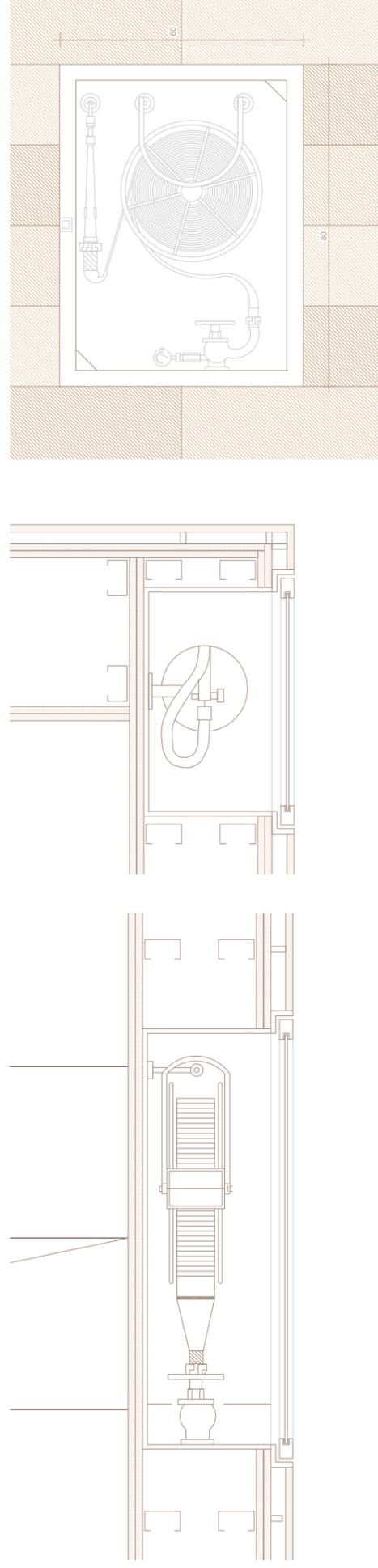
- Derivaciones individuales
- ▬ Conducto aire primario
- ▬ Conducto aire secundario
- Montante agua fría
- Montante Red BIE
- Montante Red rociadores
- Bajante residual
- Bajante pluvial
- Tendido vertical de seguridad
- Tendido vertical de detección
- Ventilación y renovación de aire

LEYENDA: Recintos de instalaciones y reserva por planta

- ▭ Cuadro general de distribución
- ▭ Cuadros secundarios de distribución
- ▭ RITM
- ▭ Cuarto de limpieza
- ▭ SAI

LEYENDA: Recintos generales de instalaciones

- ▭ Centro de transformación
- ▭ Grupo electrogénico (instalado en sótano)



BIE 25 empotrado escala 1:10

Extintor empotrado escala 1:10

BIE 25 empotrado escala 1:10

LEYENDA:

- Origen de la evacuación
- ▬ Recorrido de la evacuación
- ▭ BIE 25 mm empotrada
- ▭ Pulsador de alarma
- ▭ Rociador de techo
- ▭ Detectores de humo
- ▭ Luz de emergencia y señalización
- ▭ Extintor portátil 21A-113B (cada 15m)
- ▬ Origen itinerario accesible
- ▬ Recorrido accesible

#### 4.3.4 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

##### Cumplimiento del CTE DB - SI

- SI1. Propagación Interior.

##### Compartimentación en sectores de incendio.

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción que no sea exigible conforme a este DB.

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

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

Las escaleras y los ascensores que sirvan a sectores de incendio diferentes estarán delimitados por elementos constructivos cuya resistencia al fuego será, como mínimo, la requerida a los elementos separadores de sectores de incendio, conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior.

En el caso de los ascensores, cuando sus accesos no estén situados en el recinto de una escalera protegida dispondrán de puertas E 30(\*) o bien de un vestíbulo de independencia en cada acceso, excepto cuando se trate de un acceso a un local de riesgo especial o a una zona de uso aparcamiento, en cuyo caso deberá disponer siempre de vestíbulo de independencia.

##### Sector 1: Planta Baja

- Uso previsto: sala de exposiciones, uso administrativo, biblioteca-internet, biblioteca infantil, cafetería
- Situación: planta sobre rasante con altura de evacuación  $h \leq 15$  m
- Superficie: 2142 m<sup>2</sup>
- Condiciones según DB-SI: pública concurrencia
- Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio EI-120

##### Sector 2: Planta Primera

- Uso previsto: biblioteca, uso administrativo
- Situación: planta sobre rasante con altura de evacuación  $h \leq 15$  m
- Superficie: 2248 m<sup>2</sup>
- Condiciones según DB-SI: pública concurrencia
- Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio EI-120

##### Sector 3: Planta Sótano

- Uso previsto: Aparcamiento, salón de actos, uso administrativo
- Situación: planta sobre rasante con altura de evacuación  $h \leq 15$  m
- Superficie: 3146 m<sup>2</sup>
- Condiciones según DB-SI: pública concurrencia
- Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio EI-120

##### Locales y zonas de riesgo especial.

1. 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. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

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

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

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

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
- Uso del local o zona	S = superficie construida V = volumen construido			
<b>En cualquier edificio o establecimiento:</b>				
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.		100 < V ≤ 200 m <sup>3</sup>	200 < V ≤ 400 m <sup>3</sup>	V > 400 m <sup>3</sup>
- Almacén de residuos		5 < S ≤ 15 m <sup>2</sup>	15 < S ≤ 30 m <sup>2</sup>	S > 30 m <sup>2</sup>
- Aparcamiento de vehículos de hasta 100 m <sup>2</sup>		En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P (1)(2)		20 < P ≤ 30 kW	30 < P ≤ 50 kW	P > 50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos <sup>(3)</sup>		20 < S ≤ 100 m <sup>2</sup>	100 < S ≤ 200 m <sup>2</sup>	S > 200 m <sup>2</sup>
- Salas de calderas con potencia útil nominal P		70 < P ≤ 200 kW	200 < P ≤ 600 kW	P > 600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)		En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco		P ≤ 400 kW	En todo caso P > 400 kW	
- Almacén de combustible sólido para calefacción		S ≤ 3 m <sup>2</sup>	S > 3 m <sup>2</sup>	
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución		En todo caso		
- Centro de transformación		En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C				P > 4 000 KVA P > 1 000 KVA
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total		P ≤ 2 520 KVA	2520 < P ≤ 4000 KVA	
		P ≤ 630 KVA	630 < P ≤ 1000 KVA	
- Sala de maquinaria de ascensores		En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno		En todo caso		
<b>Residencial Vivienda</b>				
- Trasteros <sup>(4)</sup>		50 < S ≤ 100 m <sup>2</sup>	100 < S ≤ 500 m <sup>2</sup>	S > 500 m <sup>2</sup>
<b>Hospitalario</b>				
- Almacenes de productos farmacéuticos y clínicos		100 < V ≤ 200 m <sup>3</sup>	200 < V ≤ 400 m <sup>3</sup>	V > 400 m <sup>3</sup>
- Esterilización y almacenes anejos		V ≤ 350 m <sup>3</sup>	350 < V ≤ 500 m <sup>3</sup>	En todo caso V > 500 m <sup>3</sup>
- Laboratorios clínicos				
<b>Administrativo</b>				
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc.		100 < V ≤ 200 m <sup>3</sup>	200 < V ≤ 500 m <sup>3</sup>	V > 500 m <sup>3</sup>
<b>Residencial Público</b>				
- Roperos y locales para la custodia de equipajes		S ≤ 20 m <sup>2</sup>	20 < S ≤ 100 m <sup>2</sup>	S > 100 m <sup>2</sup>

### Comercial

- Almacenes en los que la *densidad de carga de fuego* ponderada y corregida ( $Q_s$ ) aportada por los productos almacenados sea <sup>(6)</sup>

$425 < Q_s \leq 850$ MJ/m <sup>2</sup>	$850 < Q_s \leq 3.400$ MJ/m <sup>2</sup>	$Q_s > 3.400$ MJ/m <sup>2</sup>
--	--	---------------------------------

    - y cuya superficie construida debe ser:
      - en recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio
 

S < 2.000 m <sup>2</sup>	S < 600 m <sup>2</sup>	S < 25 m <sup>2</sup> y altura de evacuación < 15 m
--------------------------	------------------------	---
      - con instalación automática de extinción
 

S < 1.000 m <sup>2</sup>	S < 300 m <sup>2</sup>	no se admite
--------------------------	------------------------	--------------
      - sin instalación automática de extinción
 

< 800 m <sup>2</sup>	no se admite	no se admite
----------------------	--------------	--------------
      - en recintos situados por debajo de la planta de salida del edificio
 

< 400 m <sup>2</sup>	no se admite	no se admite
----------------------	--------------	--------------
- **Pública concurrencia**
  - Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.
 

100 < V ≤ 200 m <sup>3</sup>	V > 200 m <sup>3</sup>
------------------------------	------------------------

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

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(2)/(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio <sup>(6)</sup>	El <sub>2</sub> 45-C5	2 x El <sub>2</sub> 30 -C5	2 x El <sub>2</sub> 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(7)</sup>	≤ 25 m <sup>(7)</sup>	≤ 25 m <sup>(7)</sup>

- <sup>(1)</sup> Las condiciones de *reacción al fuego* de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.
- <sup>(2)</sup> El tiempo de *resistencia al fuego* no debe ser menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado SI 6, excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo

### Espacios ocultos. Paso de Instalaciones a través de elementos de compartimentación de Incendios.

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

Ya que se limita a un máximo de tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancias (ventiladas) se cumple el apartado 3.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las Instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado.

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

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

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

Situación del elemento	Revestimientos <sup>(1)</sup>	De techos y paredes <sup>(2)/(3)</sup>	De suelos
Zonas ocupables <sup>(4)</sup>	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>	
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C <sub>FL</sub> -s1	
Aparcamientos y recintos de riesgo especial <sup>(5)</sup>	B-s1,d0	B <sub>FL</sub> -s1	
Espacios ocultos no estancias: patinillos, falsos techos (excepto los existentes dentro de las viviendas), suelos elevados, etc.	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(6)</sup>	

<sup>(1)</sup> Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

<sup>(2)</sup> Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

<sup>(3)</sup> Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

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

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

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

Existe elemento textil de cubierta Integrado en el edificio que como mínimo será clase M2 conforme a UNE 23727:1490 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción". Se cumple entonces el apartado 4.3 de la sección SI 1 del Da-SI.

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

- a
- Butacas y asientos fijos que forman parte del proyecto:
  - Tapizados: pasan el ensayo según las normas siguientes:
    - UNE-EN 1021-1: 1994 " Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".
    - UNE-EN 1021-2-1994 " Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2:: fuente de ignición: llamo equivalente a una cerilla".
  - No tapizados: material M2 conforme con UNE 23727:1990 " Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".
  - Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, etc.:
- b
- Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773:2003 " Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego"

## - SI2. Propagación exterior.

### Medianeras y fachadas

En nuestro caso, el edificio no tiene medianeras ni muros colindantes con otros edificios.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio o entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, 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 ocupan más de 10 T o de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será como mínimo B-s3-d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público, bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18m. (apartado 1.4 de la sección 2 del DB-SI).

### Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego RF 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medido desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianera o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

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

## - SI3. Evacuación de ocupantes.

### Cálculo de la ocupación

Según la tabla 2.1 *Densidades de ocupación*, las ocupaciones según los usos previstos en el edificio son las siguientes:

## PLANTA BAJA

- Uso administrativo: recepción. 10 (m<sup>2</sup>/persona).

- Pública concurrencia: zona de uso público en exposiciones. 2 (m<sup>2</sup>/persona).  
41 m<sup>2</sup> / 10 (m<sup>2</sup>/persona) = 4.1 personas ≈ 4 personas

269 m<sup>2</sup> / 2 (m<sup>2</sup>/persona) = 135 personas

- Pública concurrencia: vestíbulos generales. 2 (m<sup>2</sup>/persona).

376 m<sup>2</sup> / 2 (m<sup>2</sup>/persona) = 188 personas

- Pública concurrencia: biblioteca infantil. 2 (m<sup>2</sup>/persona).

258 m<sup>2</sup> / 2 (m<sup>2</sup>/persona) = 129 personas

- Pública concurrencia: biblioteca-internet. 2 (m<sup>2</sup>/persona).

750 m<sup>2</sup> / 2 (m<sup>2</sup>/persona) = 375 personas

- Pública concurrencia: cafetería. 2 (m<sup>2</sup>/persona).

122 m<sup>2</sup> / 2 (m<sup>2</sup>/persona) = 61 personas

- Pública concurrencia: aulas/cabinas. 2 (m<sup>2</sup>/persona).

108 m<sup>2</sup> / 2 (m<sup>2</sup>/persona) = 54 personas

TOTAL = 945 personas

## PLANTA PRIMERA

- Uso administrativo:oficinas, despacho y catalogación de libros. 10 (m<sup>2</sup>/persona).

260 m<sup>2</sup> / 10 (m<sup>2</sup>/persona) = 26 personas

- Pública concurrencia: aulas. 2 (m<sup>2</sup>/persona).

108 m<sup>2</sup> / 2 (m<sup>2</sup>/persona) = 54 personas

- Pública concurrencia: sala estudio biblioteca.2 (m<sup>2</sup>/persona).

1270 m<sup>2</sup> / 2 (m<sup>2</sup>/persona) = 635 personas

- Pública concurrencia: vestíbulos. 2 (m<sup>2</sup>/persona).

250 m<sup>2</sup> / 2 (m<sup>2</sup>/persona) = 125 personas

TOTAL = 840 personas

## PLANTA SÓTANO

- Pública concurrencia: salón de actos. Zonas destinadas a espectadores sentados con asientos definidos en proyecto.  
1 (pers/asiento).

112 asientos fijos + 14 zonas reservadas a minusválidos = 126 personas

- Pública concurrencia:vestíbulos. 2 (m<sup>2</sup>/persona).

273 m<sup>2</sup> / 2 (m<sup>2</sup>/persona) = 137 personas

- Uso administrativo:Almacenamiento, despacho, catalogación y reparación de libros. 10 (m<sup>2</sup>/persona).

336 m<sup>2</sup> / 10 (m<sup>2</sup>/persona) = 34 personas

-Pública concurrencia. Aparcamiento de horario de oficinas.15 (m<sup>2</sup>/persona).

1603 m<sup>2</sup> / 15 (m<sup>2</sup>/persona) = 107 personas

TOTAL = 404 persona

### Cálculo de la ocupación.

En las plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta, como sucede en todo nuestro proyecto, se tiene:

- La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m.
- La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existen a menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m.

La longitud de recorridos de evacuación que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendios protegidos con una instalación automática de extinción.

En nuestro proyecto se prevé de una instalación de rociadores automáticos. Por lo cual, podremos aumentar esta distancia en 25 %.

### Dimensionado de los medios de evacuación.

Asignación de ocupantes: la asignación de ocupantes se lleva a cabo según los siguientes criterios de la Norma:

- En los recintos se asigna la ocupación a cada punto a la salida más próxima, en el supuesto de que cualquiera de ellas esté bloqueada.
- En la planta de salida del edificio (planta baja) a cada puerta se le asigna los ocupantes de dicha planta baja con los mismos criterios de proximidad, y se le añaden los ocupantes de las escaleras cuyo desembarco se encuentra más próximo a dicha salida.

El cálculo de la anchura de los elementos de evacuación se lleva a cabo según los criterios siguientes de la Norma Básica:

- La anchura A de las puertas pasos y pasillos será al menos P/200 siendo P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación.

Anchuras *mínimas* y *máximas* : La anchura libre de puertas y huecos será de 0,80 m., no superando la hoja el máximo de 1,20 m. Las escaleras y pasillos previstos como recorridos de evacuación tendrán una anchura mínima de 1,20 m.

### Protección de las escaleras.

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

En nuestro caso se trata de una escalera de pública concurrencia, esta comunica sectores de incendios diferentes pero su altura de evacuación  $h < 10m$  , luego no precisa cumplir las condiciones de las escaleras protegidas, pero está compartimentada respecto a dichos sectores con elementos cuya resistencia al fuego sea la que se establece en la tabla 1.2 de SI para los elementos delimitadores de los sectores de incendios. En sector bajo rasante, la zona con uso de aparcamiento necesitará de escaleras especialmente protegidas, con vestíbulos de independencia que cumplirá las dimensiones que rige la normativa.

### Puertas situadas en recorridos de evacuación.

Las puertas previstas como salidas 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.

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 Residencia; 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.

En el caso de las puertas giratorias, son puertas automáticas que disponen de un sistema que permite el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a los 14kg, y con una anchura dimensionada para la evacuación total prevista.

### Señalización de los medios de evacuación.

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso *Residencia; Vivienda* y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

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

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

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección. g) El tamaño de las señales será:

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

## Control del humo de incendio.

En el caso de establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas se debe instalar un sistema de control de humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

En nuestro proyecto **no será necesario** este sistema al no exceder en ninguna planta de la ocupación de 1000 personas.

- S14. Instalación de protección contra incendios.

### Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

**Extintores portátiles:** se colocará un extintor de eficacia 21A-1138 cada 15 metros de recorrido de evacuación.

**Bocas de Incendio equipadas:** se colocarán por superar el edificio la superficie de 2.000 m<sup>2</sup>. Serán del tipo normal 25 mm.

**Instalación de alarma:** estará dotado de instalación de alarma el edificio por tener una superficie que excede de 1.000 m<sup>2</sup>.

**Instalación de sistema de detección de Incendio:** se dotará al edificio de esta instalación ya que excede de 5.000 m<sup>2</sup>, en todo el edificio.

**Hidrantes exteriores:** se colocarán un hidrante ya que la superficie construida total está comprendida entre 2000 y 10.000 m<sup>2</sup>

**Instalación automática de extinción:** Permitiendo ampliar así en un 25% los recorridos de evacuación.

**Instalación de alumbrado de emergencia:** se dotará de instalación de alumbrado de emergencia las zonas siguientes del edificio:

- Los recintos de ocupación superior a 100 personas.
- Los recorridos generales de evacuación.
- Los locales que alberguen equipos generales de Instalaciones de protección.
- Los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y deberá entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en la alimentación a la instalación normal de alumbrado. La instalación cumplirá con las condiciones de servicio que se establecen en la Norma Básica.

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

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

2. Las señales deben ser visibles Incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

#### 4.3.5- ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS.

- Cumplimiento del CTE SUA 9

##### Condiciones de accesibilidad

- Mecanismos

los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

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

##### Condiciones funcionales:

- Accesibilidad en el exterior del edificio:

En nuestro caso, la parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, etc.

- Accesibilidad entre plantas del edificio:

El edificio dispone de ascensores accesibles que comunican las plantas que no son de ocupación nula con la planta de entrada accesible al edificio.

- Accesibilidad en plantas del edificio:

El edificio dispone de un itinerario accesible que comunica 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.

##### Dotación de elementos accesibles:

- Plazas de aparcamiento accesibles:

Se dispondrá de una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

- Plazas reservadas:

El salón de actos dispondrá de la siguiente reserva de plazas:

- a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
- b) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.

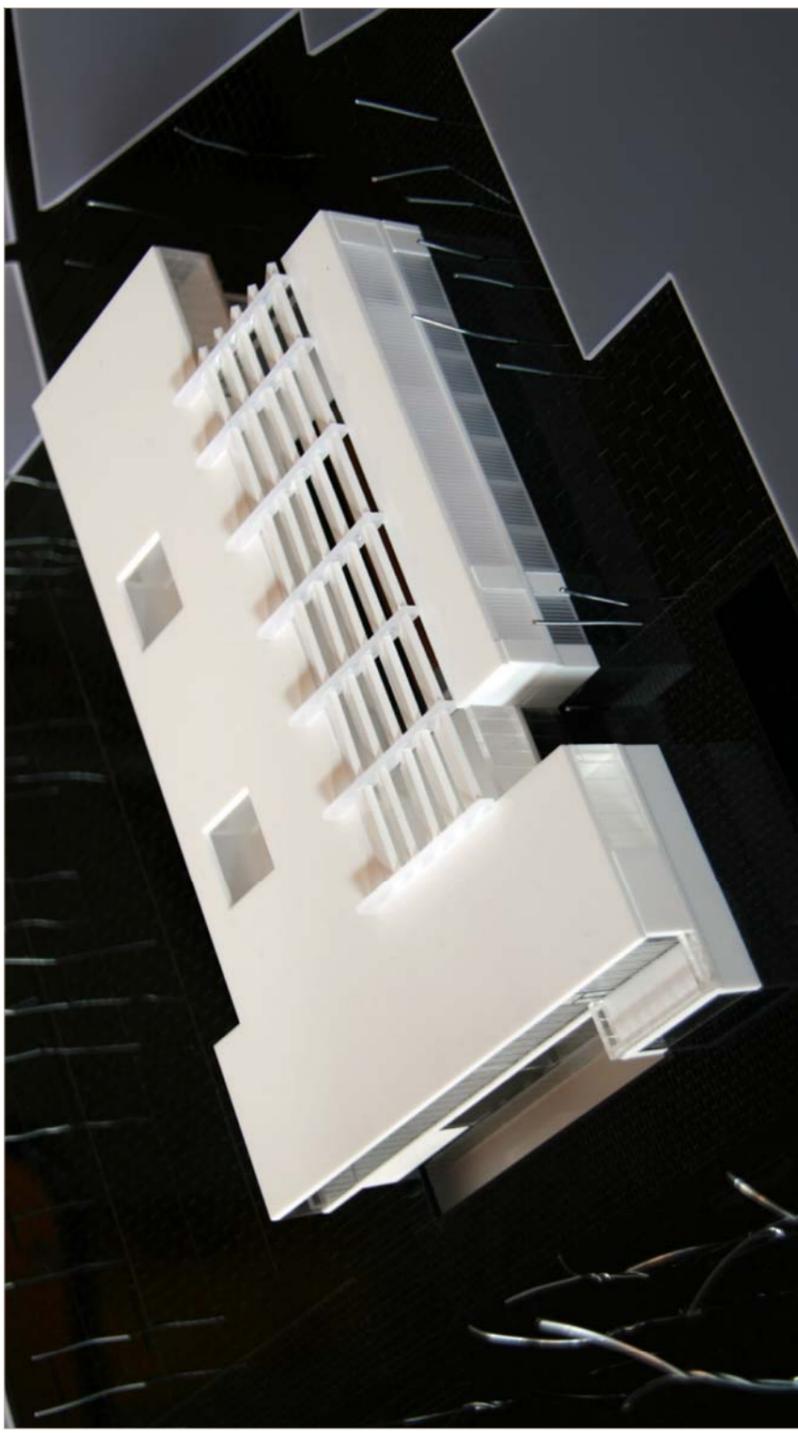
- Servicios higiénicos accesibles:

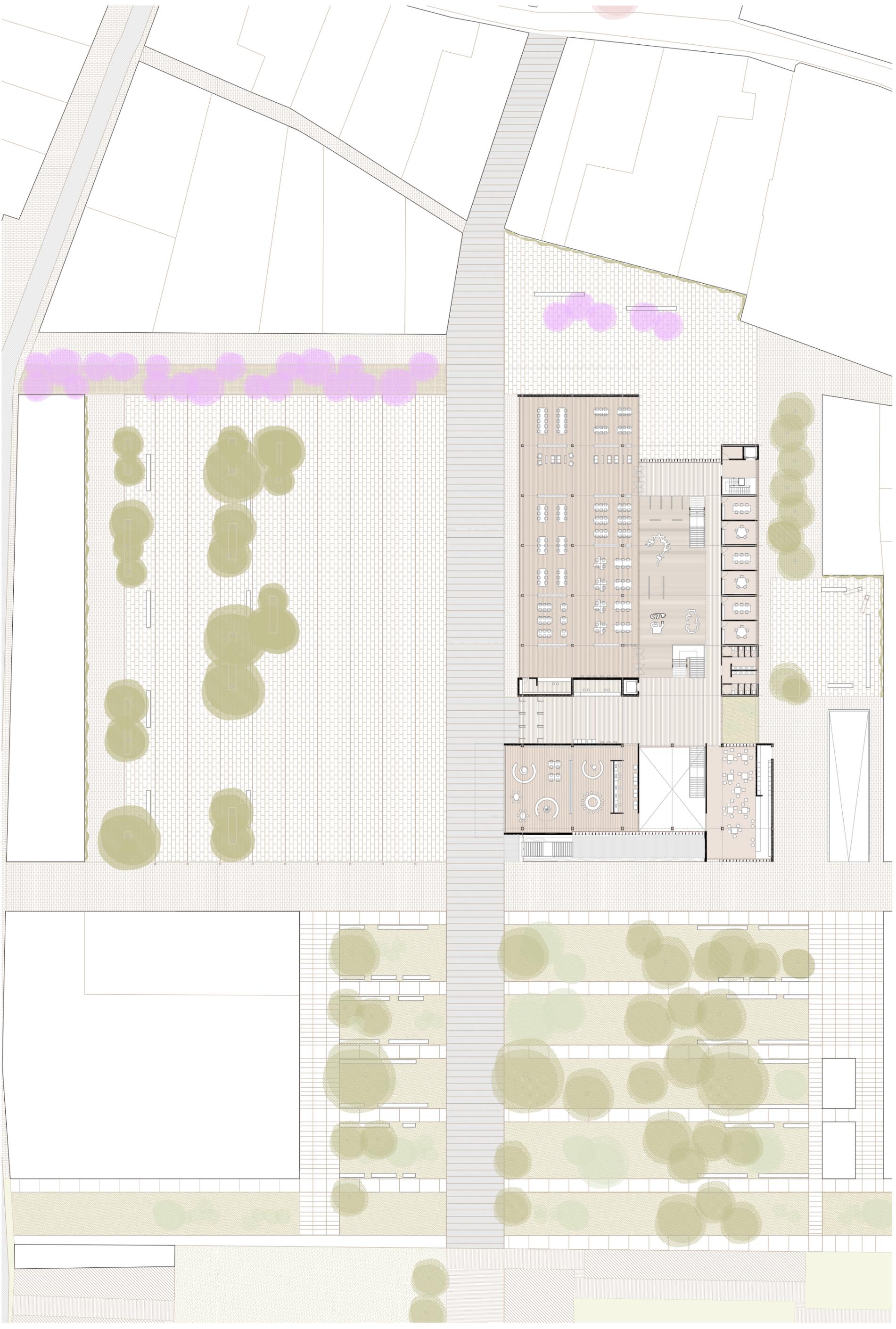
El edificio dispone de aseos accesibles, al menos de uno por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

- Mobiliario fijo:

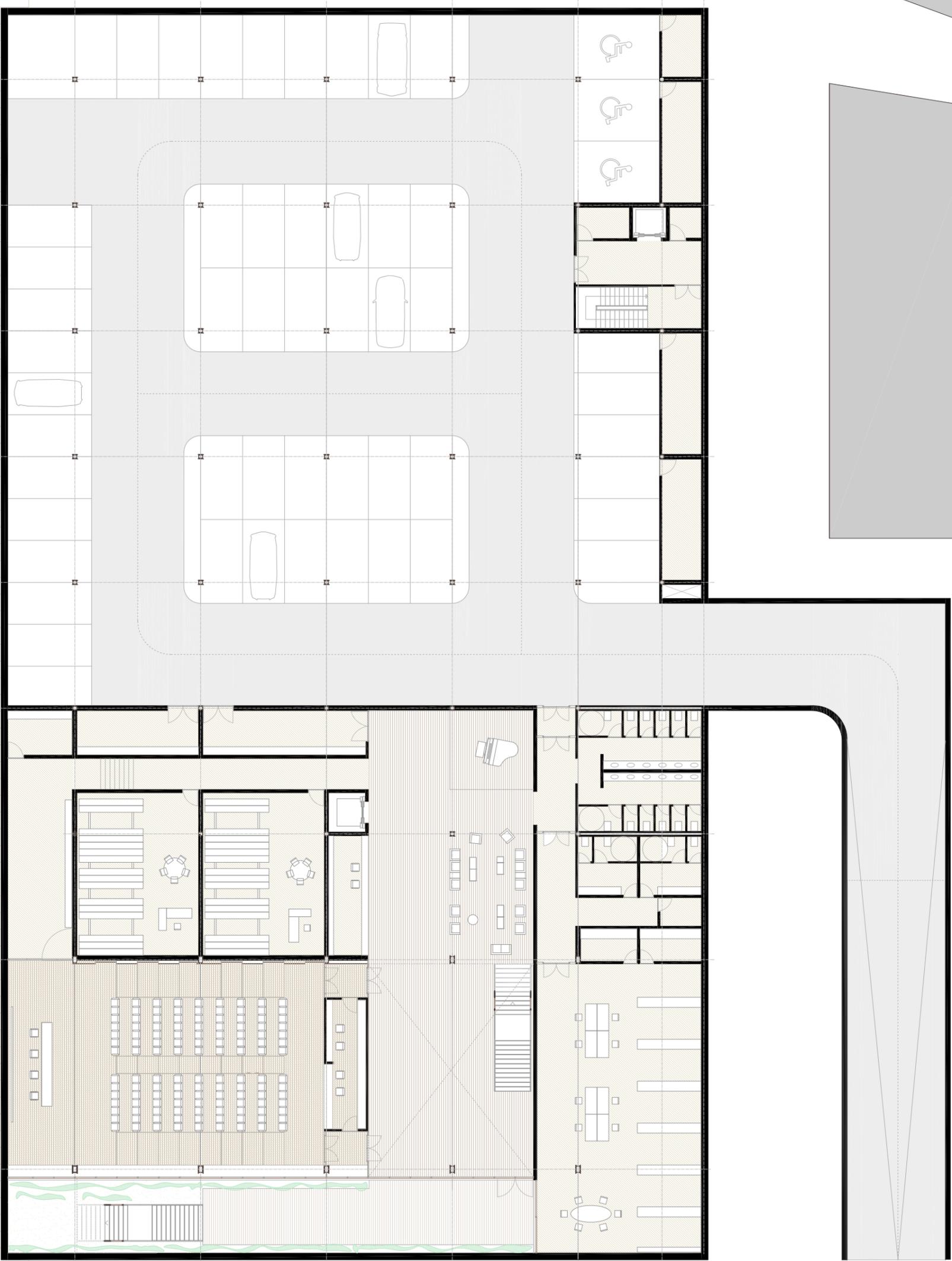
El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluye al menos un punto de atención accesible.

Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

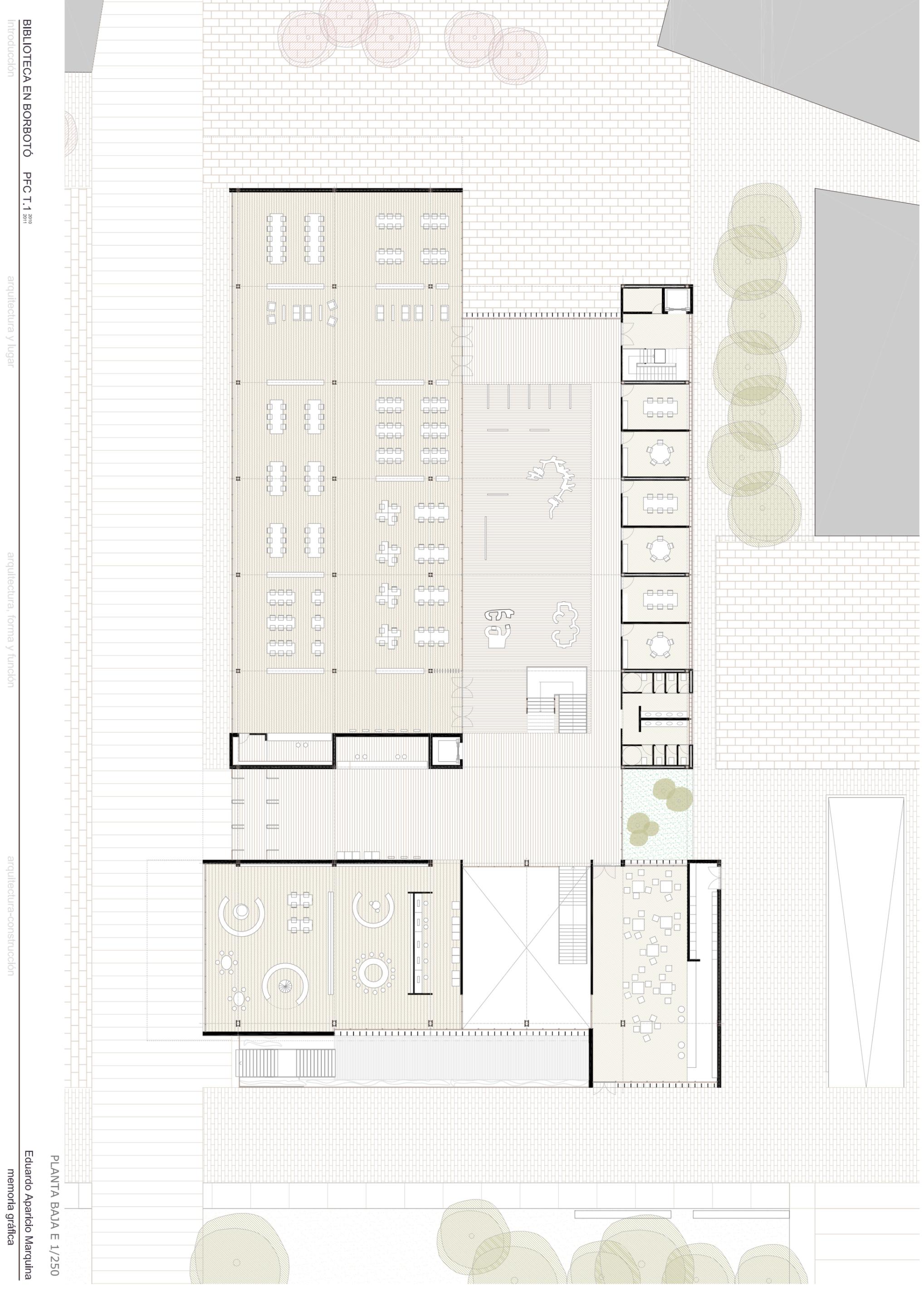




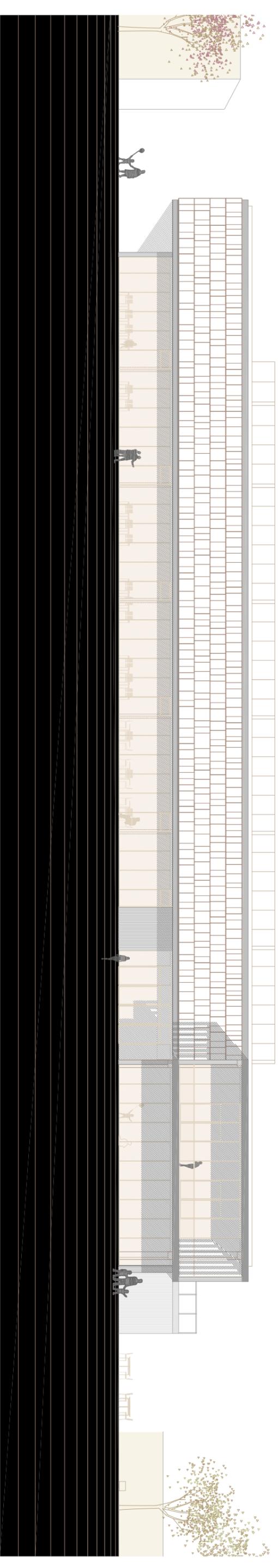
PLANO ENTORNO e 1/500



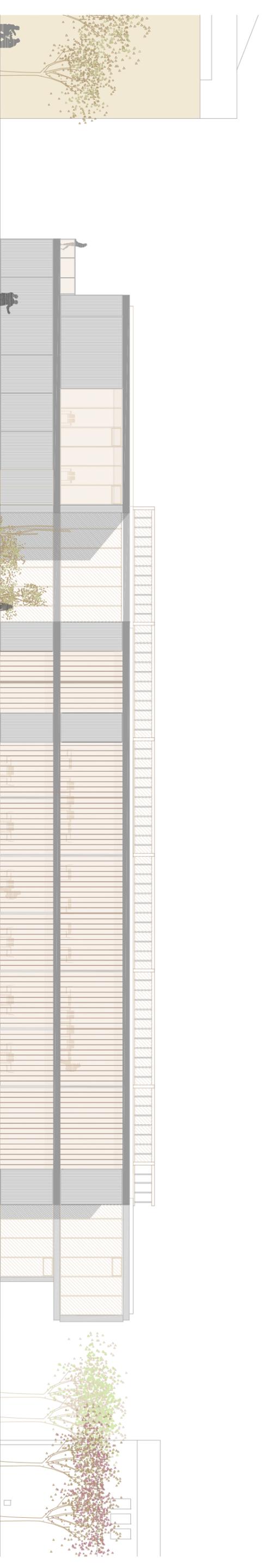
PLANTA SÓTANO E 1/250







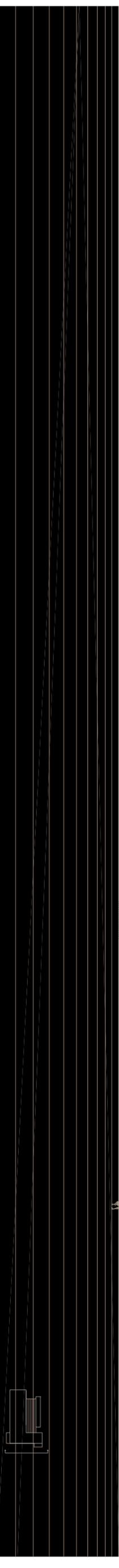
ALZADO SUR E 1/250



ALZADO NORTE E 1/250



SECCIÓN TRANSVERSAL E 1/250



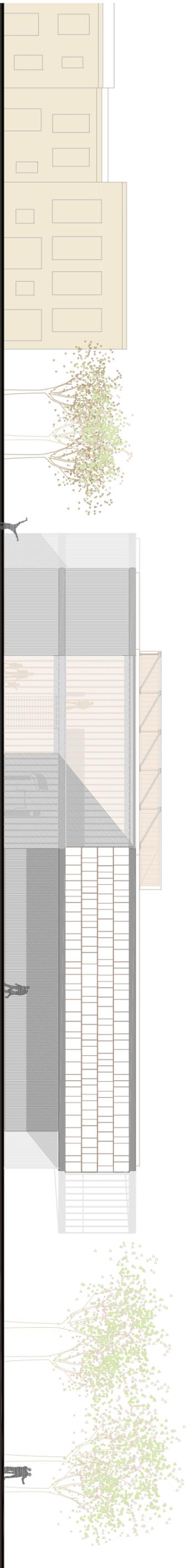
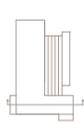
ALZADO ESTE E 1/250

Eduardo Aparicio Marquina

memoria gráfica

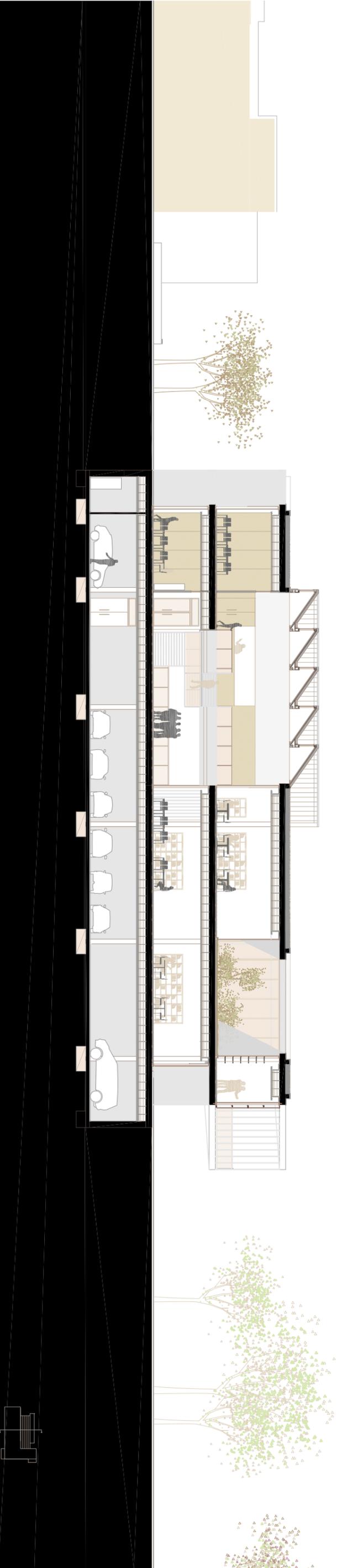


SECCIÓN TRANSVERSAL E 1/250

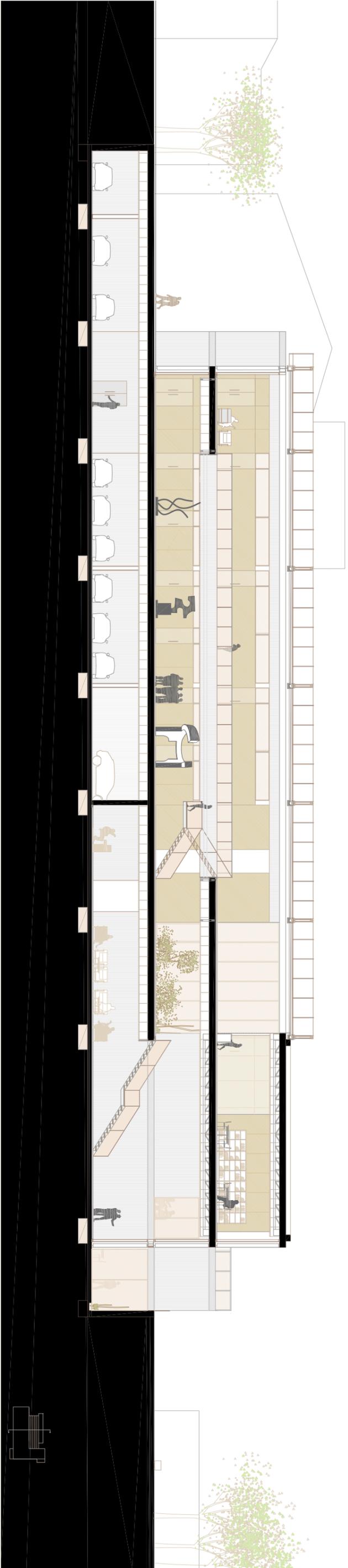


ALZADO OESTE E 1/250



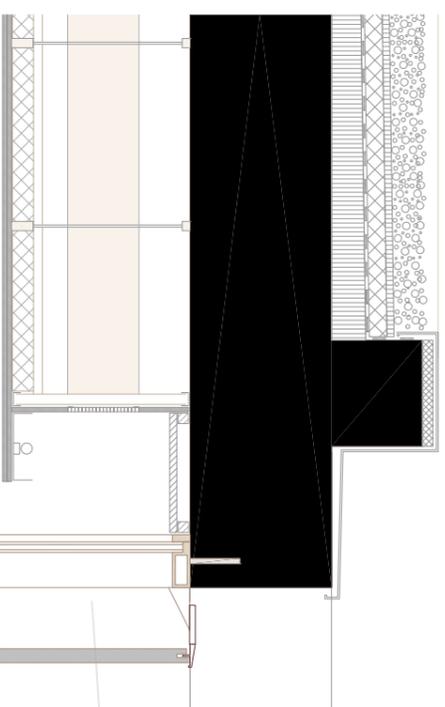
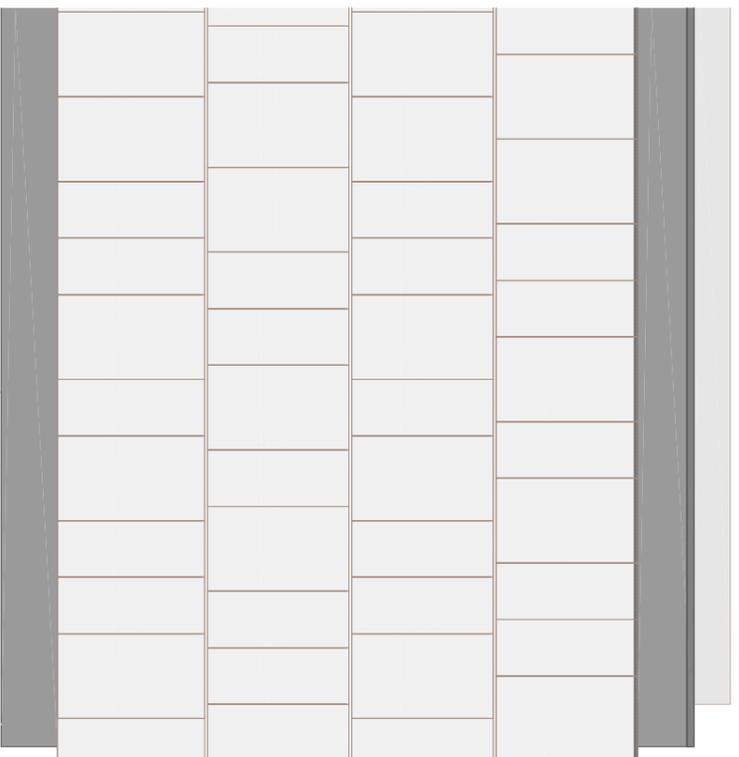


SECCIÓN TRANSVERSAL E 1/250

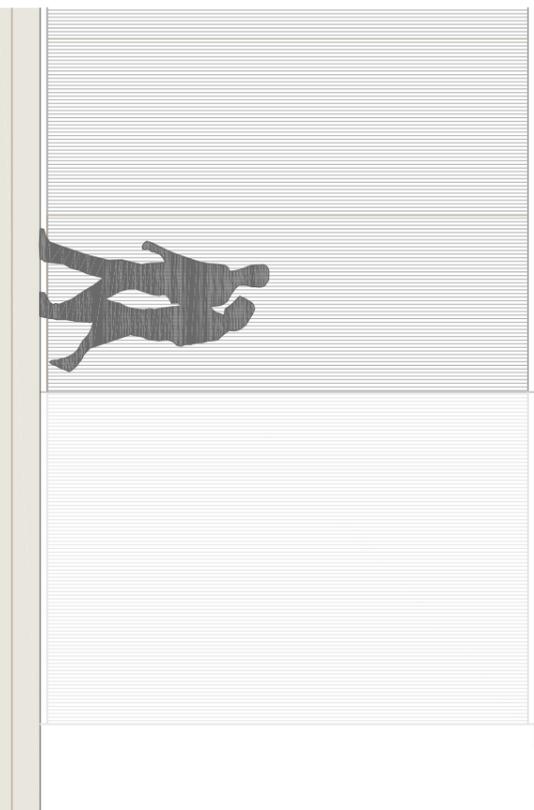


SECCIÓN LONGITUDINAL E 1/250

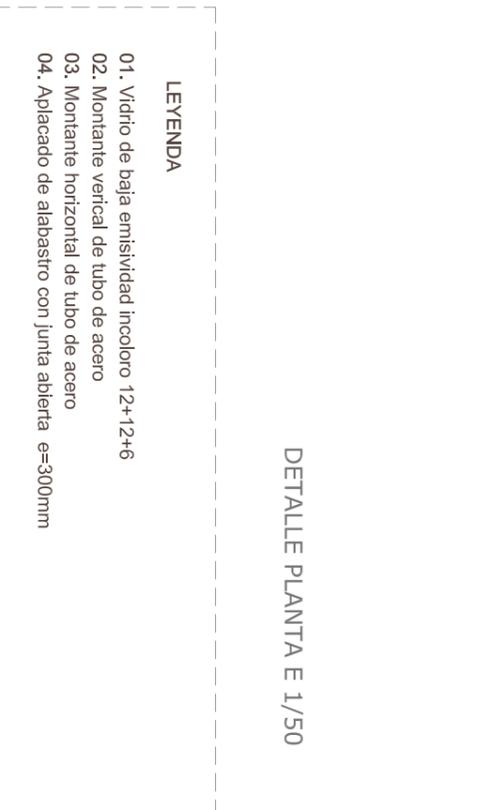
# FACHADA VENTILADA CON APLACADO DE ALABASTRO



CAJA GRANADA. CAMPO BAEZA



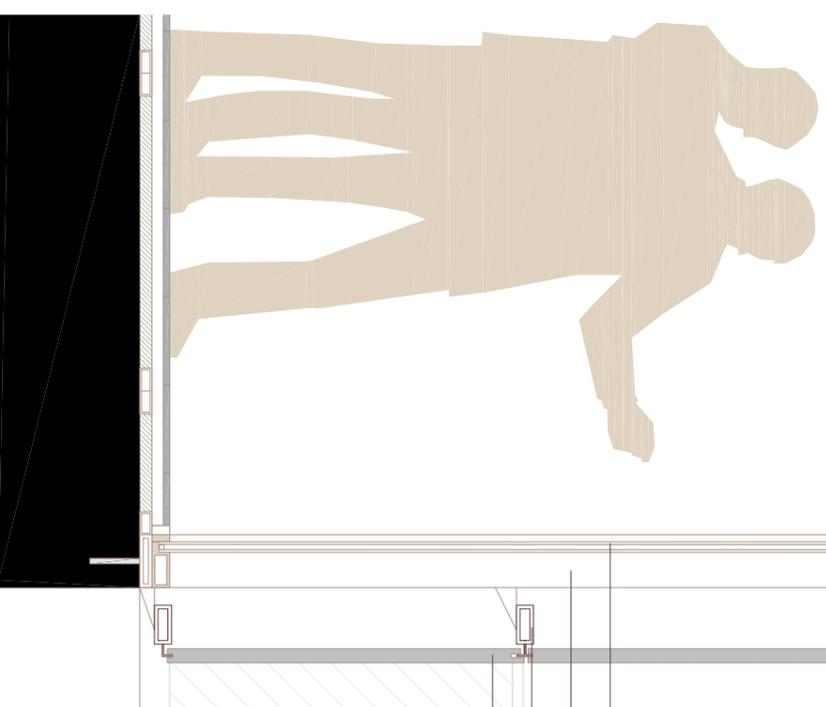
DETALLE ALZADO E 1/50



DETALLE PLANTA E 1/50

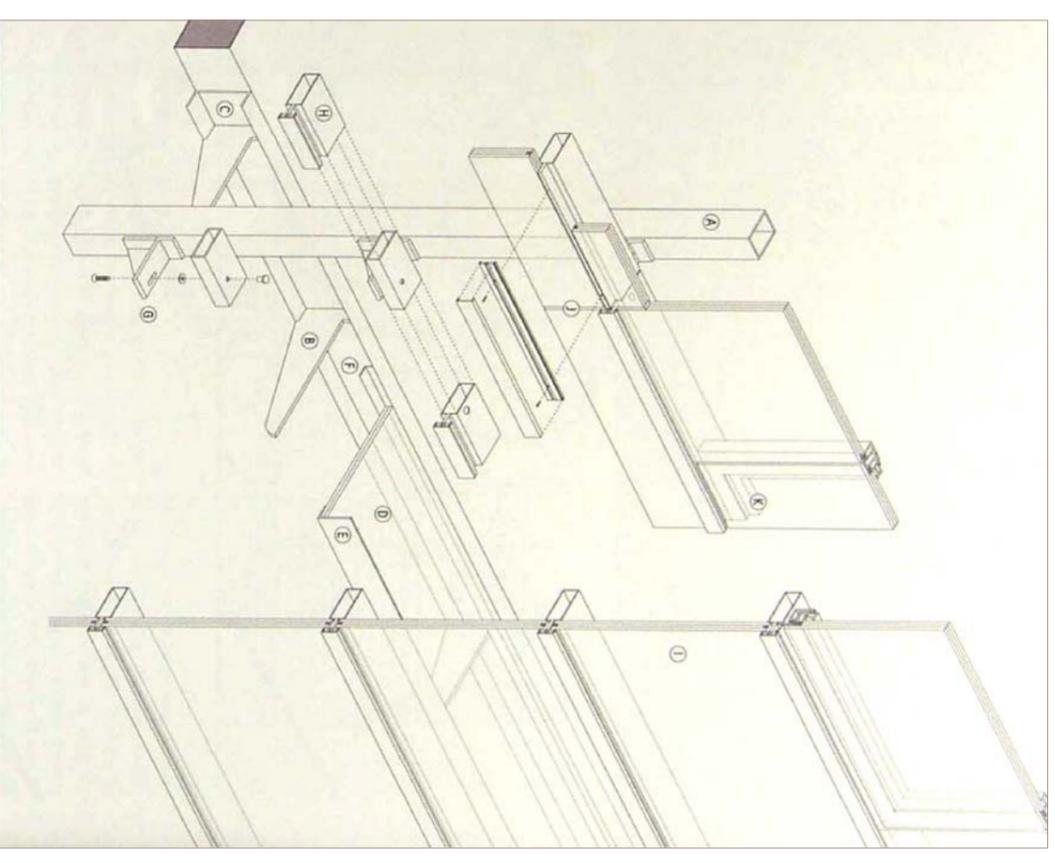
## LEYENDA

- 01. Vidrio de baja emisividad incoloro 12+12+6
- 02. Montante vertical de tubo de acero
- 03. Montante horizontal de tubo de acero
- 04. Aplacado de alabastro con junta abierta e=300mm



DETALLE SECCIÓN E 1/20

- 01
- 02
- 03
- 04

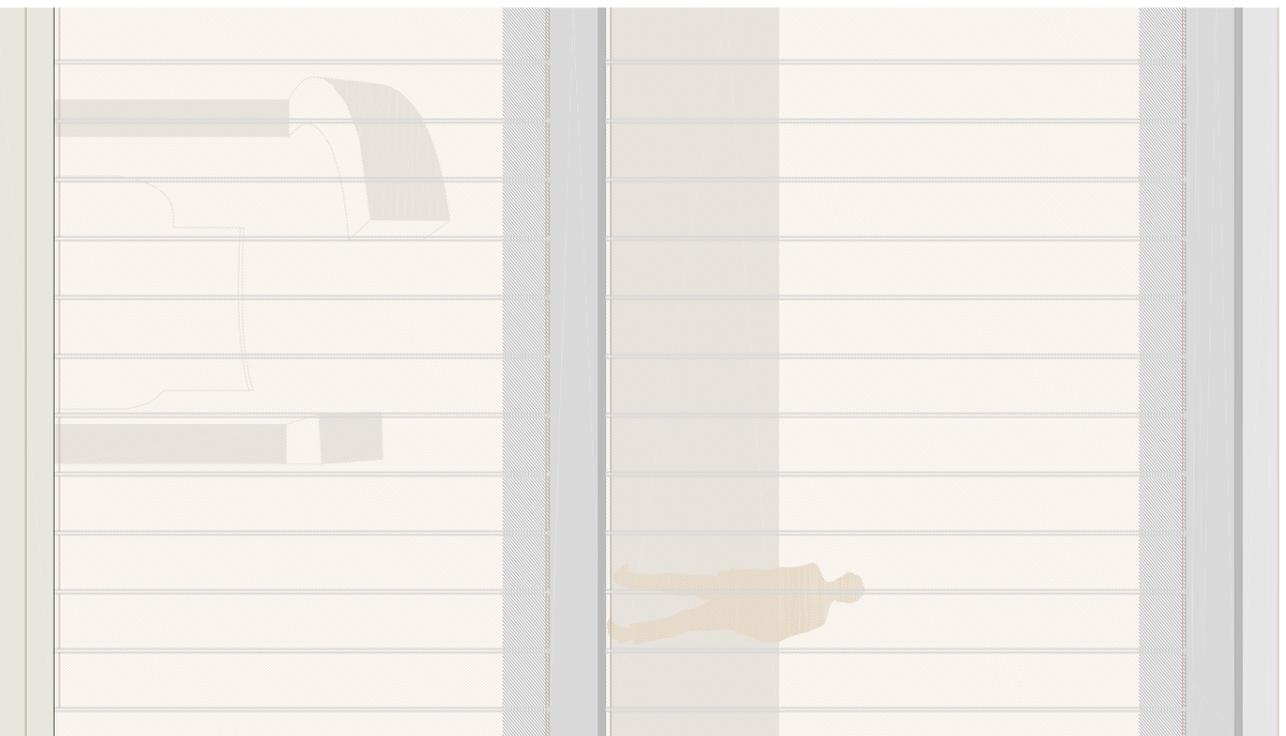


ESQUEMA MURO CORTINA ALABASTRO (Carpintería oculta)

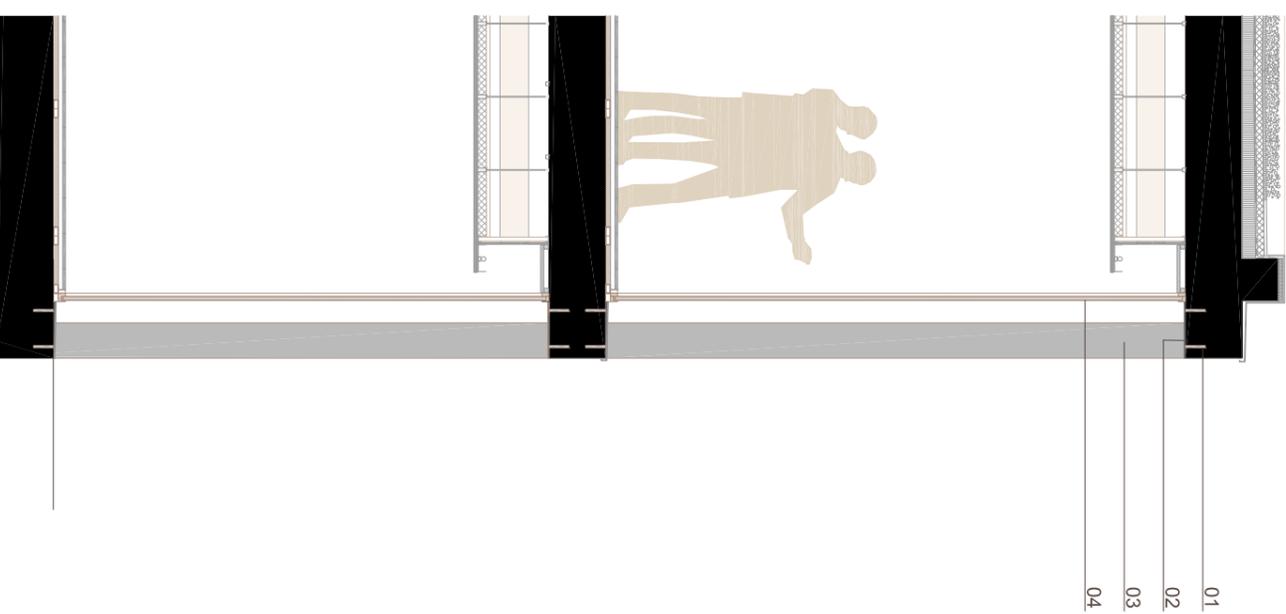
# FACHADA DE LAMAS VERTICALES METÁLICAS

## LEYENDA

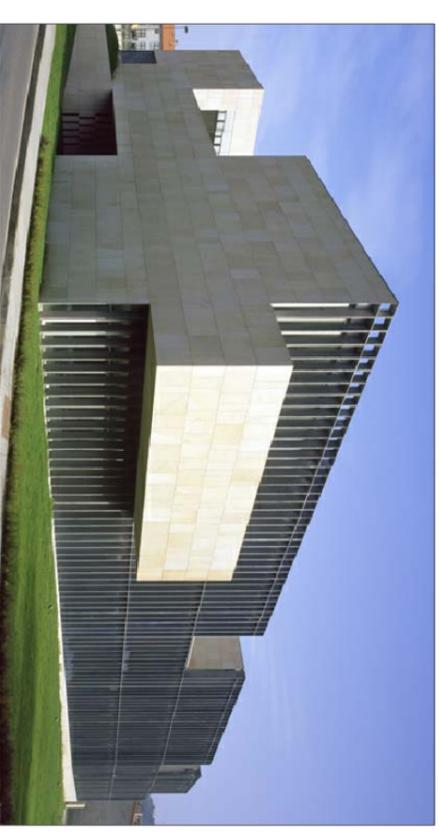
- 01. Anclaje metálico en forjado
- 02. Placa de anclaje de las lamas en el forjado
- 03. Lama metálica 25x1cm
- 04. Vidrio de baja emisividad incoloro 12+12+6



DETALLE ALZADO E 1/50



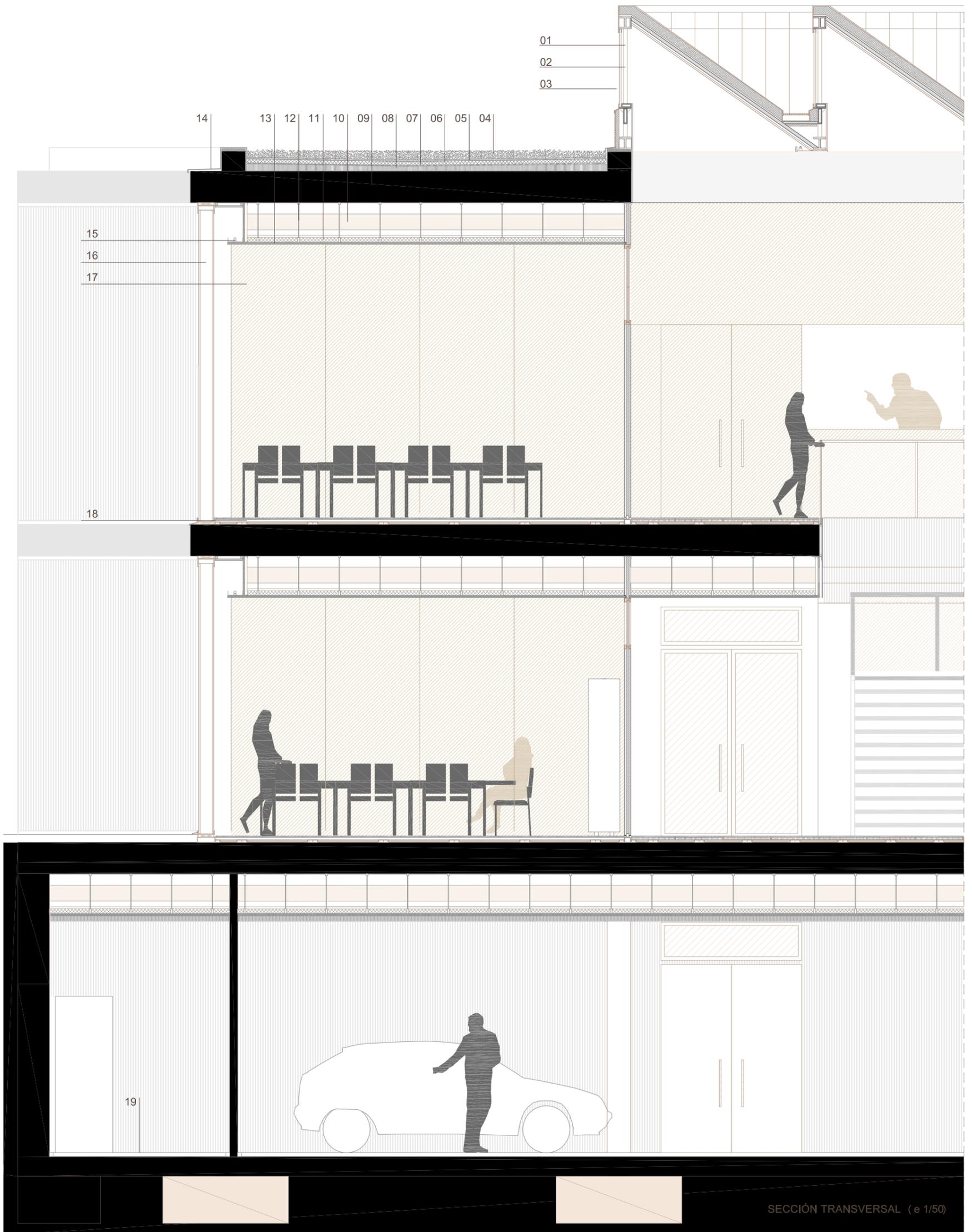
DETALLE SECCIÓN E 1/50



CAJA GRANADA. CAMPO BAEZA



ESQUEMA MURO CORTINA ALABASTRO (Carpintería oculta)



LEYENDA

Lucernarios

- 01. Cerramiento de lucernario compuesto por chapa aluminio exterior e=0,7mm, Lámina impermeabilizante, Panel sandwich con aislante, barrera cortavapor y falso techo de cartón yeso e=15mm
- 02. Cercha metálica de estructura de lucernario
- 03. Vidrio climalit 4+4/12/4+4

Cubierta invertida

- 04. Capa de protección (gravas min e=30mm diámetro)
- 05. Capa de protección (mortero)
- 06. Aislamiento térmico (placas rígidas de poliestireno extruido Roofmate de 5cm de espesor)
- 07. Impermeabilización (láminas EPPM + geotextil como protección)
- 08. Capa de hormigón celular (de formación de pendiente de 1,5%)
- 09. Forjado unidireccional de losas alveolares e=32cm con estructura metálica

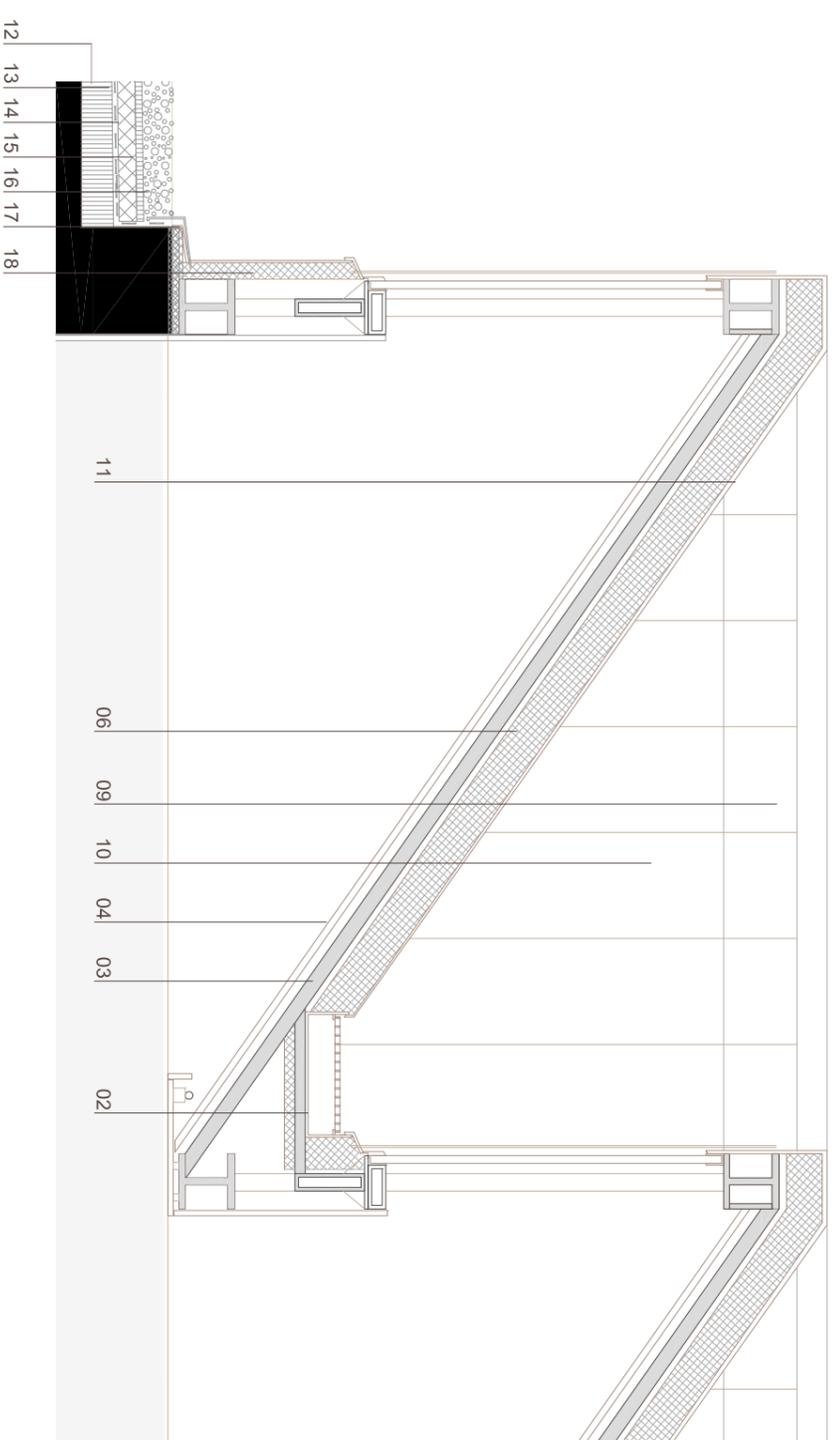
Techo suspendido

- 10. Conducto de instalación de climatización
- 11. Lana de roca
- 12. Pieza de cuelgue para fijación del falso techo
- 13. Placas de cartón yeso blanco acústico

- 14. Vierteaguas de acero inox
- 15. Luminaria, tubo fluorescente
- 16. U-glass translúcido de cerramiento exterior
- 17. Paneles de madera Padouk
- 18. Suelo Técnico Compacto de tarima de madera de haya con sistema TDM para facilitar el paso de instalaciones
- 19. Suelo de resinas epoxi coloreadas con áridos seleccionados

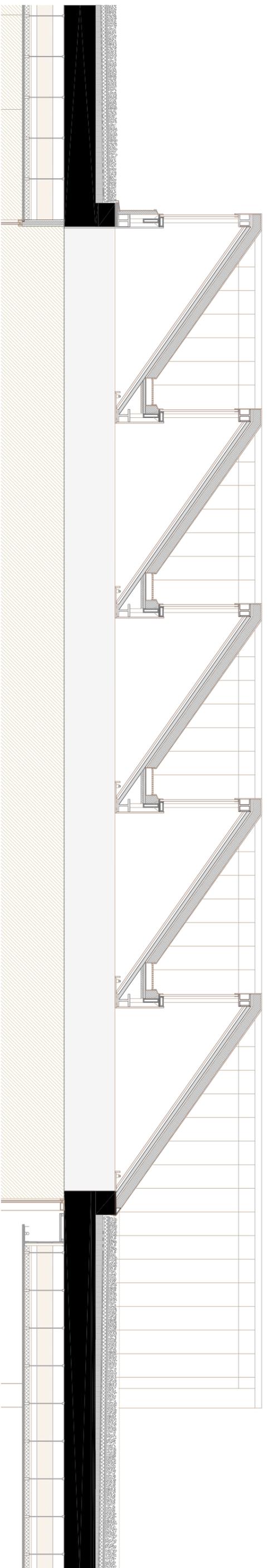


SECCIÓN TRANSVERSAL (e 1/50)

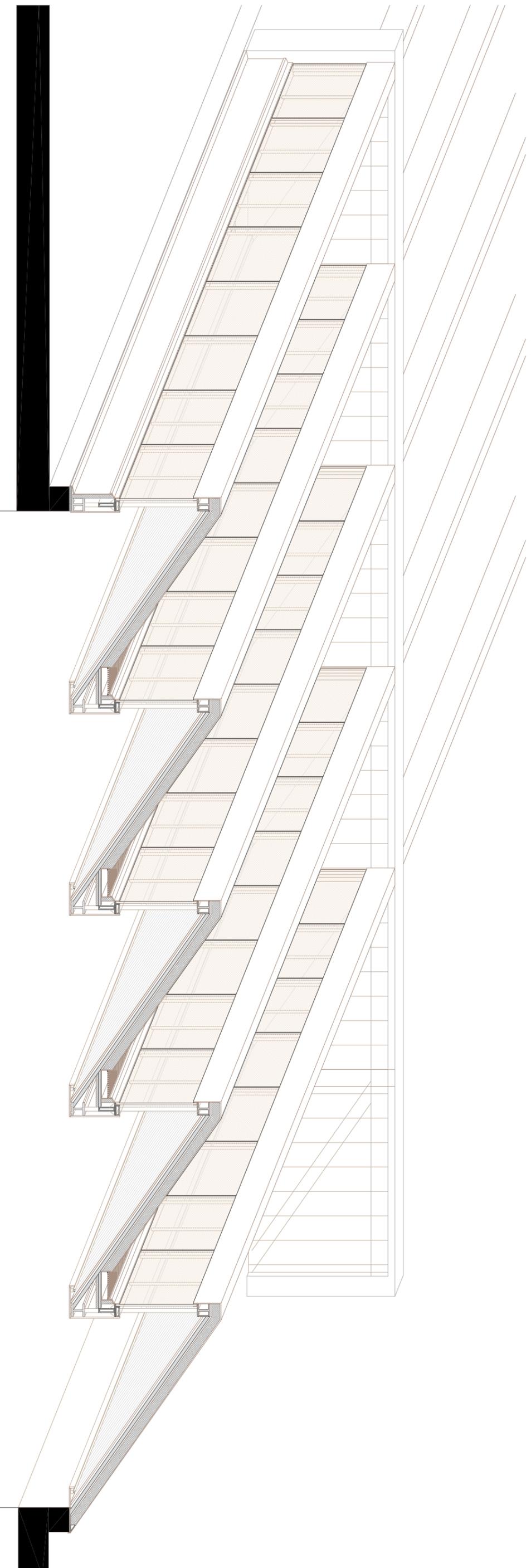


**LEYENDA**

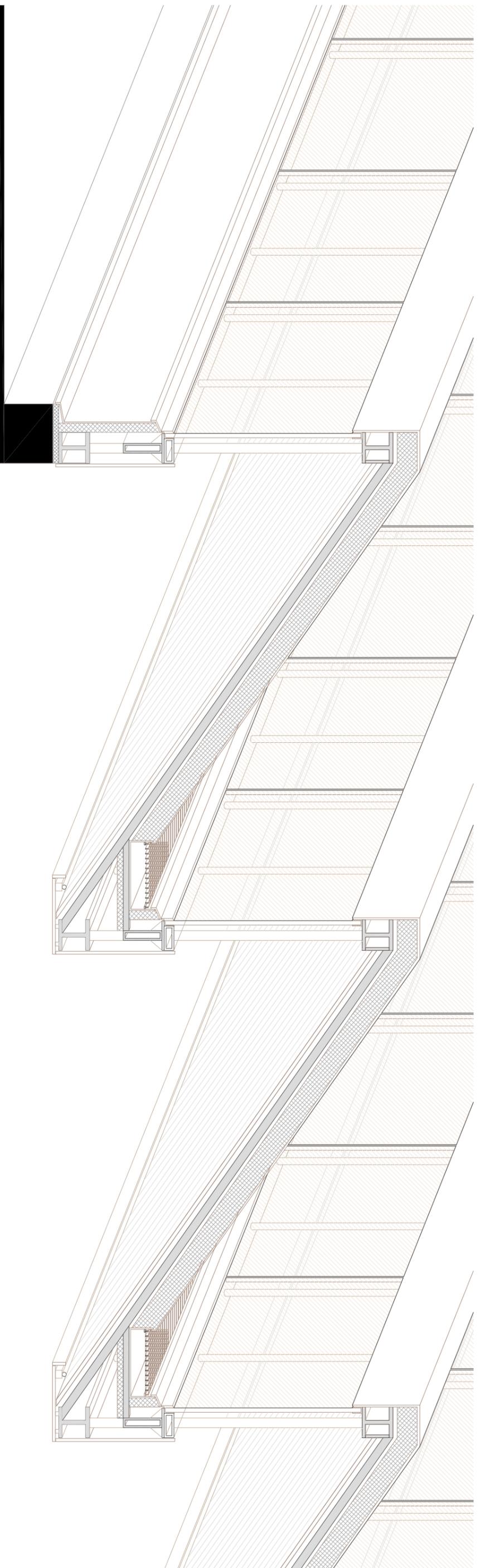
- 01. Cercha metálica de estructura de lucernario
- 02. Canalón de aluminio
- 03. Estructura auxiliar entre cerchas de perfiles Tubulares
- 04. Falso techo de placas colgadas de cartón yeso e=15mm
- 05. Barrera de vapor
- 06. Panel sandwich: tablero contrachapado e=18mm y lana de roca e=50mm
- 07. Lámina impermeabilizante permeable al vapor
- 08. Cubierta de chapa de aluminio e=0,7mm con junta alzada
- 09. Cercha metálica de sujeción de la cubierta forrada
- 10. Placa de policarbonato e=30mm
- 11. Panel fotovoltaico 0,6x1,25m
- 12. Capa de Hormigón celular (de formación de pendiente de 1,5%)
- 13. Impermeabilización de láminas EPPM + geotextil como protección
- 14. Aislamiento térmico placas rígidas de poliestireno extruido Roofmate
- 15. Capa de protección de mortero
- 16. Capa de protección de gravas e min=30mm
- 17. Verteaquas de aluminio
- 18. Vidrio climatit 4+4/12/4+4
- 19. Luminaria, tubo fluorescente

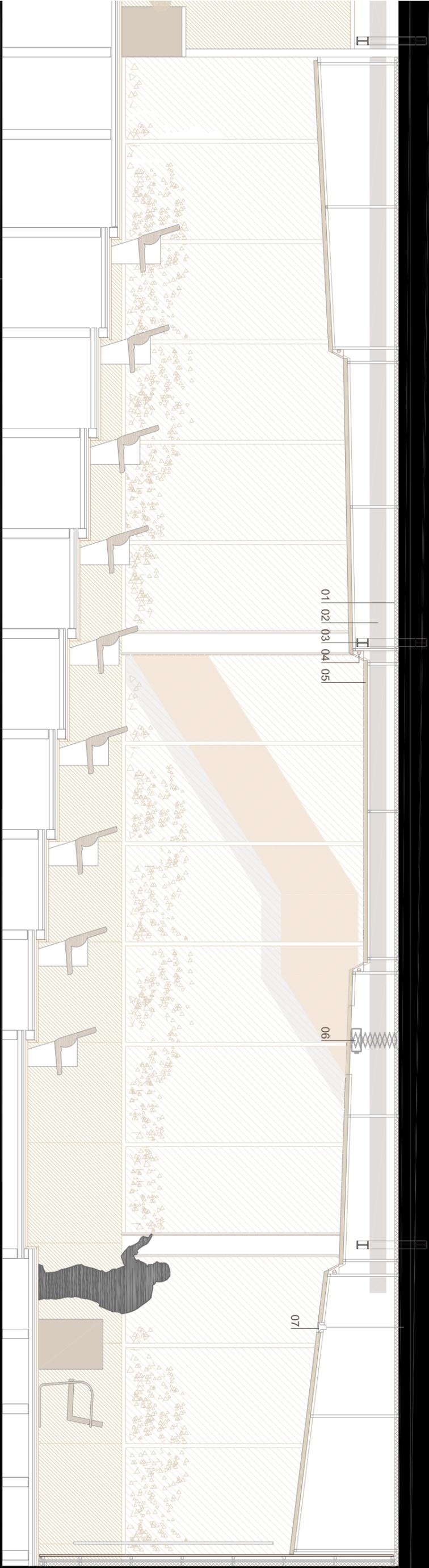


DETALLE SECCIÓN E 1/50

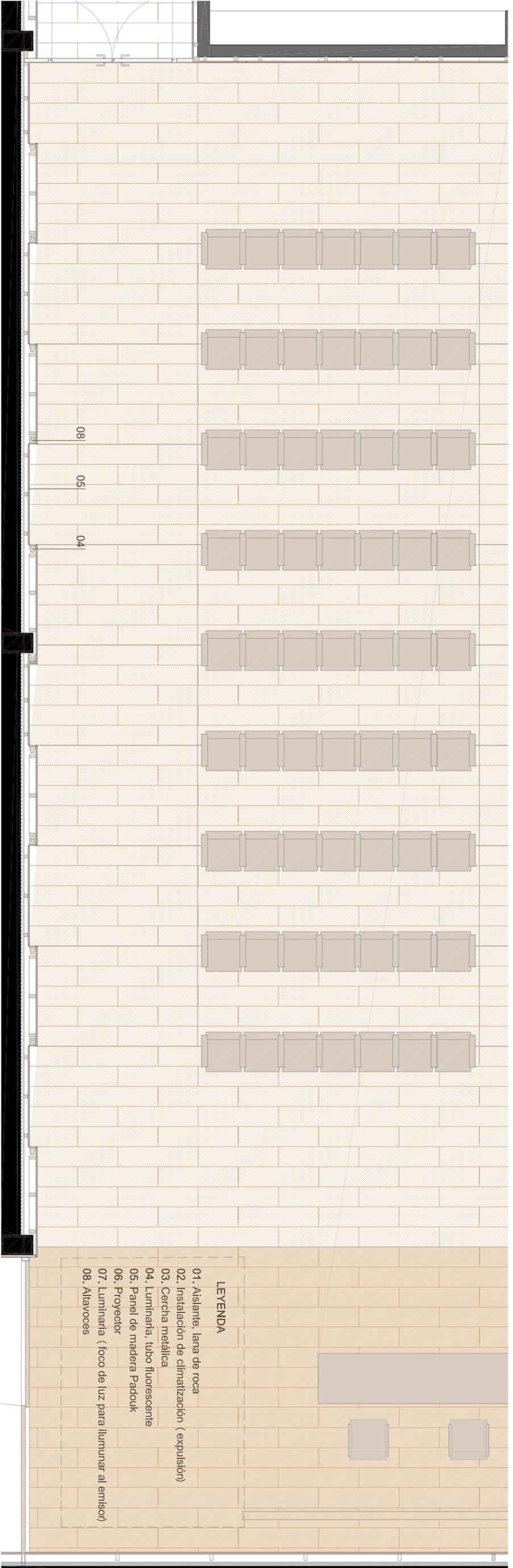


Axonometría lucernarios



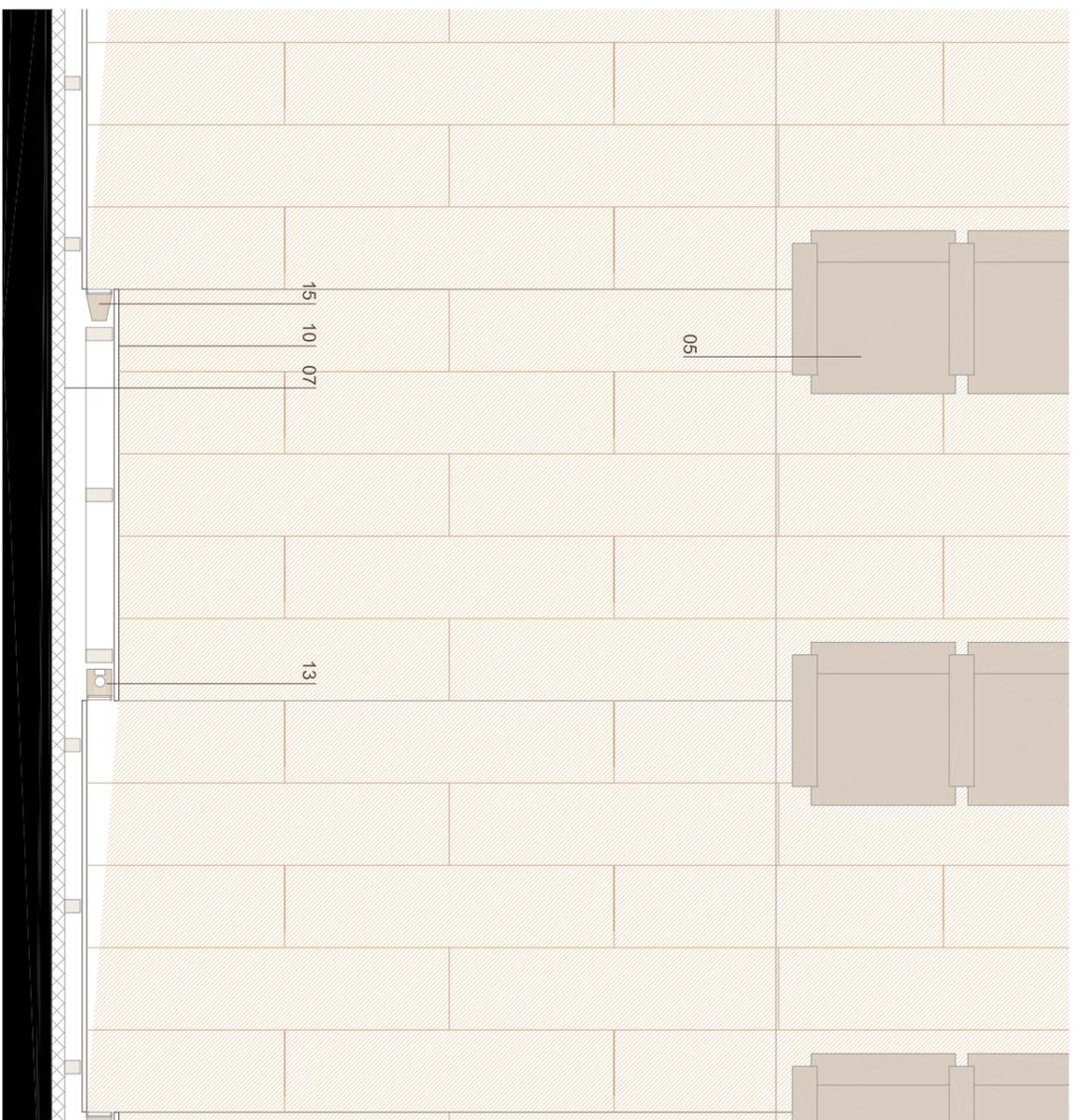


sección salón de actos ( e : 1/50)



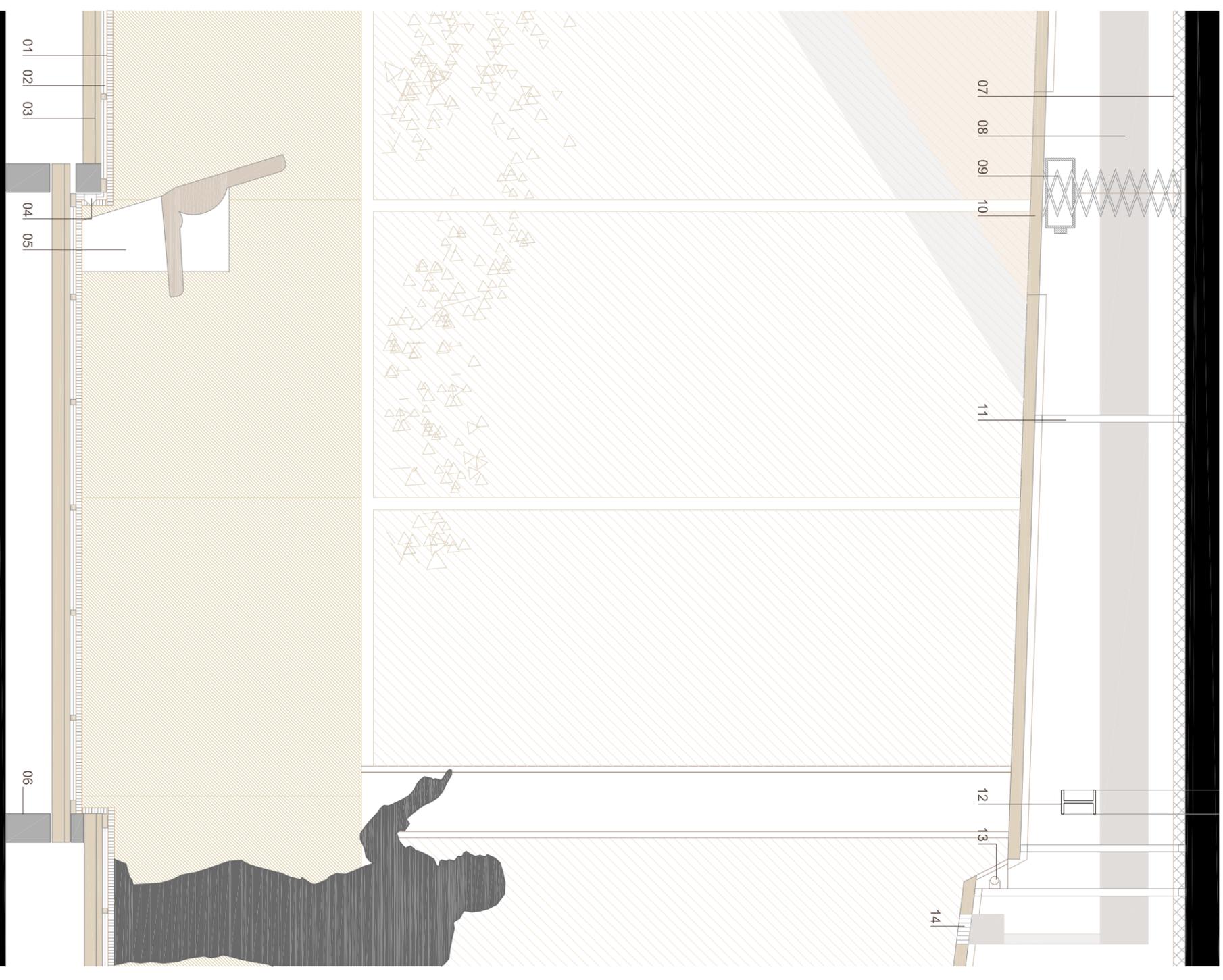
planta salón de actos ( e : 1/50)

- LEYENDA**
- 01. Aislante, lana de roca
  - 02. Instalación de climatización (expulsión)
  - 03. Cercha metálica
  - 04. Luminaria, tubo fluorescente
  - 05. Panel de madera Padouk
  - 06. Proyector
  - 07. Luminaria (foco de luz para iluminar al emisor)
  - 08. Altavoces

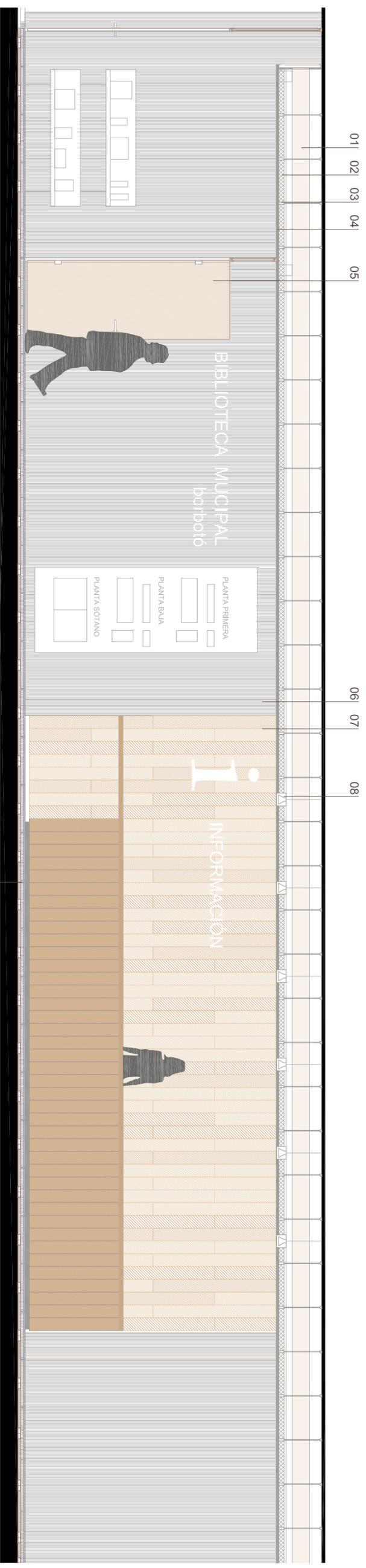


detalle planta salón de actos (e: 1/20)

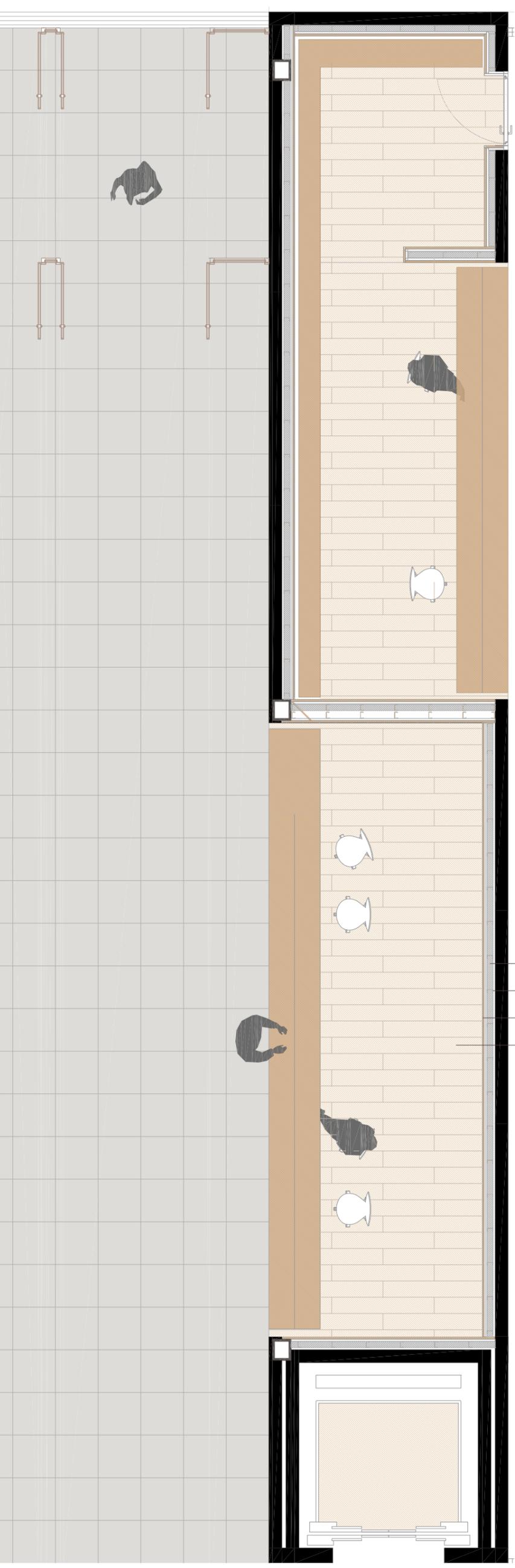
- LEYENDA**
01. Pavimento de haya con acabado superficial polimerizado colocado sobre DM. La cámara de aire queda rellena con 3cm de Isobet.
  02. Tablero DM de 22mm.
  03. Gradas de tablero cerámico sobre levante cerámico, formado Pterum para climatización, todo ello apoyado en una capa de hormigón sobre poliuretano aglomerado e-5cm y 100kg/m<sup>3</sup>
  04. Difusor de aire
  05. Asiento de poliéster negro con panel de haya)
  06. Tabique de bloque de hormigón de 12cm
  07. Aislante, lana de roca
  08. Conductos de climatización
  09. Proyector
  10. Panel de madera Padouk
  11. Pieza de cuélgue para fijación del falso techo
  12. Cercha metálica
  13. Luminaria, tubo fluorescente
  14. Instalación de climatización
  15. Allavoz



detalle sección salón de actos (e: 1/20)



detalle alzado Acceso/hall (e: 1/50)



detalle planta Acceso/hall (e: 1/50)

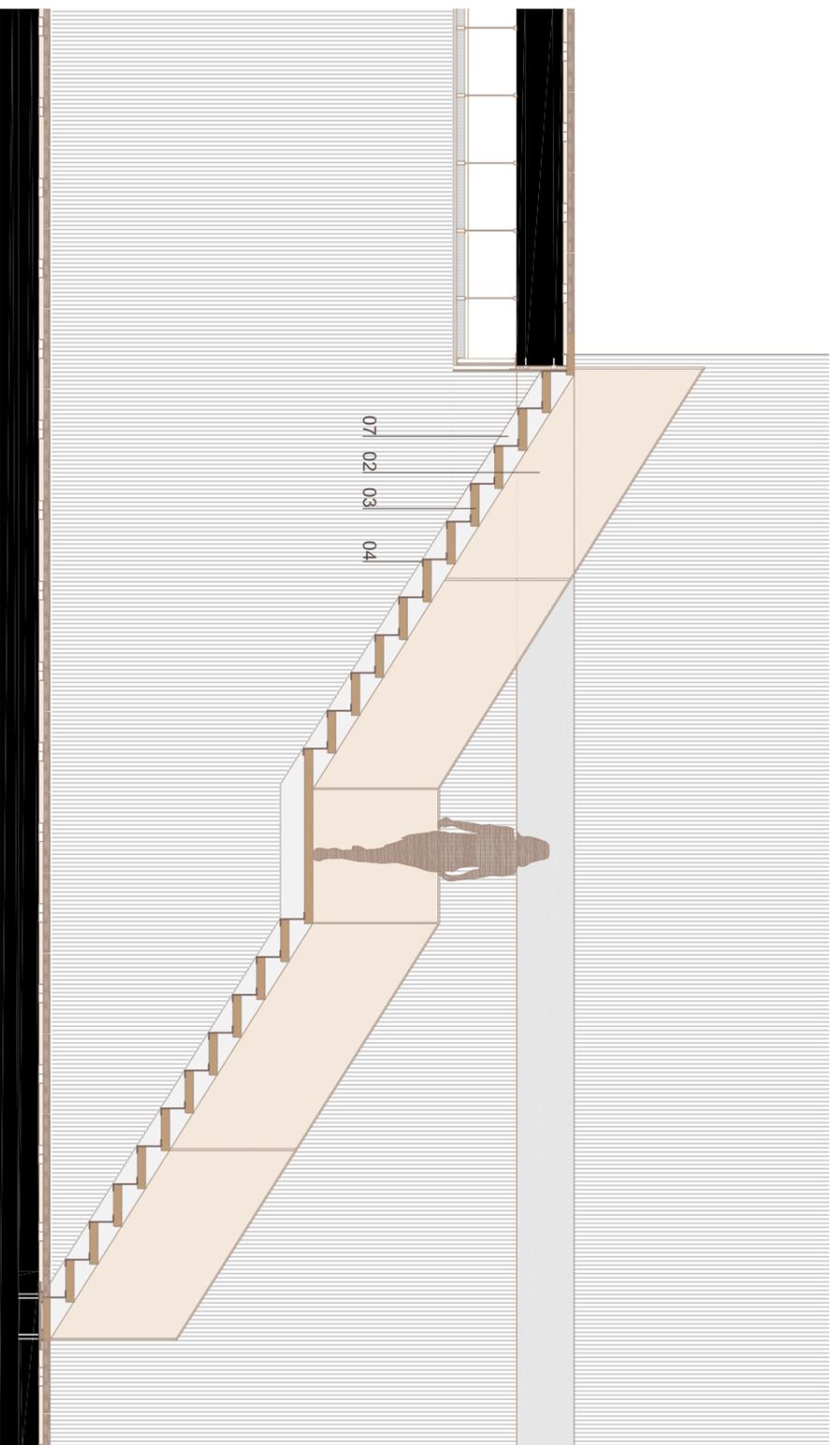
**LEYENDA**

**Techo suspendido**

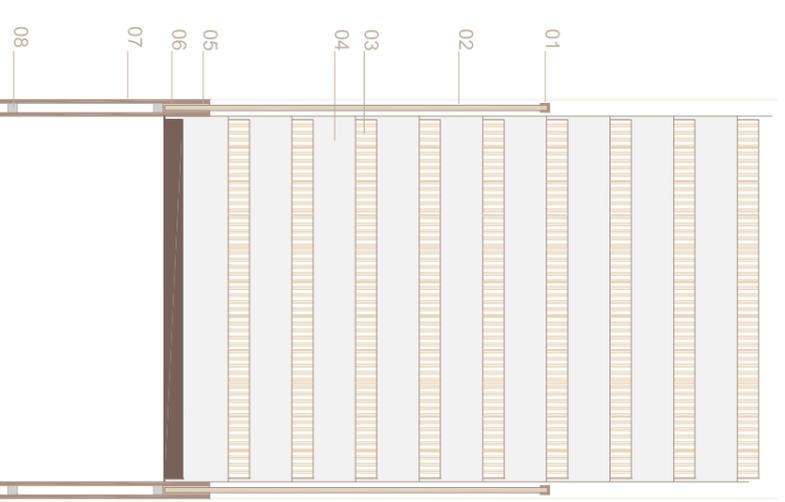
- 01. Conductor de instalación de climatización
- 02. Lana de roca
- 03. Pieza de cueilque para fijación del falso techo
- 04. Placas de cartón yeso blanco acústico
- 05. Puerta de entrada solo vidrio
- 06. Panel prefabricado de hormigón gris con textura rayada
- 07. Panelado de madera tipo Padouk
- 08. Luminarias de la zona de recepción

- 09. Suelo técnico compacto tipo TDM con baldosas de gres gris de 50x50

- 10. Aislante lana de roca
- 11. Subestructura de aluminio del revestimiento de madera
- 12. Pavimento de haya con acabado superficial polimerizado sobre suelo técnico compacto tipo TDM



detalle sección Escalera (e: 1/50)



**LEYENDA ESCALERA**

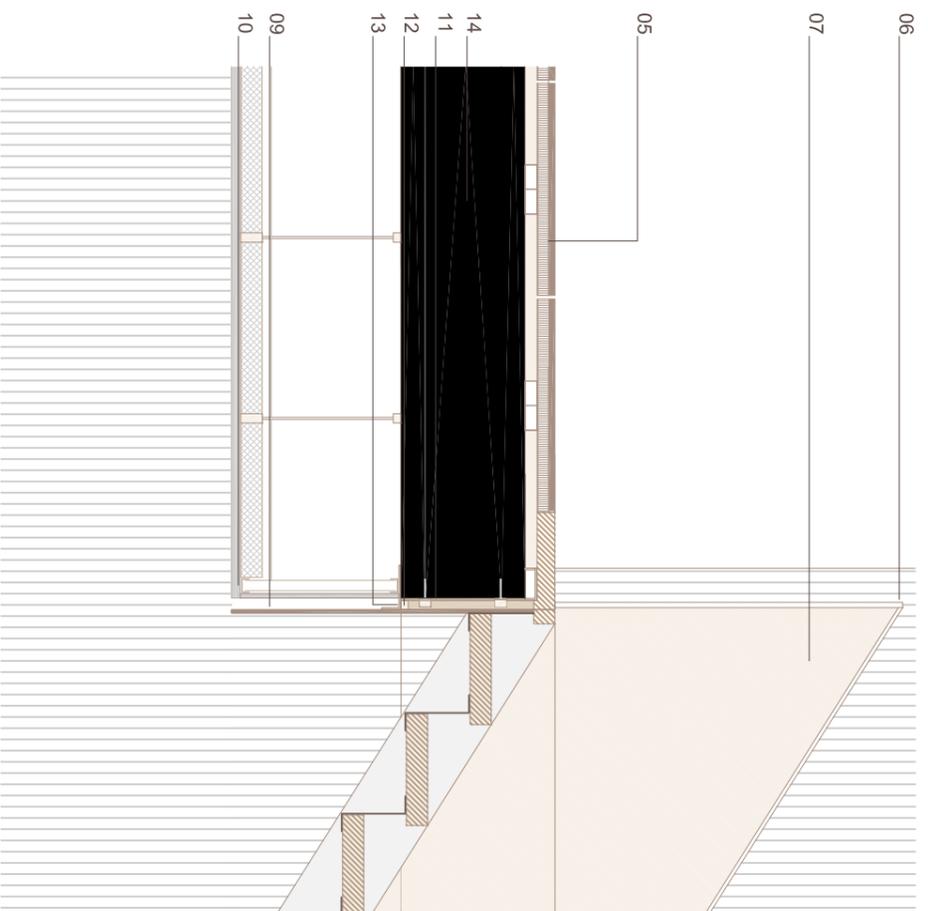
- 01. Remate barandilla, pieza metálica en forma de "U" e: 5mm
- 02. Vidrio templado perforado
- 03. Peldaño de madera perforado
- 04. Chapa perforada de acero e:6mm como contrahuella y como soporte, soldada en zanca
- 05. Perfil tubular de unión entre chapas
- 06. Neopreno
- 07. Plancha de acero
- 08. Cuadradillo metálico de remate soldado



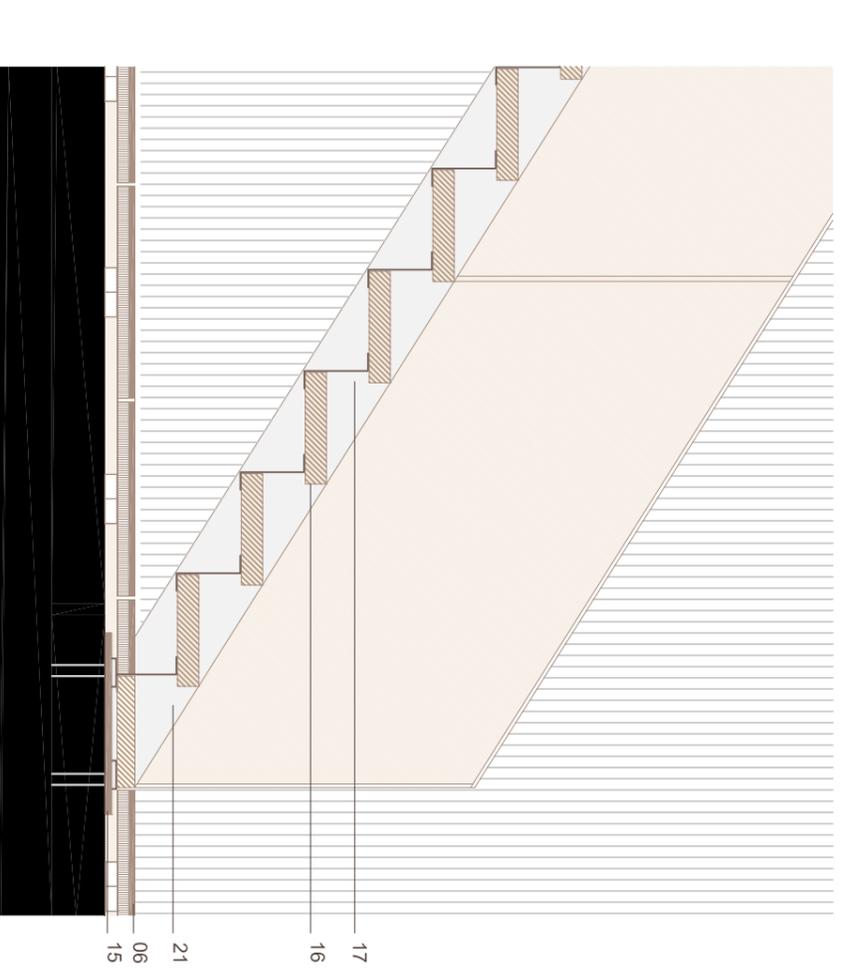
detalle planta escalera (e: 1/50)



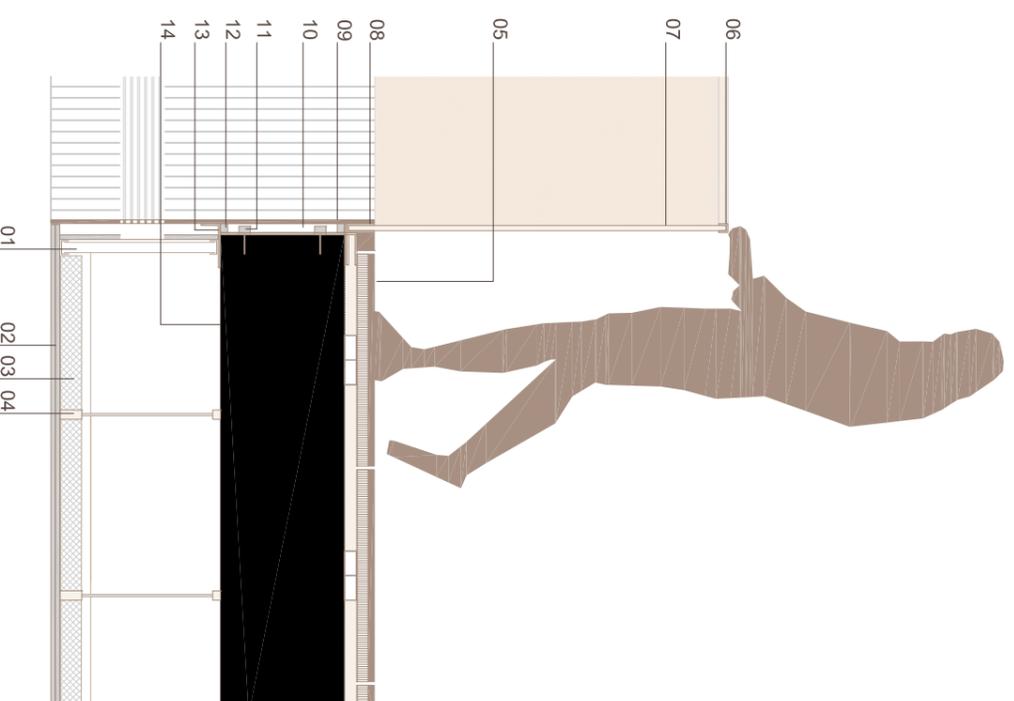
sección longitudinal (e: 1/1000)



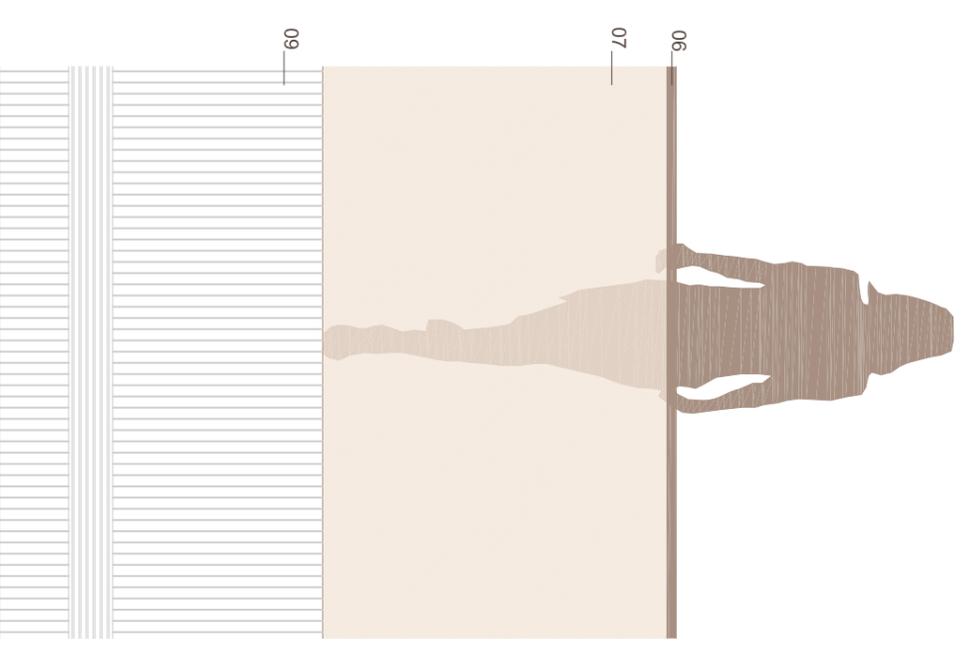
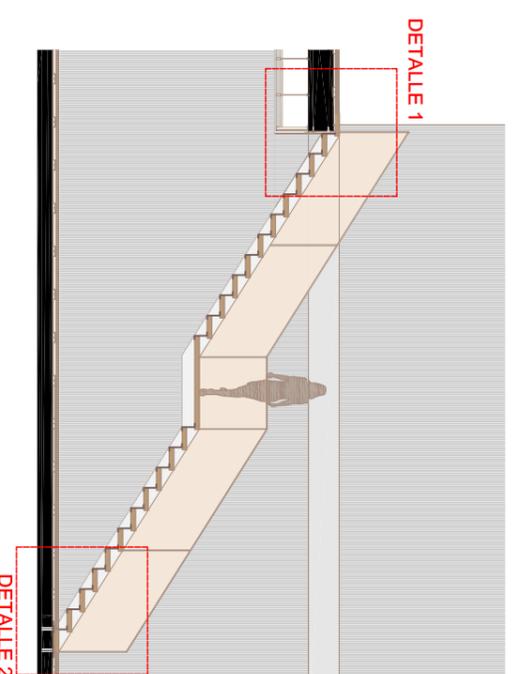
detalle 1 unión escalera-forjado (e: 1/20)



detalle 2 arranque escalera (e: 1/20)



detalle 3 sección barandilla (e: 1/20)



detalle 4 alzado barandilla (e: 1/20)

**LEYENDA**

- 01. Estructura auxiliar metálica de remate de esquina del falso techo
- 02. Panel de Yeso laminado acústico blanco e 18mm
- 03. Lana de roca
- 04. Pieza de cueigue para fijación del falso techo
- 05. Pavimento técnico compacto, sistema TDM (gres porcelánico en placas de 50x50 en color gris mate)
- 06. Remate barandilla, pieza metálica en forma de "U" e: 5mm
- 07. Vidrio templado laminado de seguridad
- 08. Soporte metálico de sujeción del vidrio
- 09. Panel de revestimiento
- 10. Montante vertical (subestructura para el revestimiento)
- 11. Placa de anclaje atornillada (subestructura para el revestimiento)
- 12. Travesaño horizontal (subestructura para el revestimiento)
- 13. Soporte metálico en forma de "L"
- 14. Forjado unidireccional de placas alveolares con solera de 5cm sobre estructura metálica embebida en el forjado)
- 15. Placa de acero anclada al forjado
- 16. Peldaño de madera maciza
- 17. Chapa perforada de acero e:5mm como soporte, soldada en zanca
- 18. Perfil de acero en "U" como soporte en los extremos de la escalera
- 19. Neopreno
- 20. Perfil tubular de unión entre chapas
- 21. Plancha de acero