

Las vías, los árboles y unos muros.  
Navajas

TFM. **t5** Julio **2018**  
Autor: Mónica Pastor Baydal  
Tutor: Juan Deltell Pastor

Escuela técnica superior de Arquitectura  
Universidad Politécnica de Valencia  
Titulación: Máster Universitario en Arquitectura  
Curso 2017-2018



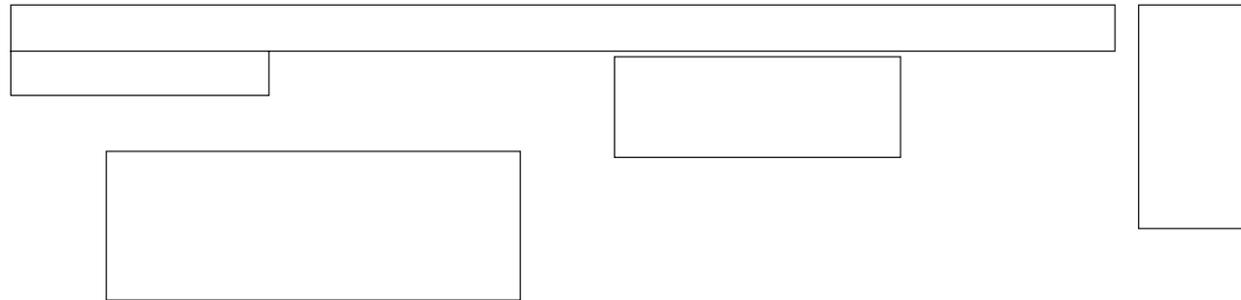
UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR  
D'ARQUITECTURA

**EL LUGAR**

---



## El lugar

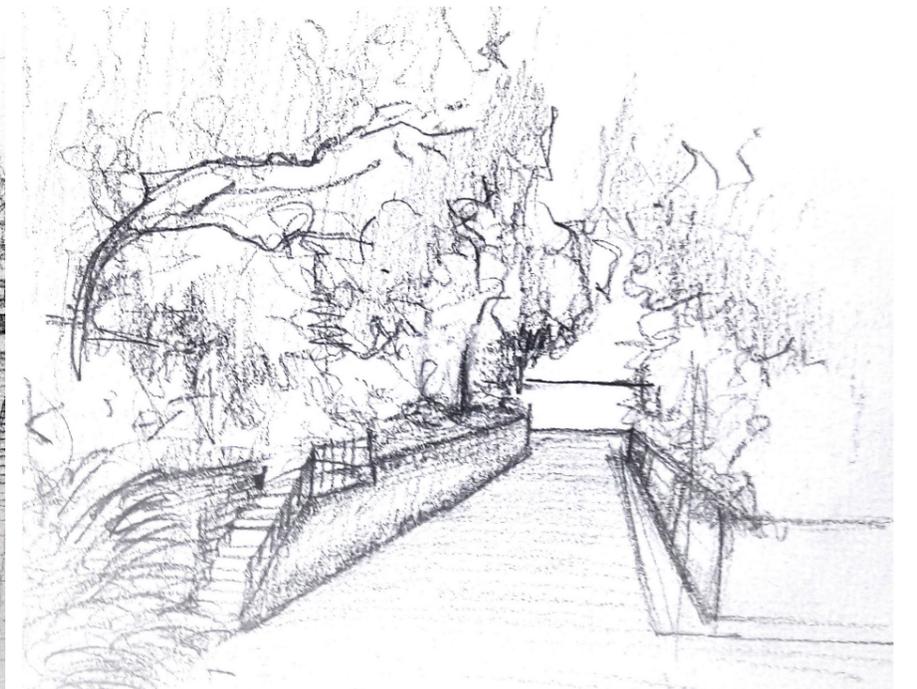
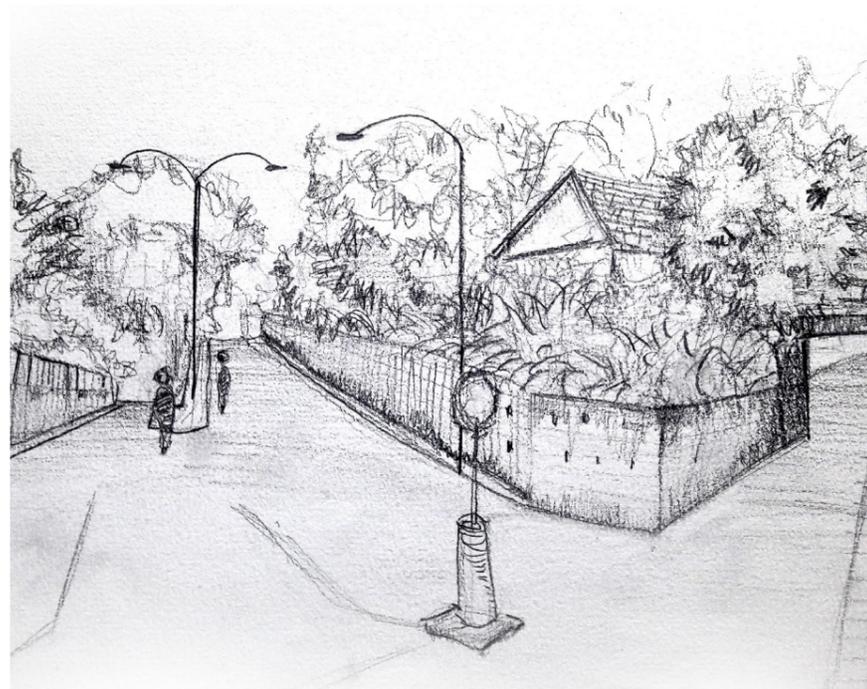
*Hemos de conservar aquella memoria que nos identifica como pueblo y sobre la cual podemos volver la vista atrás y aproximarnos a nuestro orígenes, acercarnos un poco más a la tierra, a la naturaleza, considerando que estamos "construyendo sobre lo construido".*

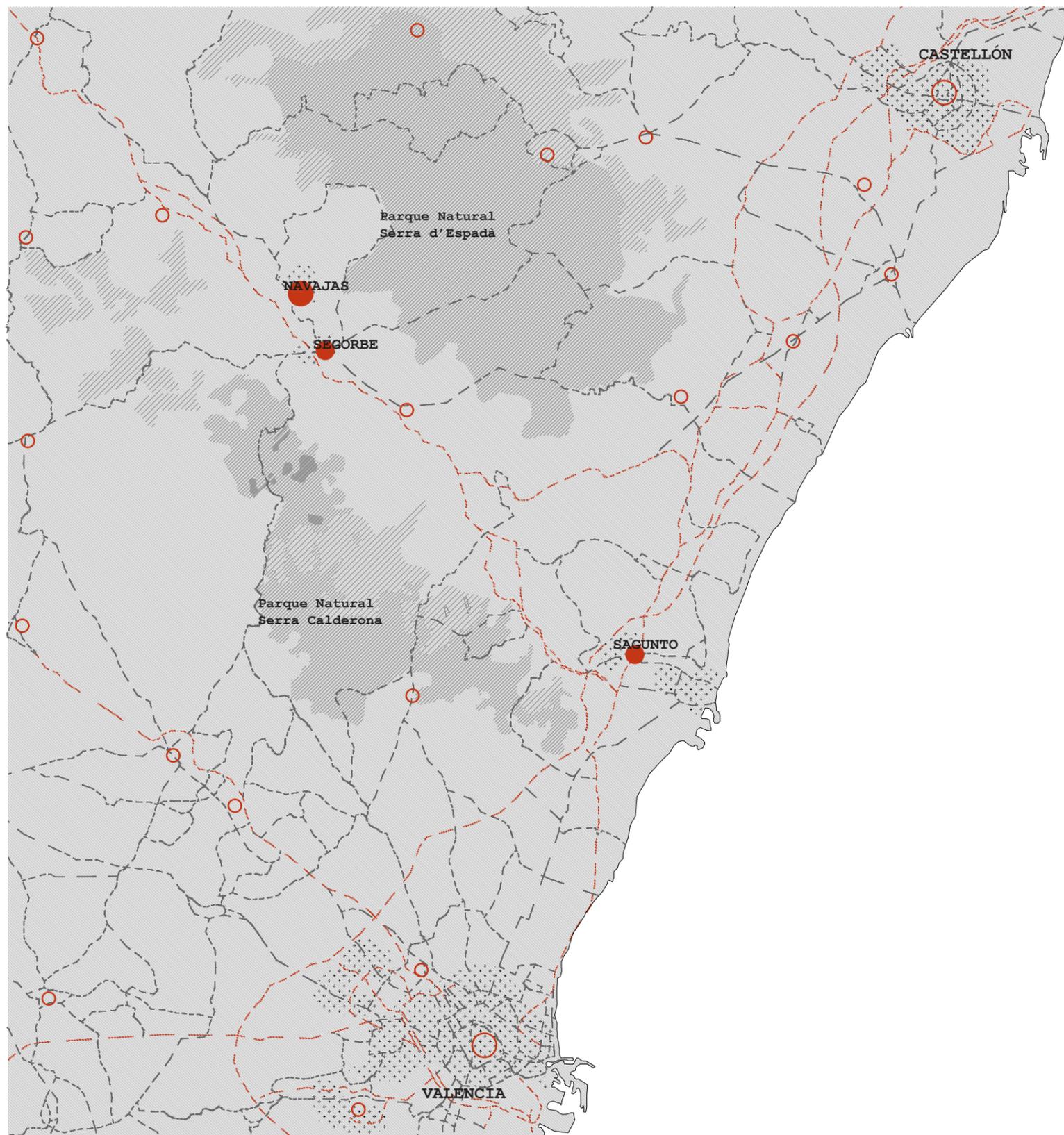
Miguel del Rey Aynat. LUGARES, 2005

Primera visita. La sensación de tranquilidad. La umbria de los árboles. La compañía de los muros, que marcan la direccionalidad de los recorridos hasta dejarte en el centro del pueblo. Un pueblo. Unos vecinos en el bar de la plaza. El libre movimiento de los niños corriendo por las estrechas calles. El abrazo de las montañas y las vistas a la huerta.



Segunda visita. Dibujos realizados a mano





Navajas, perteneciente a la provincia de Castellón y a la comarca del Alto Palacia. Está situado en el entorno natural que conecta Aragón con la comunidad Valenciana, a 60 km de Valencia.

**Localidades limítrofes:**

El término municipal de Navajas limita con las siguientes localidades: Villa de Altura, Castellnovo, Jérica, Segorbe, Vall de Almonacid, y Gaibiel.





1945



1956



2016



Navajas antes y después. El orden de las fotografías pretende indicar el inicio de un recorrido desde la estación hasta el centro del pueblo.

La estación ya tenía ese carácter cuyo aspecto nos remite a su función. Además de ser una estación, lo parece.

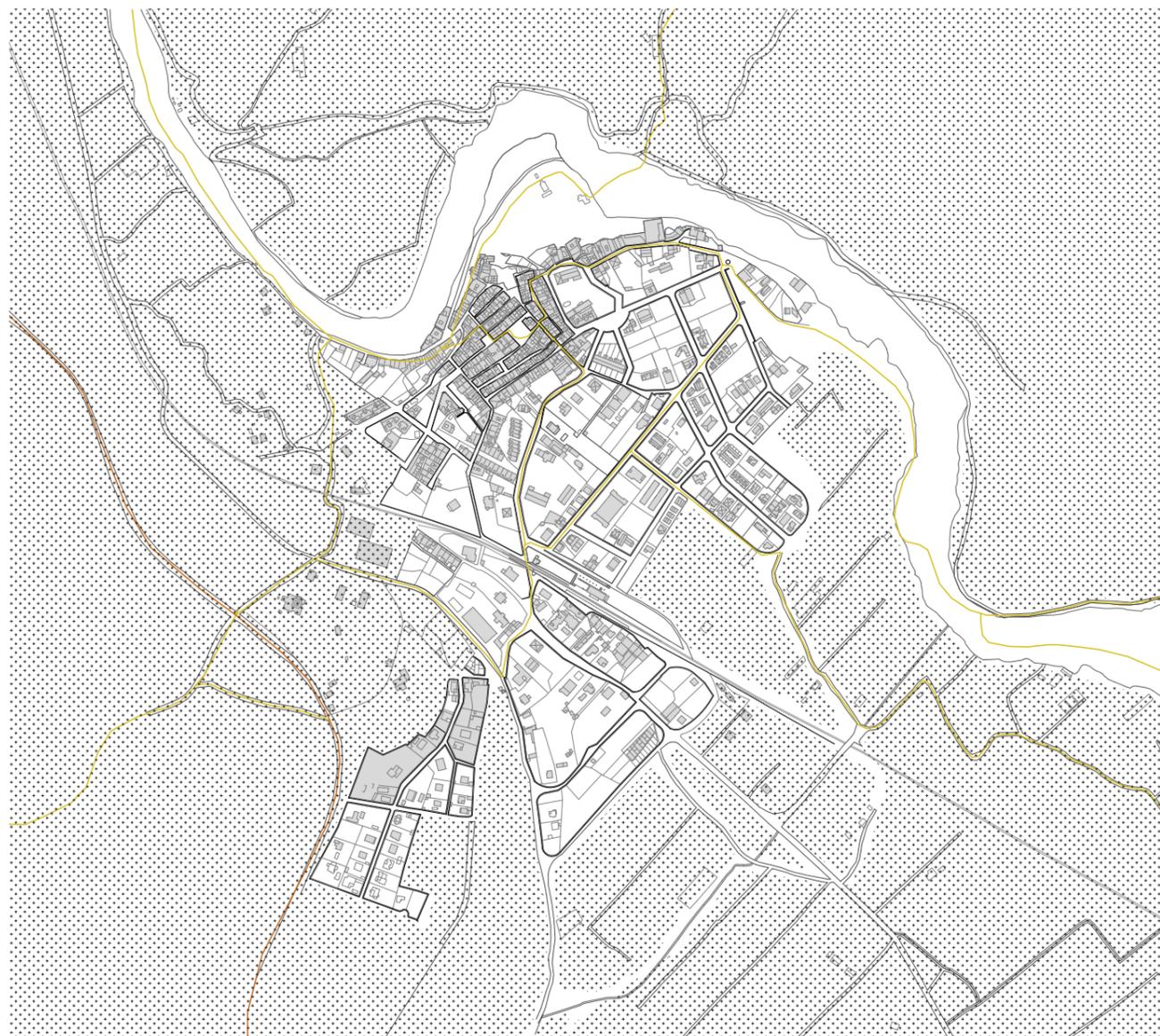
Las calles quedan flanqueadas por viviendas o muros durante todo el recorrido desde la entrada del pueblo hasta la llegada a las montañas. Es así, y lo era entonces.

La plaza del Olmo, conserva aún ese ambiente de pueblo. El árbol ya tenía ese carácter de punto de encuentro entre los habitantes del municipio. Es aquí dónde se reúnen los vecinos.

La presencia del arbolado en el municipio se percibe antaño y sigue aún presente.

Esta analogía entre las fotografías antiguas y nuevas trata de recuperar aquello que se ha ido perdiendo con el paso del tiempo. Desde mi punto de vista, la ciudad ha crecido pero se echa en falta la actividad de los vecinos y la estima al lugar. Por eso la propuesta, entre otras decisiones, busca recuperar el sentimiento de pertenencia poniendo en valor lo ya existente.

Zonas y vías de interés



**Recorridos peatonales.** Conexiones de la estación con el núcleo del pueblo y alrededores.

**Rutas;**

- Vía verde de ojos negros
- Rutas en bicicleta y senderismo



- Recreativo deportivo
- Dotacional múltiple
- Educativo cultural
- Plazas
- Zonas verdes

Lugares a tener en cuenta

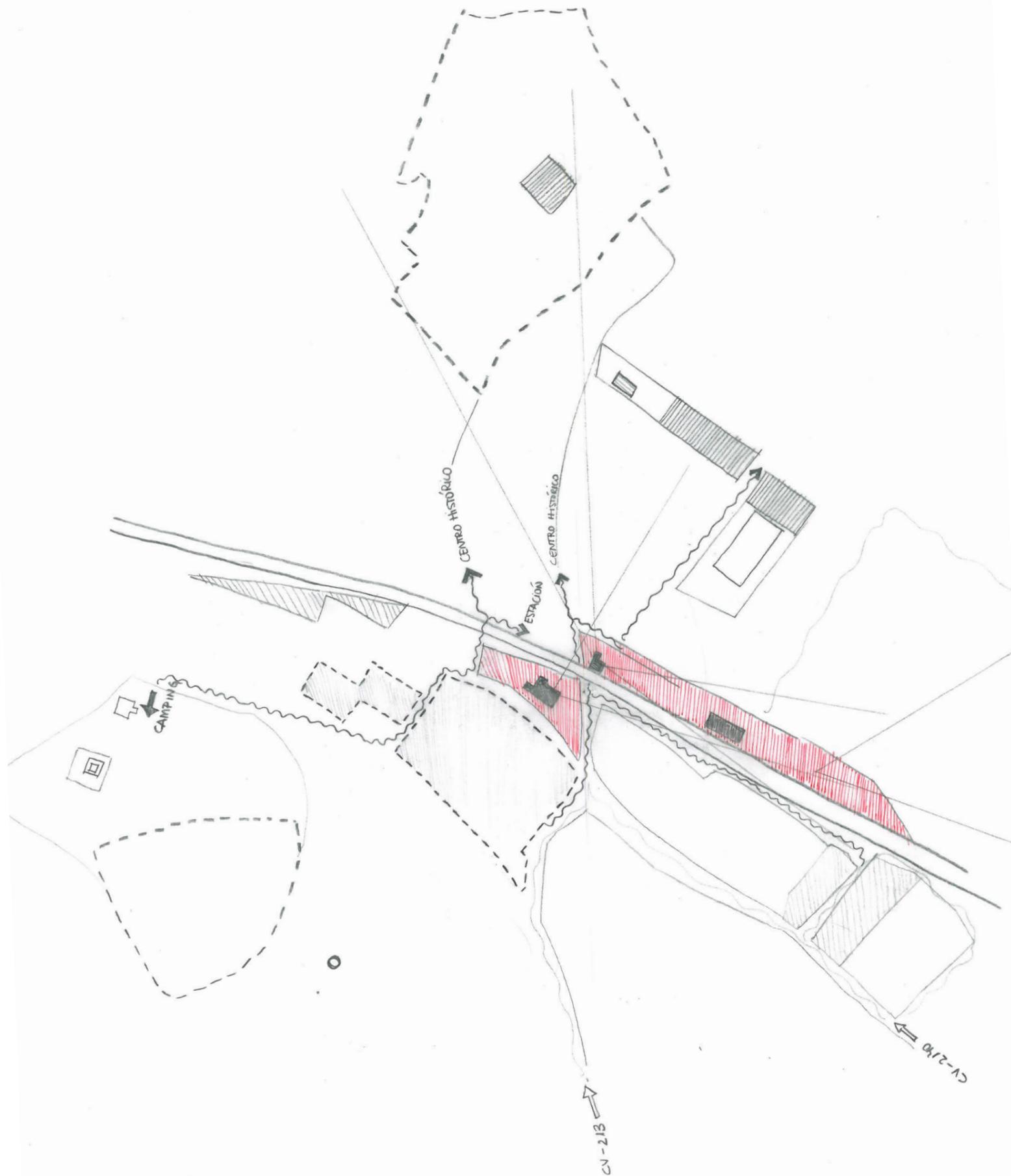


**LEYENDA**

1. Camping
2. Polideportivo
3. Estación de tren
4. Casco histórico
5. Auditorio
6. Colegio
7. Ayuntamiento
8. Huerta

Presencia de pequeños **comercios**, así como, **restaurantes** que enriquecen el carácter turístico del lugar.





Las primeras decisiones:

Tras un estudio previo del lugar y pensar en unas primeras intenciones, se decide estudiar los recorridos más habituales que se efectúan y en los que es necesario cruzar las vías.

Se entiende que podría ser interesante intervenir en el solar de enfrente.

Se piensa un programa sencillo que se ajuste a las necesidades de un pequeño pueblo al que no le falta detalle.

Se intenta "construir sobre lo construido" y respetar los edificios existentes.

Se concibe la intervención como algo más allá del propio solar.

Se estudia la posibilidad de "no hacer nada" para tenerlo todo.

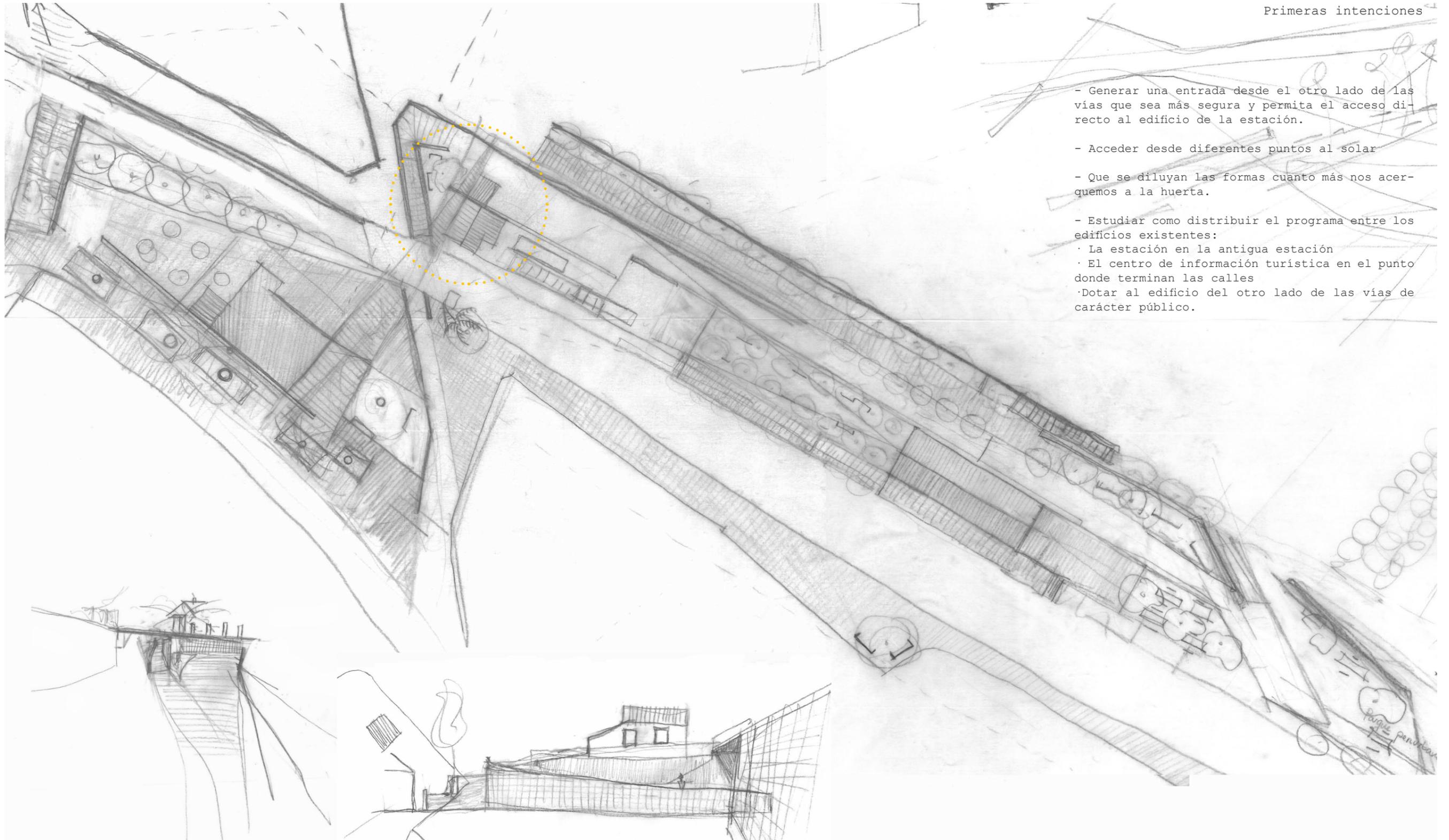
En los primeros dibujos, se piensa en no presentar obra nueva, si no intentar que el programa se solucione con los edificio existentes; la actual estación, una pequeña casa de campo y el edificio al otro lado de las vías que tiene un carácter más señorial.

Desde una vista aérea, se puede observar la gran longitud del solar, por lo que surge la necesidad de interrumpirla con una serie de planos que además salvan el desnivel del terreno.

Estando en el lugar, la cantidad de árboles que van generando un lleno y vacío, hacen pensar en la posibilidad de que los troncos sean los elementos que organicen el espacio.

Primeras intenciones

- Generar una entrada desde el otro lado de las vías que sea más segura y permita el acceso directo al edificio de la estación.
- Acceder desde diferentes puntos al solar
- Que se diluyan las formas cuanto más nos acerquemos a la huerta.
- Estudiar como distribuir el programa entre los edificios existentes:
  - La estación en la antigua estación
  - El centro de información turística en el punto donde terminan las calles
  - Dotar al edificio del otro lado de las vías de carácter público.



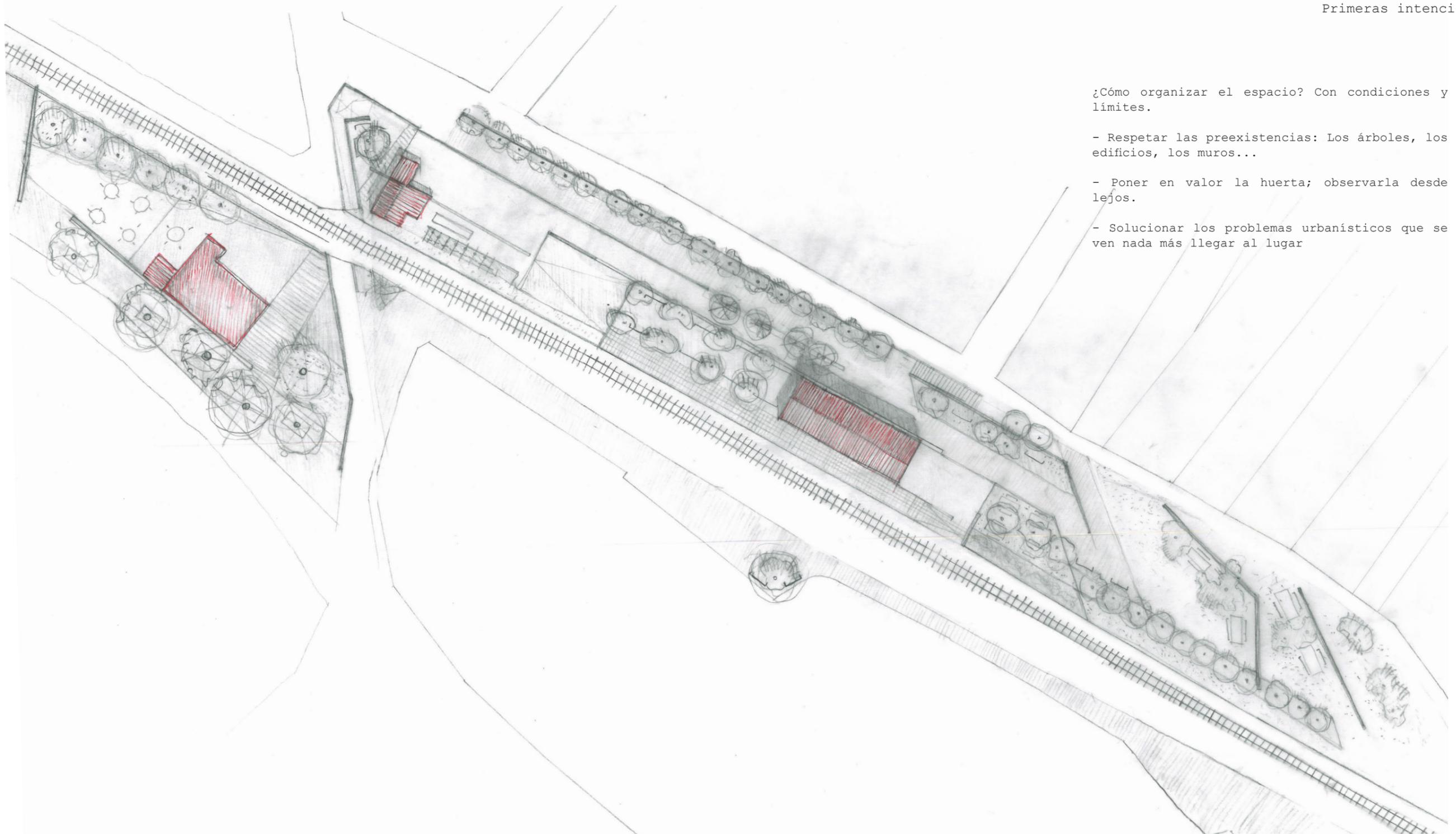
Primeras intenciones

¿Cómo organizar el espacio? Con condiciones y límites.

- Respetar las preexistencias: Los árboles, los edificios, los muros...

- Poner en valor la huerta; observarla desde lejos.

- Solucionar los problemas urbanísticos que se ven nada más llegar al lugar



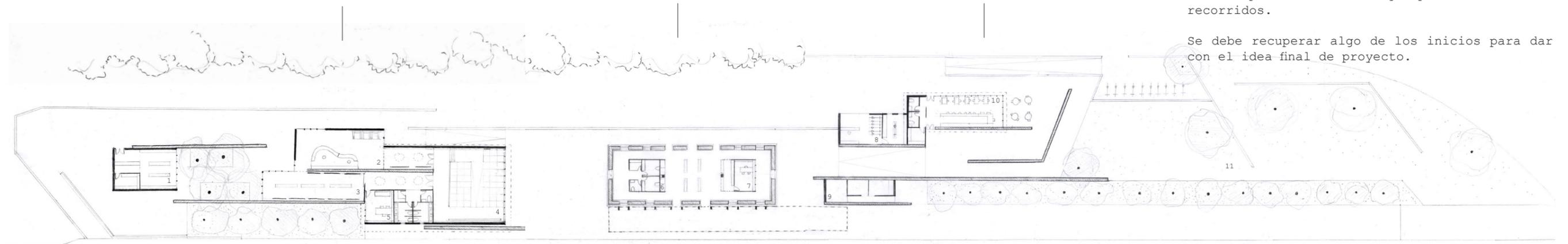
1. EL LUGAR

Primeras intenciones

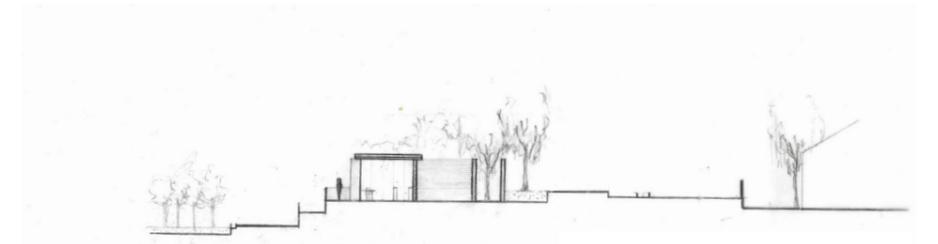
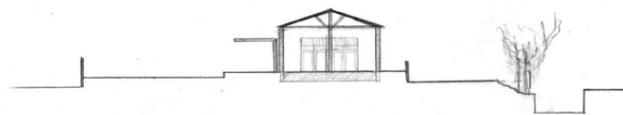
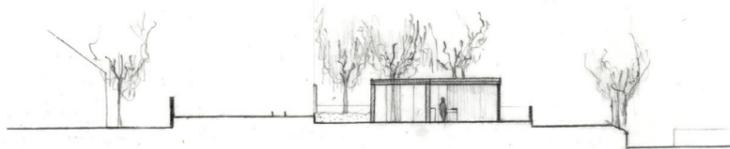
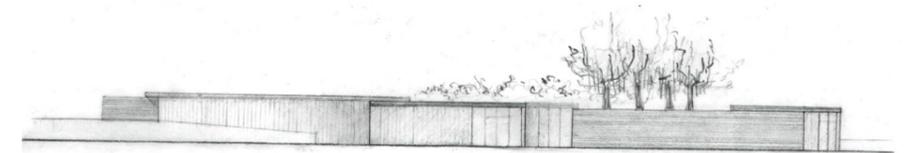
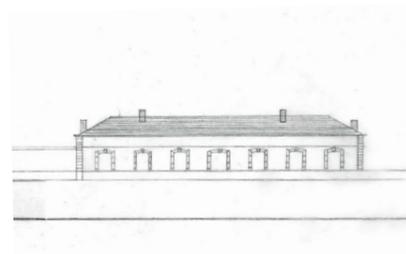
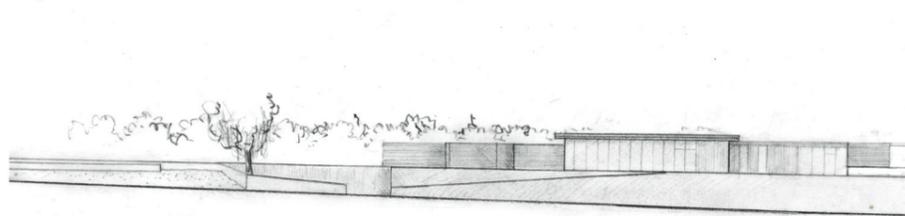
Algunos de estos dibujos, nos permiten acercarnos más a la directrices del proyecto, y muchos otros, nos hacen volver la vista atrás recoger las ideas que habíamos olvidado en el camino.

En estos dibujos, la existencia de los muros llega a fragmentar demasiado todo el espacio interrumpiendo la fluidez que podrían tener los recorridos.

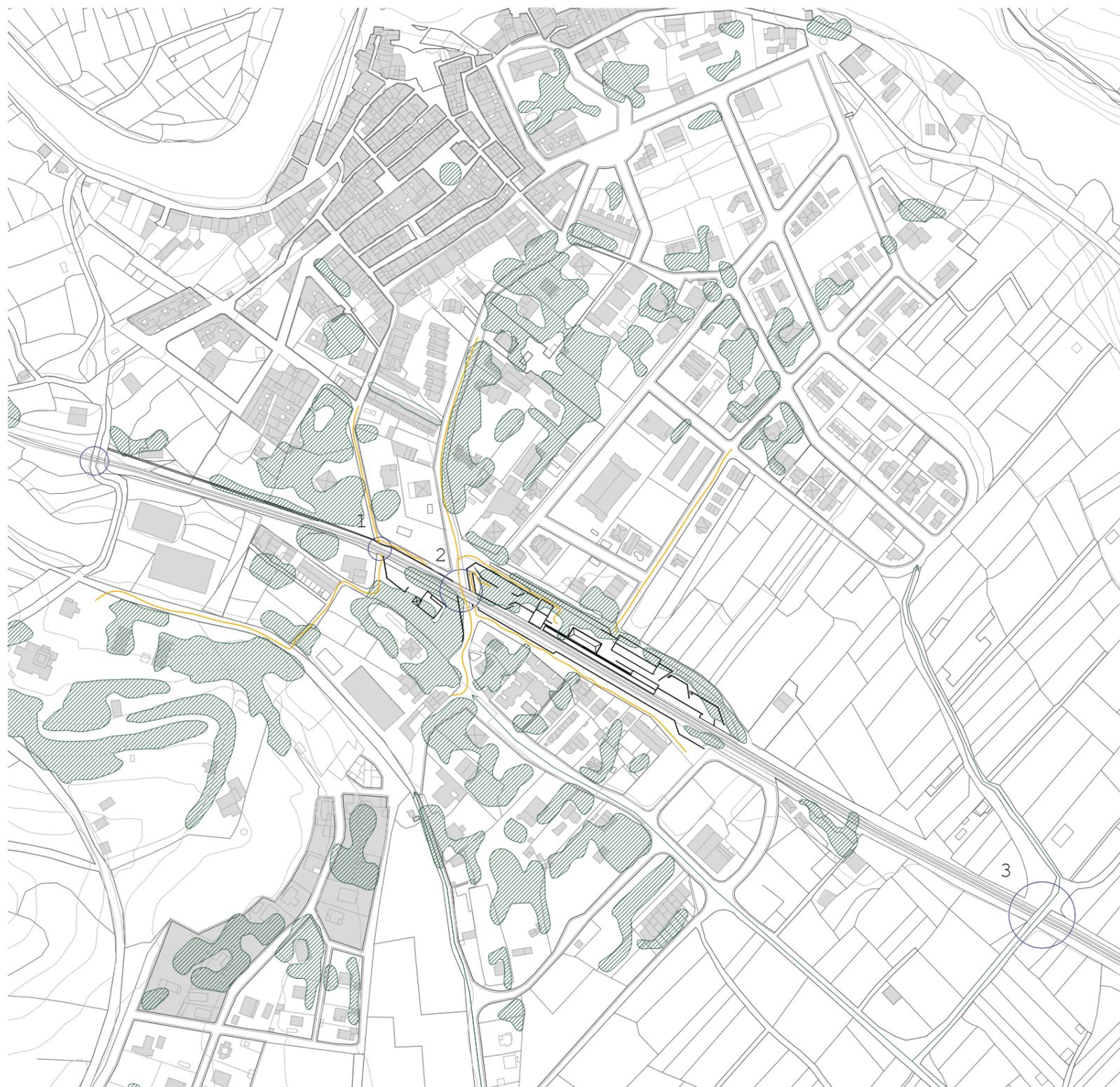
Se debe recuperar algo de los inicios para dar con el idea final de proyecto.



- 1 Exposición y venta de productos típicos
- 2 Oficina de atención turística
- 3 Sala de exposiciones permanentes
- 4 Sala de proyecciones
- 5 Despacho
- 6 Servicios estación
- 7 Cuarto cuentas y gestión
- 8 Taller de bicicletas
- 9 Instalaciones RENFE
- 10 Cafetería
- 11 Parque peri-urbano



1. EL LUGAR



Tras varias reflexiones sobre la idea inicial, se empiezan a plantear los condicionantes que resolverán el proyecto:

El lugar que se nos propone para la implantación de la estación de tren se encuentra en la entrada del municipio, donde confluyen diferentes recorridos que se estudian para establecer unos condicionantes que darán resultado a la propuesta. Las vías del tren dividen "lo **nuevo de lo viejo**". Se percibe la falta de una unión y la necesidad de un diálogo con las vías, de manera tranquila y calmada como el ambiente que se percibe en el lugar.

Se reconocen tres pasos, dos pasos inferiores y uno superior:

1. El primero de ellos, únicamente peatonal, se sitúa entre dos viviendas y conecta la zona de camping y el polideportivo con el centro de la ciudad .

2. El segundo de los pasos, el más utilizado actualmente, de uso compartido (peatones y vehículos), tiene una dimensión de 4 metros y no se establece ninguna separación física que garantice la seguridad necesaria. Además de no permitir la circulación de vehículo en ambos sentidos.

3. El tercer paso, superior y únicamente de vehículos, es el que garantiza que se propicie una circulación rodada de los vehículos garantizando la creación de calles peatonales en la ciudad.

Los coches pueden rodear la ciudad. Mientras, andemos. **Disfrutemos de lo que nos rodea y conservemos la memoria.**

El interés de la creación de calles peatonales viene de la mano de la idea de la "**estación del futuro**", pensando en el proyecto más allá del solar propuesto. Se observa la necesidad de ampliar esa entrada al pueblo que actualmente es estrecha y poco intuitiva para disminuir la fluencia de vehículos.

Se propone intervenir desde el primer paso inferior hasta el final del solar propuesto. Para ello, se utiliza:

- El espacio exterior de la vivienda del otro lado de las vías que se sitúa entre los dos pasos inferiores.

Se cede el espacio exterior como espacio público creando una plaza en la entrada del pueblo y dejando el edificio para uso público del ayuntamiento: salas de asociaciones, casal de fiestas,...

- Calle de la estación: Calle situada enfrente del solar donde se sitúa el aparcamiento de la estación.

- La estación: Espacio donde se desarrolla todo el programa y donde se crean diferentes espacios públicos intersticiales entre los edificios.

La abundancia de los **árboles** entre las edificaciones hace replantearse su importancia y la necesidad de mantenerlos. Este factor se convierte en otro condicionante de la solución. Así como la presencia de las **montañas** colindantes y la **huerta**, que sin duda, enriquece al lugar.

— Tráfico

— Caminos peatonales relevantes

○ Paso inferior y superior



Potenciar el uso de este paso inferior peatonal. Este paso inferior conecta el camping y el polideportivo con el casco histórico del pueblo.

Propuesta para acondicionar la parcela como espacio público.

Generar la entrada al espacio que da servicio a la estación. Entrada de 4 m. Uso compartido vehicular y peatones. Poco seguro y estrecho.

Estudio de la vegetación existente. Existe una gran cantidad de vegetación que genera sombra y crea un espacio agradable.

Consideración de la presencia de los muros que marcan la direccionalidad de los recorridos.

Todas las calles quedan flanqueadas por grandes muros de diferentes materiales: piedra, ladrillo, piezas prefabricadas,...

Consideración de la falta de aparcamientos para potenciar la no utilización del vehículo cerca del casco histórico.

Calle asfaltada donde los coches aparcan sin ningún orden.

Tratamiento del espacio poniendo en valor la importancia de la huerta.

Esta es la zona más alejada del núcleo, Se prevé que hacia esta zona crecerá la población. No obstante, se decide valorar la huerta y las montañas.



Paso inferior peatonal desde la "plaza del pueblo". Se prolonga el pavimento hacia la plaza para indicar el cruce de las vías.

Creación de una plaza en la entrada del pueblo con la que se intenta dar más amplitud a la entrada principal. Se pretende que el edificio existente tome un carácter público que se vincule a esa plaza.

Se crea un acceso peatonal a la estación desde la otra parte de las vías de manera que no se necesita un nuevo paso a nivel y por donde se accede a la estación entre árboles.

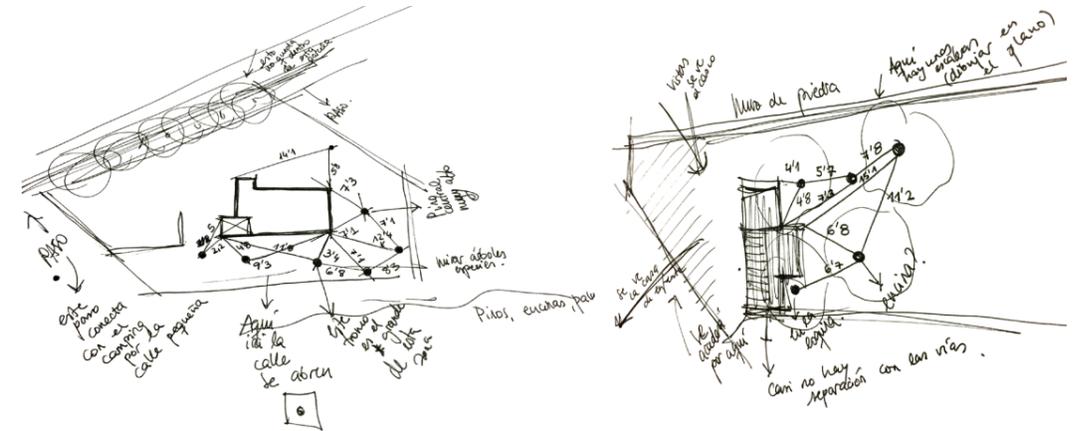
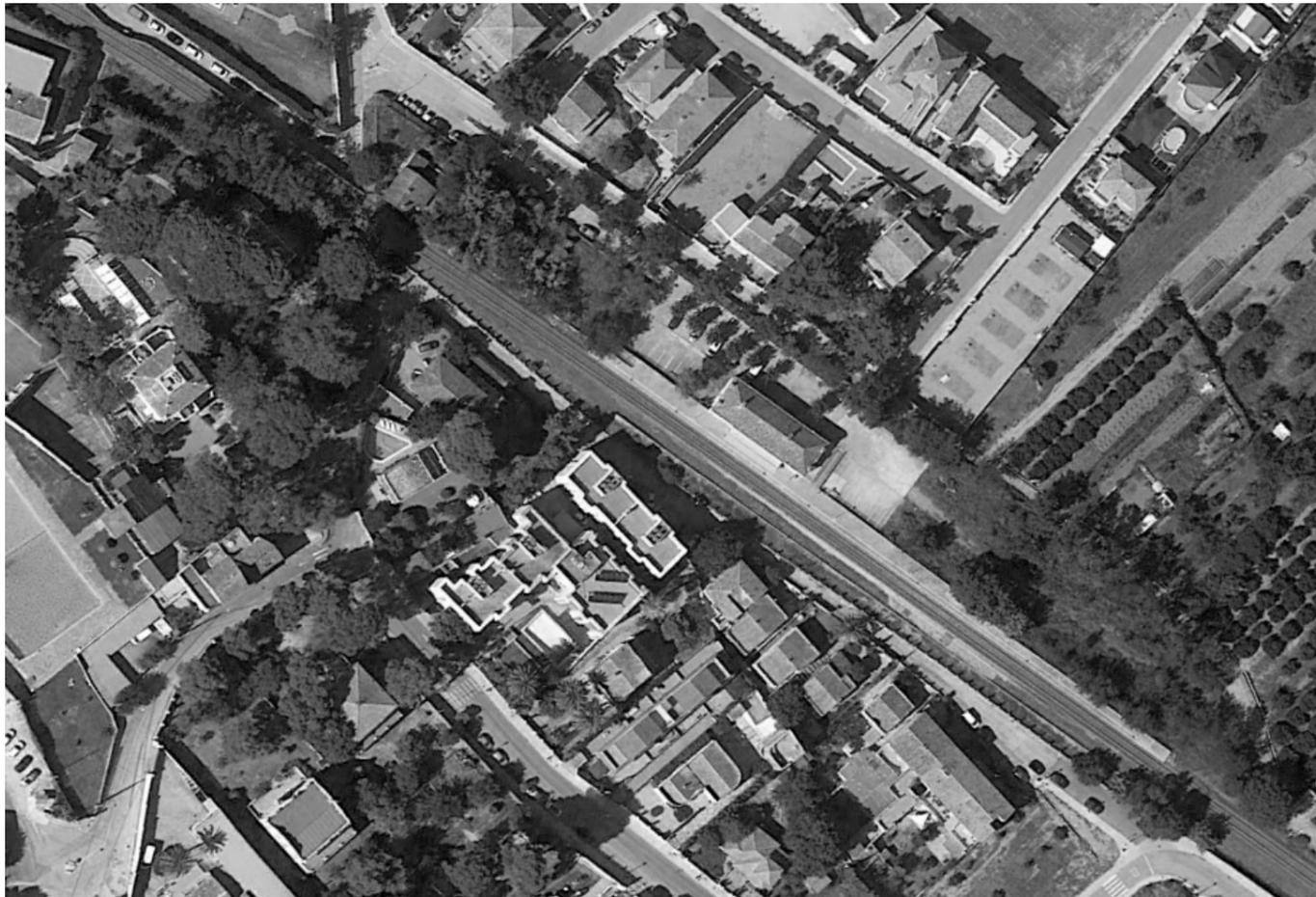
Uno de los condicionantes principales del proyecto es desde los inicios, el mantener los árboles existentes, y entre ellos que vayan apareciendo los nuevos volúmenes.

Se mantienen los muros existentes y se disponen unos nuevos que ayudan a organizar el espacio interior y exterior del conjunto.

Se considera parte del proyecto la Calle de la Estación. Situada justo enfrente y donde se dispondrá el aparcamiento de la misma. Se pretende generar más actividad en la calle creando zonas de estancia con la diferenciación de pavimento.

Se crea un parque, un merendero, una zona de juegos para niños, una zona donde pasear, donde se mire la huerta y se vean las montañas, donde acceder a la estación de manera más larga y calmada.





Toma de datos. Plano de árboles  
**Vegetación existente** en la zona de intervención:  
Moreras, mimosas, enebro, yedra, pinos...



Como se ve en la primera foto aérea, la presencia de los **árboles** es realmente importante, sobre todo en el solar destinado a la plaza pública.

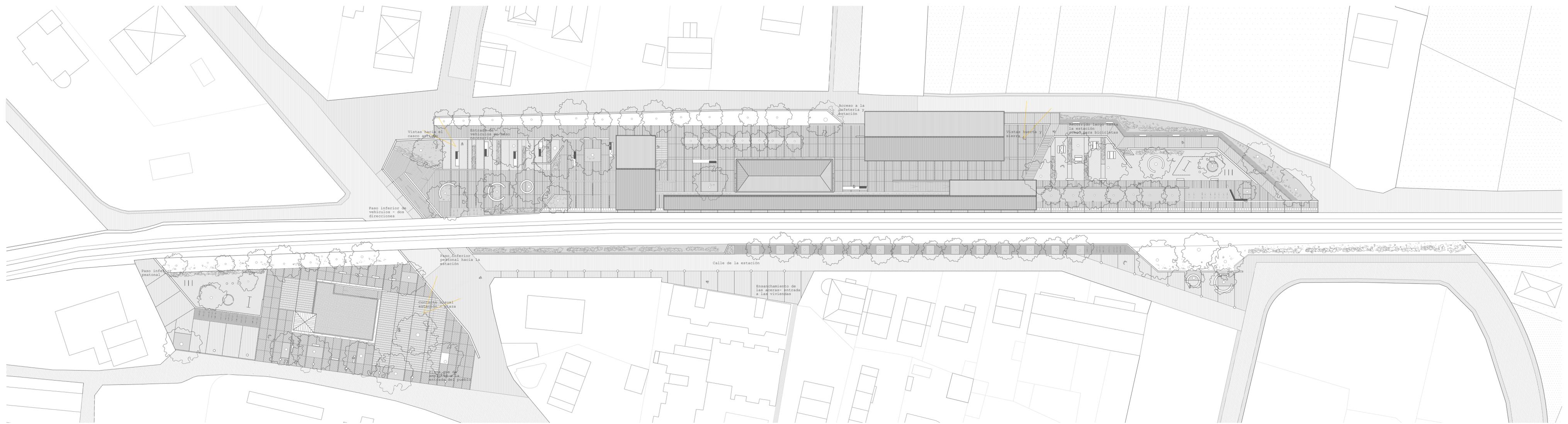
Se realiza un foto-montaje en el que se pretende mostrar la **inserción** de los **volúmenes** en el solar, dando a entender la **preservación de los árboles**.

Los árboles se consideran una preexistencia que debe ser respetada, al igual que los muros del perímetro del conjunto y el edificio central.

Se dejan caer los volúmenes entre los espacios que quedan más libres de vegetación y se intenta dotar a los espacios más arbolados de un carácter menos rígido. En la primera de las zonas, se proyecta un parque donde el pavimento desaparece formando grandes alcorques que albergan los troncos de los árboles.

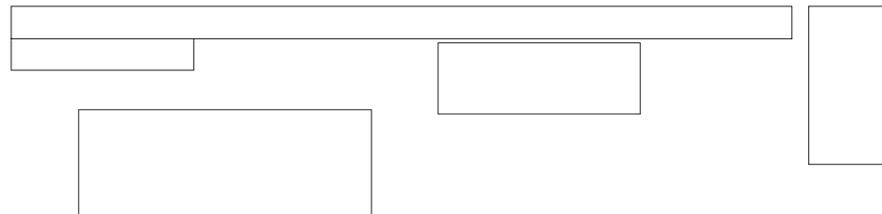
Sin embargo, en el final de solar, se proyecta un gran parque cuyo pavimento es de tierra compactada y donde los árboles permanecen en el mismo estado en el que estaban. Además, esta zona queda protegida frente a las vías mediante una línea de árboles ya existente.

La situación de los árboles nos ha servido para replantearnos el uso de cada zona, así como la disposición de los edificios.



LA PROPUESTA

---



## El programa

Tras el estudio del lugar se piensa en las necesidades de quien lo habita y de quien lo habitará:

Una cafetería que sirva de zona de descanso.

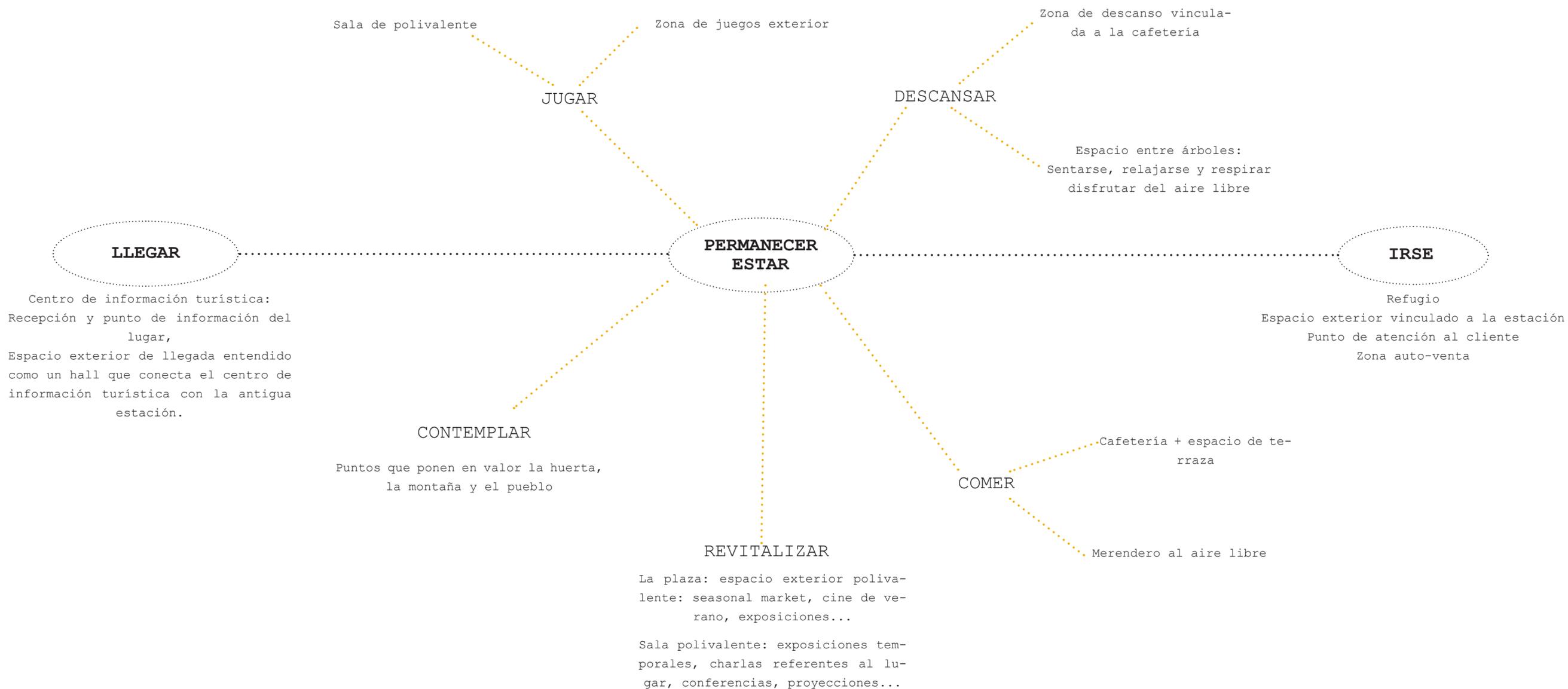
Un centro de información turística como recepción del conjunto.

Una sala polivalente vinculada al centro de información turística que genere actividad.

Una estación.

Se reflexiona sobre el espacio y las acciones a desarrollar en él.

Se propone un espacio donde llegar, irse y permanecer, donde los recorridos y la naturaleza se convierten en las directrices del proyecto. La necesidad de la relación directa con el entorno deriva en una relación interior-exterior diluida que permite recorrer el edificio dentro y fuera, poniendo en valor las preexistencias del lugar.



**CENTRO DE INFORMACIÓN TURÍSTICA**

- 1. Atención al cliente: 30,40 m<sup>2</sup>
  - 2. Zona de servicio (almacén y wc): 24,05 m<sup>2</sup>
- TOTAL: 54,45 m<sup>2</sup>

**ZONA PRIVADA RENFE**

- 6. Vestíbulo: 3,10 m<sup>2</sup>
  - 7. Vestuario: 7,75 m<sup>2</sup>
  - 8. Sala de cuentas: 18,10 m<sup>2</sup>
- TOTAL 28,95 m<sup>2</sup>

**CAFETERÍA**

- 9. Zona de barra: 12,50 m<sup>2</sup>
- 10. Zona de preparación y limpieza: 12,25 m<sup>2</sup>
- 11. Zona de personas de servicio: 6,90 m<sup>2</sup>
- 12. Almacenaje + pasillo: 17,20 m<sup>2</sup>
- 13. Zona exterior (terrazas cafetería): 34,00 + 58,15 m<sup>2</sup> = 92,15 m<sup>2</sup>

TOTAL: 141,00 m<sup>2</sup>

**SALAS INSTALACIONES**

- 1. Cuarto grupo electrógeno: 13,50 m<sup>2</sup>
- 2. Cuarto técnico: 21,05 m<sup>2</sup>
- 3. Cuadro eléctrico: 12,50 m<sup>2</sup>
- 4. Cuarto caldera 1: 9,05 m<sup>2</sup>
- 5. Cuarto climatización: 6,10 m<sup>2</sup>

**PLAZA**

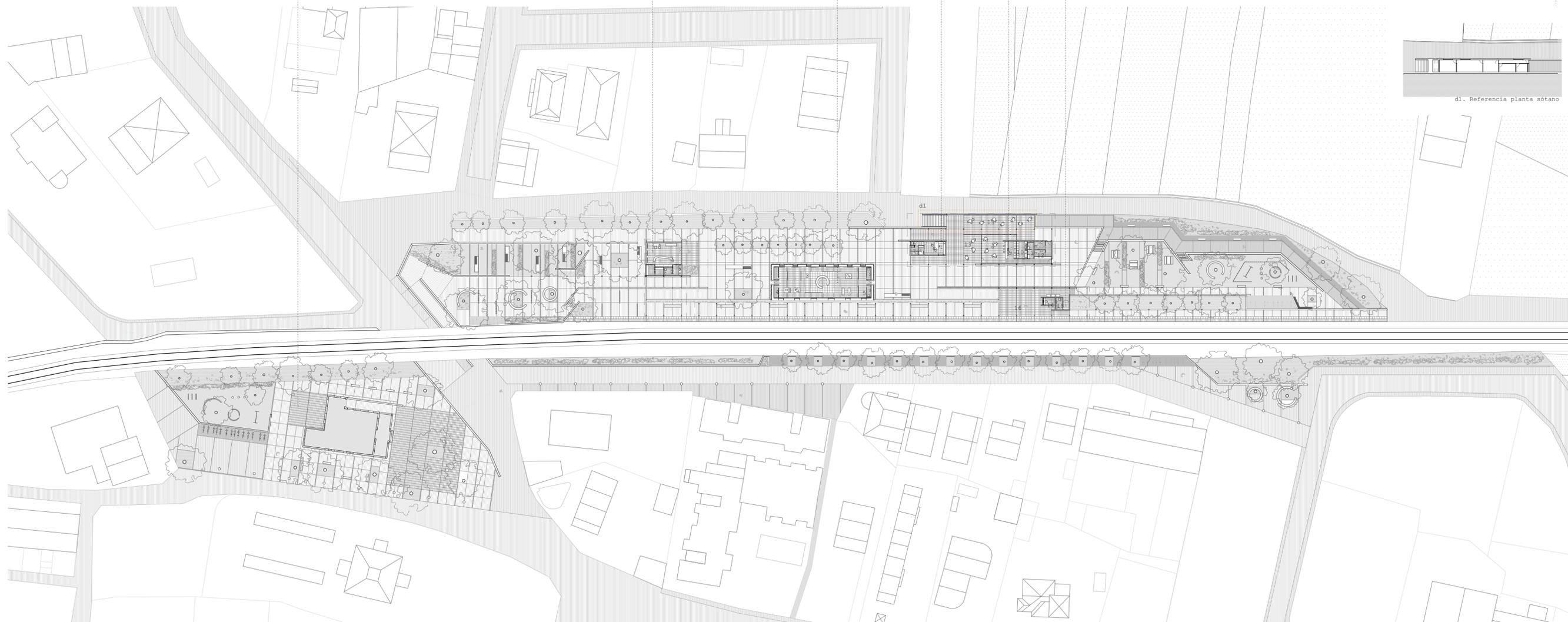
- Edificio existente con uso público: 230,80 m<sup>2</sup>
  - Zona de juegos: 242,40 m<sup>2</sup>
  - Calle + "centro de plaza"= 1312,70 m<sup>2</sup>
- TOTAL : 1785,9 m<sup>2</sup>

**SALA POLIVALENTE**

- 3. Sala: 179,20 m<sup>2</sup>
  - 4. Almacén: 3,50 m<sup>2</sup> (cada uno)
  - 5. WC: 3,50 m<sup>2</sup> (cada uno)
- TOTAL: 193,2 m<sup>2</sup>

**ESTACIÓN ACTUAL**

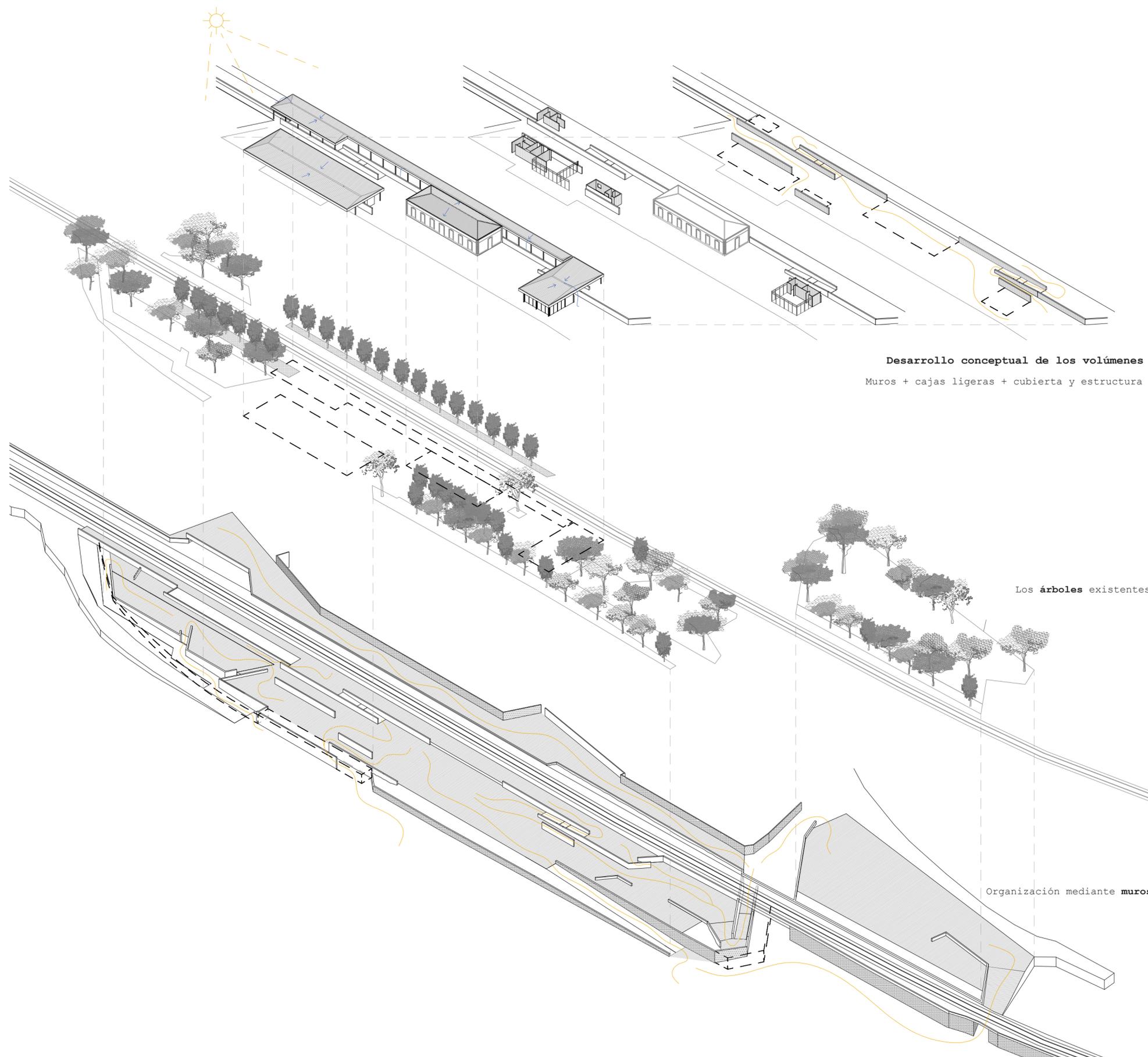
- 14. Atención al cliente: 5,30 m<sup>2</sup>
  - 15. WC público: 5,25 m<sup>2</sup>
  - 16. Zona exterior cubierta: 128,20 m<sup>2</sup>
- TOTAL: 138,75 m<sup>2</sup>



### Los componentes

Entre los condicionantes más destacados, se establece la importancia de las preexistencias, entendiendo que éstas son el conjunto de vegetación en el solar, las vías, los muros existentes y el edificio de la estación.

Esas conclusiones nos llevan a entender que el respeto al lugar no es solo respetar la existencia de los elementos anteriormente citados, si no también ponerlos en valor.



**Desarrollo conceptual de los volúmenes**  
Muros + cajas ligeras + cubierta y estructura

Los árboles existentes

Organización mediante muros

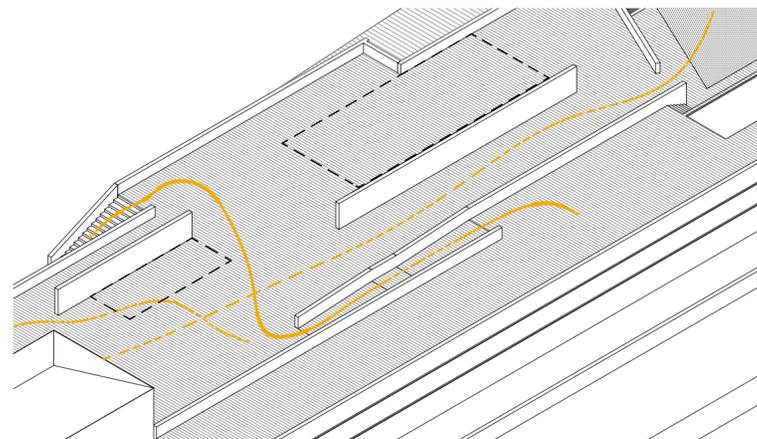
En la volumetría se muestra un desglose de todos los componentes que definen el proyecto.

Los muros como elementos organizadores del espacio. Muros existentes de piedra y los nuevos muros de hormigón que se deslizan en la dirección longitudinal del solar creando los diferentes espacios y marcando los recorridos.

Los árboles como una de las preexistencias más relevantes en el proyecto, que dotan al solar de cierta singularidad y proyectan sombra. Se presentan organizados de dos maneras: en algunos casos marcan la dirección del recorrido mientras que en otros se encuentran dispuestos sin ningún orden establecido.

Los volúmenes se dejan caer entre los árboles y se forman mediante cajas ligeras que se adosan a los muros de hormigón. Quedan protegidos por grandes cubiertas que unifican el espacio y abrazan a la antigua estación.

### Los muros de hormigón

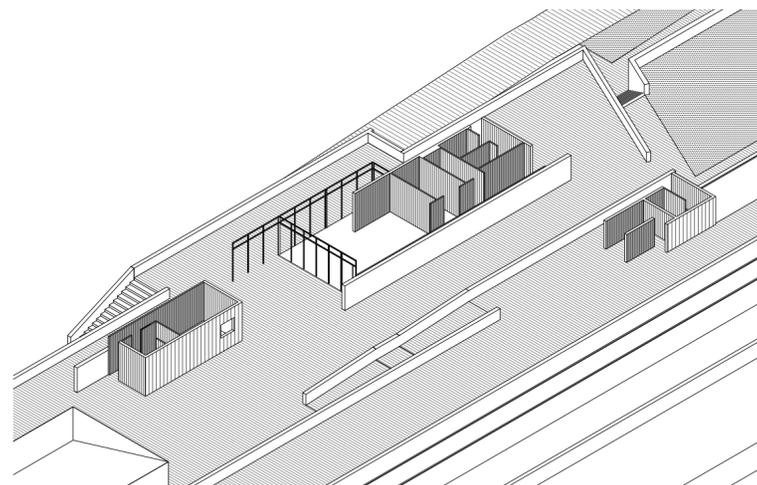


La sucesión de muros dispuesta acompaña cada recorrido, del mismo modo que se flanquean las calles del pueblo. Sirven como directrices y, entre ellos, se forman diferentes espacios. Espacios cerrados y los abiertos aunque con límites diluidos.

Aunque tratados con la misma materialidad, los nuevos muros se diferencian por la altura, pues unos se conciben como elementos urbanizadores, organizando el espacio público y otros adquieren cierta altura para proteger los interiores del sol así como del ruido del tren.

Al igual que ocurre con los muros existentes, se procura que los muros de hormigón se vayan transformando y mimetizando con el paisaje con el paso del tiempo. Se pretende con ello que se conserve la memoria del pueblo para volver la vista atrás y aproximarse a lo existente, al pueblo y lo natural.

### Las cajas ligeras



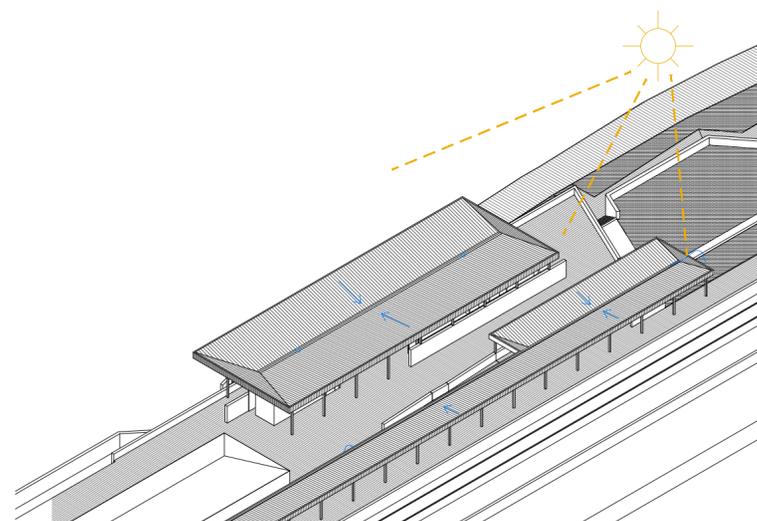
La plataforma se concibe ahora como un espacio urbano donde los volúmenes dispuestos abrazan al edificio existente.

El lenguaje con el que se pretende que se entiendan estas cajas permite que el interior y el exterior se disuelvan haciendo del conjunto un lugar en continuo diálogo con lo natural.

Se pretende poner en valor el carácter del edificio de la estación con la contraposición de la materialidad de los nuevos volúmenes con respecto al antiguo.

Estas cajas formadas por un cerramiento de madera que no llega a tener un contacto directo con la losa de hormigón se entienden como pequeños volúmenes que albergan las dependencias que sirven a los espacios exteriores.

### La cubierta y la estructura



Los diferentes espacios se conectan por la disposición de las cubiertas de modo que la marquesina recoja todos esos volúmenes.

Además, los perfiles metálicos en cajón marcan un ritmo que permite reconocer ese límite difuso entre el interior y el exterior.

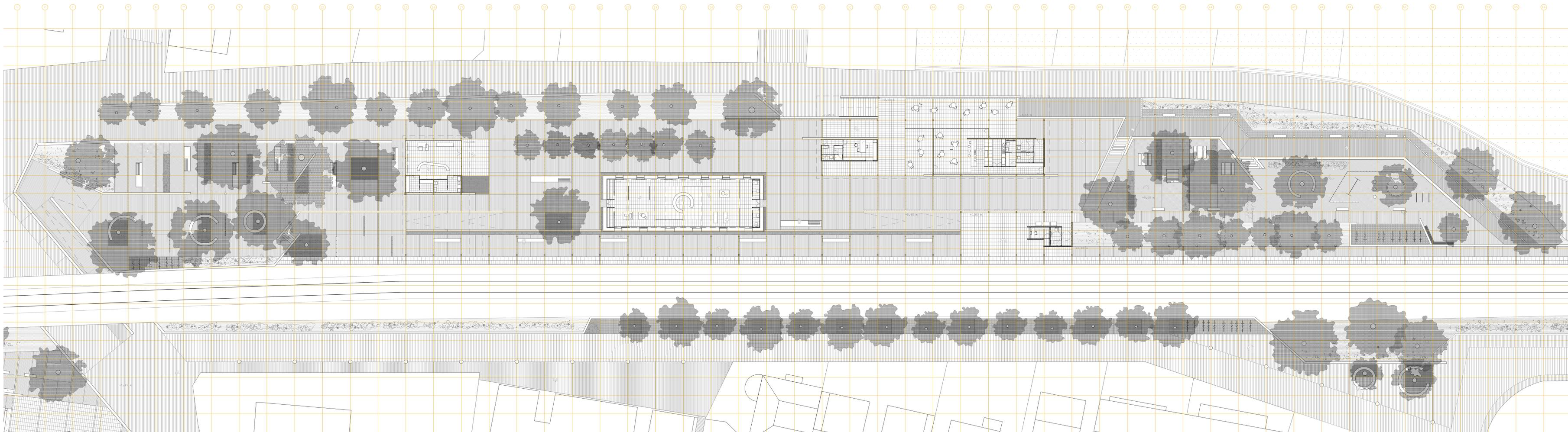
La cubierta está formada por unos colectores solares que permiten la captación solar térmica revestidos en chapa de cobre que mantiene cierta relación con las tejas de la estación existente por la tonalidad, acabado óxido marrón.

Se intenta que toda el agua recogida sea evacuada a las zonas ajardinadas del conjunto.

## El conjunto

Una respuesta a unos condicionantes implícitos en el lugar y unas decisiones relacionadas con el programa.

Un conjunto de volúmenes que se disponen entre los árboles dejando en el ágora del solar al edificio existente. Unos espacios intersticiales de luces y sombras que son parte del recorrido que se genera y unas zonas que complementan al programa y enriquecen al conjunto.



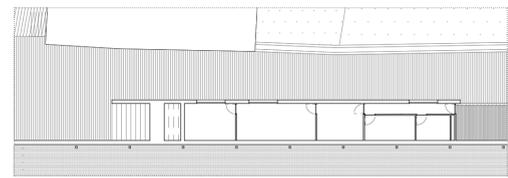
Una de las premisas del lugar era su gran longitud, que dificultaba la proyección de los volúmenes para que dialogaran con el edificio existente.

Para ello, se establece un módulo de **4,5 x 3 m** en toda su extensión, tanto para el espacio exterior como los espacios cubiertos. El módulo viene establecido a partir de las dimensiones del edificio existente y desde ahí, se despliega hacia ambos extremos del proyecto.

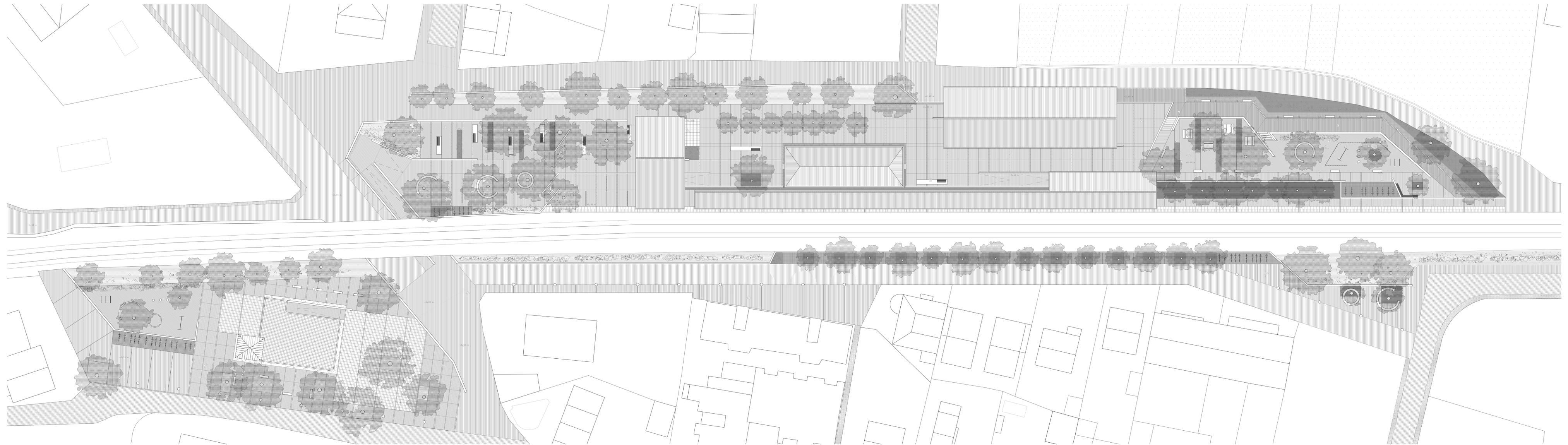
La **estructura**, está dispuesta bajo este orden, además, queda vista en todo el proyecto incluso cuando apoya sobre los muros de hormigón. Esto crea un ritmo, que junto con la cubierta, establecen unos límites diluidos entre lo que se concibe como interior y exterior.

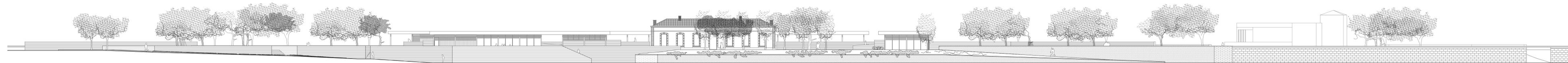
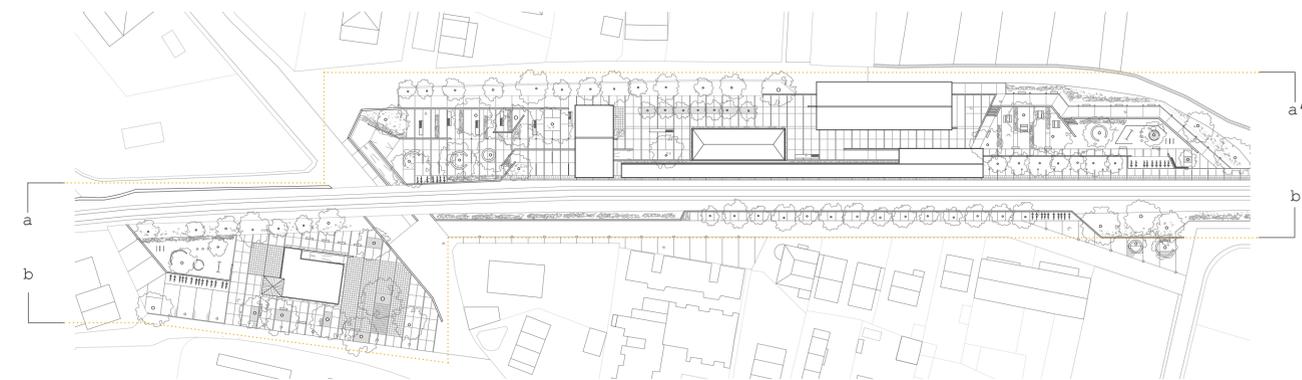
Por otro lado, el **pavimento** de hormigón lavado también se modula estableciendo unas líneas de adoquines en transversal cada 4,5 m y juntas de dilatación cada 2,25 m en esta misma dirección.

En la dirección longitudinal se disponen las juntas de dilatación cada 3 m atendiendo a la posición de los volúmenes que quedan enmarcados por esta retícula.

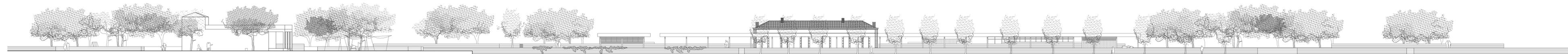


d1. Referencia a planta sótano  
(cota -2,65m)

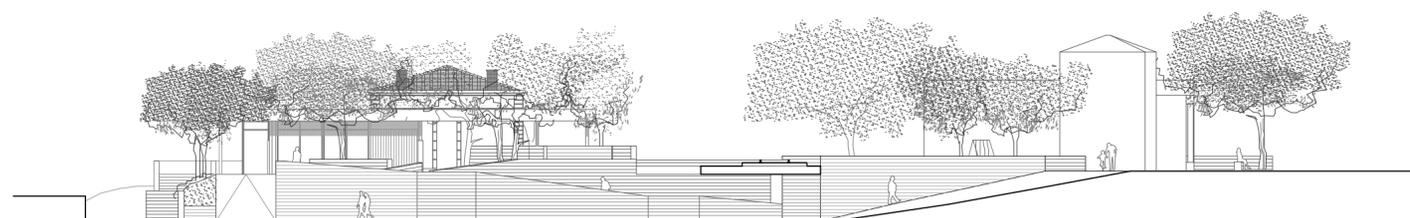
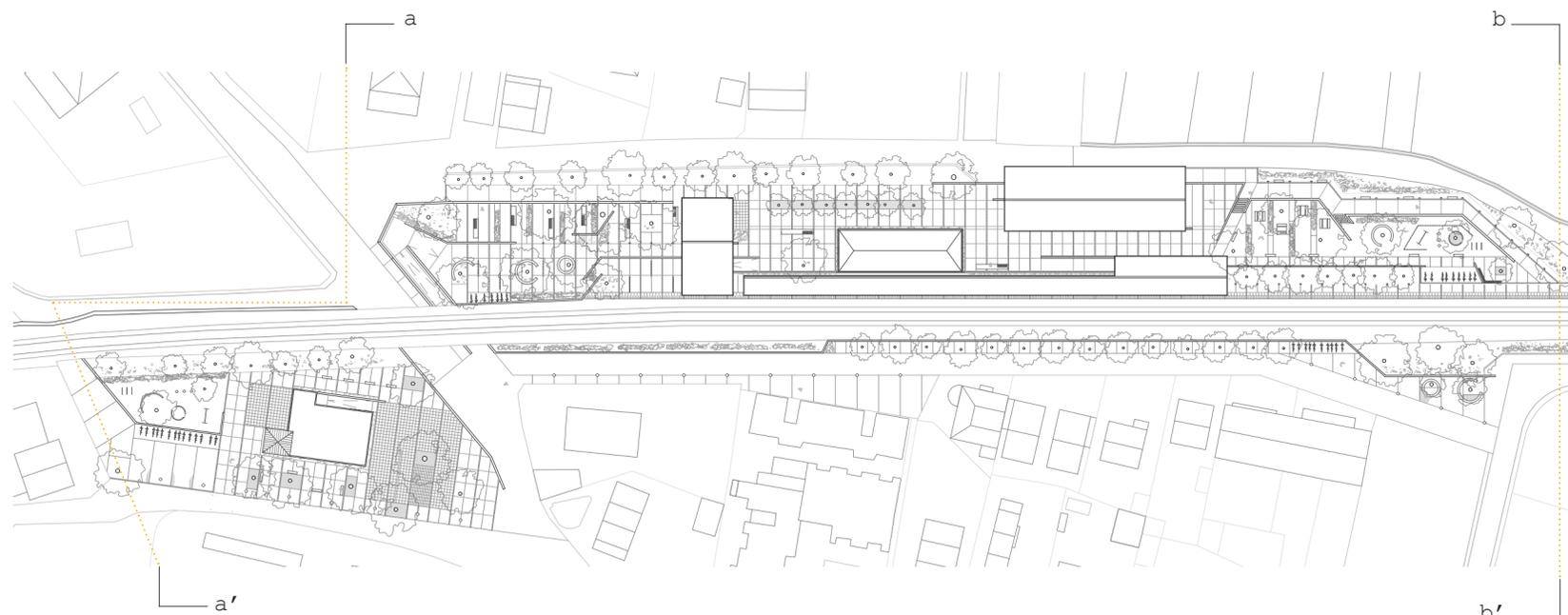




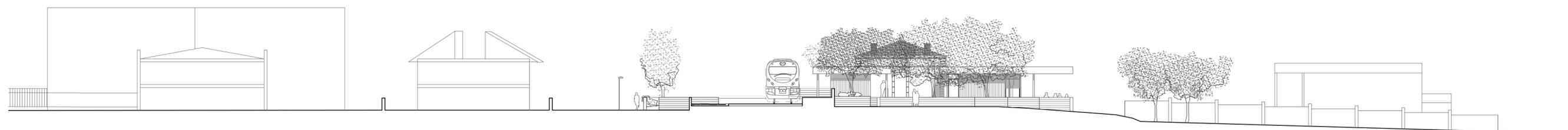
Sección a-a'



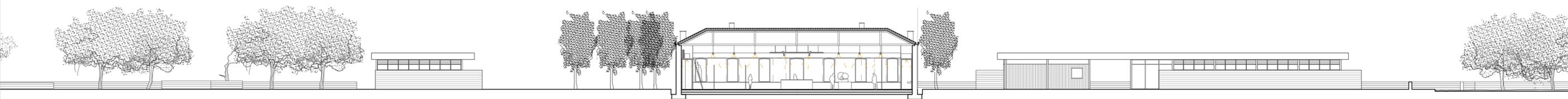
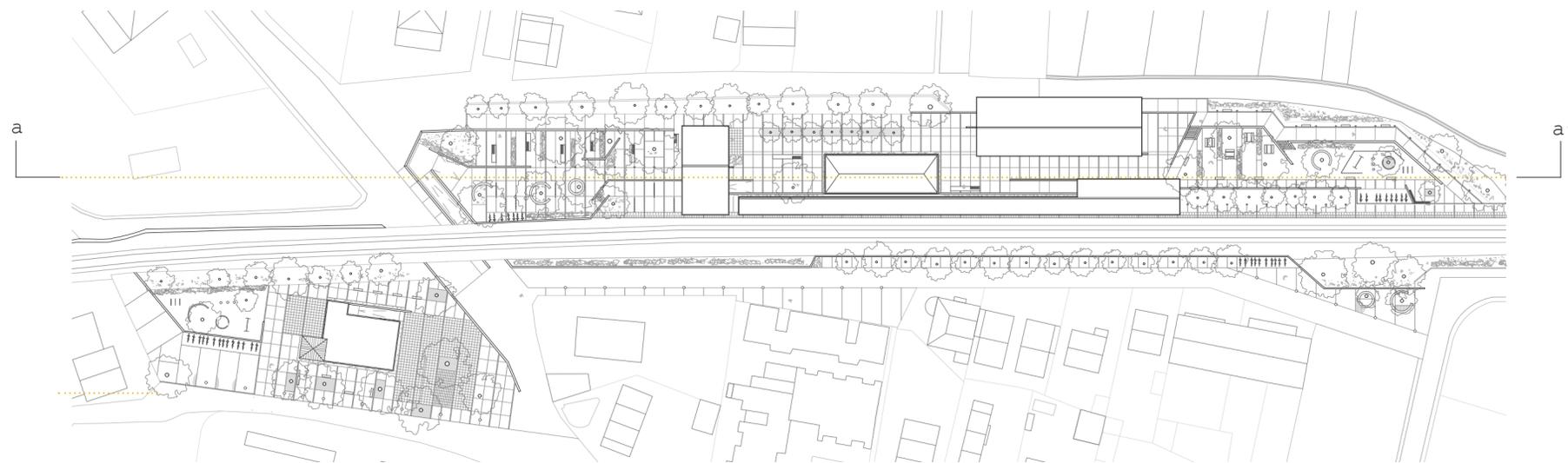
Sección b-b'



Sección a-a'



Sección b-b'



Sección a-a'

## Los espacios

*La arquitectura se camina, se recorre y no es de manera alguna, como ciertas enseñanzas, esa ilusión totalmente gráfica organizada alrededor de un punto central abstracto que pretender ser hombre.*  
Le Corbusier, Mensaje a los Estudiantes de Arquitectura.

Un **recorrido** por los espacios que quedan entre los **edificios**, los **muros** y los **árboles**.



#### Espacio 1:

##### El espacio de la plaza

Se concibe como un gran espacio que sirva de dilatación en la entrada del municipio, así como un espacio de relación entre ambas zonas separadas por las vías, donde confluyen diferentes recorridos de conexión entre los puntos más significativos del municipio:

Del camping a la estación...  
Del polideportivo a la escuela...  
De las viviendas al centro histórico...

Por ello, la plaza cuenta con dos pasos inferiores a ambos lados. Estos pasos inferiores enriquecen las actividades a desarrollar en este espacio.

Se piensa que el conjunto del edificio y espacio exterior sean de uso público. El edificio podría ser un casal del pueblo que de servicio a la zona exterior donde se pueden desarrollar actividades como cines de verano, exposiciones temporales al aire libre, seasonal markets,...

Se distinguen tres zonas;

##### Una zona de juegos ;

Junto al paso inferior peatonal, que cuenta con un parking para biciletas y que queda protegido de las vías mediante una línea de árboles ya existentes. Esta zona queda alejada del paso de los vehículos para que sea más segura y amable. Además, se dispone tierra apisonada como pavimento, interrumpiendo la continuidad del pavimento de hormigón, para establecer un límite y permitir que el niño juegue con la tierra, se ensucie y se divierta.

##### Un bosque en la calle;

Los árboles existentes del lugar organizan el espacio aún percibiendo que su disposición no sigue ningún orden. Los troncos sirven de límite entre la zona peatonal de la calle y la de vehículos.

Se proyecta pues un recorrido entre los árboles donde aparecen bancos cerca de los alcorques y dónde la circulación parece más tranquila que en una calle convencional.

En esta zona, el pavimento es el utilizado para casi toda la extensión del proyecto, hormigón lavado con juntas cada 2,25 m. Este pavimento se dispone por la gran dimensión del proyecto y porque es más resistente y permite desarrollar diversas actividades: andar, correr, montar en bici,...

##### El centro de la plaza;

Sin llegar a ser exactamente el centro, esta zona queda vinculada al edificio y se concibe como un punto de carácter polivalente, donde se puedan desarrollar diferentes actividades según las necesidades del pueblo. El pavimento, en este caso, son baldosas de hormigón abujardado que enmarcan una zona diferente al resto del conjunto.



Sección a-a'



Sección b-b'



**Espacio 2:**

**La entrada al conjunto**

Situado en el punto de unión de diferentes calles se encuentra el acceso al solar, en uno de los extremos del mismo.

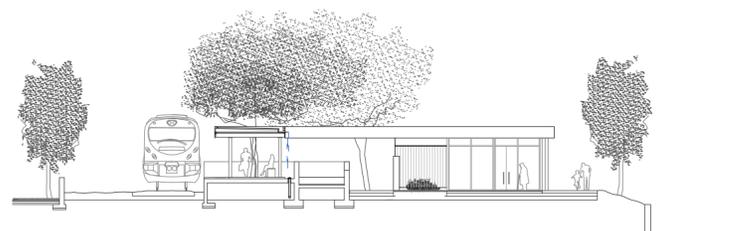
Dados los límites de conexión que proponen las vías, se distinguen dos entradas diferenciadas:

- La entrada que existe actualmente. La más directa que nos lleva al punto central del proyecto y permite el acceso de vehículos en caso necesario.

- El acceso desde el otro lado de las vías. Se asciende hasta el inicio de un espacio público donde la vegetación cubre toda su extensión. En este espacio de entrada donde confluyen varias acciones, aparecen dos zonas diferenciadas por su pavimento, según su uso:

· Un manto de hormigón que se interrumpe por la presencia de grandes troncos. El espacio se ilumina mediante unos apliques empotrados en el suelo que dirigen el recorrido hacia la entrada principal del conjunto y un acceso al andén. Es la zona de paso, donde se pasea, se corre y se accede.

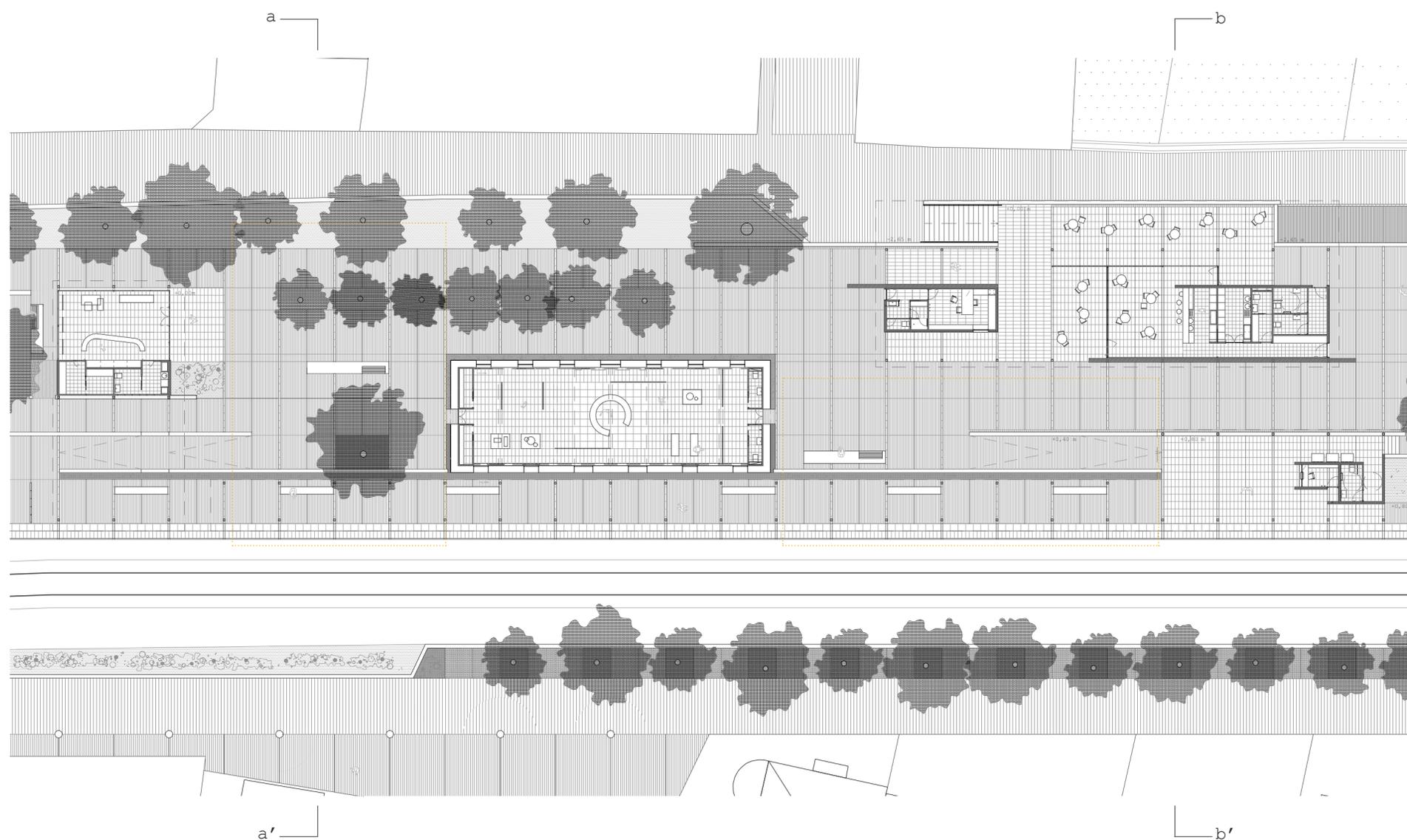
· Una zona de estancia, de tierra apisonada, donde se crean diferentes espacios enmarcados por el mobiliario y unas líneas de arbustos. Estos elementos se disponen bajo el módulo de 4,5 x 3 m. Desde aquí, se aprecian las cubiertas del casco antiguo y el campanario. **Sentémonos y disfrutemos.**



Sección a-a'



Sección b-b'



Los espacios entre volúmenes.  
Dos espacios que recogen el cruce entre los recorridos y además quedan delimitados por los edificios existentes.

#### Espacio 3

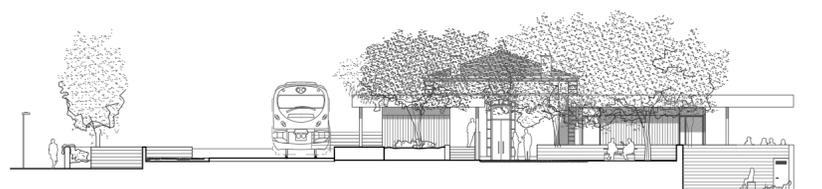
Funciona como un **hall de entrada** que da acceso al andén y queda definido por el frente de la estación y la entrada al centro de información turística.

En este punto, la **cubierta** del centro de información turística toma un papel importante en el proyecto. Se dispone en sentido perpendicular a todas las demás, enmarcando una entrada a modo de **puerta** que conecta el espacio exterior de la entrada con el acercamiento a los volúmenes.

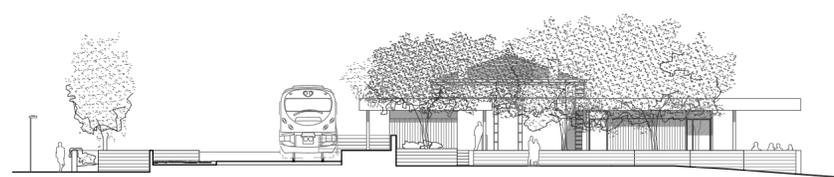
#### Espacio 4

Atravesando el edificio existente, llegamos al segundo espacio, donde se conectan el edificio de la cafetería con la estación. Este espacio tiene un acceso directo al andén y puede concebirse como entrada y salida del conjunto. En este punto confluyen varias conexiones;

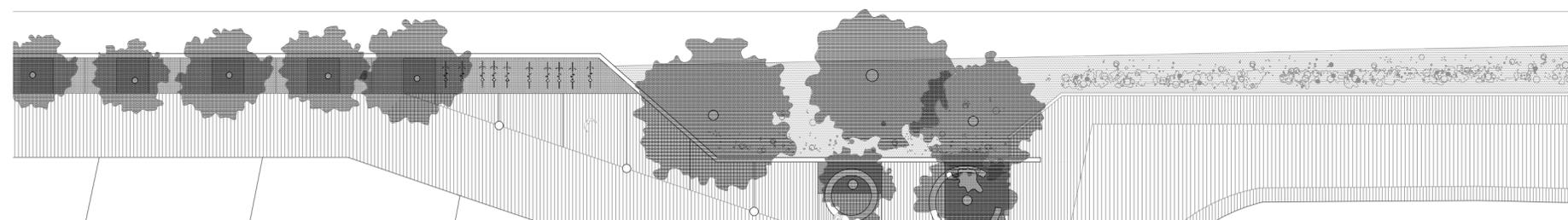
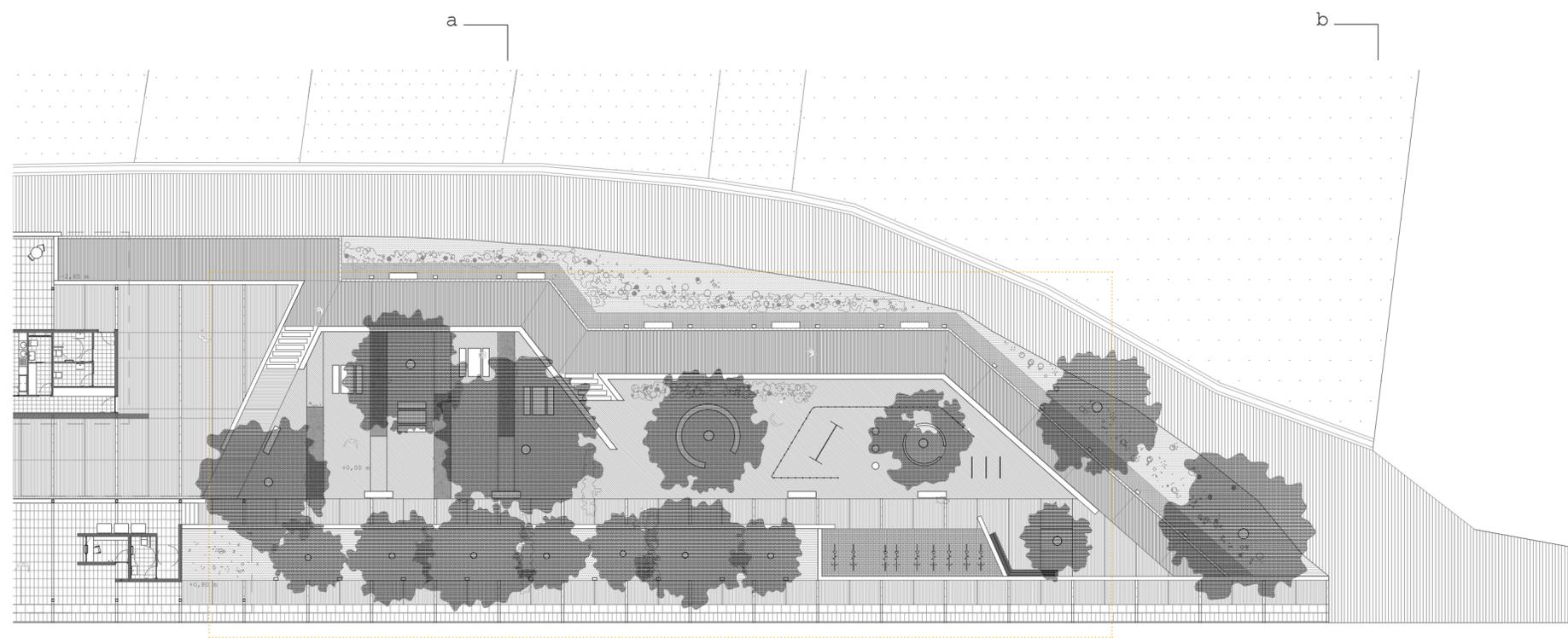
La cafetería con la estación...  
El edificio existente con la cafetería...  
El merendero con el edificio existente...



Sección a-a'



Sección b-b'



**Espacio 5:**

Llegamos a un espacio abierto donde el límite del espacio es la **sierra** y lo más cercano es la **huerta**.

Est área está compuesta por dos zonas, separadas por unos muros dispuestos a modos de bancales, como la forma tradicional de esta zona de aprovechar el terreno para el cultivo.

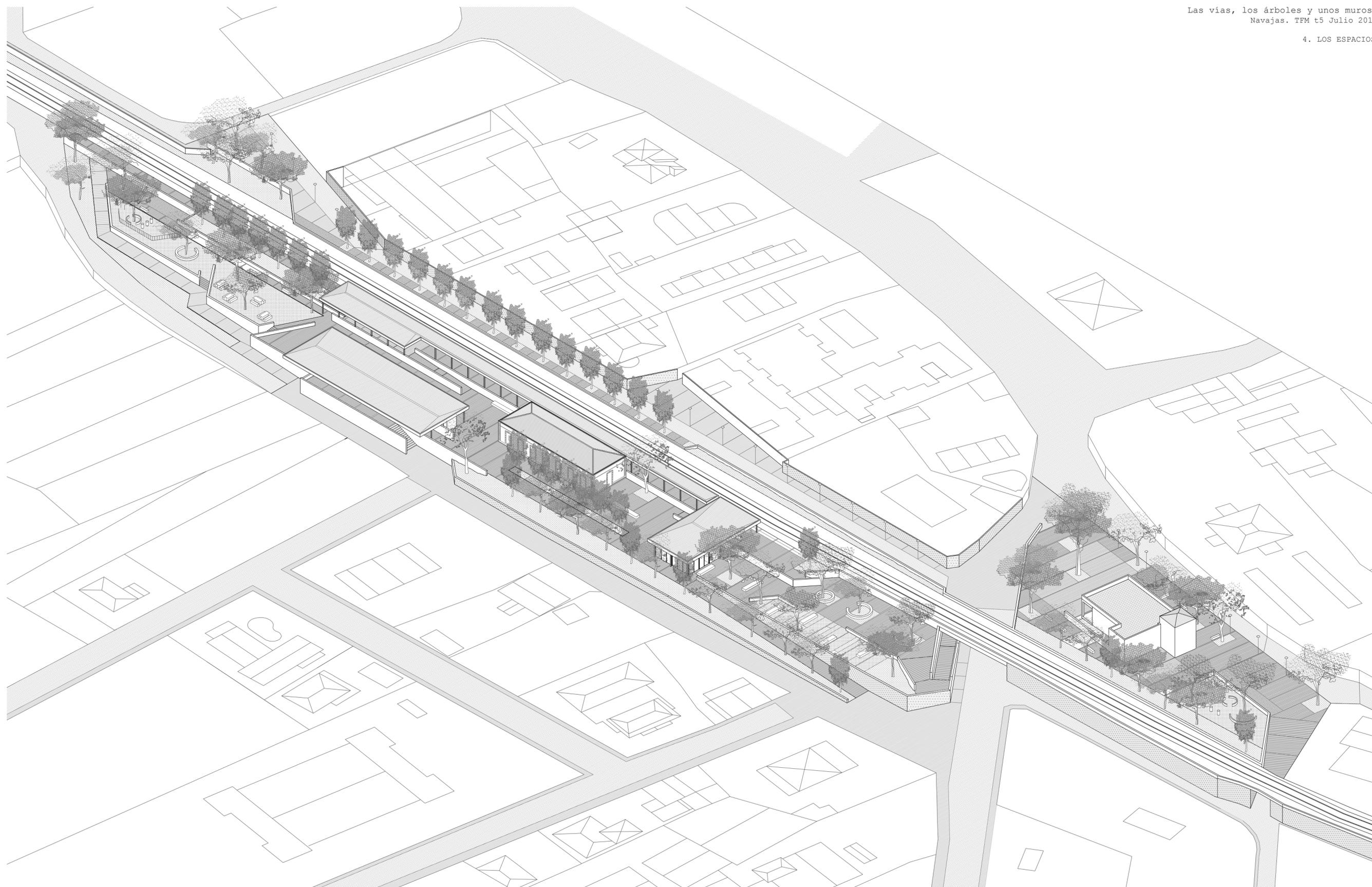
**Zona 1**

Se concibe como un merendero donde se disponen mesas y bancos, entre los árboles, sin ningún orden, más que el de aprovechar al máximo las vistas sin que éstas sean interrumpidas por los árboles. La gran extensión se delimita aquí, también, con unos arbustos bajos que agrupan cada mesa por separado.

**Zona 2**

Esta última zona, con acceso propio desde la calle inferior es una zona de juegos. Dónde se juega alejado de la ciudad, donde se disfruta de las vistas y de la tranquilidad.

Cuenta con un aparcamiento de bicicletas al que se accede mediante una calle que rodea tanto la zona 1 como la zona 2 y que se separa de la carretera mediante un pavimento permeable que se diluye hasta convertirse en una jardinera.



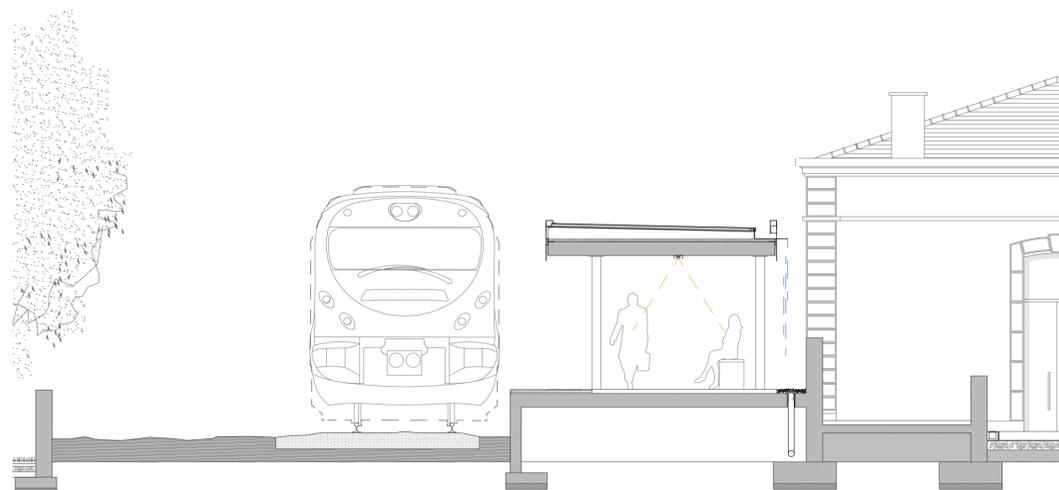
### Definición de los volúmenes

Un volumen que se dispone a modo de puerta a todo el conjunto, alberga un punto de información, como si de una recepción se tratase.

Un edificio existente que se convierte en uno de los principales condicionantes del ejercicio. Se podrán desarrollar diferentes actividades con la finalidad de revitalizar el espacio.

Una gran cubierta que cubre una cafetería con vistas a la huerta y a la sierra, donde poder descansar, esperar y disfrutar del lugar, y un espacio destinado al personal de RENFE.

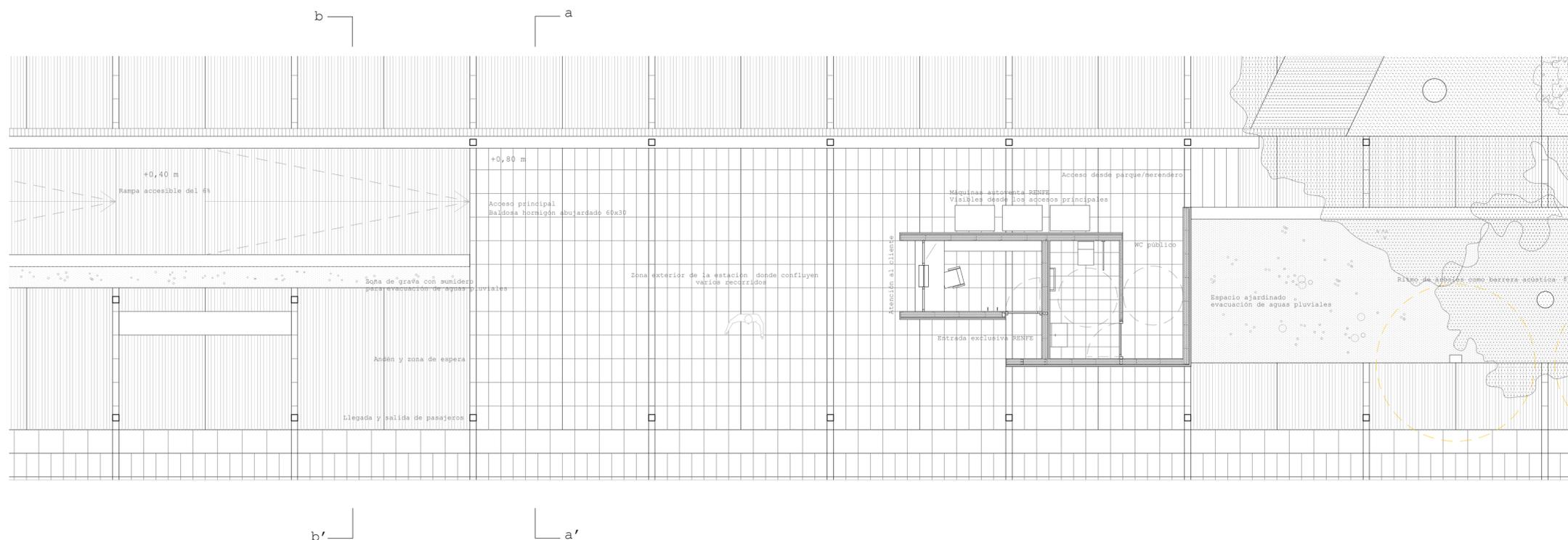
La estación y la marquesina, un lugar de llegada, salida y espera.



Sección a-a'



Sección b-b'



b'

a'

### Estación actual

Atendiendo a las necesidades de "una estación del futuro", se dispone un espacio amplio en el que se circule fácilmente y en el que sea posible extender el pequeño volumen que alberga esta zona en caso de que la estación crezca. No obstante, se disponen los elementos necesarios para su funcionamiento actual.

### Atención al Cliente

Una pequeña ventana que abre al espacio abierto donde se efectúan las llegadas y salidas.

### Máquinas auto-venta

Las máquinas se disponen en la fachada más visible del volumen, de este modo, serán fácilmente reconocibles desde todos los accesos a la pequeña plataforma.

### WC público

Se concibe este WC como de uso público ya que queda abierto al conjunto sin ningún tipo de puerta exterior. Por ello, el merendero también podrá hacer uso del mismo. Se podrá disponer un sistema de pago en caso de ser necesario, como ocurre en algunas estaciones. Hay únicamente un servicio accesible por la proximidad de los servicios de la cafetería que dan a la calle.

### Zona de espera

La zona de espera se desarrolla a lo largo de toda la marquesina mediante unos bancos de hormigón marca "Escofet". Un corredor de pilares que organizan el espacio, pues la línea de pilares más cerca a las vías indica la zona de peligro de las vías, aunque también se señalice con el pavimento.

### Materialidad: percepción del espacio

#### Estructura vista:

Losa de hormigón con encofrado de tablero fenólico con tratamiento antipolvo tipo Kein concretal.

Pilares metálicos en cajón (ZUPN 160) pintados en negro para que se perciban más esbeltos. En este caso, los pilares crean un ritmo a lo largo de toda la marquesina hasta que desaparece ese corredor de pilares dando entrada a la pequeña estación.

Muros de hormigón vistos con encofrado de tablero fenólico con tratamiento antipolvo tipo kein concretal. Altura: 2,10 m

#### Suelos

##### Exterior:

Hormigón lavado con juntas cada 2,25m en las zonas de circulación.

Baldosas de hormigón abujardado (60x2x30cm) en la zona donde confluyen las llegadas y salidas del tren.

##### Interior:

Baldosas de hormigón pulido mate de (60x2x30cm)

Gres cerámico en las zonas húmedas, impermeable y fácil de limpiar (30x2x30cm).

#### Paramentos verticales

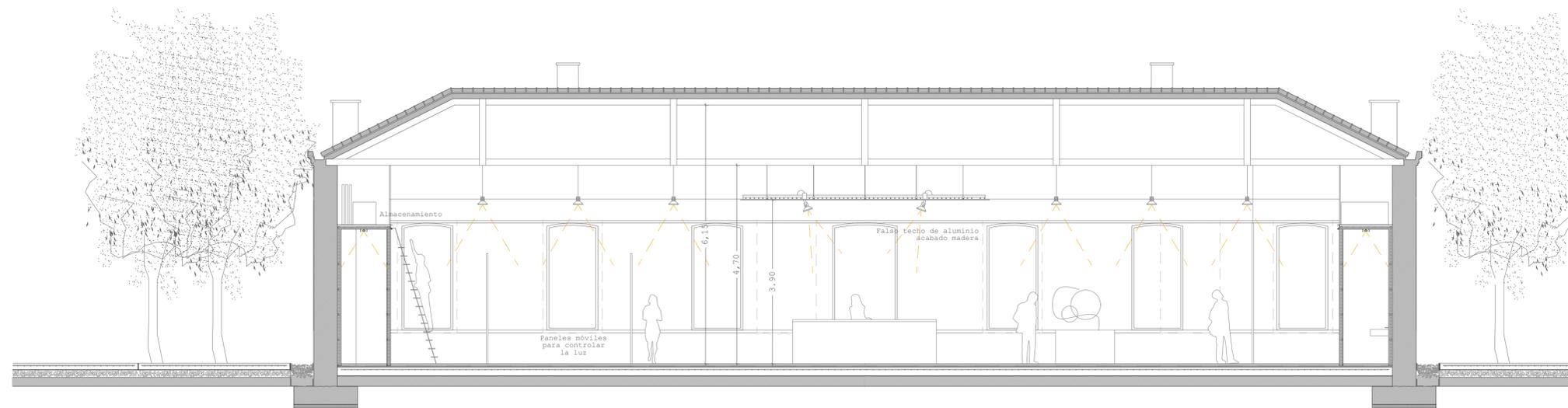
Muros de hormigón visto con encofrado de tablero fenólico. En este caso, aparece como un elemento que organiza el espacio además de salvar la diferencia de altura de 0,80. Tienen una altura de 1,70 m desde cota +0,00.

Carpinterías de aluminio lacado en negro.

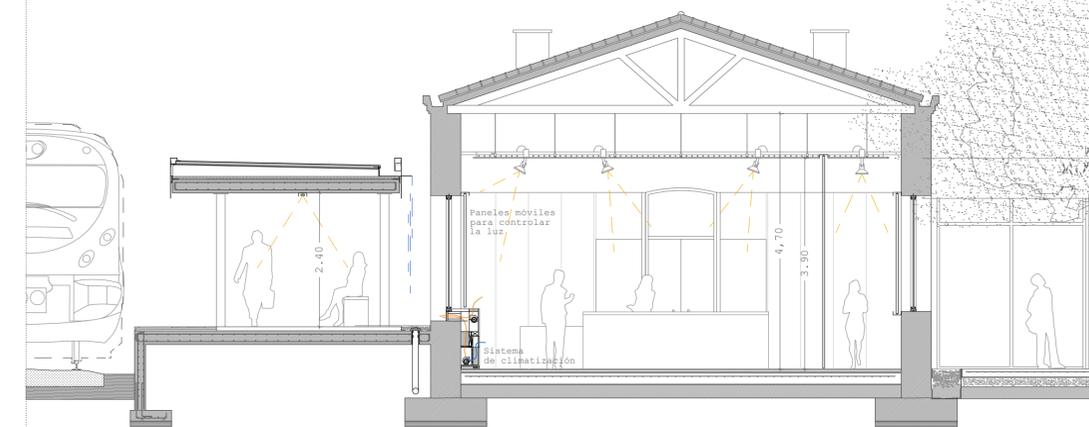
Cerramiento ligero con acabado exterior de madera machihembrada y con revestimiento interior en las zonas húmedas de paneles madera-cemento VIROC, impermeable y fácil de limpiar.

#### Techo

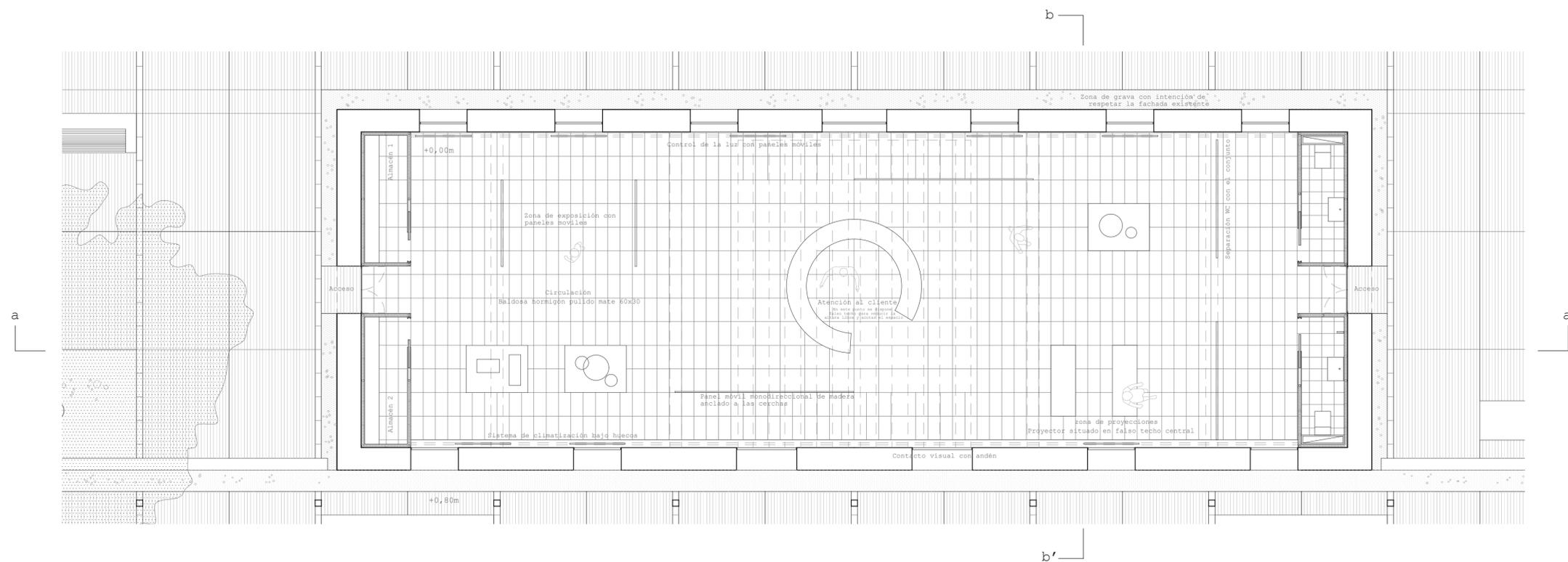
Hormigón visto. Instalaciones de iluminación vistas



Sección a-a'



Sección b-b'



#### Edificio preexistente / Sala polivalente

Las dimensiones del edificio existente, el querer preservar su aspecto y la necesidad de crear actividad y movimiento en esta zona de la ciudad nos llevan a la conclusión de dejar este espacio como una zona abierta que quede al uso del pueblo. En el plano se dibuja una exposición temporal con diferentes zonas; una zona de proyecciones, atención al público, exposiciones sobre paneles móviles,...

Para hacer posible la flexibilidad del espacio, se disponen unos paneles móviles en las ventanas que permiten controlar la luz según las necesidades de la actividad a desarrollar en el interior. Por otra parte, se utilizan las cerchas para el cuelgue de la luminaria y el falso techo de aluminio central, que acota el espacio inferior señalando el centro del edificio.

Además, se disponen en los extremos cuatro cajas que no llegan a tocar el techo y albergan almacenes y servicios.

Se pretende que el edificio esté abierto al público mientras no se solicite su uso privado y que esté vinculado al centro de información turística. De este modo, el edificio también funciona como calle al permitirse la circulación por su interior desde "la entrada al conjunto" hasta la estación.

#### Materialidad: percepción del espacio

##### Suelos

Baldosas de hormigón pulido mate (60x2x30cm)

Gres cerámico en las zonas húmedas, impermeable y fácil de limpiar (30x2x30cm).

##### Paramentos verticales

En cuanto a los cerramientos exteriores, se mantienen exactamente los existentes. Se procede al limpiado de las piezas que enmarcan los huecos, al pintado de la totalidad de edificio en color blanco y al cambio de las tejas que se encuentren en mal estado.

Carpinterías de aluminio lacado en negro.

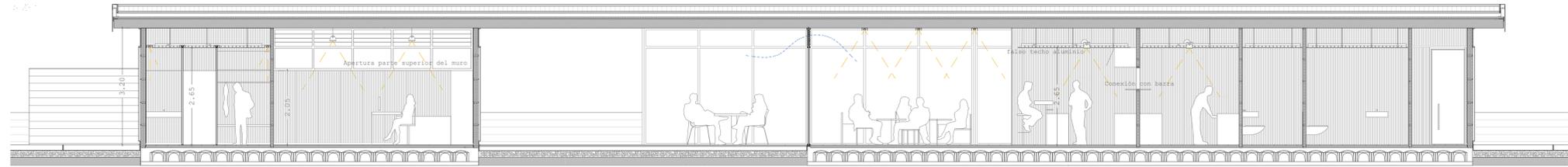
Cajas Almacén /WC: Particiones autoportantes con acabado exterior de madera machihembrada microperforada (absorción acústica) y con revestimiento interior de paneles madera-cemento VIROC, impermeable y fácil de limpiar.

##### Techo

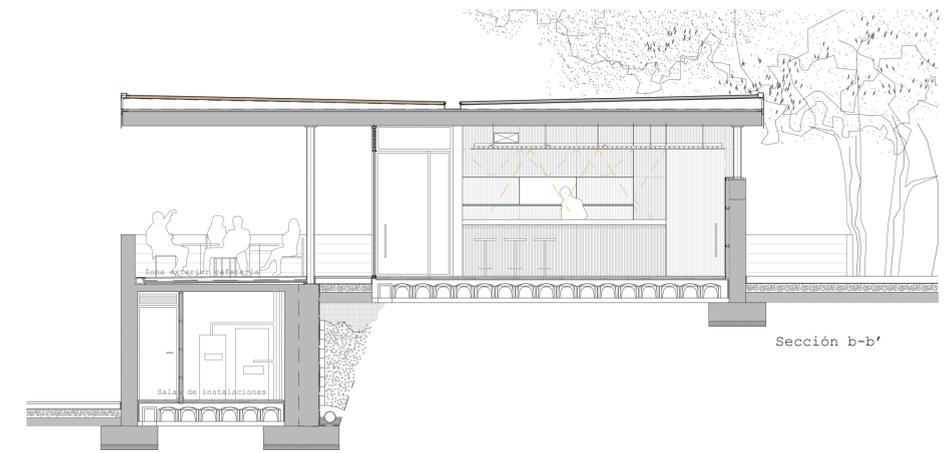
Cerchas vistas. Instalaciones de iluminación vistas

##### Falsos techos

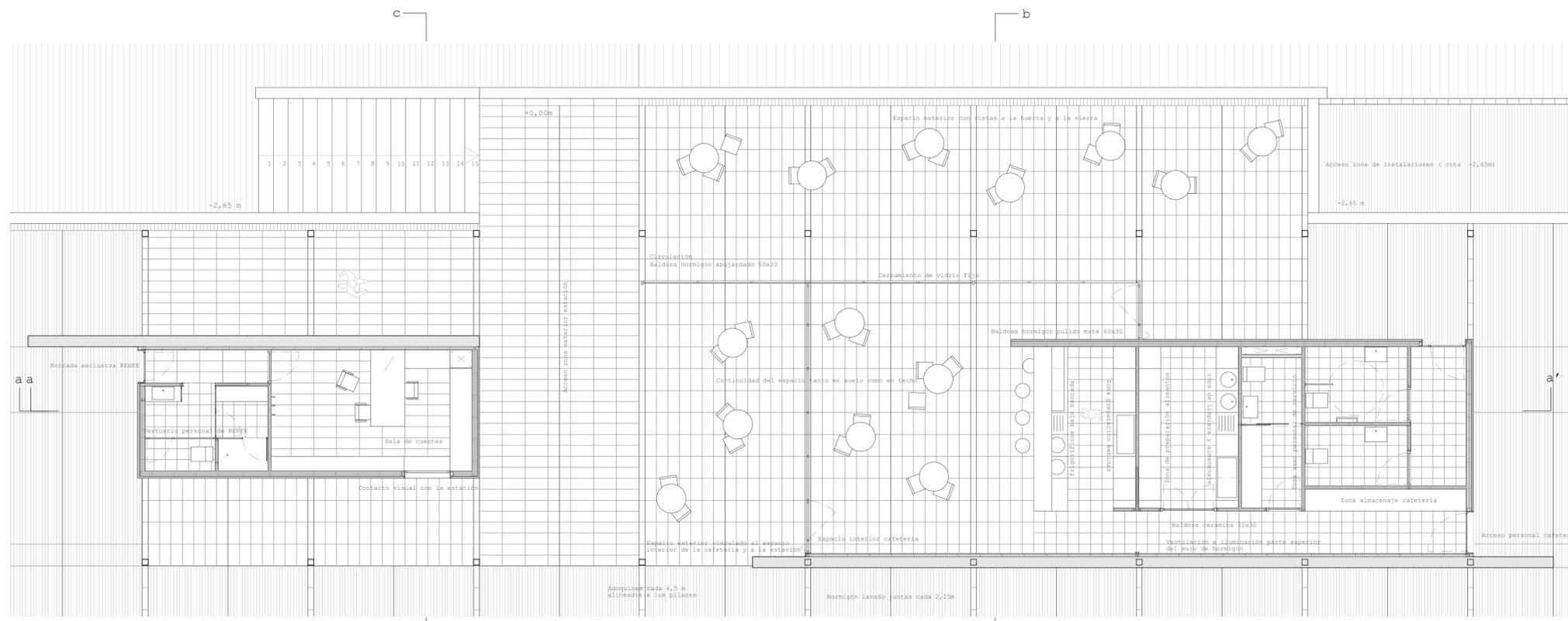
Se descuelga un falso techo estanco de capa de aluminio con acabado madera, muy fácil de limpiar. Se coloca en la zona central



Sección a-a'

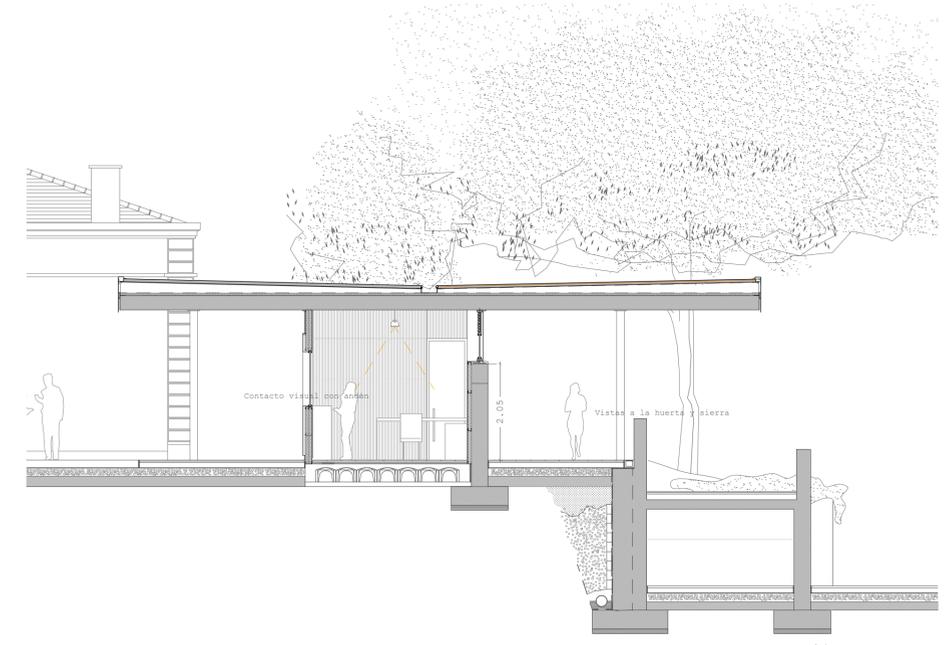


Sección b-b'



c'

b'



Sección c-c'

**Cafetería de la estación y zona privada de RENFE**

**Cafetería**

La cafetería se entiende como un pequeño negocio que dé actividad al lugar aún cuando la estación no esté en funcionamiento. Se sitúa cerca de la misma por comodidad y porque se concibe el espacio exterior de la cafetería como un espacio de espera y de descanso vinculado a la estación, donde se puede disfrutar de las vistas de la huerta y la sierra sin perder de vista las vías del tren. Por lo anteriormente explicado, las dimensiones de la zona exterior de la cafetería son mayores que las interiores, entendiendo también que el clima del lugar acompaña a preferir estar fuera que dentro.

**Zona de barra**

Esta zona contiene los aparatos necesarios para su funcionalidad. Se disponen frigoríficos en la parte baja de la bancada justo debajo de la barra y un punto de agua para limpieza. La parte baja de la contra-banca queda destinada a frigoríficos y a almacenamiento de productos que no necesiten frío. Sobre ella se dispone la cafetera y estantería de apoyo. En la parte superior, una banda de almacenaje.

**Zona de preparación y limpieza**

En la parte izquierda una zona de preparación de alimentos en frío y almacenamiento (frío y seco) que mantiene conexión directa con la barra. En la parte derecha se disponen las pilas de lavado y máquinas lavavajillas y almacenamiento de vajilla y cubertería limpias.

**Zona de personal de servicio**

Se trata de un espacio que cuenta con una zona de almacenaje de objetos personales del ser.

**Zona de almacenaje**

Espacio de almacenamiento de productos cercano al punto de abastecimiento.

**Zona de personal de RENFE**

Este volumen apoya sobre un muro de hormigón quedando en la parte más cercana a las vías, caso contrario al de la cafetería. Dadas las dimensiones de la estación y las condiciones del lugar, únicamente nos ceñimos a lo necesario; una sala de cuentas y un vestuario para el personal de RENFE. Esta zona de la estación se sitúa a diferente cota de andén por indicar ese carácter privado de estas estancias.

**Vestuario**

Se trata de un pequeño recinto en el que se disponen de manera separada una pila, un wc y una zona de ducha que cuenta con un espacio previo con una bancada y almacenaje en la zona superior.

**Sala de cuentas**

Zona más alejada de la puerta que se vincula visualmente con el exterior por un hueco que permite la visión de las vías. Cuenta con un escritorio y almacenaje.

**Materialidad: percepción del espacio**

**Estructura vista:**

Losa de hormigón con encofrado de tablero fenólico con tratamiento antipolvo tipo Keim concretoal.

Pilares metálicos en cajón (ZUPN 160) pintados en negro para que se perciban más esbeltos. En ocasiones el pilar se apoya sobre el terreno y otras sobre los muros de hormigón.

Muros de hormigón vistos con encofrado de tablero fenólico con tratamiento antipolvo tipo Keim concretoal. Altura: 2,10 m

**Suelos**

**Exterior:**

Hormigón lavado con juntas cada 2,25m en casi toda la extensión del espacio. Se decide utilizar hormigón vertido por las dimensiones del espacio y por que es un pavimento que permite desarrollar diferentes actividades: montar en bici, pasear, depositar cosas pesadas,...

Baldosas de hormigón abujardado (60x2x30cm) en los espacios cubiertos exteriores, se utiliza la misma modulación para que se lea una continuidad entre el interior y exterior.

**Interior:**

Baldosas de hormigón pulido mate de (60x2x30cm)

Gres cerámico en las zonas húmedas, impermeable y fácil de limpiar (30x2x30cm).

**Paramentos verticales**

Muros de hormigón visto con encofrado de tablero fenólico que quedan recubiertos en la parte interior con paneles de madera de roble micro-perforados para la absorción acústica.

Carpinterías de aluminio lacado en negro.

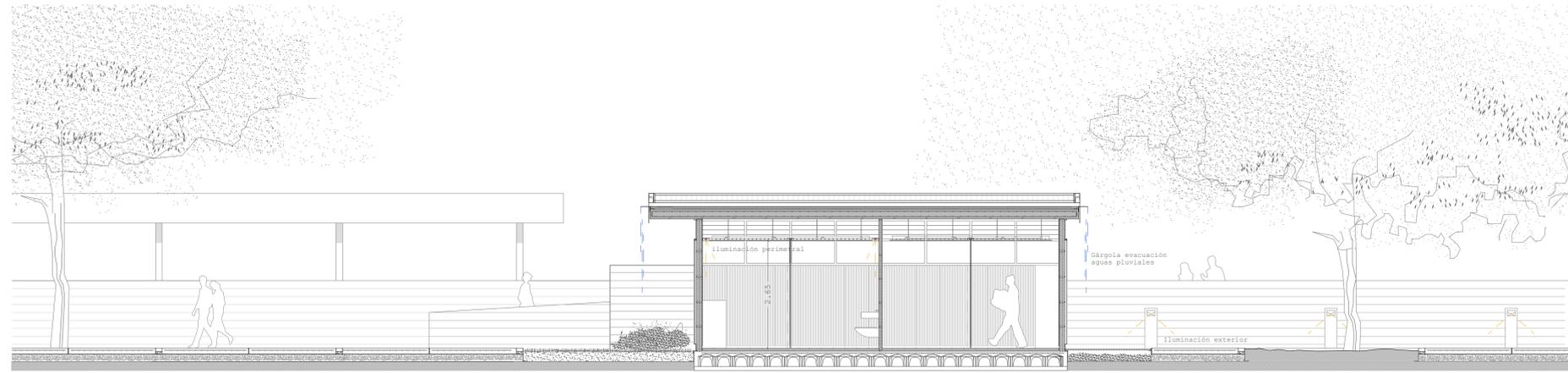
Cerramiento ligero con acabado exterior de madera machihembrada y con revestimiento interior en las zonas húmedas de paneles madera-cemento VIROC, impermeable y fácil de limpiar.

**Techo**

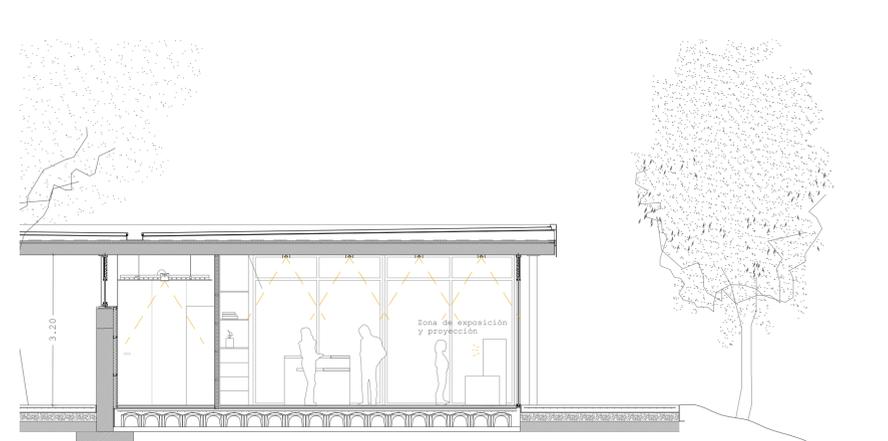
Hormigón visto. Instalaciones de iluminación vistas

**Falsos techos**

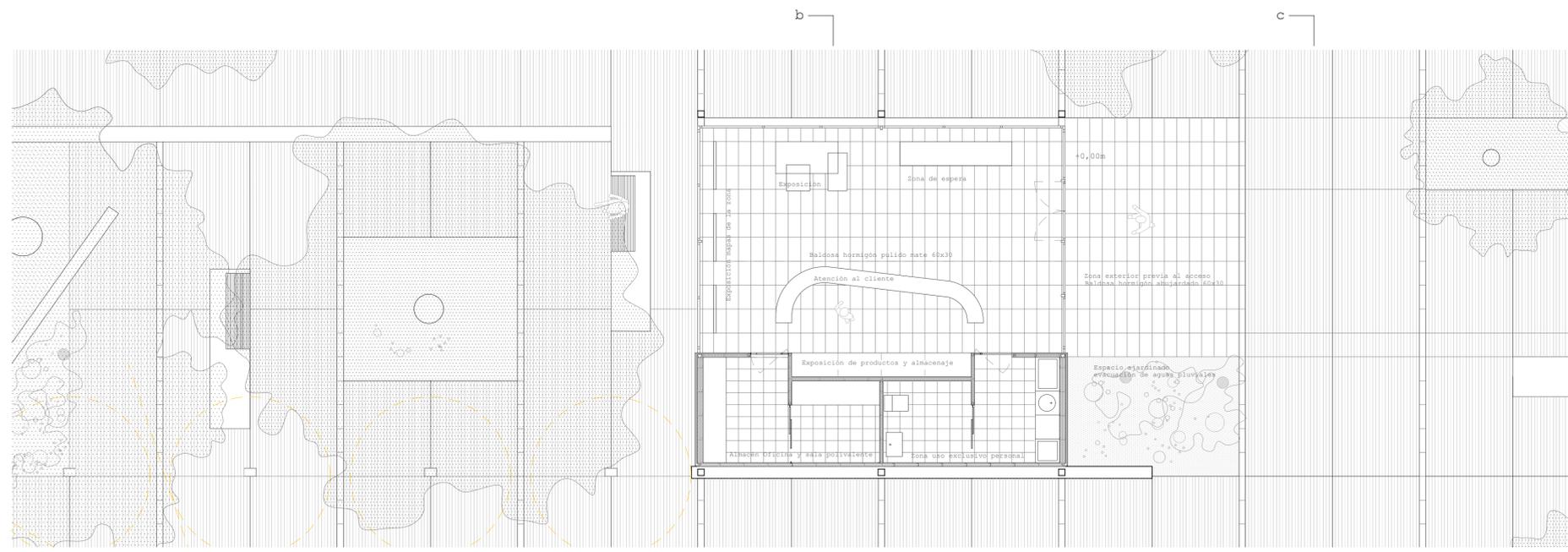
Se descuelga un falso techo estanco de capa de aluminio lacada, muy fácil de limpiar. Se coloca en las zonas húmedas y también en la parte de la barra de la cafetería.



Sección a-a'

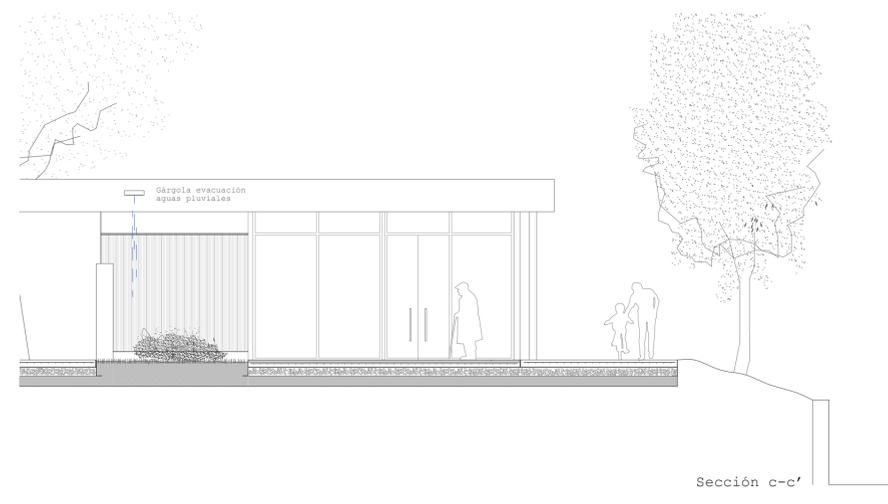


Sección b-b'



b'

c'



Sección c-c'

**Centro de información turística**

**Atención al cliente**

El centro de información turística se encuentra en la entrada de todo el conjunto. Es por eso que su cubierta se dispone en posición transversal al solar, a diferencia de todas las otras.

Está formada por la zona de atención al público y una zona de servicio que apoya sobre un muro de hormigón de 2,10 m de alto dejando en la parte superior un hueco por donde entra levemente la luz y ventila.

Se entiende que el centro de información turística irá vinculado a la sala polivalente del edificio existente, aunque como se explicará, el uso de este puede cambiar según el uso que le quiera dar el pueblo. Se decide esto para asegurar la actividad continua del edificio así como un mantenimiento.

Frente a la entrada del mismo se extiende el pavimento interior, esta zona puede quedar libre para la exposición de elementos que se pongan a la venta como postales o productos típicos del lugar. Además, en el interior también se prevé esta opción ya que se dispone en la parte trasera del de la zona de atención al público unos estantes empotrados que servirán de mostrador de artículos a la venta.

Por otra parte, en la parte izquierda se disponen unas telas rígidas que son sujetadas por la losa de hormigón mediante unos anclajes metálicos donde se pueden disponer mapas de la ciudad, así como guías turísticas.

**Zona de servicio**

Esta zona se dispone para uso exclusivo del personal que trabaje en el centro de información turística, se concibe como una caja de madera desde fuera apoyada sobre un muro de hormigón. Alberga, en una parte, una zona de almacenaje y en la otra una pequeña sala y un servicio. Esta sala previa al servicio cuenta con un punto de agua, frigorífico en la parte de abajo de la bancada y almacenaje para la limpieza.

**Materialidad: percepción del espacio**

**Estructura vista:**

Losa de hormigón con encofrado de tablero fenólico con tratamiento antipolvo tipo Keim concretoal.

Pilares metálicos en cajón (2UPM 160) pintados en negro para que se perciban más esbeltos. En ocasiones el pilar se apoya sobre el terreno y otras sobre los muros de hormigón.

Muros de hormigón vistos con encofrado de tablero fenólico con tratamiento antipolvo tipo Keim concretoal. Altura: 2,10 m

**Suelos**

**Exterior:**

Baldosas de hormigón abujardado (60x2x30cm) en los espacios cubiertos exteriores, se utiliza la misma modulación para que se lea una continuidad entre el interior y exterior.

**Interior:**

Baldosas de hormigón pulido mate de (60x2x30cm)

Gres cerámico en las zonas húmedas, impermeable y fácil de limpiar (30x2x30cm).

**Paramentos verticales**

Muros de hormigón visto con encofrado de tablero fenólico que quedan recubiertos en la parte interior con paneles de madera de roble micro-perforados para la absorción acústica y en zonas húmedas paneles madera-cemento VIROC, impermeable y fácil de limpiar.

Carpinterías de aluminio lacado en negro.

Cerramiento ligero con acabado exterior de madera machihembrada y con revestimiento interior de paneles madera-cemento VIROC, impermeable y fácil de limpiar.

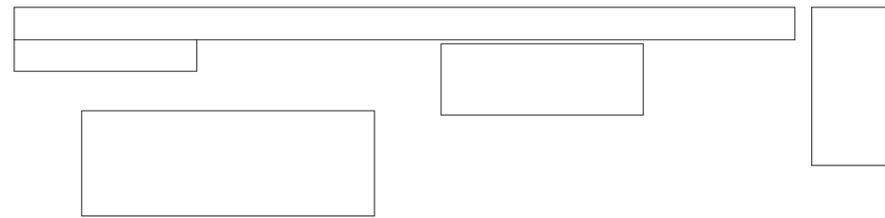
**Techo**

Hormigón visto. Instalaciones de iluminación vistas

**Falsos techos**

Se descuelga un falso techo estanco de capa de aluminio lacada, muy fácil de limpiar. Se coloca en la zona de servicio.

LA CONSTRUCCIÓN



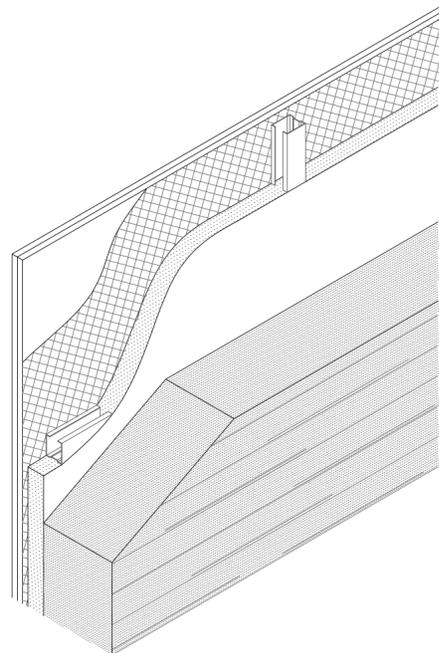
### La construcción

La construcción de las piezas se ha tratado de modo que se pudiera resolver todos los volúmenes de la misma manera. Tratando de utilizar la materialidad acorde a las ideas principales del proyecto; unos muros de hormigón que tienen un carácter pesado puesto que su función es en muchas ocasiones estructural, unos cerramientos de madera y vidrio que se dispongan como cajas ligeras adosadas a esos muros y una cubiertas que se extienden sobre esos volúmenes creando unos límites espaciales.

### Los muros

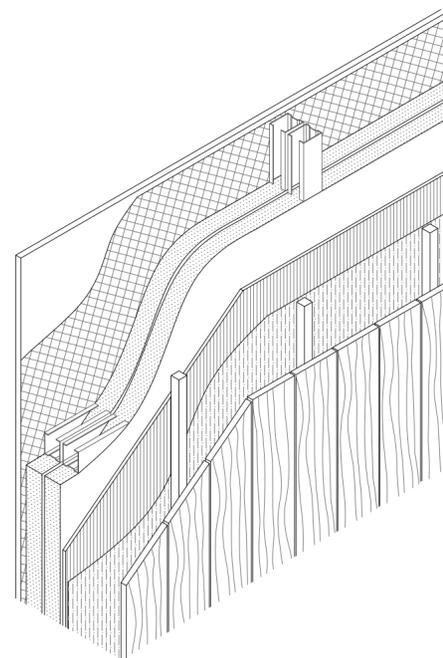
Los muros de hormigón visto que varían en su altura según las necesidades del proyecto, sirven de protección frente al ruido de las vías y el sol. Crean una clara diferenciación entre el interior y el exterior en los casos en los que el muro adquiere una dimensión de 2,05 m.

Se escoge el hormigón por su respuesta al tiempo, se busca que se vaya transformando y mimetizando con el paisaje, al igual que ocurre con los muros de piedra existentes.



### Los cerramientos ligeros

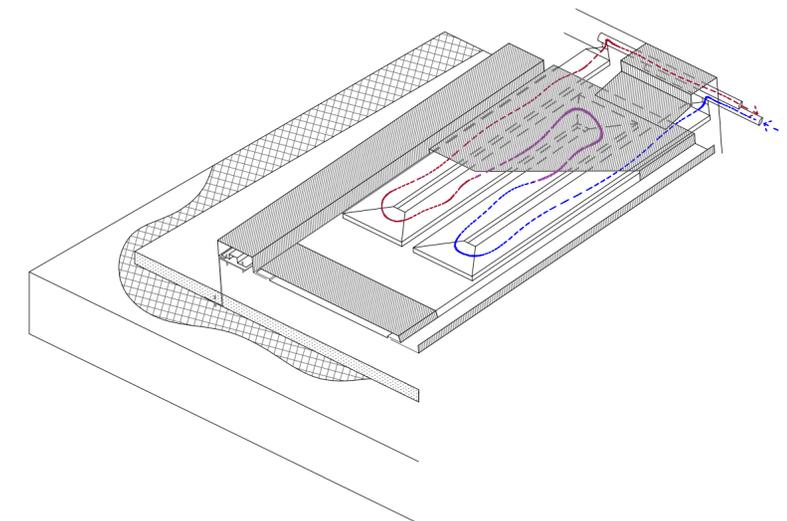
Los cerramientos de madera conforman las cajas que se adosan a los muros de hormigón y albergan el programa. Se escoge la madera para que exista una transición entre el hormigón y el vidrio. Un cerramiento que se concibe más ligero y que acompaña a los muros de hormigón con el paso del tiempo.

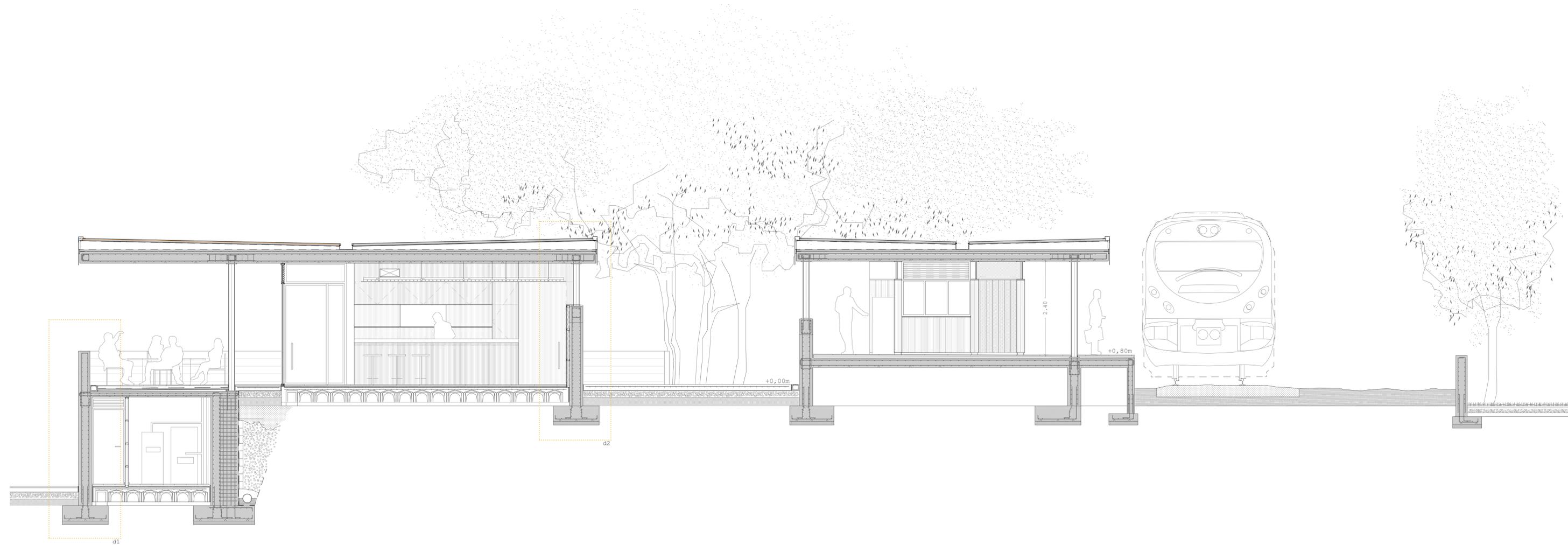


### La cubierta

La cubierta viene determinada por varios condicionantes impuestos:

- Que absorba energía solar.
- Que recoja el agua, y cuando sea posible, se utilice para el riego.
- Que se lea dentro del conjunto cubierta + pilares
- Que sea de fácil montaje por la dimensiones de la cubierta.
- Que se mimetice con el edificio existente.





LEYENDA CONSTRUCTIVA GENERAL

Mirar detalles a 1/20 y detalles de las armaduras en la memoria gráfica de la estructura

**SUELO**

Interior

**Solera de hormigón** con encofrados no recuperables tipo CÁVITI © sobre una capa de regularización de hormigón tipo HM-20

Placa rígida de aislamiento térmico de **poliestireno expandido** 30 mm con cara superior impermeable.

Pavimento y acabado compuesto por mortero y **baldosas de hormigón** pulido de 20 mm con junta a nivel y tratamiento antideslizante. Dimensión variable según uso.

Exterior

Encachado de grava sobre base compactada.

Solera de hormigón armado sobre **lámina de polietileno** con acabado de hormigón árido visto (lavado) con juntas de dilatación cada 2,25 m (dirección x) y 3 m (dirección y).

Pavimento y acabado compuesto por mortero y **baldosas de hormigón** abujardado de 20 mm con junta a nivel.

**Adoquines** de hormigón de 16x30x8 cm dispuestos cada 4,5 en dirección transversal sobre capa de arena de 7 cm.

Tubo de drenaje, geotextiles y láminas asfálticas para impermeabilización de muro de contención.

Gravas de relleno para drenaje

Relleno vegetal

**Sumidero** de hormigón prefabricado para recogida de agua en el exterior.

**CERRAMIENTOS VERTICALES**

**Muro de hormigón** visto de 30 cm de espesor. Se bisela la esquina superior.

El muro de hormigón que da a la calle -2,65 m, ventila mediante una pieza celosía prefabricada de hormigón de 20 x 20 cm.

Aislante térmico. Planchas rígidas de espuma de **poliestireno extruido** (XPS)

**Panel de madera** de roble micro-perforado marca Spigotec © o similar con un espesor de 12 mm por panel y con juntas machihembradas.

Carpintería de **aluminio** lacada en color negro RAL 9005 (poliester exteriores qualicoat).

Rejilla de filtrado y ventilación natural

Premarco de **aluminio extruido** relleno de espuma aislante

Perfil de **acero laminado** c200-60 mm, para anclaje carpintería y regularización de la superficie de hormigón.

**CUBIERTA**

**Losa de hormigón** armado de 25 cm de espesor, árido claro.

Planchas rígidas de espuma de **poliestireno extruido** 50 mm sobre barrera contra vapor.

**Perfil en Z** de chapa con recubrimiento galvánico (2275) atornillado con junta de goma estanca. Creación de pendientes 2,5 %.

Perfiles de **anclaje** en forma de T de 2 mm de espesor con recubrimiento galvanizado en caliente atornillados a perfil Z mediante tornillos de acero zincado bicromatado con junta de goma de caucho.

**Panel** de la marca TECU © Solar system que permite la captación solar térmica provisto de un revestimiento fabricado en chapa de cobre de 0,6 mm de espesor.

**Canalón** de acero galvanizado, junta con engatillado.

**Goterón** creado por la prolongación de la junta longitudinal del borde de cubierta, compuesto por una chapa de cobre que sobresale 5 cm del canto inferior del forjado.

Sótano

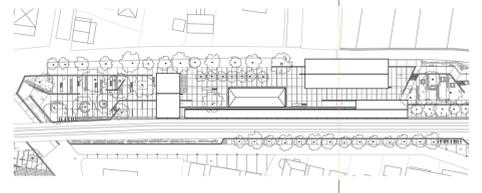
**Losa de hormigón** armado de 15 cm de espesor, árido claro.

Hormigón celular para la creación de pendientes

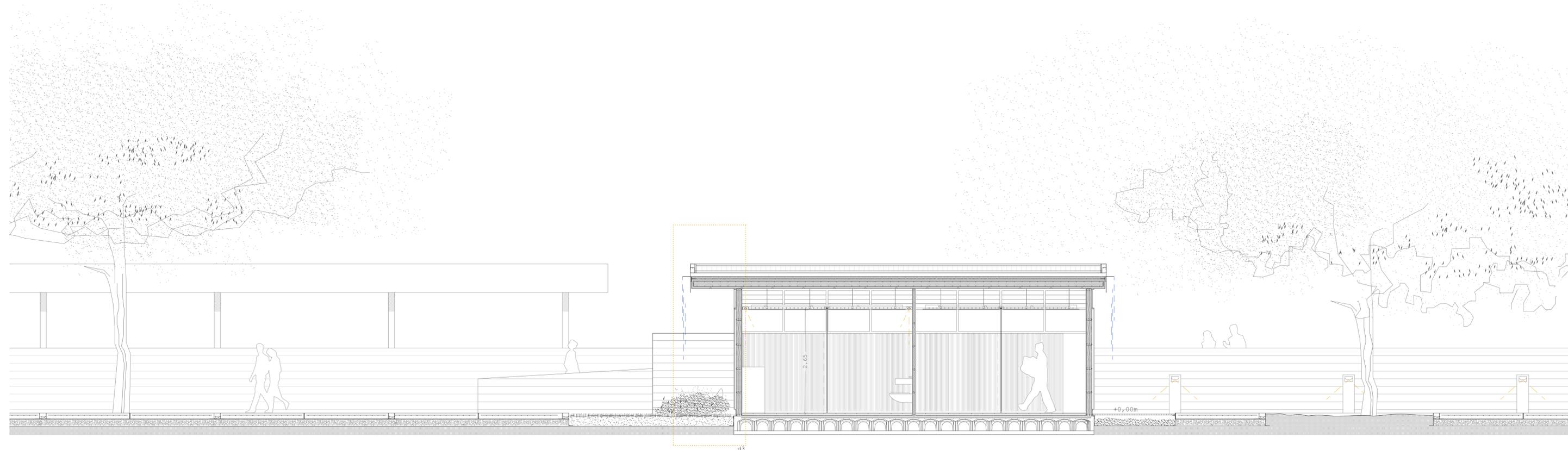
Planchas rígidas de espuma de **poliestireno expandido** 50 mm

**Lámina asfáltica** impermeable 2 mm

Pavimento de **baldosas de hormigón** abujardado 20 mm sobre mortero 50 mm, acabado impermeable con junta cerrada. Tratamiento antideslizante.



Sección transversal



LEYENDA CONSTRUCTIVA GENERAL

Mirar detalles a 1/20 y detalles de las armaduras en la memoria gráfica de la estructura

**SUELO**

Interior

**Solera de hormigón** con encofrados no recuperables tipo CAVITI @ sobre una capa de regularización de hormigón tipo HM-20

Placa rígida de aislamiento térmico de **poliestireno expandido** 30 mm con cara superior impermeable.

Pavimento y acabado compuesto por mortero y **baldosas de hormigón** pulido de 20 mm con junta a nivel y tratamiento antideslizante. Dimensión variable según uso.

Exterior

Encachado de grava sobre base compactada.

Solera de hormigón armado sobre **lámina de polietileno** con acabado de hormigón árido visto (lavado) con juntas de dilatación cada 2,25 m (dirección x) y 3 m (dirección y).

Pavimento y acabado compuesto por mortero y **baldosas de hormigón** abujardado de 20 mm con junta a nivel.

**Adoquines** de hormigón de 16x30x8 cm dispuestos cada 4,5 en dirección transversal sobre capa de arena de 7 cm.

**Sumidero** de hormigón prefabricado para recogida de agua en el exterior.

**Rejilla** de acero que permite la evacuación del agua de la cubierta por escorrentía.

**Chapa de acero** lacada en color negro que conforma el alcorque.

**CUBIERTA**

**Losa de hormigón** armado de 25 cm de espesor, árido claro.

Planchas rígidas de espuma de **poliestireno extruido** 50 mm sobre barrera contra vapor.

**Perfil en Z** de chapa con recubrimiento galvánico (Z275) atornillado con junta de goma estanca. Creación de pendientes 2,5 %.

Perfiles de **anclaje** en forma de T de 2 mm de espesor con recubrimiento galvanizado en caliente atornillados a perfil Z mediante tornillos de acero zincado bicromatado con junta de goma de caucho.

**Panel** de la marca TECU @ Solar system que permite la captación solar térmica provisto de un revestimiento fabricado en chapa de cobre de 0,6 mm de espesor.

**Canalón** de acero galvanizado, junta con engatillado.

**Goterón** creado por la prolongación de la junta longitudinal del borde de cubierta, compuesto por una chapa de cobre que sobresale 5 cm del canto inferior del forjado.

**Gárgola** de acero galvanizado, prolongación del canalón interior de la cubierta. Sobresale 23 cm del canto de la losa de hormigón.

**CERRAMIENTOS VERTICALES**

Revestimiento exterior de madera machihembrado de 20 mm de espesor anclado a unos rastreles con tratamiento autoclave que permiten la ventilación del cerramiento.

Tablero de madera (panel de estabilidad) de 12 mm con una barrera resistente a la penetración al agua clase W1 y permeable al vapor de agua.

Aislante térmico. Planchas rígidas de espuma de **poliestireno extruido** (XPS), 10 cm .

Revestimiento interior en las zonas húmedas: Paneles madera-cemento VI-ROC @ acabado madera, impermeable y fácil de limpiar.

Revestimiento interior zonas secas: **Panel de madera** de roble micro-perforado marca Spigotec @ o similar con un espesor de 12 mm por panel y con juntas machihembradas.

Perfil de acero laminado de 3 mm para encuentro del cerramiento con la losa de hormigón.

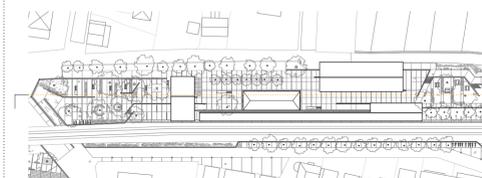
Perfil de acero en forma de C de 2 mm de espesor para encuentro del cerramiento con el suelo.

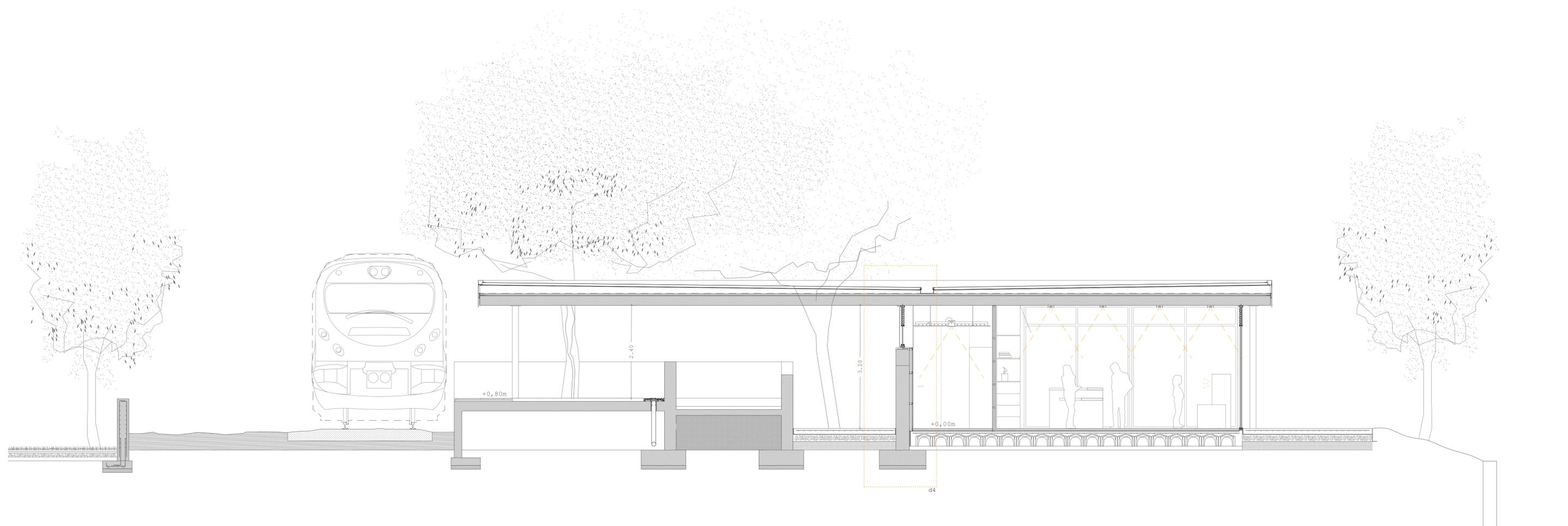
Carpintería **aluminio** lacada en color negro RAL 9005 (poliester exteriores qualicoat).

Rejilla de filtrado y ventilación natural

Premarco de **aluminio extruido** relleno de espuma aislante

Perfil de **acero laminado** c200-60 mm, para anclaje carpintería y regularización de la superficie de hormigón.





LEYENDA CONSTRUCTIVA GENERAL

Mirar detalles a 1/20 y detalles de las armaduras en la memoria gráfica de la estructura

SUELO

Interior

**Solera de hormigón** con encofrados no recuperables tipo CAVITI ® sobre una capa de regularización de hormigón tipo HM-20

Placa rígida de aislamiento térmico de **poliestireno expandido** 30 mm con cara superior impermeable.

Pavimento y acabado compuesto por mortero y **baldosas de hormigón** pulido de 20 mm con junta a nivel y tratamiento antideslizante. Dimensión variable según uso.

Exterior

Encachado de grava sobre base compactada.

Solera de hormigón armado sobre **lámina de polietileno** con acabado de hormigón árido visto (lavado) con juntas de dilatación cada 2,25 m (dirección x) y 3 m (dirección y).

Pavimento y acabado compuesto por mortero y **baldosas de hormigón** abujardado de 20 mm con junta a nivel.

**Adoquines** de hormigón de 16x30x8 cm dispuestos cada 4,5 en dirección transversal sobre capa de arena de 7 cm.

CERRAMIENTOS VERTICALES

**Muro de hormigón** visto de 30 cm de espesor. Se bisela la esquina superior.

El muro de hormigón que da a la calle -2,65 m, ventila mediante una pieza celosía prefabricada de hormigón de 20 x 20 cm.

Aislante térmico. Planchas rígidas de espuma de **poliestireno extruido** (XPS)

**Panel de madera** de roble micro-perforado marca Spigotec ® o similar con un espesor de 12 mm por panel y con juntas machihembradas.

Carpintería **aluminio** lacada en color negro RAL 905 (poliester exteriores qualicoat).

Rejilla de filtrado y ventilación natural

Premarco de **aluminio extruido** relleno de espuma aislante

Perfil de **acero laminado** c200-60 mm, para anclaje carpintería y regularización de la superficie de hormigón.

CUBIERTA

**Losa de hormigón** armado de 25 cm de espesor, árido claro.

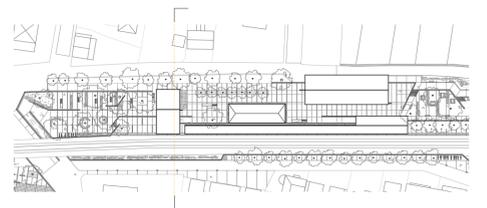
Planchas rígidas de espuma de **poliestireno extruido** 50 mm sobre barrera contra vapor.

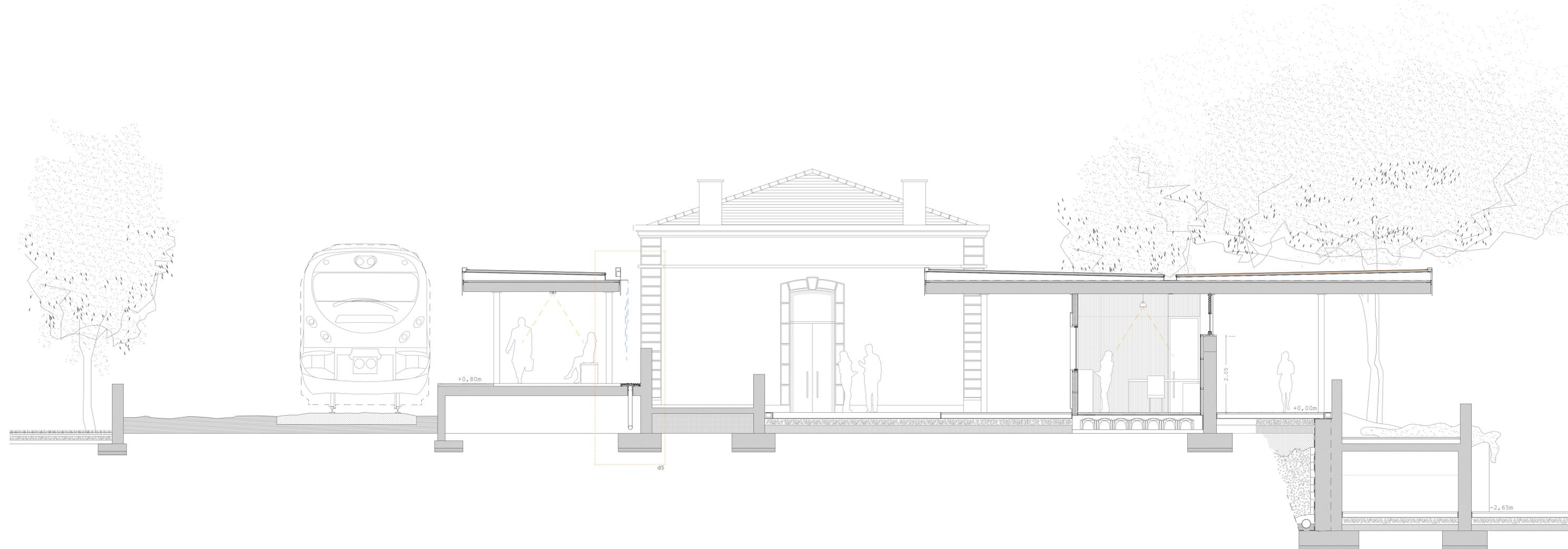
**Perfil en Z** de chapa con recubrimiento galvánico (Z275) atornillado con junta de goma estanca. Creación de pendientes 2,5 %. Perfiles de **anclaje** en forma de T de 2 mm de espesor con recubrimiento galvanizado en caliente atornillados a perfil Z mediante tornillos de acero zincado bicromatado con junta de goma de caucho.

**Panel** de la marca TECU ® Solar system que permite la captación solar térmica provisto de un revestimiento fabricado en chapa de cobre de 0,6 mm de espesor.

**Canalón** de acero galvanizado, junta con engatillado.

**Goterón** creado por la prolongación de la junta longitudinal del borde de cubierta, compuesto por una chapa de cobre que sobresale 5 cm del canto inferior del forjado.





LEYENDA CONSTRUCTIVA GENERAL

Mirar detalles a 1/20 y detalles de las armaduras en la memoria gráfica de la estructura

**SUELO**

Interior

**Solera de hormigón** con encofrados no recuperables tipo CÁVITI © sobre una capa de regularización de hormigón tipo HM-20

Placa rígida de aislamiento térmico de **poliestireno expandido** 30 mm con cara superior impermeable.

Pavimento y acabado compuesto por mortero y **baldosas de hormigón** pulido de 20 mm con junta a nivel y tratamiento antideslizante. Dimensión variable según uso.

Exterior

Encachado de grava sobre base compactada.

Solera de hormigón armado sobre **lámina de polietileno** con acabado de hormigón árido visto (lavado) con juntas de dilatación cada 2,25 m (dirección x) y 3 m (dirección y).

Pavimento y acabado compuesto por mortero y **baldosas de hormigón** abujardado de 20 mm con junta a nivel.

**Adoquines** de hormigón de 16x30x8 cm dispuestos cada 4,5 en dirección transversal sobre capa de arena de 7 cm.

Tubo de drenaje, geotextiles y láminas asfálticas para impermeabilización de muro de contención.

Gravas de relleno para drenaje

Relleno vegetal

**Sumidero** de hormigón prefabricado para recogida de agua en el exterior.

**CUBIERTA**

**Losa de hormigón** armado de 25 cm de espesor, árido claro.

Planchas rígidas de espuma de **poliestireno extruido** 50 mm sobre barrera contra vapor.

**Perfil en Z** de chapa con recubrimiento galvanizado (Z275) atornillado con junta de goma estanca. Creación de pendientes 2,5 ‰.

Perfiles de **anclaje** en forma de T de 2 mm de espesor con recubrimiento galvanizado en caliente atornillados a perfil Z mediante tornillos de acero zincado bicromatado con junta de goma de caucho.

**Panel** de la marca TECU © Solar system que permite la captación solar térmica provisto de un revestimiento fabricado en chapa de cobre de 0,6 mm de espesor.

**Canalón** de acero galvanizado, junta con engatillado.

**Goterón** creado por la prolongación de la junta longitudinal del borde de cubierta, compuesto por una chapa de cobre que sobresale 5 cm del canto inferior del forjado.

**CERRAMIENTOS VERTICALES**

**Muro de hormigón** visto de 30 cm de espesor. Se bisela la esquina superior.

El muro de hormigón que da a la calle -2,65 m, ventila mediante una pieza celosía prefabricada de hormigón de 20 x 20 cm.

Aislante térmico. Planchas rígidas de espuma de **poliestireno extruido** (XPS)

**Panel de madera** de roble micro-perforado marca Spigotec © o similar con un espesor de 12 mm por panel y con juntas machihembradas.

Carpintería **aluminio** lacada en color negro RAL 905 (poliester exteriores qualicoat).

Rejilla de filtrado y ventilación natural

Premarco de **aluminio extruido** relleno de espuma aislante

Perfil de **acero laminado** c200-60 mm, para anclaje carpintería y regularización de la superficie de hormigón.

Revestimiento exterior de madera machihembrado de 20 mm de espesor anclado a unos rastreles con tratamiento autoclave que permiten la ventilación del cerramiento.

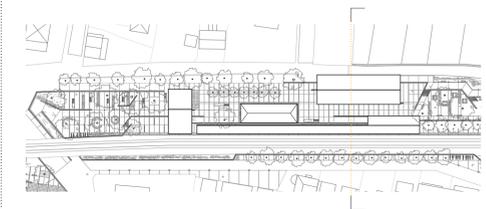
Tablero de madera (panel de estabilidad) de 12 mm con una barrera resistente a la penetración al agua clase W1 y permeable al vapor de agua.

Aislante térmico. Planchas rígidas de espuma de **poliestireno extruido** (XPS), 10 cm .

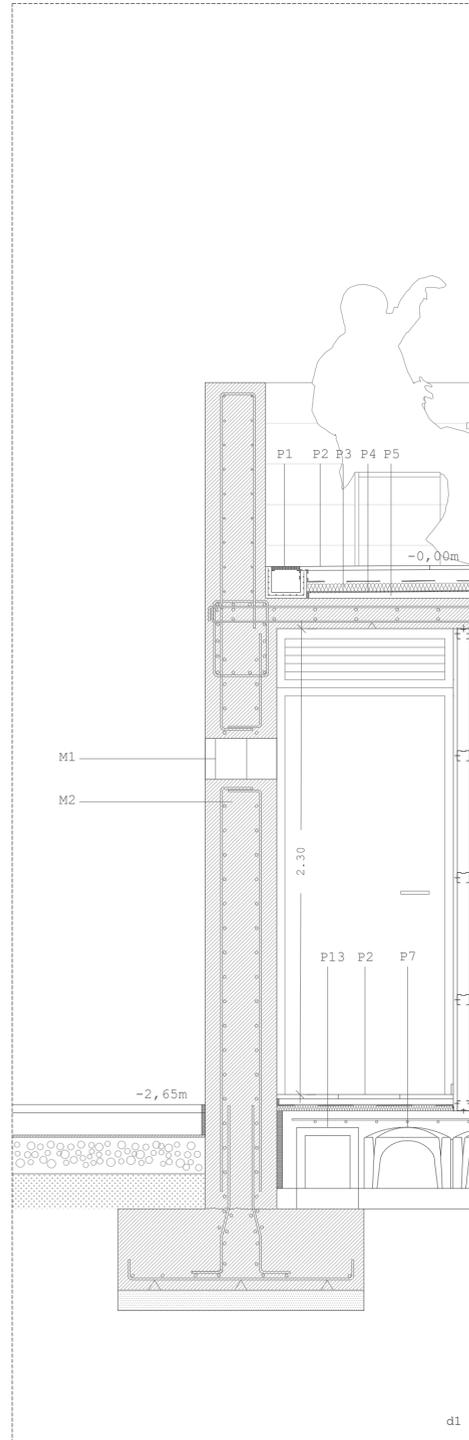
Revestimiento interior: **Panel de madera** de roble micro-perforado marca Spigotec © o similar con un espesor de 12 mm por panel y con juntas machihembradas.

Perfil de **acero laminado** de 3 mm para encuentro del cerramiento con la losa de hormigón.

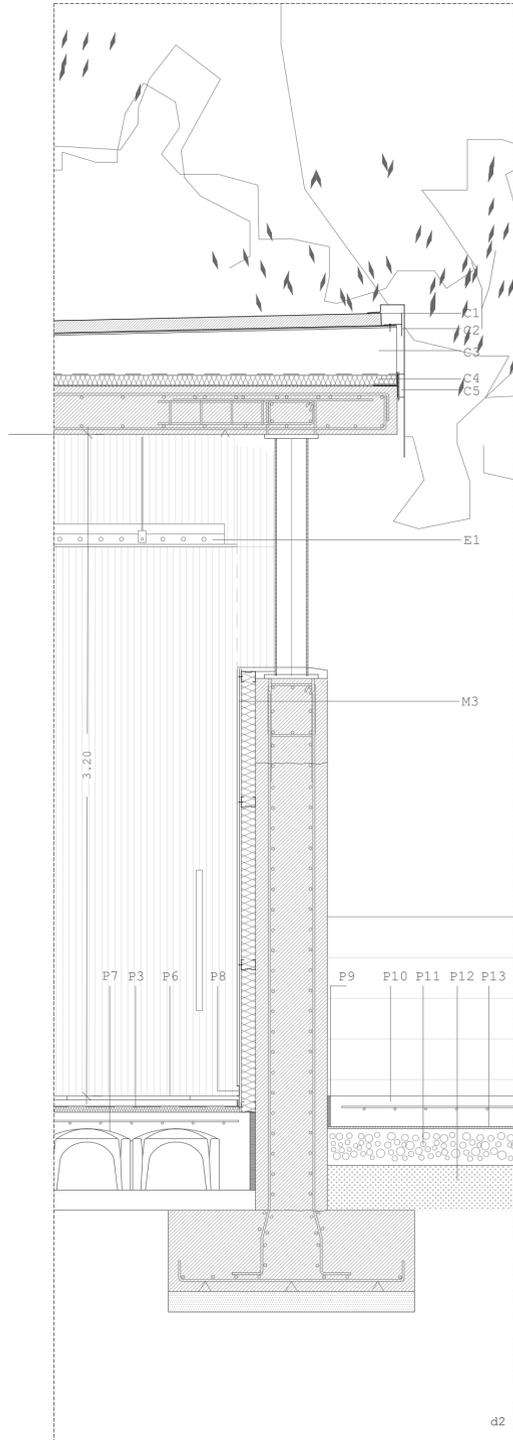
Perfil de **acero** en forma de C de 2 mm de espesor para encuentro del cerramiento con el suelo.



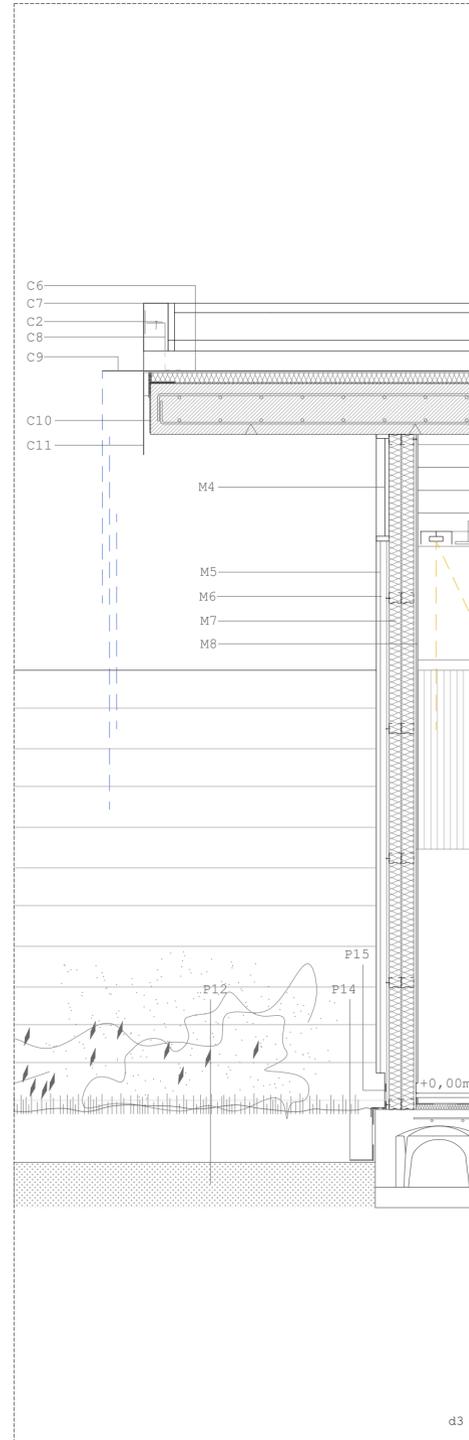
Sección transversal



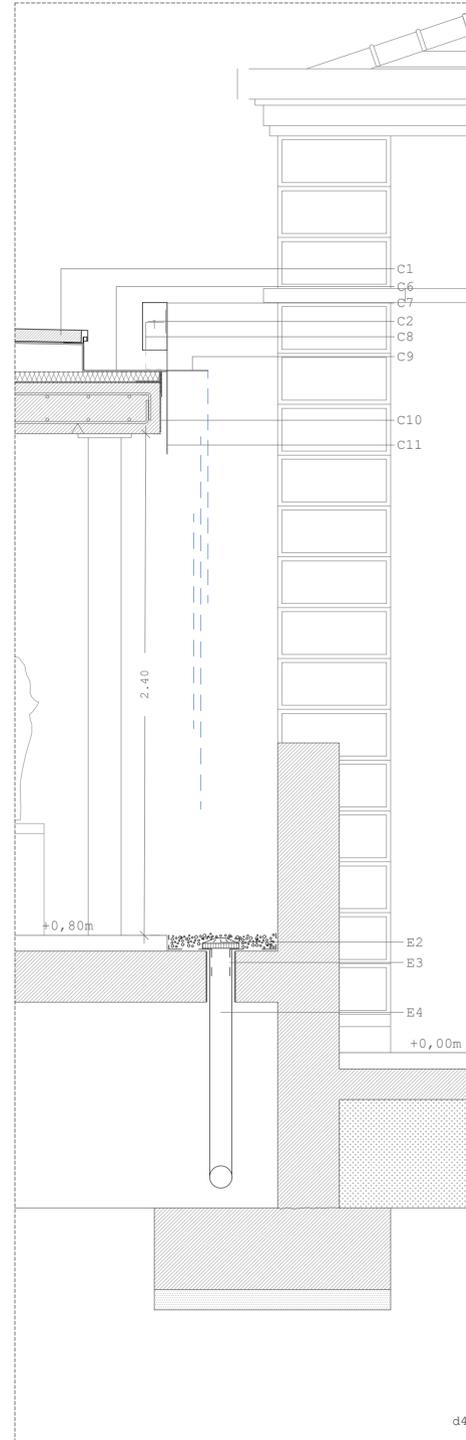
d1



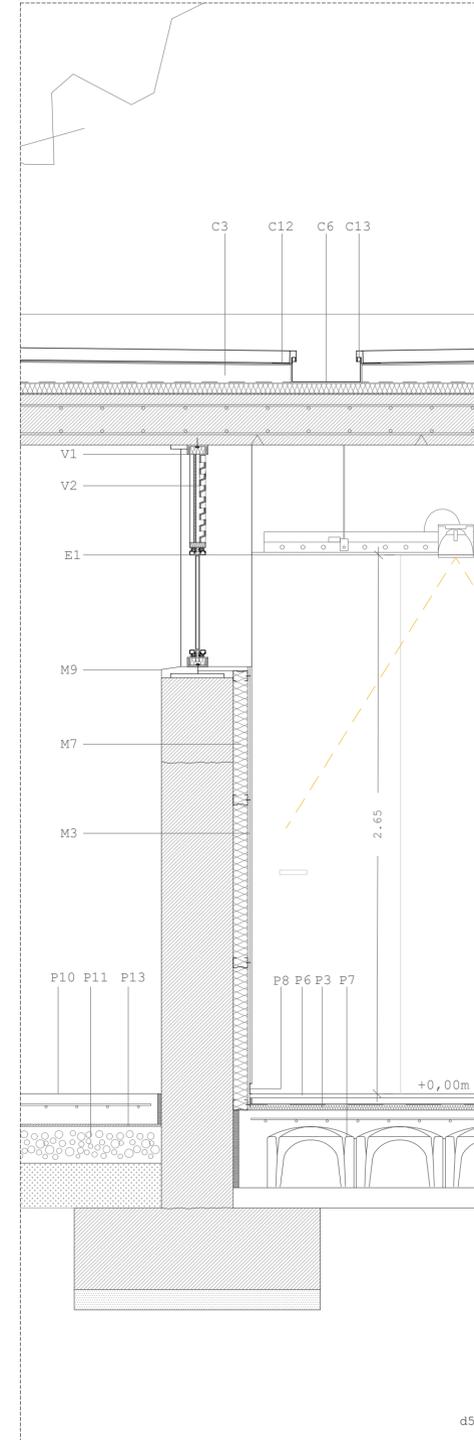
d2



d3



d4



d5

**CUBIERTA**

- C1.** Panel de la marca TECU © Solar system que permite la captación solar térmica provisto de un revestimiento fabricado en chapa de cobre de 0,6 mm de espesor.
- C2.** Perfiles de anclaje en forma de T de 2 mm de espesor con recubrimiento galvanizado en caliente atornillados a perfil Z mediante tornillos de acero zincado bicromatado con junta de goma de caucho.
- C3.** Perfil en Z de chapa con recubrimiento galvánico (Z275) atornillado con junta de goma estanca. Creación de pendientes 2,5 %.
- C4.** Planchas rígidas de espuma de poliestireno extruido 50 mm.
- C5.** Perfil de anclaje para frente de forjado de 2 mm de espesor con recubrimiento galvanizado
- C6.** Canalón de acero galvanizado, junta con engatillado.
- C7.** Pieza de remate de cubierta, 0,6 mm de chapa de cobre.
- C8.** Perfil en Z para formación de antepecho de cubierta
- C9.** Gárgola de acero galvanizado, prolongación del canalón interior de la cubierta. Sobresale 23 mm del canto de la losa de hormigón.
- C10.** Lámina de polietileno, barrera contra vapor
- C11.** Goterón creado por la prolongación de la junta longitudinal del borde de cubierta, compuesto por una chapa de cobre que sobresale 5 cm del canto inferior del forjado.
- C12.** Pieza en L de acero galvanizado como tope de los paneles.
- C13.** Junta con engatillado

**PAVIMENTO**

- P1.** Sumidero de hormigón prefabricado para recogida de agua en el exterior.
- P2.** Pavimento de baldosa de hormigón abujardado 20 mm sobre mortero 50 mm, acabado impermeable con junta cerrada. Tratamiento antideslizante.
- P3.** Placa rígida de aislamiento térmico de poliestireno expandido 50 mm
- P4.** Lámina asfáltica impermeable 2 mm
- P5.** Hormigón celular para la creación de pendientes
- P6.** Baldosas de hormigón pulido de 20 mm con junta a nivel y tratamiento antideslizante
- P7.** Encofrados no recuperables tipo CAVITI © sobre una capa de regularización de hormigón tipo HM-20.
- P8.** Tapajuntas rodapié de acero inoxidable lacado en negro
- P9.** Banda elastomérica
- P10.** Solera de hormigón armado con acabado de hormigón árido visto (lavado).
- P11.** Encachado de gravas
- P12.** Base compactada
- P13.** Lámina de polietileno
- P14.** Perfil metálico de acero en L, formación alcorques.
- P15.** Perfil metálico encuentro cerramiento vertical con el suelo

**CERRAMIENTOS VERTICALES**

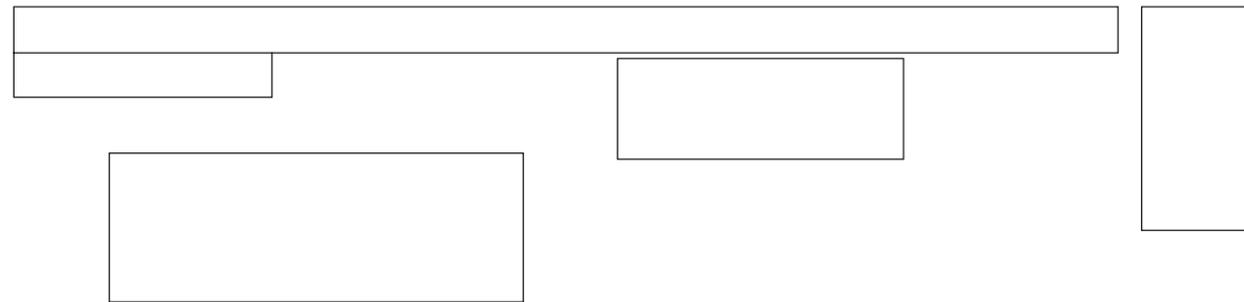
- V1.** Pieza prefabricada de hormigón de 20x20 para ventilación instalaciones.
- V2.** Muro de hormigón visto, árido claro.
- V3.** Panel de madera de roble micro-perforado marca Spigotec © o similar con un espesor de 12 mm por panel y con juntas machihembradas.
- V4.** Perfil de acero en forma de C de 2 mm de espesor para encuentro del cerramiento con el suelo.
- V5.** Revestimiento exterior de madera machihembrado de 20 mm de espesor.
- V6.** Rastreles con tratamiento autoclave que permiten la ventilación del cerramiento.
- V7.** Planchas rígidas de espuma de poliestireno extruido 12 cm
- V8.** Paneles madera-cemento hidrófugo marca VIROC © acabado madera
- V9.** Biselado para protección de esquina y humedades.
- V10.** Perfil de acero laminado c200-60 mm, para anclaje carpintería y regularización de la superficie de hormigón.
- V11.** Rejilla de filtrado y ventilación natural

**OTROS**

- E1.** Falso techo de aluminio prelacado. Casa comercial Gutterkel, acabado madera.
- E2.** Sumidero FVC para evacuación de aguas pluviales.
- E3.** Lámina de polietileno.
- E4.** Canalón de FVC de recogida para evacuación de aguas.

**LA ESTRUCTURA**

---



## La Estructura

La estructura se ha entendido, en todo momento, dentro de la acción proyectual.

Pensar en la estructura vertical como unos elementos que delimiten y acoten el espacio sin necesidad de disponer un cerramiento como tal.

Unos muros de carácter pesado que se conciben como unos planos que se deslizan a lo largo del solar. Unos pilares metálicos de carácter esbelto que quedan vistos en todo momento y que ayudan a ordenar el lugar y además marcan un ritmo que permite reconocer el proyecto en toda su longitud. Disponer una estructura horizontal como losas de hormigón que unen todo el proyecto, creando zonas con límites muy diluidos y rodeando el edificio existente.

Una estructura que se relaciona directamente con el proyecto porque cuando el proyecto cambia, lo hace la estructura.

# MEMÓRIA DE CÁLCULO

## 1 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El edificio objeto de análisis y definición estructural es un conjunto de edificios situados en la ciudad de Navajas. Los edificios se analizarán de forma separada de modo que quede por una parte la cafetería, con el sótano dispuesto para las instalaciones, la marquesina y el espacio destinado a RENFE y por último la oficina de turismo. Aunque con características muy similares y teniendo en cuenta que las cargas en cubierta son muy parecidas en los tres volúmenes, se procede al análisis de todo el conjunto debido a su sencillez.

Debido a la singularidad del lugar y de las edificaciones colindantes en Navajas, se decide plantear una construcción que se mimetice con la naturaleza de modo que su construcción no prevalezca sobre lo existente si no que más bien, pase desapercibida y cambie con el tiempo. Es por ello que el material principal es el hormigón visto, tanto para la losa como para los muros de carga HA-25. No obstante, se decide romper la longitudinalidad del solar mediante la disposición de pilares metálicos 2UPN-160 que marcan un ritmo en todo el conjunto.

Por la estimación del peso propio de los distintos elementos que constituyen los sistemas constructivos descritos a continuación se ha seguido lo establecido en el DB-SE-AE.

### 1.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

#### 1.1.1 Movimiento de tierras

Con la finalidad de poder realizar las tareas de replanteo, se procederá a la preparación del solar :

- Se realizará la excavación necesaria para las cimentaciones, así como de la planta baja de la cafetería.
- Se procederá a las operaciones necesarias de limpieza, explanación y nivelación del terreno.

El movimiento de tierras se realizará de manera considerable teniendo en cuenta la situación del edificio y la poca facilidad que el solar presenta para el acceso de la maquinaria por el difícil acceso y la dimensión de las calles. Además, existe la posibilidad de perjudicar al edificio existente.

Las dimensiones de las zapatas y el ancho de las zanjas será suficiente para albergar los elementos de cimentación y saneamiento reflejados en los correspondientes planos, aunque podrá ser variada por la Dirección de Obra en función de las diferentes capas del terreno.

Las cimentaciones proyectadas, debido a las condiciones del terreno y las cargas del edificio, responden a la tipología de cimentaciones superficiales, con una profundidad máxima 1.20 metros por debajo de la cota 0.0 situada al nivel del solar. Se tomarán las medidas especiales de seguridad que la Dirección facultativa considere.

#### 1.1.2 Cimentaciones

Tras las observaciones del terreno dadas sus características;

- Naturaleza arcillosa de los materiales
- Consistencia tensión admisible : 150-175 Kpa.
- No se diferencia presencial de nivel freático

Se han proyectado cimentaciones sencillas cuyo tamaño se refleja en la información gráfica de la estructura.

Los encepados se han solidarizado y arriostrado con vigas riostras y se ha dispuesto el sistema constructivo por cáviti para crear un vaso estanco sobre el cual impermeabilizar y evitar la afloración de agua del subsuelo.

Los parámetros determinantes en la elección de todas estas tipologías, materialización y dimensiones, han sido en relación a la capacidad portante, el equilibrio de los cimientos y la re-

sistencia local y global del terreno, y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y el potencial deterioro de otras unidades constructivas; determinantes por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo y DB-SE-C de cimentaciones, y la Norma EHE de Hormigón Estructural.

En todas las cimentaciones se utiliza hormigón HA-25/B/40/IIa. Las dimensiones y armados figuran en los planos correspondientes donde se especifican tanto las zapatas aisladas, las zapatas corridas bajo muro y las vigas de cimentación.

### 1.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura se compone de pilares metálicos, 2UPN-160 y muros de hormigón HA 25 de 30 cm de espesor sobre los que apoya una losa de hormigón HA-25 de 25 cm de espesor. Se trata de un conjunto de edificios separados entre sí cuya altura libre es la misma para la cafetería y el centro de información turística, 3,80 m, mientras que en el volumen de la marquesina se reduce a 2,50 m por las condiciones establecidas por RENFE.

#### 1.2.1 Estructura de soporte o vertical

La estructura vertical del edificio se compone de pilares metálicos 2UPN-160 , que apoyan en algunas ocasiones sobre muros de hormigón armado, HA-25.

Como se puede observar en la información gráfica, la documentación se organiza de modo que se explican los tres volúmenes por separado, no obstante, la sección de los pilares es la misma en todo el conjunto según las necesidades derivadas de la situación y la tensión aplicada, así como criterios de homogeneización para facilitar la puesta en obra.

Los parámetros que han determinado sus previsiones técnicas han sido, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos sus elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de deformaciones, las vibraciones y los potenciales daños o el deterioro que pudiera afectar desfavorablemente a la semejanza, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Calculo, DB-SI 6 Resistencia al fuego de la estructura y la norma EHE de Hormigón Estructural.

En todos los muros se utiliza hormigón HA-25 /B/40/IIa. Las dimensiones y armados figuran en los planos correspondientes.

Los pilares metálicos serán de acero S 275. Las dimensiones y orientaciones figuran en los planos correspondientes.

#### 1.2.2 Estructura horizontal

La estructura horizontal esta compuesta por losas de hormigón, cuya sección es la misma en todos los volúmenes, tal y como se especifica en los planos según las necesidades derivadas de la situación y la tensión aplicada. La sección del forjado queda definida por 0,25 metros del canto de la losa.

Las losa inclinada de las escaleras está resueltas mediante una losa macizas de hormigón armado HA25 de 0,15 metros de canto. La escalera está formada por un tramo, apoyado en los muros de hormigón de ambos lados . De este modo cada muro recoge la mitad del peso de la misma.

Los parámetros que han determinado sus previsiones técnicas han sido, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos sus elementos, secciones, puntos y uniones, y la

estabilidad global del edificio y de sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de deformaciones, las vibraciones y los potenciales daños o el deterioro que pudiera afectar desfavorablemente a la semejanza, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI 6 Resistencia al fuego de la estructura, la norma EHE de Hormigón Estructural y la norma EFHE de forjados unidireccionales de Hormigón Estructural realizados con Elementos Prefabricados.

En todos los forjados se ha utilizado hormigón HA/25/B/16/I. Las dimensiones y armados figuran en planos correspondientes.

### 1.2.3. Arriostramiento horizontal

El sistema de arriostramiento frente a esfuerzos horizontales se encuentra implícito en los dos anteriores dada la gran capacidad de resistir esfuerzos horizontales de los muros de hormigón y a las uniones rígidas materializadas en las armaduras de sus forjados.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta son el control de la estabilidad del conjunto frente a las acciones horizontales; determinado por los Documentos Básicos: DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 de Resistencia al fuego de la estructura, la Norma EHE de hormigón estructural y la Norma EFHE de forjados Unidireccionales de Hormigón estructural realizados con elementos Prefabricados.

## CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

Los diferentes puntos de esta memoria muestran que apartados del vigente Código Técnico de la Edificación son de aplicación al presente proyecto y recogen su cumplimiento.

### 2 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

#### 2.1. Cumplimiento de los Documentos Básicos de Seguridad Estructural

La estructura se ha comprobado siguiendo los Documentos Básicos (DB) siguientes:

- DB-SE. Bases de cálculo
- DB-SE-AE. Acciones a la edificación
- DB-SE-C. Cimentaciones
- DB-SE-A. Acero
- DB-SI. Seguridad en caso de incendio.

##### 2.1.1 Cumplimiento del DB-SE. Bases de Cálculo

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los Estados Límites, que son aquellas situaciones para las que, en caso de verse superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

###### 2.1.1.1 SE.1. Resistencia y estabilidad

La estructura se ha calculado frente a los Estados Límites Últimos, que son los que, al ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque dejan el edificio fuera de servicio o por colapso total o parcial del mismo. En general, se han considerado los siguientes:

**a.** Pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como cuerpo rígido.

**b.** Quiebra por deformación excesiva, transformación de la estructura o parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y los fundamentos) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales, incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo, como la corrosión y la fatiga.

Las verificaciones de los E.L.U. que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas el DB-SE 4.2 son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la condición:  $E_d \leq R_d$ , siendo  $E_d$  el valor de cálculo de el efecto de las acciones,  $R_d$  el valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la condición:  $E_d, dst \leq E_d, stb$ , siendo  $E_d, dst$  el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras,  $E_d, stb$  el valor de cálculo de las acciones estabilizadoras.

###### 2.1.1.2 SE.2. Aptitud al servicio

La estructura se ha calculado frente a los Estados Límites de Servicio, que son los que, en caso de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, el correcto funcionamiento del edificio o en la semejanza de la construcción.

Los E.L.S. pueden ser reversibles o irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias

que exceden los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado las siguientes:

**a.** Las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecte a la semejanza de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones.

**b.** Las vibraciones que causan una falta de confort de las personas, o que afectan a la funcionalidad de la obra.

**c.** Los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la semejanza, en la durabilidad o la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones del s E.L.S., que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, por las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

##### 2.1.1.3 Combinación de hipótesis de cálculo I Acciones consideradas.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12° de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art. 13° de la norma EHE-08.

**Hipótesis y combinaciones.** De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U de rotura.** Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{pl} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{al} Q_{ki}$$

- **E.L.U de rotura.** Cimentaciones: EHE-08/CTE. Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{pl} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{al} Q_{ki}$$

**H1-** Peso propio

**H2-** Uso

**H3-** Nieve

**H4-** Viento en marquesina

C1 ACCIÓN VARIABLE DETERMINANTE USO

No concomita

$$C1 = 1,35 \cdot H1 + 1,5 \cdot H2 + (1,5 \cdot 0,6 \cdot H3) + (1,5 \cdot 0,5 \cdot H4)$$

C2 ACCIÓN VARIABLE DETERMINANTE NIEVE

$$C2 = 1,35 \cdot H1 + (1,5 \cdot H2 \cdot 0,7) + (1,5 \cdot H3) + (1,5 \cdot 0,5 \cdot H4)$$

C3 ACCIÓN VARIABLE DETERMINANTE VIENTO

$$C3 = 1,35 \cdot H1 + (1,5 \cdot H2 \cdot 0,7) + (1,5 \cdot 0,6 \cdot H3) + (1,5 \cdot H4)$$

Puesto que la sobrecarga de uso es mayor que las cargas de nieve y viento, se toma como la combinación C1, teniendo como acción variable determinante el uso, por ser la más desfavorable.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

#### 2.1.1.4 Coeficientes de seguridad

Los coeficientes de seguridad empleados son los especificados por la norma EHE y los correspondientes al control estático del hormigón y control normal del acero:

- Coeficiente de mayoración de acciones permanentes: 1,50
- Coeficiente de mayoración de acciones variables: 1,60
- Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón: 1,50
- Coeficiente de minoración de la resistencia del acero: 1.15

### 2.1.2 Cumplimiento del DB-SE-AE. Acciones en la edificación.

8. ESTRUCTURA

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE, se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE y los valores dados por las marcas comerciales de los elementos utilizados en el proyecto. Los valores adoptados son los siguientes.

#### 2.1.2.1 Concargas

Peso propio	Acabado suelo	Antepecho (Carga lineal)	Cubierta
Lo simula directamente el programa. Como se ha indicado anteriormente todos los forjados tienen la misma solución constructiva: Una losa de hormigón de 0,25 m de canto $\approx 5,5 \text{ KN/m}^2$	Se unifican todas las cargas en un pavimento de $1,7 \text{ KN/m}^2$  (hormigón de pendientes + 5cm de aislamiento + 7 cm baldosa y mortero)	Antepecho de hormigón armado (25 KN/m <sup>3</sup> ) El antepecho es de 0,2 m de ancho y tiene una altura de 0,9 m. <b>4,5 KN/m<sup>2</sup></b>	Se unifican todas las cargas de la cubierta <b>1,5 KN/m<sup>2</sup></b>  Cubierta metálica: colectores solares en placas de 35 mm con revestimiento exterior de capa de cobre de 0,6 mm de espesor + aislante + perfiles en Z para formación de pendientes.

#### 2.1.2.2 Sobrecargas

Uso		Nieve
Cubierta	Forjado instalaciones	En todos los casos
Cubiertas accesibles únicamente para conservación G1 cubiertas con inclinación inferior a 2°: <b>1KN/m<sup>2</sup></b>	Zona con mesas y sillas: <b>3KN/m<sup>2</sup></b>	Cubierta plana situada en la localidad de navajas con 383 m de altitud, inferior a 1000m, por lo que se considera: <b>1KNm<sup>2</sup></b>

#### 2.1.2.3 Acción del viento

Según el punto 3.3.4 del DB-SE-AE del CTE, al tratarse de una cubierta planta, y además de únicamente una planta y rodeada de vegetación, así como de edificaciones, el viento siempre produce succión, por lo que podemos despreciarlo por estar al lado de la seguridad. No obstante, se procede a la aplicación del viento en la cubierta de la marquesina por ser la más expuesta a esta acción. Por lo que, según el DBSE-AE, la acción de viento puede expresarse de la siguiente manera:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

$q_b$  la presión dinámica del viento  
 $c_e$  el coeficiente de exposición  
 $c_p$  el coeficiente de presión

#### $q_b$ | presión dinámica del viento

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b$$

Siendo  $\delta$  la densidad del aire, generalmente 1,25 kg/m<sup>3</sup>, por tanto:

$$q_b = 0,625 \cdot v_b$$

Siendo  $v_b$  el valor básico de la velocidad del viento que anteriormente se ha determinado de 26 m/s según el mapa de zonas (Zona A).

$$q_b = 0,625 \cdot 26^2 = 422,50 \text{ N/m}^2 = \mathbf{0,423 \text{ kN/m}^2}$$

#### $c_e$ | coeficiente de exposición

$k = 0,22$   $L = 0,3 \text{ m}$   $Z = 5 \text{ m}$   $z = 3,80 \text{ m}$ , siguiendo las expresiones establecidas en el DBSE-AE:

$$F = k \cdot \ln(\max z, Z) / L = 0,22 \cdot \ln(5 / 0,3) = 0,2$$

$$c_e = F \cdot (F + 7 \cdot k) = 0,62 \cdot (0,62 + (7 \cdot 0,22)) = \mathbf{1,34}$$

#### 2.1.2.4 Acciones térmicas y reológicas

Dada la disposición de los volúmenes, siendo éstos edificios aislados de otros, no se tienen en cuenta las acciones por variación dimensional de la estructura, aunque se ha estudiado la necesidad de disponer juntas de dilatación en la marquesina debido a su longitud, mayor que 50 m, justo en la mitad de la misma. Sin embargo, se decide no tenerlo en cuenta a la hora de abordar el cálculo por simplificar el modelo de cara a resolver la totalidad del proyecto.

#### 2.1.2.5 Acciones sísmicas.

Es de aplicación la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. No obstante, al tratarse de una edificación de importancia normal o especial siendo la aceleración sísmica básica  $a_b$  inferior a 0,04 g, en el municipio de Navajas, no es obligatorio la consideración de las acciones sísmicas en el cálculo de la estructura del presente proyecto.

#### 2.1.2.6 Acciones del terreno

Se aplica la acción de terreno en el muro de contención y los contrafuertes situados en planta baja de la cafetería, se muestra gráficamente en los planos correspondientes:

Características relleno terraplén:  $\gamma_a = 18 \text{ KN/m}^3$ ;  $\phi' = 30^\circ$ ,  $c' = 0$ .

Ángulo rozamiento interno terreno  $\phi' = 30^\circ$   
 $\beta = 0^\circ$ ,  $\alpha = 90^\circ$   $\delta = 0^\circ$

$K_a = (1 - \tan \phi') / (1 + \tan \phi') = (1 - \tan 30) / (1 + \tan 30) = (1 - 0,5) / (1 + 0,5) = 0,5 / 1,5 = 0,33$

EMPUJE ACTIVO

$E_{a'} = E_a \sin(\alpha + \beta) = E_a \sin 90^\circ = E_a$

$E_{a'} = E_v' \cdot K_a - 2c' \sqrt{K_a} \geq 0$

$E_{a'} = \gamma \cdot z \cdot 0,33 - 2 \cdot 0 \cdot \sqrt{0,33} = 0,38 \gamma z$

$E_v' = (\text{cota "z"} \cdot (\text{columna relleno del terraplén} + \text{sobrecarga de tráfico}))$

$\gamma_a = 18 \text{ KN/m}^3 \cdot z + q = 5 \text{ KN/m}^2$

$E_{a'} = 0,33 (18z + 5)$

Como la carga se va a aplicar rectangular y no trapezoidal:

$E_a = 2/3 \cdot [0,33 \cdot (18z + 5)] = 2/3 \cdot [0,33 \cdot (18 \cdot 3 + 5)] = 12,98 \text{ KN/m}^2$

#### 2.1.3 Cumplimiento del DB-SE-C. Cimientos

8. ESTRUCTURA

El comportamiento de los cimentaciones en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los E.L.U. asociados con el colapso total o parcial del terreno o con la quiebra estructural de los cimientos. En general, se han considerado los siguientes:

- Pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de los cimientos para hundimiento, deslizamiento o vuelco.
- Pérdida de la estabilidad global del terreno alrededor cercano a las cimentaciones.
- Pérdida de la capacidad resistente de las cimentaciones por fallo estructural.
- Fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material del fundamento, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los E.L.U. que aseguran la capacidad portante del cimiento son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio del cimiento (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, por las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:  $E_d, dst \leq E_d, stb$ , siendo  $E_d, dst$  el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras,  $E_d, stb$  el valor de cálculo de las acciones estabilizadoras.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, por las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:  $E_d \leq R_d$ , siendo  $E_d$  el valor de cálculo del efecto de las acciones,  $R_d$  el valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

La comprobación de la resistencia del cimiento como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre los cimientos no supera el valor de cálculo de la resistencia de las cimentaciones como elemento estructural.

El comportamiento de los cimientos en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los E.L.S. asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general, se han considerado las siguientes:

- Los movimientos excesivos de los fundamentos pueden inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y, aunque no llegan a romperla, afectan a la semejanza de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de los equipos y instalaciones.
- Las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional.
- Los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la semejanza, en la durabilidad o a su funcionalidad.

La verificación de los E.L.S. que aseguran la aptitud al servicio de los fundamentos, es la siguiente. el comportamiento adecuado del cimiento se ha verificado, por las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:  $E_{ser} \leq C_{lim}$ , siendo  $E_{ser}$  el efecto de las acciones y  $C_{lim}$  el valor límite para dicho efecto.

Los diferentes tipos de cimientos requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con sus materiales y procedimientos de construcción empleados:

##### 2.1.3.1. Cimentaciones directas

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento a resistencia del terreno para cualquier mecanismo de rotura, es adecuado. Se han considerado los E.L.U. siguientes: hundimiento, desprendimiento, vuelco, estabilidad global y capacidad estructural del cimiento, verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por los cimientos da lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asentamientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de funcionalidad, producir fisuraciones, grietas u otros daños.

Se han considerado los E.L.S. siguientes: los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir, y los movimientos inducidos en los alrededores no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C.

#### 2.1.4 Cumplimiento DB-SE -A. Acero

En relación a los estados límite se han verificado los definidos con carácter general en el DB-SE 3.2:

a) La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos)

b) La aptitud para el servicio (estados límite de servicio)

En la comprobación frente a ELU se han analizado y verificado ordenadamente la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones de acuerdo con la exigencia básica SE-1, considerando los estados límite de estabilidad y resistencia del DB-SE 4.2.

La resistencia de las secciones se ha comprobado frente a tracción, cortante, compresión, flexión, torsión, flexión compuesta sin cortante, flexión y cortante, flexión con axil y cortante, cortante con torsión, y flexión con torsión.

La resistencia de las barras se ha comprobado frente a tracción, compresión, flexión, flexión con tracción, y flexión con compresión.

Aunque en el caso de las uniones, se deberían de haber comprobado las resistencias de los elementos que componen cada unión de acuerdo con el SE-A 8.6 correspondiente a uniones soldadas y en relación a la capacidad de rotación se han seguido las consideraciones del SE-A 8.7. Dado el carácter académico de este trabajo y por recomendación se decide no calcular ninguna unión para centrarse en otros aspectos.

La comprobación frente a ELS se ha analizado y verificado de acuerdo con la exigencia básica SE-2, considerando los estados y valores límite establecidos en el DB-SE 4.3.

## 2.2 Otras normativas

Además de lo establecido en el CTE, se han tenido en cuenta las especificaciones de las siguientes normativas: NCSE-02.

- EHE-08. Instrucción de hormigón estructural. Características resistentes de los materiales. -

-NTE-ECG-88. Norma Tecnológica de Estructuras. Cargas Gravitatorias.

- NTE-ECV-88. Norma Tecnológica de Estructuras. Carga de Viento.

- EFHE. Instrucción del proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

## 2.3 Características de los materiales a utilizar

8. ESTRUCTURA

Las especificaciones y características especiales adoptadas en el cálculo de los elementos estructurales se han reflejado en los planos que acompañan al diseño de la estructura, quedando así numerados los coeficientes de ponderación adaptados por los diferentes materiales resistentes, controles a los que deben estar sometidos y especificaciones especiales para los hormigones a utilizar.

### 2.3.1 Hormigón

El hormigón a utilizar en los cimientos y muros será del tipo HA-25/B/40/IIa, es decir, que deberá alcanzar a los 28 días una resistencia característica de 25 N/mm<sup>2</sup>. Sus características serán:

- Cemento clase: CEM II 32,5 UNE 80301:96
- Consistencia blanda: Asentamiento al cono de abrams: 6-9 cm
- Relación Agua/Cemento menor que 0,6
- Tamaño máximo de árido: 40 mm
- Recubrimiento nominal mínimo: 50 mm

Por otro lado, el hormigón de las losas será del tipo HA/25/ B /16 /1, es decir, que deberá alcanzar a los 28 días una resistencia característica de 25 N/mm<sup>2</sup>. Sus características serán:

- Cemento clase: CEM II 32,5 UNE 80301:96
- Consistencia blanda: Asentamiento al cono de abrams: 6-9 cm
- Relación Agua/Cemento menor que 0,65
- Tamaño máximo de árido: 16 mm
- Recubrimiento mínimo: 35 mm

El hormigón utilizado será de central, no se utilizará ningún tipo de aditivo sin la expresa autorización de la Dirección Facultativa. El hormigón de elementos estructurales que queden vistos, se dosificará con un árido de diámetro pequeño y se suministrará más fluido. Se prestará una especial atención a su vibrado. El encofrado de estos elementos, se realizará mediante placas metálicas de superficie lisa, impregnadas de sustancias para facilitar el desencofrado que no alteren la coloración propia del hormigón. Se realizará con especial cuidado su desencofrado.

### 2.3.2 Acero para armar

Tanto para los cimientos como para la estructura aérea, el acero para el armado de los hormigones será del tipo B 500 S, con un límite elástico no inferior a 500 N /mm<sup>2</sup>.

### 2.3.3 Forjados

El presente proyecto presenta la construcción de cuatro forjados, como se ha especificado anteriormente. Todos los forjados tienen el mismo canto, 25 cm a excepción del forjado que conforma la cubierta del espacio destinado a la ubicación de las instalaciones cuyo canto es de 15 cm.

La losa de la escalera será de hormigón armado y tendrá un canto de 15 cm.

### 2.3.4 Acero para los soportes

El acero empleado en los perfiles y sus elementos de unión a la estructura de hormigón será de tipo S-275JR presentando un límite elástico de 275 N/mm<sup>2</sup>. Cuando quedan vistos, se recubren con pintura intumescente para alcanzar las resistencias al fuego exigidas en la norma.

## 2.4 Sistema de cálculo

El método de cálculo utilizado para la estructura que se proyecta se fundamenta en la hipótesis de comportamiento elástico y lineal del material utilizado (lo que en el caso de estructuras de hormigón, a pesar de ser éste un material de comportamiento no lineal, está justificado con base en la imposición de coeficientes de seguridad, tanto a cargas como al material, que conducen a que el escalón de carga en el que realmente se sitúan las cargas de servicio, corresponda a un tramo casi lineal de la gráfica tensióndeformación del hormigón) y en la proporcionalidad entre cargas aplicadas y movimientos originados por dichas cargas.

La salida de resultados se produce de forma totalmente gráfica (opcionalmente también se puede solicitar un listado -que puede ser selectivo de un zona localizada de la estructura- tanto de movimientos de nudo como de esfuerzos de extremo de barra o puntos intermedios de las mismas) representándose deformadas amplificadas a escala relativa a la unidad definida por el usuario, de zonas específicas de la estructura o de la estructura completa si se desea. De igual forma se visualizan las leyes de esfuerzos (axiles, cortantes Y o Z, torsores, momentos Y o Z) de cualquier zona o volumen de la estructura definida por el usuario, y obtener información numérica de los valores tanto de esfuerzos como de deformación y giros de cualquier barra de la estructura, controlándose de esta forma numéricamente todas aquellas barras que visualmente resulten significativas por apreciación o preverse las posibilidades de solicitudes o flechas importantes.

### 2.4.1 Modelización

#### Cimientos

El cálculo se ha realizado atendiendo a las características del suelo indicadas anteriormente. Se han armado tanto las zapatas asiladas como las corridas bajo muro mediante el programa Architrave ®.

#### Soportes

Dadas las características del programa, los elementos lineales (pilares) se han modelizado como barras a las que se aplican su características geométricas y de resistencia según el material, se modelizan espacialmente como ejes que pasan por el centro de gravedad de la sección.

#### Elementos horizontales

Para los elementos planos (forjados) se ha definido una superficie en forma de malla creada a base de elementos finitos.

Más allá de esta base teórica, en el anexo de cálculo se explicará en profundidad el procedimiento de modelización utilizado y algunas particularidades a la hora de abordar el cálculo.

## ANEXO DE CÁLCULO

### 3. Justificación de la solución

La estructura horizontal del edificio se realiza principalmente en hormigón armado, mientras que la vertical es de acero. El hormigón in situ responde de manera muy adecuada a la necesidad de construir unos planos horizontales que se extienden por el solar de modo que el espacio queda unificado por las cubiertas. Por otro lado, los muros de hormigón que forman en algunas ocasiones los cerramientos y sirven de apoyo a los pilares en algunos tramos, quedan también contruidos en hormigón visto con la finalidad de que mantengan ese carácter pesado además de dialogar directamente con la losa de hormigón vista. El peso se distribuye desde la cubierta a los muros mediante unos pilares de carácter esbelto, que son metálicos y que ayudan a ordenar los espacios, pues quedan vistos. La utilización de acero es clave para conseguir reducir las secciones y permitir la disposición más libre de estos elementos en planta, casi como carpinterías que dejan pasar la luz y general planos.

En el proyecto estructural se distinguen tres elementos, unos muros de hormigón visto que ordena el espacio a modo de planos horizontales que se van deslizando a lo largo del solar, uno los pilares metálicos forman la estructura vertical junto a los muros y juntos, establecen ciertos límites (interior-exterior) y por último, una losa de hormigón que cubre los espacios interiores y unifica el conjunto.

#### 3.1. Modelización

Se decide analizar únicamente, como se ha explicado anteriormente, los volúmenes del conjunto, es decir, la cafetería, la marquesina y la oficina de turismo. Para reducir la complejidad del trabajo, se decide no calcular los muros de hormigón urbanizadores puesto que no afectan a la estructura de los edificios principales. El procedimiento general seguido para la modelización ha sido el siguiente:

1. Dibujo del contorno de la losa de la cubierta (estructura horizontal) y de los muros de hormigón (estructura vertical). El contorno de los mismos debe estar formado por polilíneas convenientemente cerradas.

2. Modelización de los pilares que forman los pilares a través de líneas verticales a los que se le asigna la sección correspondiente, por medio del programa Architrave Diseño. Se elige la sección concreta, 2UPN 160.

3. Modelización de cimentaciones. Mediante la herramienta de apoyos en Architrave, cimentaciones HA-25, se disponen las cimentaciones correspondientes en los elementos, siendo aisladas en caso de los pilares y corridas bajo muro. Además se disponen vigas de cimentación para arriostrar la estructura. Las dimensiones de estos elementos se aplican de manera muy intuitiva para que más adelante una vez introducido el modelo en architrave nos calcule las secciones definitivas.

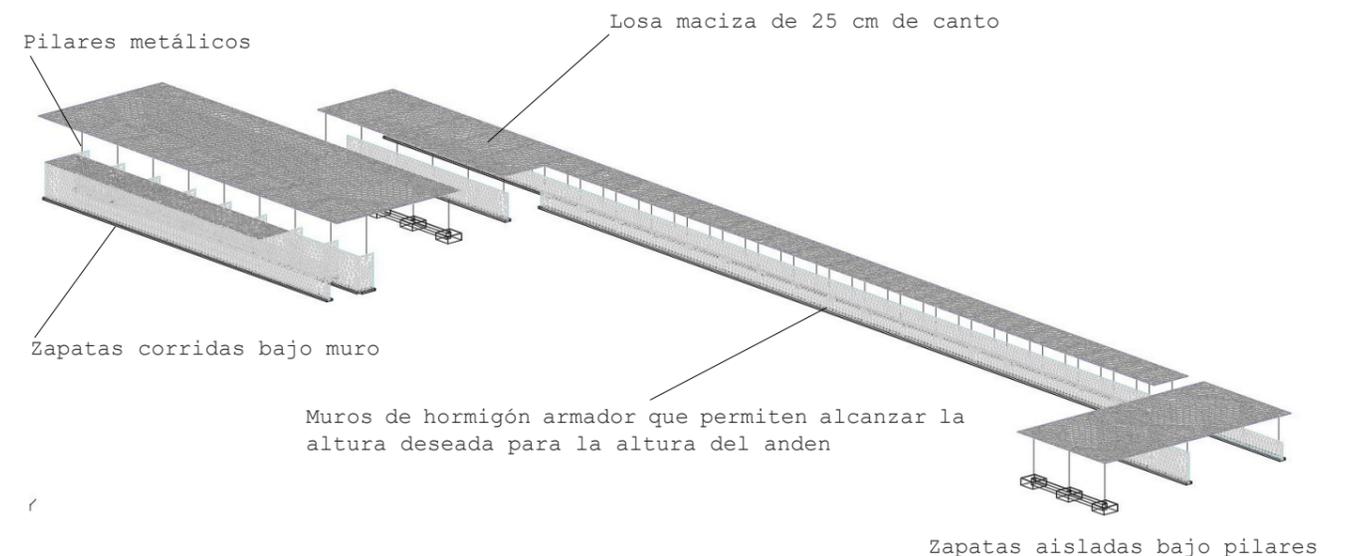
4. Modelización de la losa mediante la herramienta de mallado global de la aplicación. Se malla seleccionando la polilínea de contorno (losas y muros) así como los puntos de los pilares, para asegurar que sobre esas líneas y puntos aparecerán nudos de EF, garantizando el contacto de los elementos a la hora del cálculo.

Cabe señalar que no se modelizan los antepechos. Se decide aplicar una carga lineal en el borde de forjado o bien en la cara superior de los muros sobre los cuales recae el elemento. Se calcula esta carga como un muro de hormigón de 20 cm de ancho y 90 cm de altura. Esto se decide por que se simplifica mucho la modelización y por que no se aplica sobre ellos la carga de viento, como se ha especificado anteriormente en la evaluación de cargas.

5. Se aplican las distintas acciones, cada una de ellas en la capa de hipótesis adecuada, de forma que el programa pueda realizar todas las combinaciones. Las acciones se aplican fundamentalmente sobre las losas de cubierta, en forma de acciones superficiales. Las de viento se aplican de la misma manera pero únicamente en a losa de la marquesina por ser la más expuesta a esta acción.

6. Comprobamos que los nudos de pilares y muros coinciden con los de los EF.

7. Exportamos el modelo al programa de cálculo.



### 3.2. Puntualizaciones sobre el cálculo

Antes de abordar el cálculo, pero ya con el modelo importado en Archirave Cálculo, se comprueba que no ha habido errores de importación y que los materiales aplicados a cada parte de la estructura sean correctos.

Ya podemos proceder al cálculo y a evaluar las solicitaciones y desplazamientos que se producen en la losa.

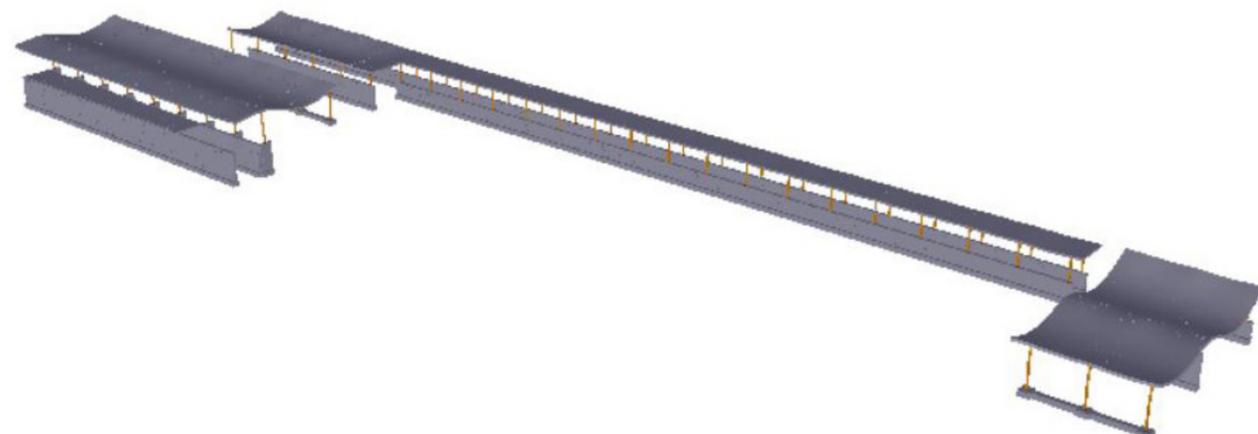
### 3.3. Desplazamientos verticales

Como se puede observar, hay cierto puntos de la estructura que sufren desplazamientos verticales importantes debido a las luces existentes. El desplazamiento máximo producido en combinación de ELS es de 1.325 cm, y el máximo permitido tiene que ver con la luz en cada zona.

En el caso más desfavorable la luz es de 10 m (oficina de turismo), y por tanto la flecha máxima admitida sería de 3.33 cm (1000/300). Se cumplen los valores de flechas. Se puede observar en los diagramas que la flechas son mínimas en la mayoría de los casos, sobretodo en la zona de la marquesina por las luces tan pequeñas. El punto más crítico es el de la zona de la oficina de turismo y la cafetería por tener luces de hasta 9 y 10 metros posición transversal, aún así, esta luz se compensa por los voladizos y por que en la otra dirección los pilares se encuentran cada 4,5 m.



En este diagrama se puede observar la deformada sólida de la estructura, que permite identificar los puntos más conflictivos.

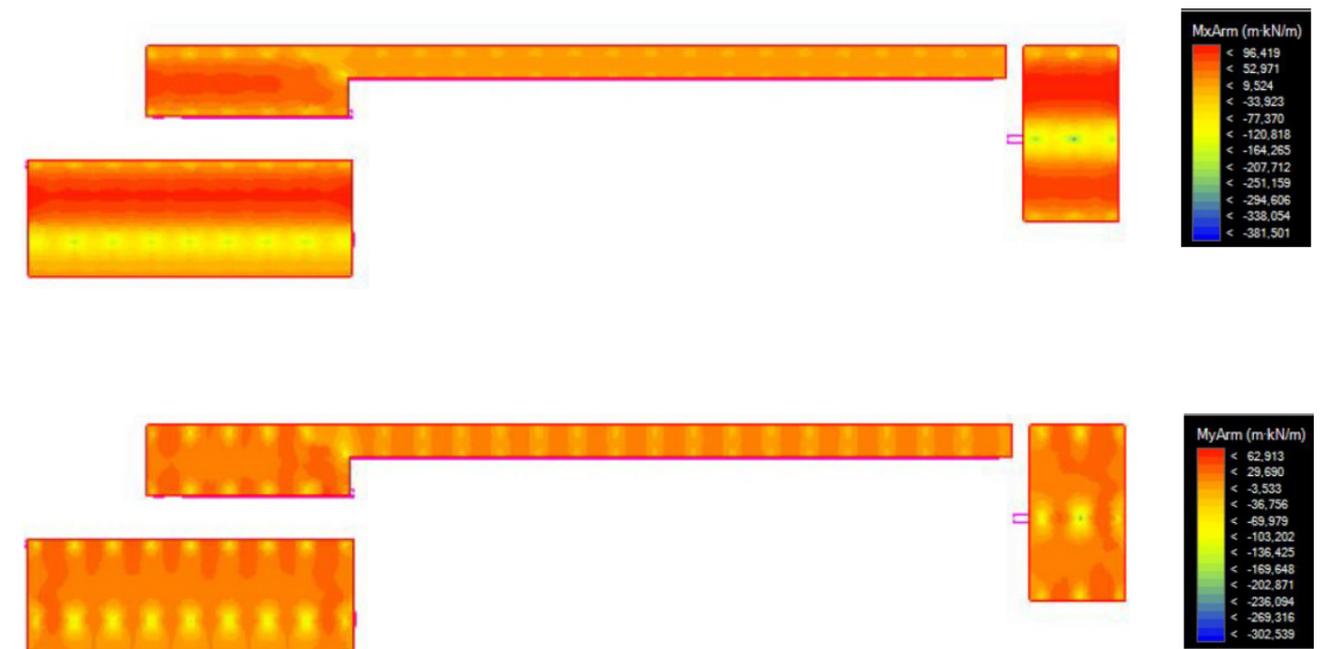


### 3.4. Momentos de armado

El armado de la estructura se ha realizado mediante la obtención de las curvas de isovalores exportadas por el programa y la herramienta de armado, como se explicará en esquemas a continuación. Las curvas de isovalores se muestran con mayor claridad en los planos de la información gráfica del proyecto estructural.

Los resultados que se obtienen al proceder por el método de los elementos finitos pueden conducir a error si no se leen correctamente. Lo primero que cabe señalar es que los resultados aparecen en KN·m/m, esto quiere decir que los esfuerzos que nos indique el programa que no alcanzan un metro de anchura tendrán que ser evaluados para darles solución específicamente según su situación, relación con el pilar, divergencias entre la realidad de la estructura y el modelo, etc. En los cálculos expuestos a continuación se explica que valores se han adoptado para el armado.

Analizando los valores alcanzados en los momentos, podemos ver que existen ciertos puntos críticos, como comprobaremos a la hora de diseñar el armado de cada nervio.



### 3.5. Proceso de armado y peritación de la estructura

Abordaremos la peritación y armado de la estructura, en 3 pasos sencillos:

**1. Armado de las losas** que conforman los forjados, con la ayuda del modelo y generando un cálculo conjunto de todos los volúmenes, obtenemos, como se ha indicado anteriormente las curvas de isovalores que nos permiten mediante la herramienta de armado, armar la estructura. En primer lugar se obtienen el armado inferior y superior de la losa en ambas direcciones y posteriormente nos muestra las curvas de isovalores que quedarían fuera de esa armadura base, permitiéndonos seleccionarlas y calcular la armadura de refuerzo necesaria. Además, la dibuja y acota sobre la planta. Los refuerzos son distintos sobre cada pilar, por existir solicitaciones distintas y están dibujados en los planos adjuntos a esta memoria.

Además, se han calculados los refuerzos a punzonamiento de la losa. Por ello, en los planos finales se adjunta el plano con las crucetas que absorben estos esfuerzos.

Documentos: Plantas de armado (armados base y de refuerzo).

**2. Armado de los muros de hormigón,** se arman teniendo en cuenta la tensión media y el momento del muro. Se obtiene el armado con unas tablas de dimensionado en las que se necesita la tensión media y el momento máximo del muro que se obtiene en architrave cálculo y el grosor del muro. Se obtiene el armado por cara por metro de muro. Cabe destacar que en la mayoría de los muros calculados se arma con el mínimo necesario por no tener momentos relevantes, únicamente en el muro de contención de la zona de las instalaciones el muro se arma con el doble que los demás. Documentos: armado de muro indicando en planta y alzado su armado.

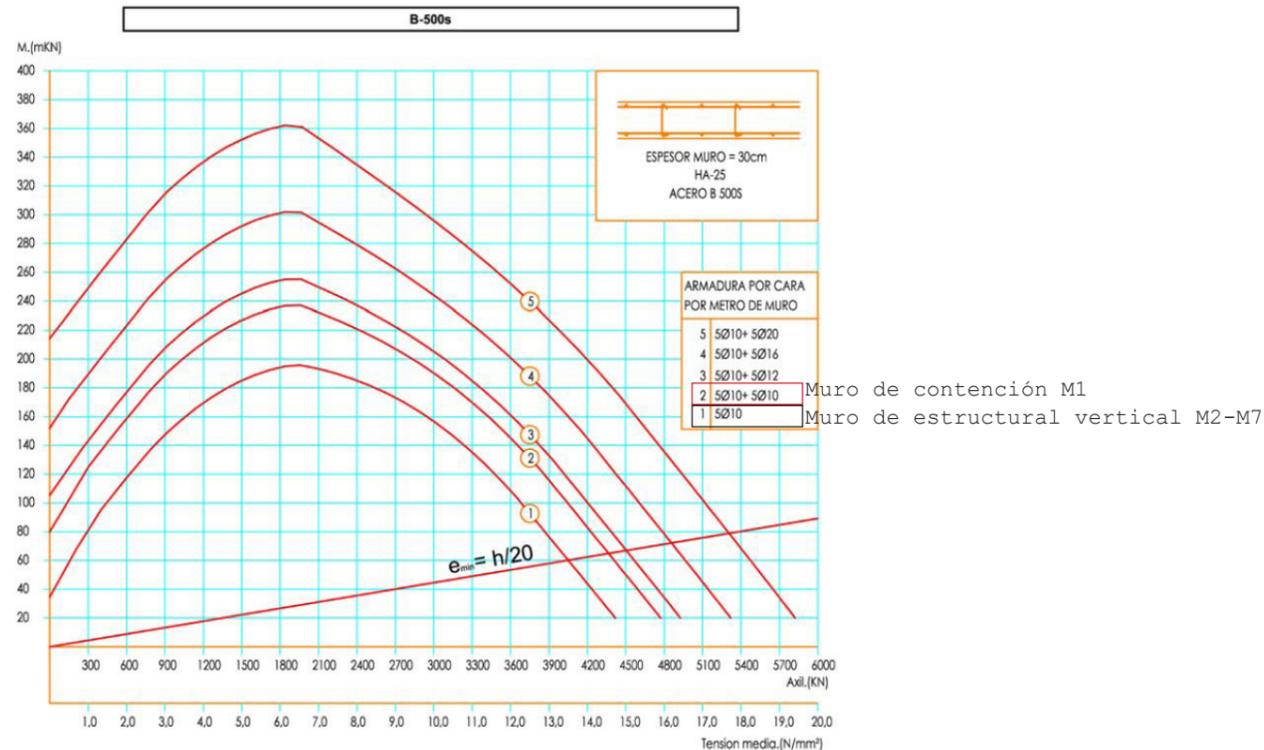
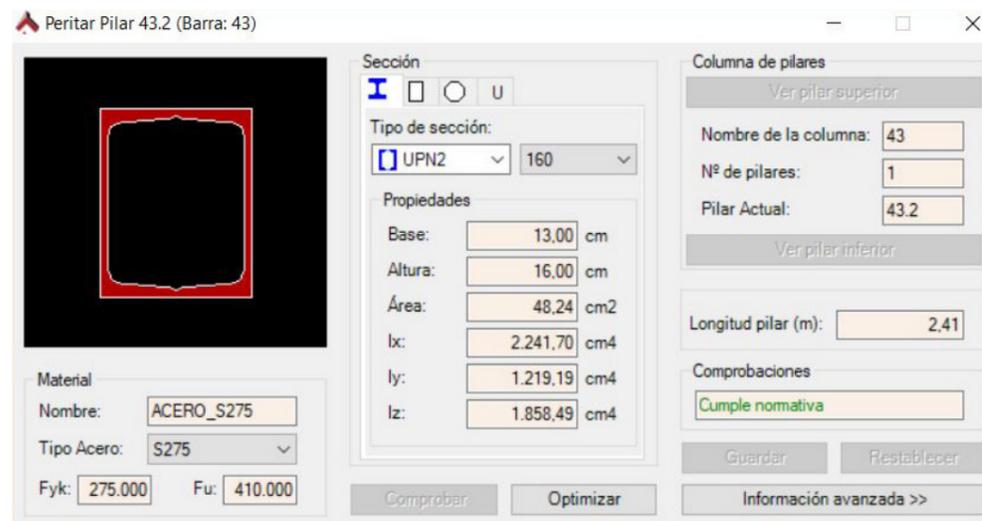


Tabla para el dimensionado de muros

**3. Dimensionado y comprobación de los pilares metálicos,** los pilares se comprueban mediante el programa Architrave Cálculo. Cabe destacar que no existen sollicitaciones excesivas, de forma que cumplen perfectamente con la dimensión establecida ( 2UPNE 160mm) e incluso podrían reducirse en muchos casos, aunque no se reducen por facilidad en obra y por no querer distorsionar el ritmo establecido de los pilares cada 4,5 m. Los nudos se comportan casi como articulaciones, de forma que los momentos transmitidos a los pilares son mínimos y por tanto cumplen con esbelteces muy altas. La sección utilizada se puede ver en el cuadro de pilares adjunto a esta memoria.

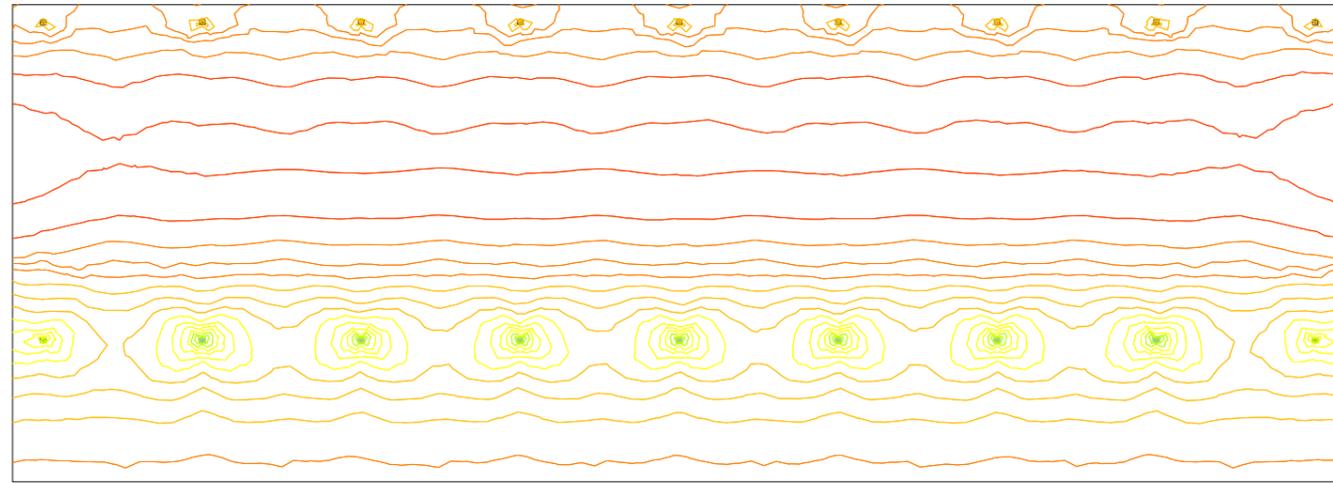


Ejemplo peritación de pilar

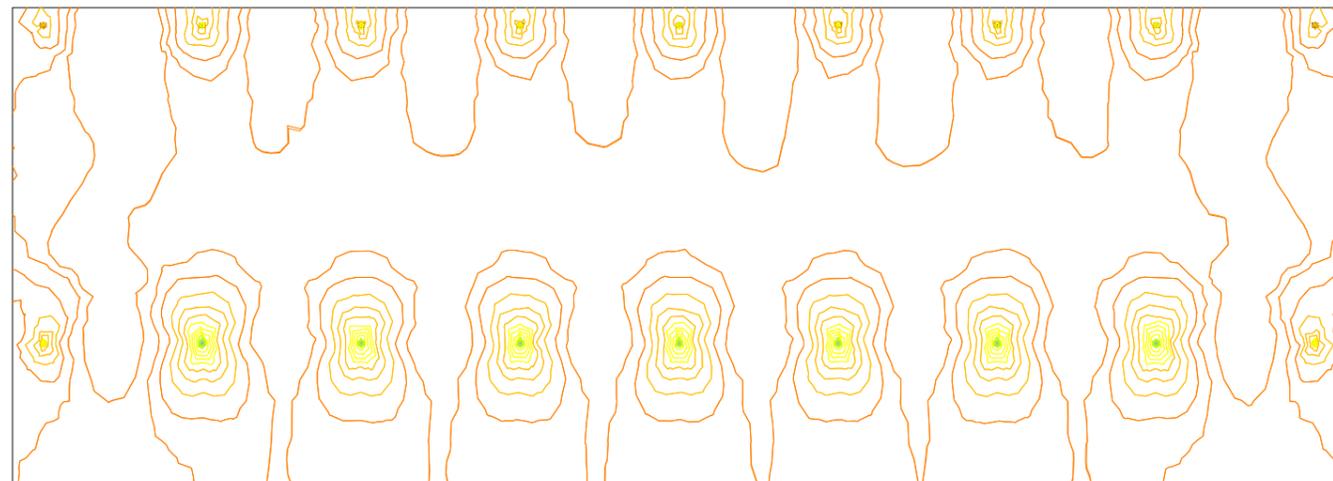
Información gráfica de la estructura

8. ESTRUCTURA

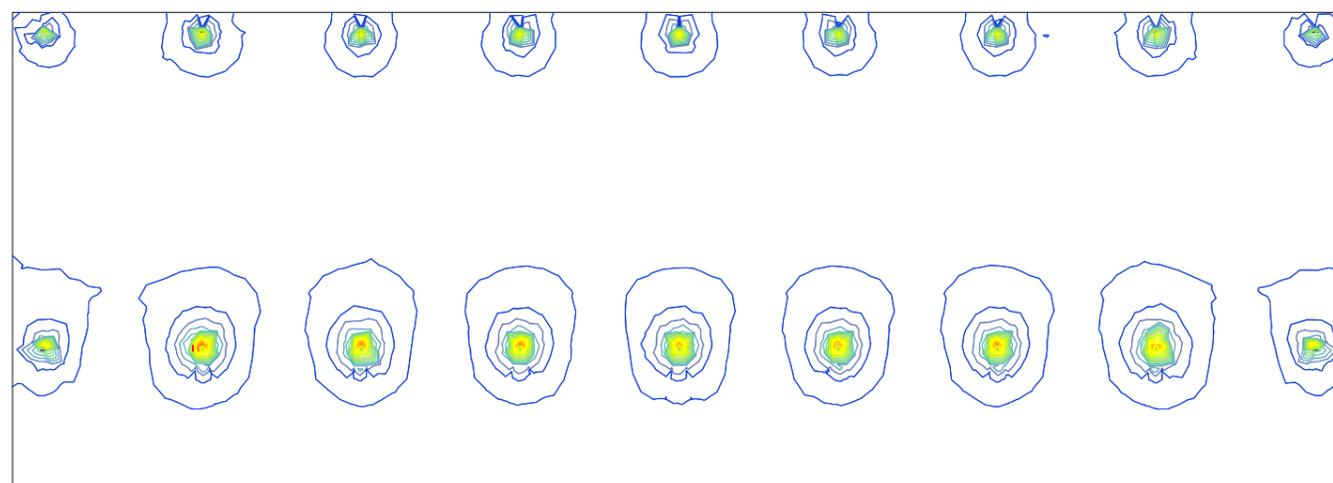
Solicitaciones - Cafetería



Forjado cubierta - Cafetería  
Isovalores Mx

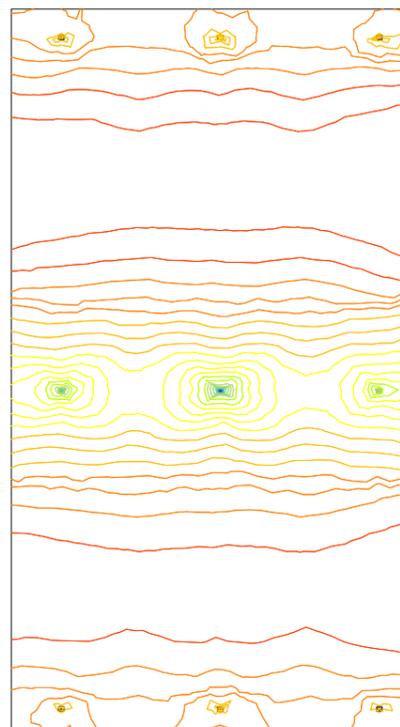


Forjado cubierta - Cafetería  
Isovalores My

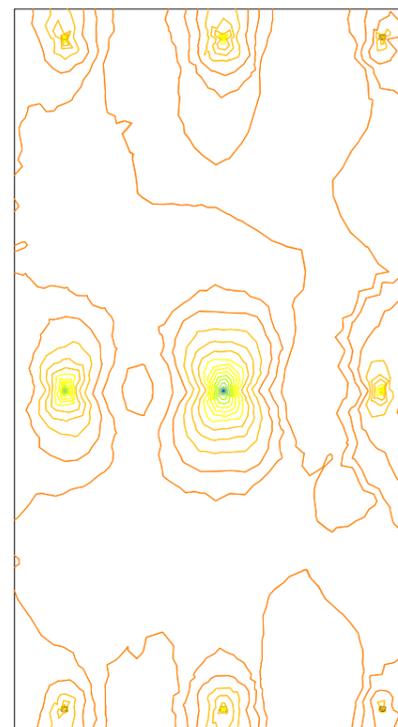


Forjado cubierta - Cafetería  
Isovalores Vxy

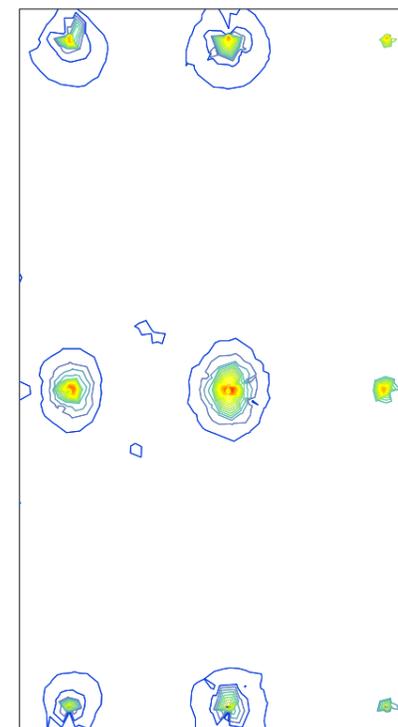




Forjado cubierta - Centro inf. turística  
**Isovalores Mx**



Forjado cubierta - Centro inf. turística  
**Isovalores My**



Forjado cubierta - Centro inf. turística  
**Isovalores Vxy**

Solicitación MX (m\*kN/m)  
COMB ELU 01 -- Resistenci...

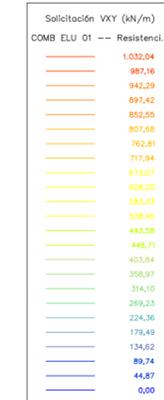
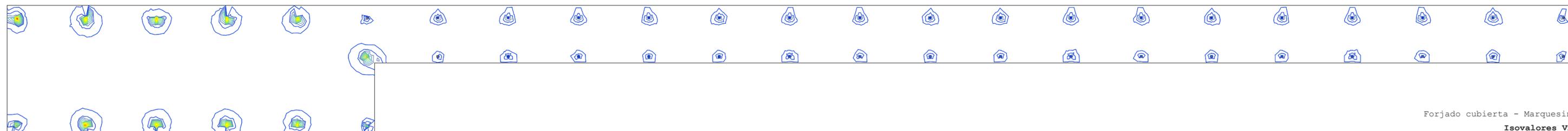
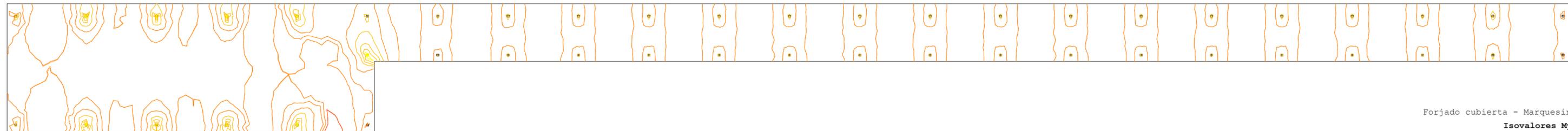
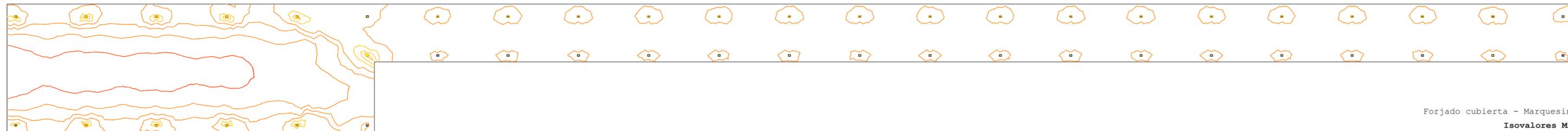
76.51
56.59
36.68
16.77
-3.15
-23.06
-42.97
-62.89
-82.80
-102.71
-122.63
-142.54
-162.45
-182.37
-202.28
-222.19
-242.11
-262.02
-281.93
-301.85
-321.76
-341.67
-361.59
-381.50

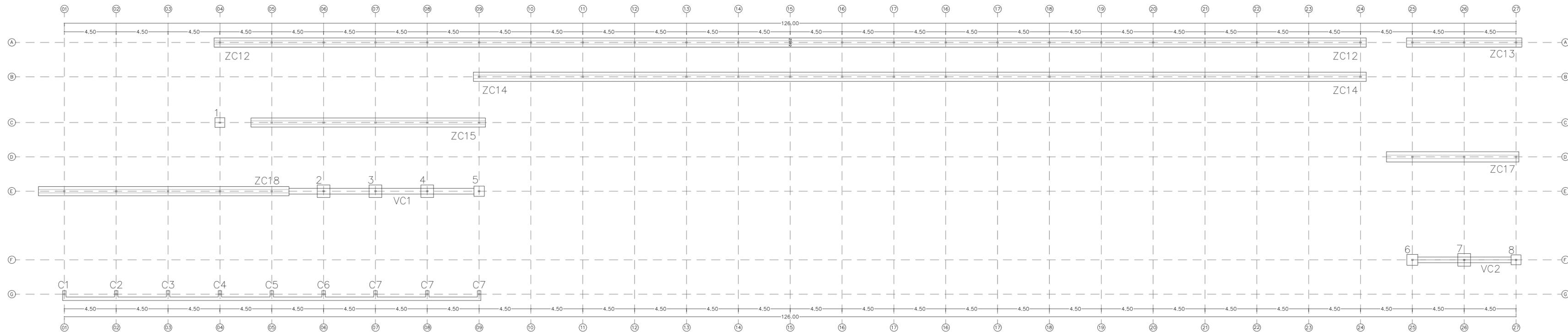
Solicitación MY (m\*kN/m)  
COMB ELU 01 -- Resistenci...

47.69
32.46
17.23
2.00
-13.22
-28.45
-43.68
-58.90
-74.13
-89.36
-104.59
-119.81
-135.04
-150.27
-165.49
-180.72
-195.95
-211.18
-226.40
-241.63
-256.86
-272.09
-287.31
-302.54

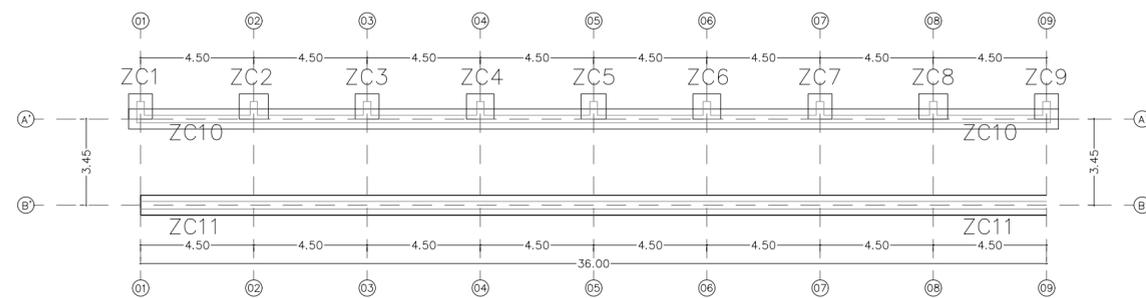
Solicitación VXY (kN/m)  
COMB ELU 01 -- Resistenci...

1,032.04
987.16
942.29
897.42
852.55
807.68
762.81
717.94
673.07
628.20
583.33
538.45
493.58
448.71
403.84
358.97
314.10
269.23
224.36
179.49
134.62
89.74
44.87
0.00





Planta cimentación - Cimentación de cota + 0,0



Planta cimentación - Cimentación de cota - 3,0

ZAPATAS AISLADAS							
Número	Tipo	Carga (kN)	AxBxH (cm)	Armadura en dirección A	Armadura en dirección B	Espesores - solape	
1	Centrada	88,01	85x85x50	4#12/25cm	4#12/25cm	----	
2	Centrada	173,88	110x110x50	5#12/25cm	5#12/25cm	----	
3	Centrada	177,18	110x110x50	5#12/25cm	5#12/25cm	----	
4	Centrada	183,44	110x110x50	5#12/25cm	5#12/25cm	----	
5	Centrada	118,35	90x90x50	4#12/25cm	4#12/25cm	----	
6	Centrada	133,33	95x95x50	4#12/25cm	4#12/25cm	----	
7	Centrada	177,77	110x110x50	5#12/25cm	5#12/25cm	----	
8	Centrada	100,71	85x85x50	4#12/25cm	4#12/25cm	----	

ZAPATAS CORRIDAS BAJO MURO							
Número	Tipo	Carga (kN)	LxBxH (cm)	Armadura longitudinal	Armadura transversal	Armadura superior	
ZC1	Muro centrado	202,95	100x95x50	4#12/25cm	6#12/25cm	----	
ZC2	Muro centrado	257,27	100x115x50	5#12/25cm	6#12/25cm	----	
ZC3	Muro centrado	208,29	100x95x50	4#12/25cm	6#12/25cm	----	
ZC4	Muro centrado	243,14	100x110x50	5#12/25cm	6#12/25cm	----	
ZC5	Muro centrado	237,52	100x100x50	4#12/25cm	6#12/25cm	----	
ZC6	Muro centrado	244,80	100x110x50	5#12/25cm	6#12/25cm	----	
ZC7	Muro centrado	205,09	100x95x50	4#12/25cm	6#12/25cm	----	
ZC8	Muro centrado	255,14	100x115x50	5#12/25cm	6#12/25cm	----	
ZC9	Muro centrado	208,55	100x95x50	4#12/25cm	6#12/25cm	----	
ZC10	Muro centrado	3532,89	3600x80x50	4#12/25cm	145#12/25cm	----	
ZC11	Muro centrado	1889,65	3600x80x50	4#12/25cm	145#12/25cm	----	
ZC12	Muro centrado	3295,81	10000x80x50	4#12/25cm	400#12/25cm	----	
ZC13	Muro centrado	608,14	1900x80x50	4#12/25cm	41#12/25cm	----	
ZC14	Muro centrado	2038,63	7700x80x50	4#12/25cm	311#12/25cm	----	
ZC15	Muro centrado	1010,79	2035x80x50	4#12/25cm	82#12/25cm	----	
ZC17	Muro centrado	1443,01	1190x80x50	4#12/25cm	47#12/25cm	----	
ZC18	Muro centrado	1295,04	2175x80x50	4#12/25cm	87#12/25cm	----	

VICAS DE CIMENTACIÓN						
Número	Tipo	BxH (L) (cm)	Armadura superior	Armadura inferior	Piel	Estrizos
VC1	Riostra	50x50 (1605)	4#12(1650)1coppa	4#12(1650)	2#12(1650)	3#8/30cm
VC2	Riostra	50x50 (810)	4#12(900)1coppa	4#12(900)	2#12(900)	3#8/30cm

FORJADOS Y ESTRUCTURAS

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN (EHE-08)					
ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	MIXEL CONTROL	COEFIC. $\alpha$	$\lambda$
HORMIGÓN	Igual toda la obra				
	cimentación y muros	HA-25/B/40/1e	Estadístico	1,5	
	placas				
ACERO DE ARMADURAS	Igual toda la obra				
	cimentación y muros	B 500S	Estadístico	1,15	
	placas				
EJECUCION	Igual toda la obra				
	cimentación y muros		Normal		
	placas		Normal		
HA-25	LOCALIZACION	ARBENTE	RELACION A/C	MIXEL CONTROL	RESISTENCIA MINIMA
	cimentación	II-a	0,65	275 Kg/m <sup>3</sup>	50 mm
	ESTRUCTURA	I	0,65	250 Kg/m <sup>3</sup>	35 mm

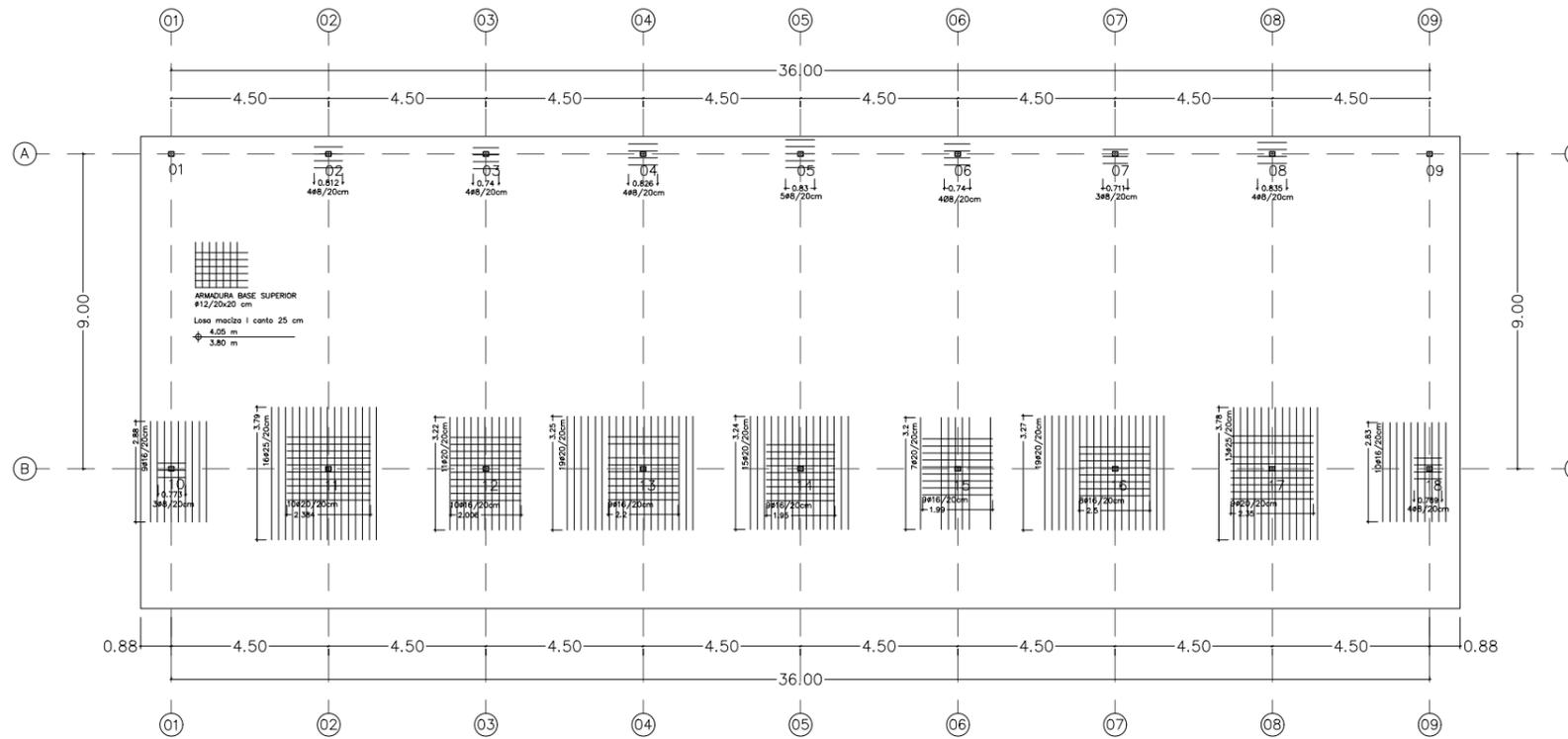
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES

TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACT. N/mm <sup>2</sup>	
TIPO DE ARIDO	GRANULOMETRÍA	CLASE	ASIENTO EN CANTONERAS	A LOS 7 DÍAS	A LOS 28 DÍAS
HA-25	Machacado	40	CEM III/A 42,5 (6 a 9)11 cm	16,50	25
HA-25	Machacado	20	CEM III/A 42,5 (6 a 9)11 cm	16,50	25
HA-25	Machacado	16	CEM III/A 42,5 (6 a 9)11 cm	16,50	25

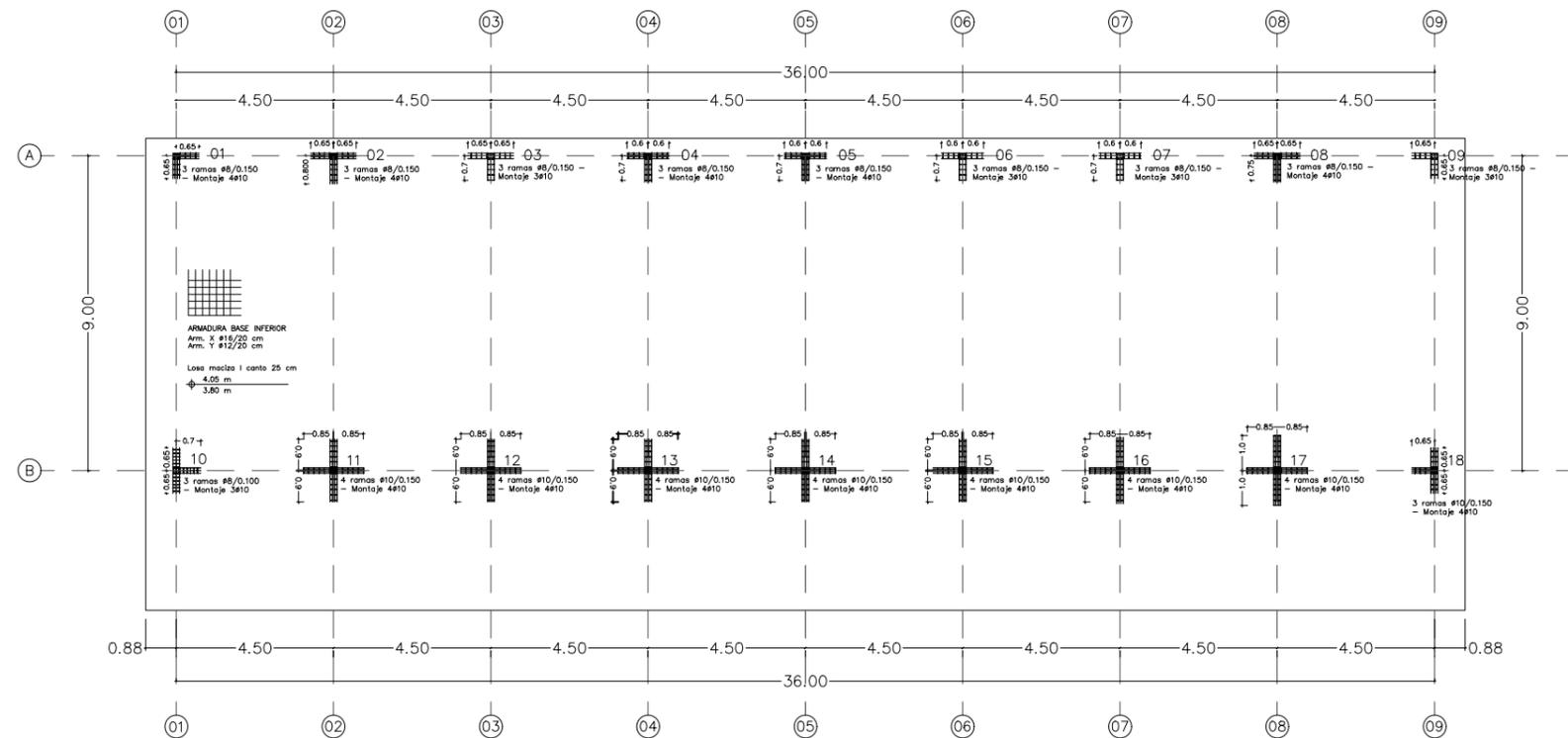
ACERO EN PERFILES Y CHAPAS (CITE DB SE-A)

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	COEFICIENTE DE MINORACION
Toda la obra	S 275 JR	$\gamma_M = 1,05$

ZONA SISMICA	LONGITUDES ANCLAJE (cm)				LONGITUDES SOLAPE (cm)			
	Lb (l)	Lb (l)	Lb (l)	Lb (l)	Ls (l)	Ls (l)	Ls (l)	Ls (l)
#10	25	30	40	30	50	50	40	40
#12	40	50	60	50	80	80	60	60
#16	55	70	95	70	125	125	95	95
#20	80	105	140	105	190	190	140	140
#25	120	155	205	155	285	285	205	205



Armado base superior y refuerzos de positivos - MX MY



Armado base inferior y refuerzos de punzonamiento - VXY

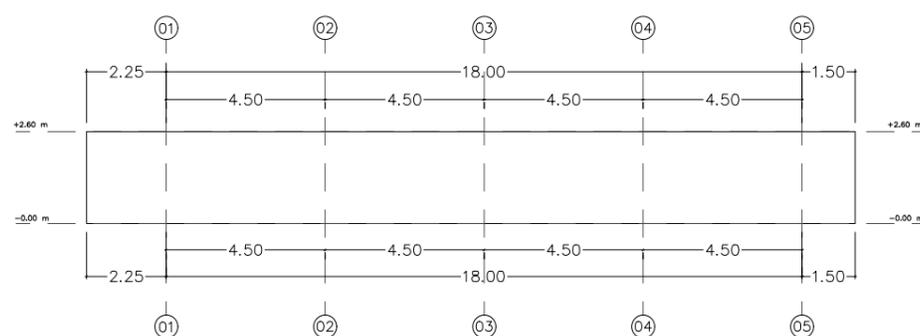
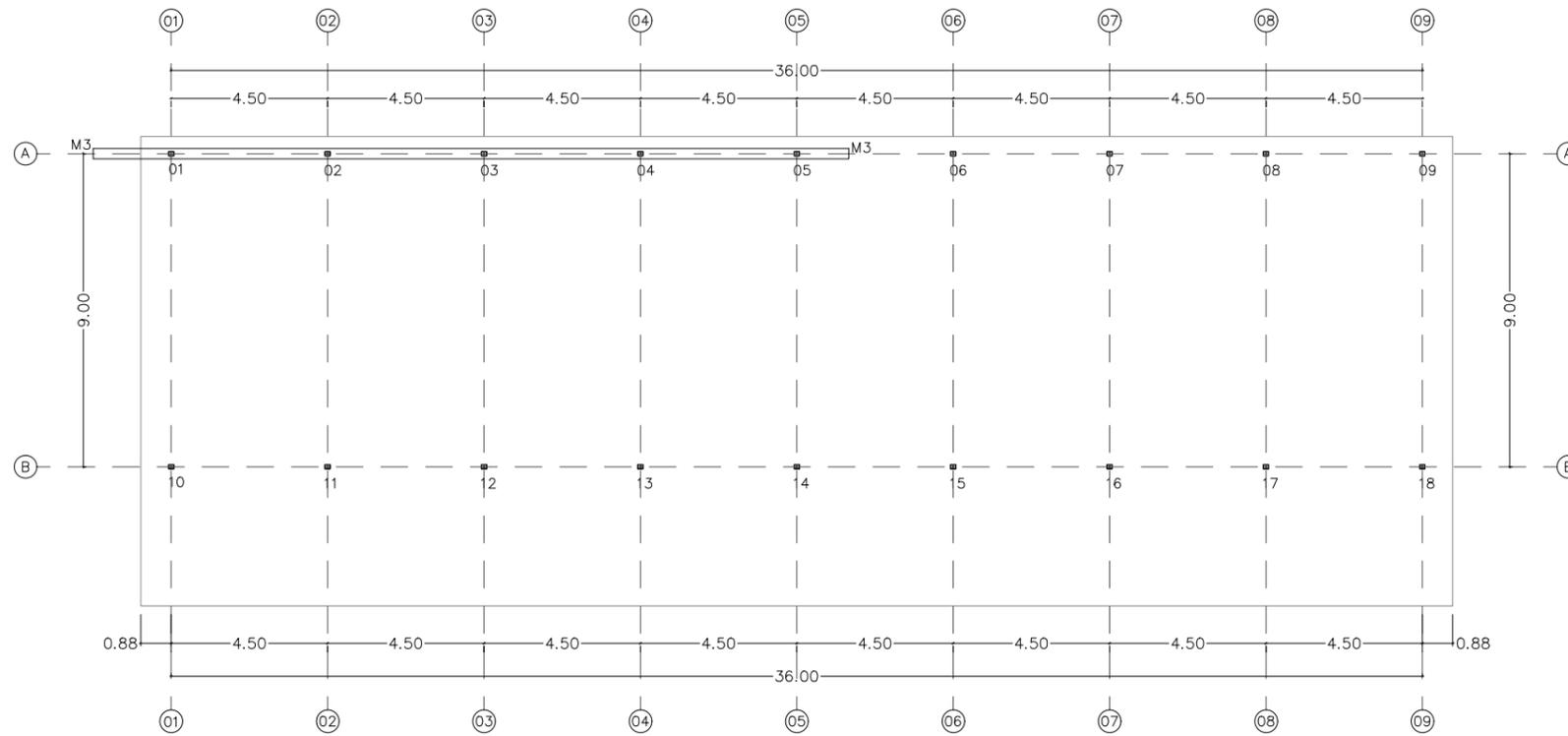
FORJADOS Y ESTRUCTURAS

ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL CONTROL	COEFIC. $\alpha$	COEFIC. $\beta$
HORMIGON	igual toda la obra				
	cimentacion y muros	HA-25/B/40/IIa	Estadístico	1.5	
	pilares				
vigas	losas y forjados	HA-25/B/16/I	Estadístico	1.5	
	igual toda la obra				
ACERO DE ARMADURAS	cimentacion y muros	B 500S	Estadístico	1.15	
	pilares				
	losas y forjados	B 500S	Estadístico	1.15	
EJECUCION	igual toda la obra				
	cimentacion y muros		Normal		
	pilares		Normal		
	losas y forjados		Normal		
	LOCALIZACION	AMBIENTE	RELACION A/C	MINIMO CONTENIDO CEMENTO	RECIPIERMO NOMI.
HA-25	CIMENTACION	II-a	0,60	275 Kg/m <sup>3</sup>	50 mm
HA-25	ESTRUCTURA	I	0,65	250 Kg/m <sup>3</sup>	35 mm

TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACT. N/mm <sup>2</sup>		
	TIPO DE ARIDO	TAMANO MAX. EN MILIMETROS	CLASE	ASENTO EN CONO ABRAMS A LOS 7 DÍAS		
HA-25	Machacada	40	CEM III/A 42,5	(6 a 9) ± 1 cm	16,50	25
HA-25	Machacada	20	CEM III/A 42,5	(6 a 9) ± 1 cm	16,50	25
HA-25	Machacada	16	CEM III/A 42,5	(6 a 9) ± 1 cm	16,50	25

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	COEFICIENTE DE MINORACION
Toda la obra	S 275 JR	$\gamma_M = 1.05$

ZONA SISMICA	LONGITUDES ANCLAJE (cm)		LONGITUDES SOLAPE (cm)			
	Lb (I)	Lb (II)	Lb (I)		Lb (II)	
			Sep ≤ 10#	Sep > 10#	Sep ≤ 10#	Sep > 10#
#10	25	30	40	30	50	40
#12	40	50	60	50	80	60
#16	55	70	95	70	125	95
#20	80	105	140	105	190	140
#25	120	155	205	155	285	205



MURO HA-25 I M4  
 Armadura por metro de muro 5 B 10  
 Espesor del muro 300 mm  
 Recubrimiento 35 mm  
 Hormigón HA-25  
 Coef. minoración hormigón 1.50  
 Coef. alto 0.85  
 Acero B500  
 Coef. minoración acero 1.15

Forjado 2. Cota 3,80	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cota 2,20	UPN2 160 (120 cm) S275	UPN2 160 (380 cm) S275							
Forjado 1. Cota 0,00	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Forjado 2. Cota 3,80	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Forjado 1. Cota 0,00	UPN2 160 (120 cm) S275	UPN2 160 (380 cm) S275							
	10	11	12	13	14	15	16	17	18

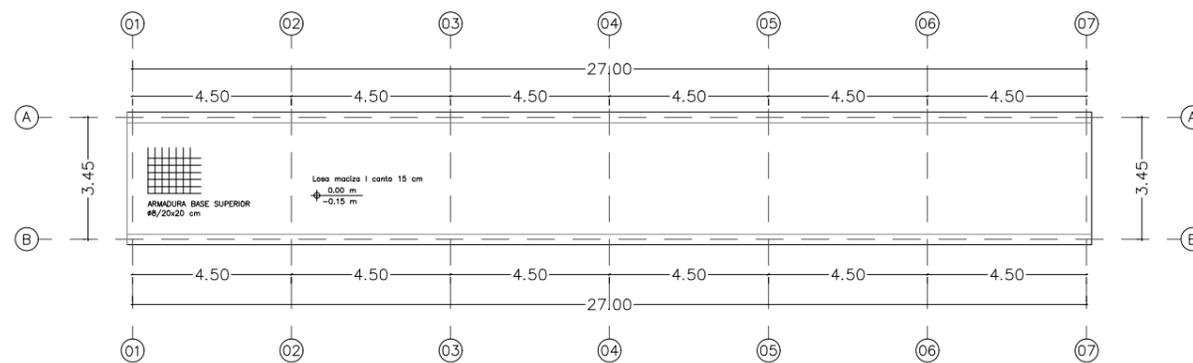
FORJADOS Y ESTRUCTURAS

ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL CONTROL	COEFIC.	
				ξ	ξ
HORMIGON	igual toda la obra				
	cimentación y muros	HA-25/B/40/IIa	Estadístico	1.5	
	pilares				
	vigas				
ACERO DE ARMADURAS	losas y forjados	HA-25/B/16/I	Estadístico	1.5	
	igual toda la obra				
	cimentación y muros	B 500S	Estadístico	1.15	
	pilares				
EJECUCION	vigas				
	losas y forjados	B 500S	Estadístico	1.15	
	igual toda la obra				
	cimentación y muros		Normal		
	pilares		Normal		
	vigas		Normal		
	losas y forjados		Normal		
	igual toda la obra		Normal		
LOCALIZACION		AMBIENTE	RELACION A/C	MINIMO CONTENIDO CEMENTO	RECUBRIMIENTO NOMI.
HA-25	CIMENTACION	II-a	0,60	275 Kg/m3	50 mm
HA-25	ESTRUCTURA	I	0,65	250 Kg/m3	35 mm

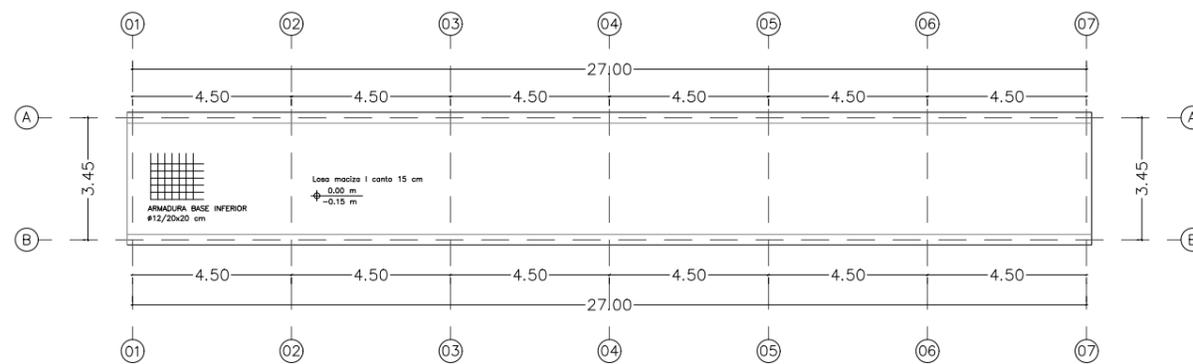
TIPO DE HORMIGON	TIPO DE ARIDO	TAMANO MAX. EN MILIMETROS	CEMENTO CLASE	ASIENTO EN CONO ABRAMS	RESIST. CARACT. N/mm2	
					A LOS 7 DÍAS	A LOS 28 DÍAS
HA-25	Machacado	40	CEM III/A 42,5	(6 a 9) ± 1 cm	16,50	25
HA-25	Machacado	20	CEM III/A 42,5	(6 a 9) ± 1 cm	16,50	25
HA-25	Machacado	16	CEM III/A 42,5	(6 a 9) ± 1 cm	16,50	25

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	COEFICIENTE DE MINORACION
Toda la obra	S 275 JR	ξ <sub>M</sub> = 1.05

ZONA SISMICA	LONGITUDES ANCLAJE (cm)		LONGITUDES SOLAPE (cm)			
	Lb (I)	Lb (II)	Lb (I)		Lb (II)	
			Sep ≤ 10*	Sep > 10*	Sep ≤ 10*	Sep > 10*
±10	25	30	40	30	50	40
±12	40	50	60	50	80	60
±16	55	70	95	70	125	95
±20	80	105	140	105	190	140
±25	120	155	205	155	285	205



Armado base superior



Armado base inferior

FORJADOS Y ESTRUCTURAS

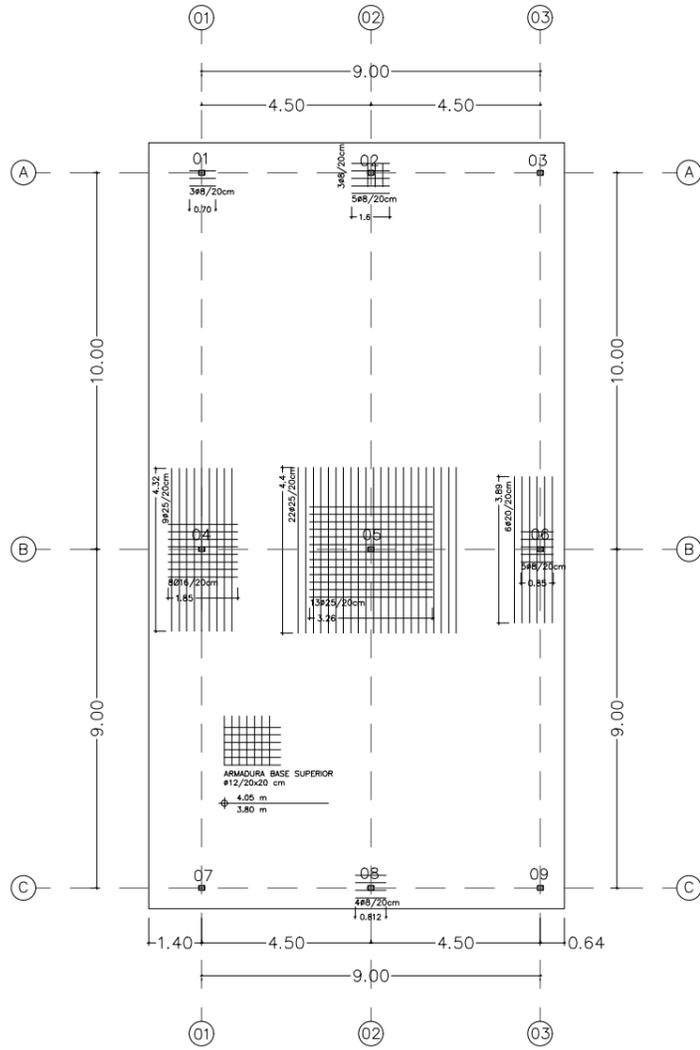
ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL CONTROL	COEFIC.	
				$\alpha$	$\beta$
HORMIGON	igual toda la obra				
	cimentacion y muros	HA-25/B/40/IIa	Estadístico	1.5	
	pilares				
	vigas				
ACERO DE ARMADURAS	losas y forjados	HA-25/B/16/I	Estadístico	1.5	
	igual toda la obra				
	cimentacion y muros	B 500S	Estadístico		1.15
	pilares				
EJECUCION	vigas				
	losas y forjados	B 500S	Estadístico		1.15
	igual toda la obra				
	cimentacion y muros		Normal		
	pilares		Normal		
	vigas		Normal		
	losas y forjados		Normal		
	igual toda la obra		Normal		
LOCALIZACION		AMBIENTE	RELACION A/C	MINIMO CONTENIDO CEMENTO	RECRUBIMIENTO MIN.
HA-25	CIMENTACION	II-a	0,60	275 Kg/m3	50 mm
HA-25	ESTRUCTURA	I	0,65	250 Kg/m3	35 mm

TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACT. N/mm <sup>2</sup>		
				TIPO DE ARIDO	TAMANO MAX. EN MILIMETROS	CLASE
HA-25	Machacado	40	CEM III/A 42,5	(6 a 9) ± 1 cm	16,50	25
HA-25	Machacado	20	CEM III/A 42,5	(6 a 9) ± 1 cm	16,50	25
HA-25	Machacado	16	CEM III/A 42,5	(6 a 9) ± 1 cm	16,50	25

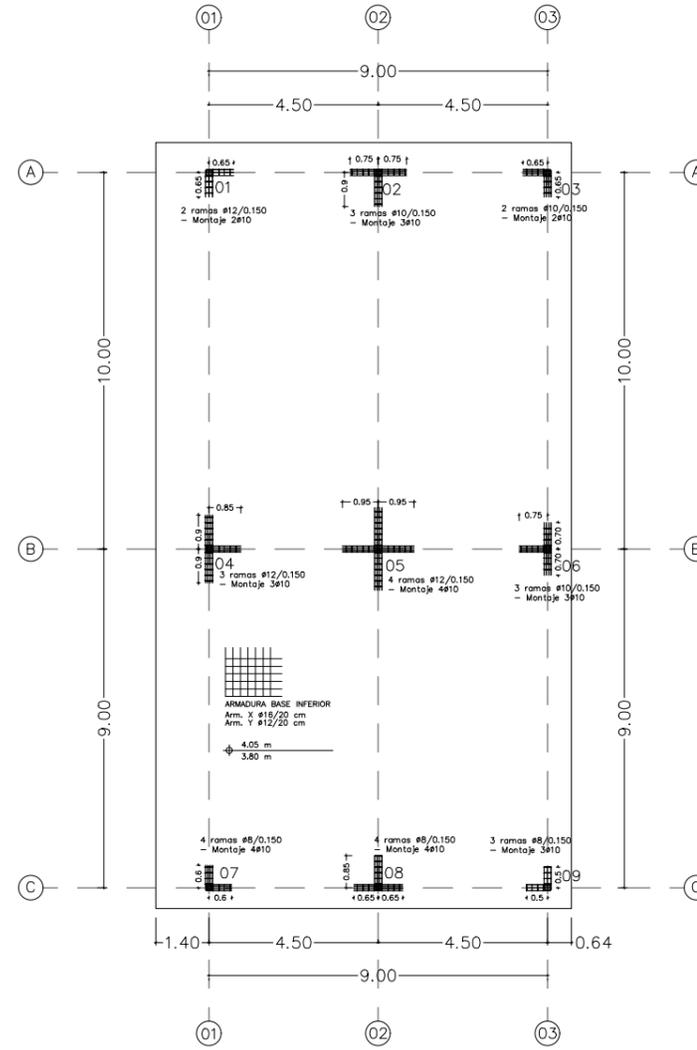
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	COEFICIENTE DE MINORACION
Toda la obra	S 275 JR	$\gamma_M = 1.05$

ZONA SISMICA	LONGITUDES ANCLAJE (cm)		LONGITUDES SOLAPE (cm)			
	Lb (I)	Lb (II)	Lb (I)		Lb (II)	
			Sep ≤ 10*	Sep > 10*	Sep ≤ 10*	Sep > 10*
±10	25	30	40	30	50	40
±12	40	50	60	50	80	60
±16	55	70	95	70	125	95
±20	80	105	140	105	190	140
±25	120	155	205	155	285	205





Armado base superior y refuerzos de positivos - MX MY



Armado base inferior y refuerzos de punzonamiento - VXY

FORJADOS Y ESTRUCTURAS

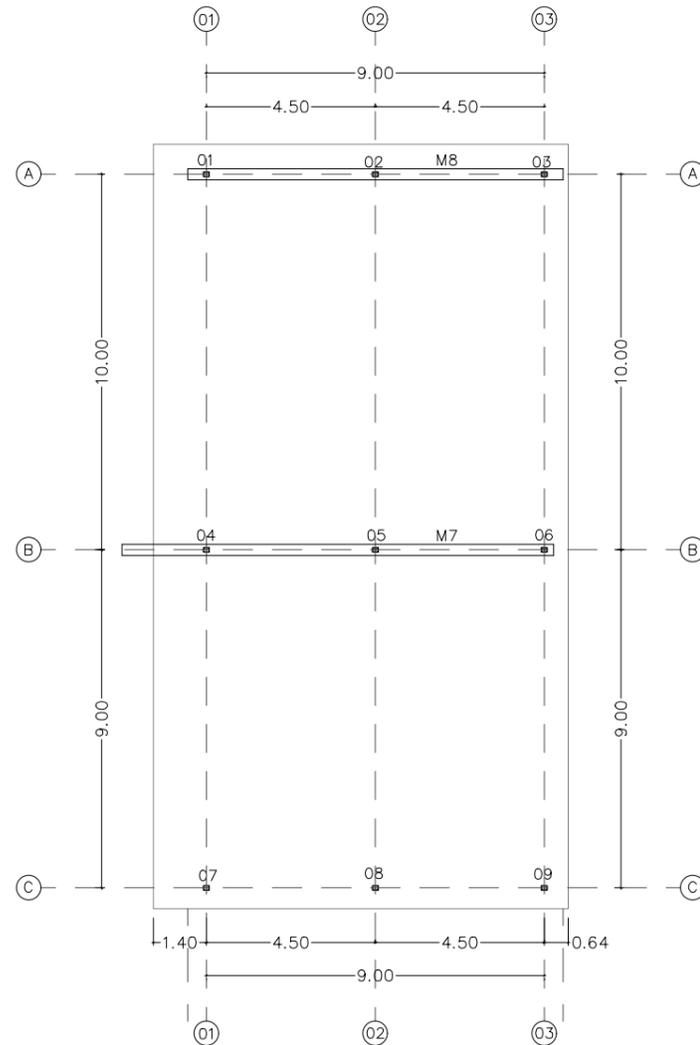
CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN (EHE-08)					
ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL CONTROL	COEFIC. $\alpha$ & $\beta$	
HORMIGON	igual toda la obra				
	cimentacion y muros	HA-25/B/40/IIa	Estadístico	1.5	
	pilares				
	vigas				
ACERO DE ARMADURAS	losas y forjados	HA-25/B/16/I	Estadístico	1.5	
	igual toda la obra				
	cimentacion y muros	B 500S	Estadístico	1.15	
	pilares				
EJECUCION	vigas				
	losas y forjados	B 500S	Estadístico	1.15	
	igual toda la obra				
	cimentacion y muros		Normal		
	pilares		Normal		
	vigas		Normal		
	losas y forjados		Normal		
	LOCALIZACION	AMBIENTE	RELACION A/C	MINIMO CONTENIDO CEMENTO	RECIPIERMO NOMI.
HA-25	CIMENTACION	II-a	0,60	275 Kg/m <sup>3</sup>	50 mm
HA-25	ESTRUCTURA	I	0,65	250 Kg/m <sup>3</sup>	35 mm

ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES					
TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACT. N/mm <sup>2</sup>	
	TAMANO MAX. EN MILIMETROS	CLASE	ASENTO EN CONO ABRAMS	A LOS 7 DÍAS	A LOS 28 DÍAS
HA-25	Machacado	40	CEM III/A 42,5 (6 a 9) $\geq 1$ cm	16,50	25
HA-25	Machacado	20	CEM III/A 42,5 (6 a 9) $\geq 1$ cm	16,50	25
HA-25	Machacado	16	CEM III/A 42,5 (6 a 9) $\geq 1$ cm	16,50	25

ACERO EN PERFILES Y CHAPAS (CTE DB SE-A)		
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	COEFICIENTE DE MINORACION
Toda la obra	S 275 JR	$\gamma_M = 1.05$

ZONA SISMICA	LONGITUDES ANCLAJE (cm)		LONGITUDES SOLAPE (cm)			
	Lb (I)	Lb (II)	Lb (I)			
			Sep $\leq 10\phi$	Sep $> 10\phi$	Sep $\leq 10\phi$	Sep $> 10\phi$
$\phi 10$	25	30	40	30	50	40
$\phi 12$	40	50	60	50	80	60
$\phi 16$	55	70	95	70	125	95
$\phi 20$	80	105	140	105	190	140
$\phi 25$	120	155	205	155	285	205

Cota 3,80. Forjado 1	1	2	3
	□ UPK2 160 (241 mm) S275	□ UPK2 160 (241 mm) S275	□ UPK2 160 (241 mm) S275
Cota 1,40	1	2	3
Cota 3,80. Forjado 1	4	5	6
	□ UPK2 160 (120 mm) S275	□ UPK2 160 (120 mm) S275	□ UPK2 160 (120 mm) S275
Cota 2,60	4	5	6
Forjado 1. Cota 3,80	7	8	9
	□ UPK2 160 (380 mm) S275	□ UPK2 160 (380 mm) S275	□ UPK2 160 (380 mm) S275
Cota 0,00	7	8	9



MURO HA-25 I M7

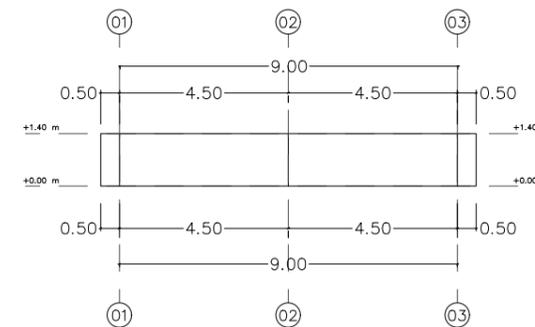
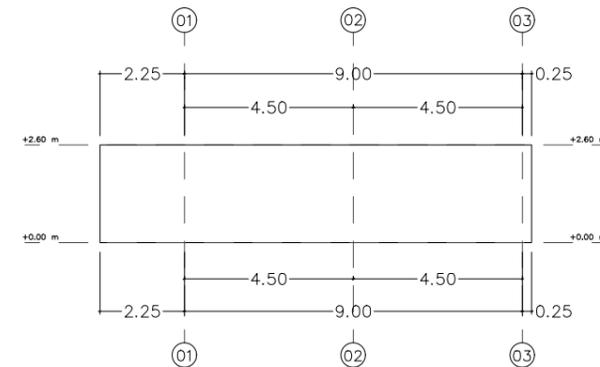
Armadura por para por metro de muro  
5 Ø 10

Espesor del muro 300 mm  
Recubrimiento 35 mm  
Hormigón HA-25  
Coef. minoración hormigón 1.50  
Coef. alfa 0.85  
Acero B500  
Coef. minoración acero 1.15

MURO HA-25 I M8

Armadura por para por metro de muro  
5 Ø 10

Espesor del muro 300 mm  
Recubrimiento 35 mm  
Hormigón HA-25  
Coef. minoración hormigón 1.50  
Coef. alfa 0.85  
Acero B500  
Coef. minoración acero 1.15



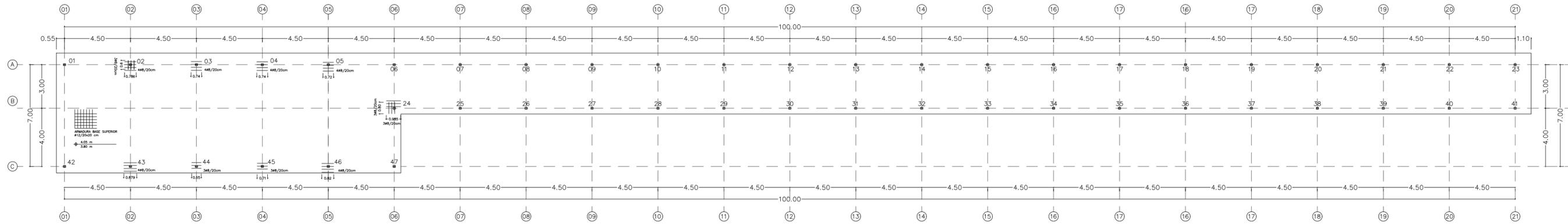
### FORJADOS Y ESTRUCTURAS

ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL CONTROL	COEFIC. $\alpha$	COEFIC. $\beta$
HORMIGON	igual toda la obra				
	cimentacion y muros	HA-25/B/40/IIa	Estadístico	1.5	
	pilares				
	vigas				
ACERO DE ARMADURAS	losas y forjados	HA-25/B/16/I	Estadístico	1.5	
	igual toda la obra				
	cimentacion y muros	B 500S	Estadístico	1.15	
	pilares				
EJECUCION	vigas				
	losas y forjados	B 500S	Estadístico	1.15	
	igual toda la obra				
	cimentacion y muros		Normal		
	pilares		Normal		
	vigas		Normal		
	losas y forjados		Normal		
	igual toda la obra		Normal		
LOCALIZACION		AMBIENTE	RELACION A/C	MINIMO CONTENIDO CEMENTO	RECUBRIMIENTO MIN.
HA-25	CIMENTACION	II-a	0,60	275 Kg/m3	50 mm
HA-25	ESTRUCTURA	I	0,65	250 Kg/m3	35 mm

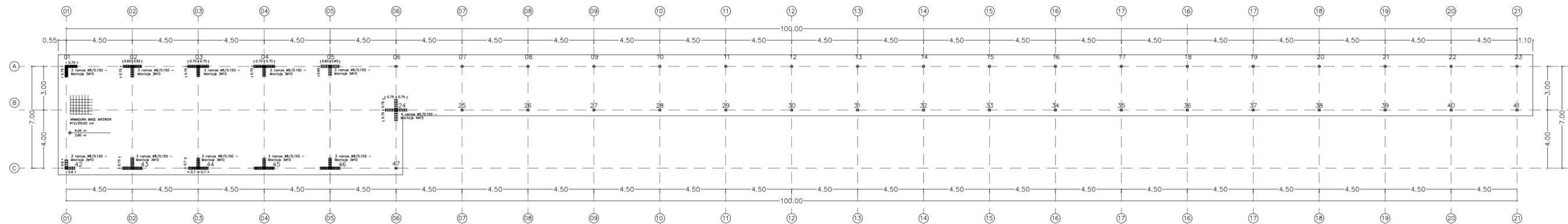
TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACT. N/mm2		
	TIPO DE ARIDO	TAMANO MAX. EN MILIMETROS	CLASE	ASIENTO EN CONO ABRAS A LOS 7 DÍAS	RESIST. CARACT. N/mm2 A LOS 28 DÍAS	
HA-25	Machacada	40	CEM III/A 42,5	(6 a 9) ± 1 cm	16,50	25
HA-25	Machacada	20	CEM III/A 42,5	(6 a 9) ± 1 cm	16,50	25
HA-25	Machacada	16	CEM III/A 42,5	(6 a 9) ± 1 cm	16,50	25

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	COEFICIENTE DE MINORACION
Toda la obra	S 275 JR	$\gamma_M = 1.05$

ZONA SISMICA	LONGITUDES ANCLAJE (cm)		LONGITUDES SOLAPE (cm)			
	Lb (I)	Lb (II)	Lb (I)		Lb (II)	
			Sep ≤ 10*	Sep > 10*	Sep ≤ 10*	Sep > 10*
Ø10	25	30	40	30	50	40
Ø12	40	50	60	50	80	60
Ø16	55	70	95	70	125	95
Ø20	80	105	140	105	190	140
Ø25	120	155	205	155	285	205



Armado base superior y refuerzos de positivos - MX MY



Armado base inferior y refuerzos de punzonamiento - VXY

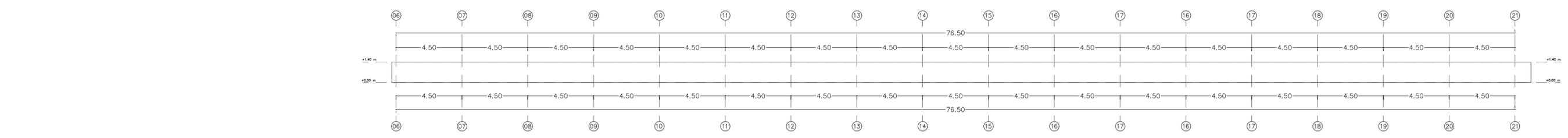
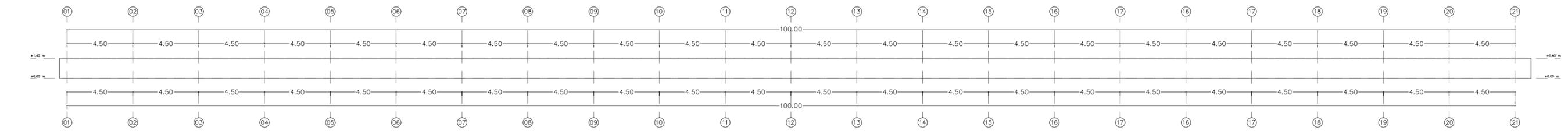
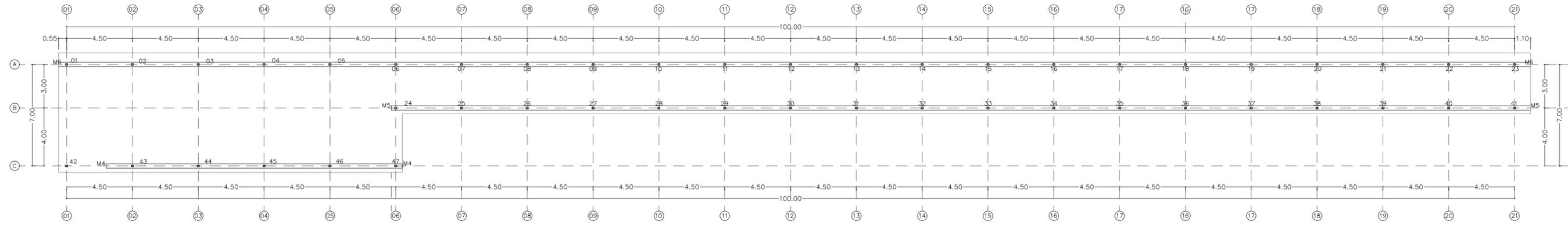
FORJADOS Y ESTRUCTURAS

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN (EHE-08)					
ELEMENTO	LOCALIZACION DEL ELEMENTO	ESPECIFICACION	NIVEL CONTRA	COEFIC. $\alpha$ $\beta$ $\gamma$	
HORMIGON	igual toda la obra	HA-25/B/40/1a	Estadístico	1,5	
	cimentación y muros				
	vigas				
ACERO DE ARMADURAS	losas y forjados	HA-25/B/16/1	Estadístico	1,5	
	igual toda la obra				
	cimentación y muros	B 500S	Estadístico	1,15	
EJECUCION	losas y forjados	B 500S	Estadístico	1,15	
	igual toda la obra				
	cimentación y muros		Normal		
EJECUCION	losas y forjados		Normal		
	igual toda la obra				
	cimentación y muros		Normal		
HA-25	LOCALIZACION	ARREVE	RELACION A/C	MINIMO CONTENIDO CEMENTO	REQUERIDO MINIMO
	CIMENTACION	II-a	0,60	275 Kg/m <sup>3</sup>	50 mm
	ESTRUCTURA	I	0,65	250 Kg/m <sup>3</sup>	35 mm

ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES					
TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST. CARACT. N/mm <sup>2</sup>	
TIPO DE ARIDO	CLASE	ASIENTO EN CMH	RESIST. CARACT. N/mm <sup>2</sup>	RESIST. CARACT. N/mm <sup>2</sup>	
HA-25	Machacado	40	CEM. IIA 42,5 (6 e 9) 11 cm	16,50	25
HA-25	Machacado	20	CEM. IIA 42,5 (6 e 9) 11 cm	16,50	25
HA-25	Machacado	16	CEM. IIA 42,5 (6 e 9) 11 cm	16,50	25

ACERO EN PERFILES Y CHAPAS (CTE DB SE-A)		
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	COEFICIENTE DE MINORACION
Toda la obra	S 275 JR	$\gamma_M = 1,05$

ZONA SISMICA	LONGITUDES ANCLAJE (cm)		LONGITUDES SOLAPE (cm)			
	Lb (I)	Lb (II)	Ls(1)	Ls(2)	Ls(3)	Ls(4)
#10	25	30	50	50	50	50
#12	40	50	60	50	80	60
#16	55	70	95	70	125	95
#20	80	105	140	105	190	140
#25	120	155	205	155	285	205



MURO HA-25 I M6  
Armadura por cara por metro de muro  
5 Ø 10  
Espesor del muro 300 mm  
Recubrimiento 35 mm  
Hormigón HA-25  
Coef. minoración hormigón 1.50  
Coef. filo 0.85  
Acero B500

MURO HA-25 I M4  
Armadura por cara por metro de muro  
5 Ø 10  
Espesor del muro 300 mm  
Recubrimiento 35 mm  
Hormigón HA-25  
Coef. minoración hormigón 1.50  
Coef. filo 0.85  
Acero B500

MURO HA-25 I M5  
Armadura por cara por metro de muro  
5 Ø 10  
Espesor del muro 300 mm  
Recubrimiento 35 mm  
Hormigón HA-25  
Coef. minoración hormigón 1.50  
Coef. filo 0.85  
Acero B500

Forjado 1. Cota 3,81	42	43	44	45	46	47
Cota 2,30	□ UPN2 160 (241 mm) S275	□ UPN2 160 (175 mm) S275	□ UPN2 160 (180 mm) S275	□ UPN2 160 (180 mm) S275	□ UPN2 160 (180 mm) S275	□ UPN2 160 (180 mm) S275
Cimentación 0. Cota 0,00	42	43	44	45	46	47

Forjado 1. Cota 3,80	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40-41
Cota 1,40	□ UPN2 160 (241 mm) S275									
Forjado 1. Cota 3,80	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Cota 1,40	□ UPN2 160 (241 mm) S275									

Forjado 1. Cota 3,80	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cota 1,40	□ UPN2 160 (241 mm) S275									
Forjado 1. Cota 3,80	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cota 1,40	□ UPN2 160 (241 mm) S275									

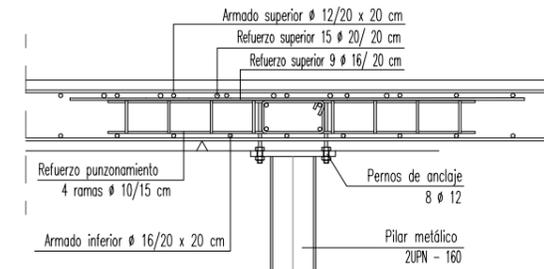
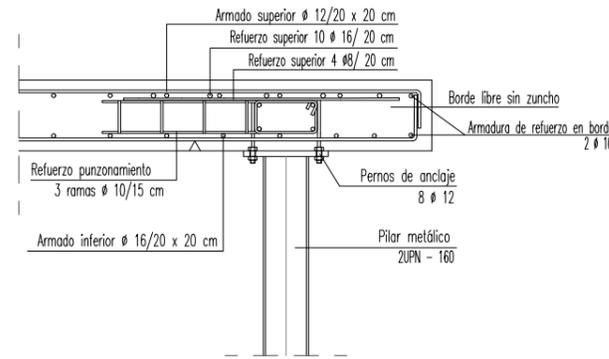
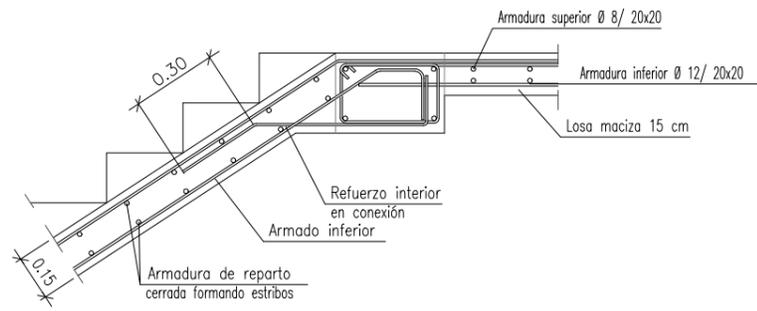
FORJADOS Y ESTRUCTURAS

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN (EHE-08)																			
ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL CONTROL	COEFIC. $\alpha$ $\beta$ $\gamma$															
HORMIGÓN	igual toda la obra	HA-25/B/40/1a	Estadístico	1,5															
	cimentación y muros	HA-25/B/40/1a	Estadístico	1,5															
ACERO DE ARMADURAS	igual toda la obra	B 500S	Estadístico	1,15															
	losas y forjados	B 500S	Estadístico	1,15															
EJECUCION	cimentación y muros		Normal																
	losas y forjados		Normal																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>LOCALIZACION</th> <th>AMBIENTE</th> <th>RELACION A/C</th> <th>MINIMO CONTENIDO CEMENTO</th> <th>REBORDADO MINIMO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HA-25 CIMENTACION</td> <td>II-a</td> <td>0,60</td> <td>275 Kg/m<sup>3</sup></td> <td>50 mm</td> </tr> <tr> <td>HA-25 ESTRUCTURA</td> <td>I</td> <td>0,65</td> <td>250 Kg/m<sup>3</sup></td> <td>35 mm</td> </tr> </tbody> </table>					LOCALIZACION	AMBIENTE	RELACION A/C	MINIMO CONTENIDO CEMENTO	REBORDADO MINIMO	HA-25 CIMENTACION	II-a	0,60	275 Kg/m <sup>3</sup>	50 mm	HA-25 ESTRUCTURA	I	0,65	250 Kg/m <sup>3</sup>	35 mm
LOCALIZACION	AMBIENTE	RELACION A/C	MINIMO CONTENIDO CEMENTO	REBORDADO MINIMO															
HA-25 CIMENTACION	II-a	0,60	275 Kg/m <sup>3</sup>	50 mm															
HA-25 ESTRUCTURA	I	0,65	250 Kg/m <sup>3</sup>	35 mm															

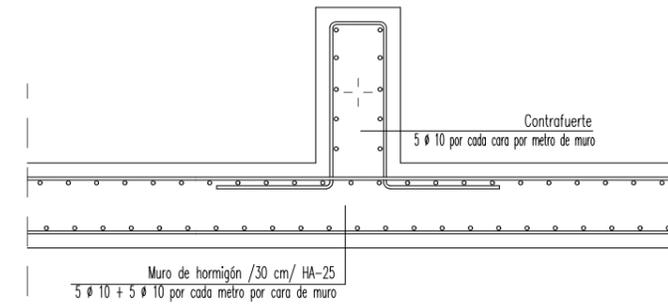
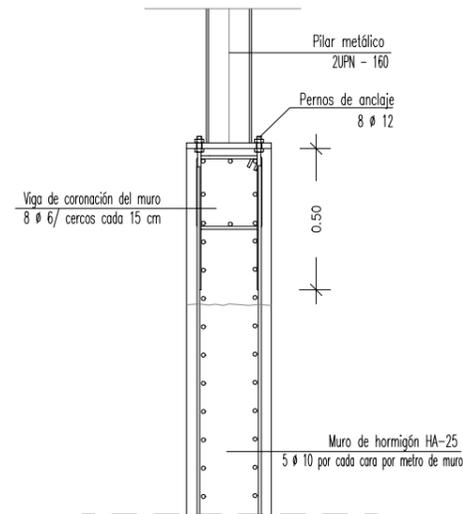
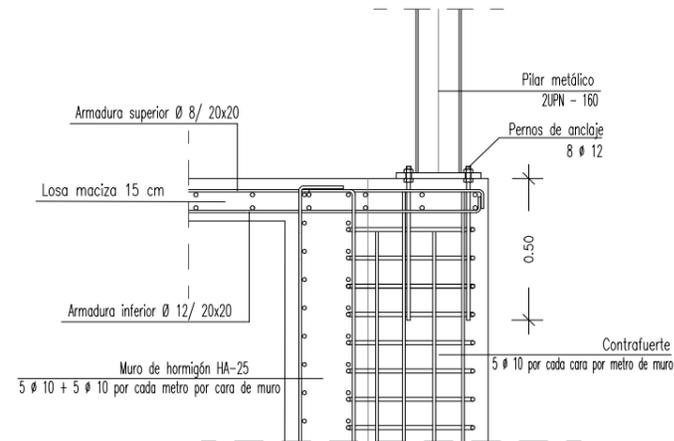
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES				
TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST.CARACT./mm <sup>2</sup>
HA-25	Machacado	40	CEN IIA 42,5 (6 a 9)±1 cm	16,50 25
HA-25	Machacado	20	CEN IIA 42,5 (6 a 9)±1 cm	16,50 25
HA-25	Machacado	16	CEN IIA 42,5 (6 a 9)±1 cm	16,50 25

ACERO EN PERFILES Y CHAPAS (CTE DB SE-A)		
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	COEFICIENTE DE MINORACION
Toda la obra	S 275 JR	$\gamma_M = 1,05$

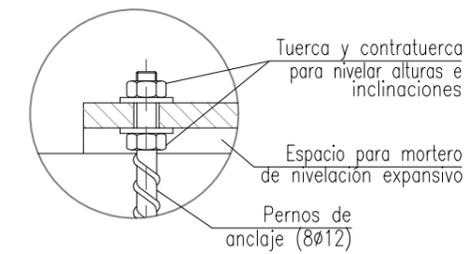
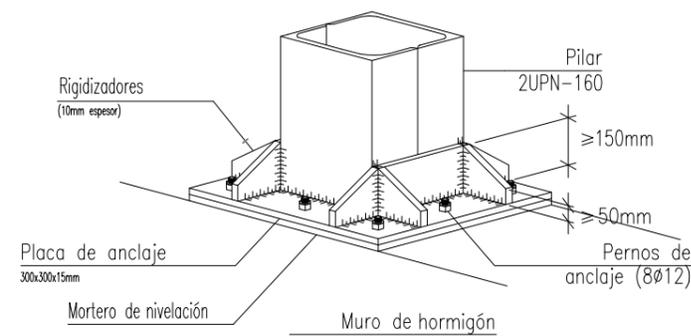
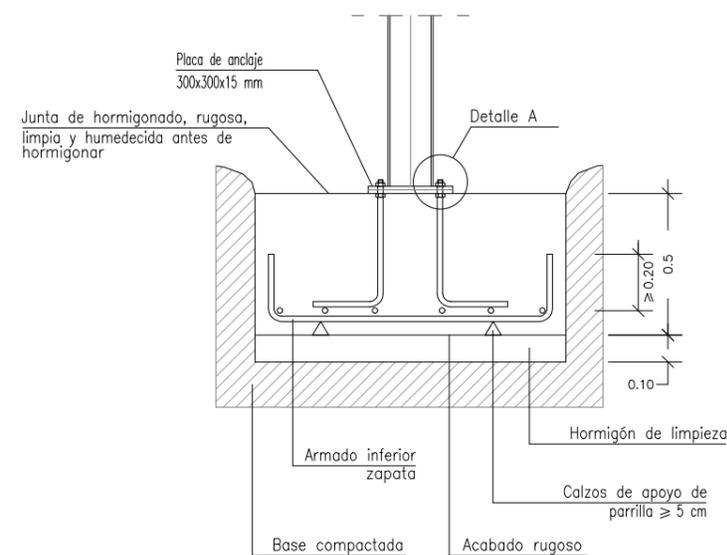
ZONA SISMICA	LONGITUDES ANCLAJE (cm)			LONGITUDES SOLAPE (cm)		
	Lb (l)	Lb (l)	Lb (l)	Lp (l)	Lp (l)	Lp (l)
#10	25	30	35	50	50	50
#12	40	50	60	50	80	60
#16	55	70	95	70	125	95
#20	80	105	140	105	190	140
#25	120	155	205	155	285	205



Detalles losa de hormigón armado



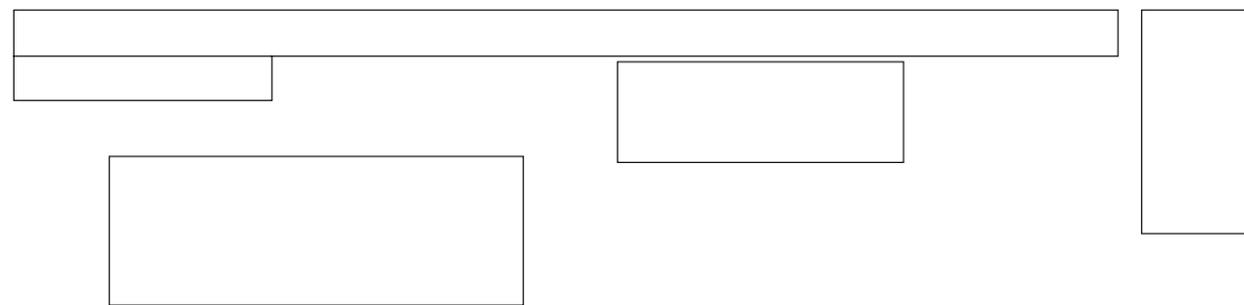
Detalle encuentro muro de contención con contrafuertes



Detalle cimentación y anclaje de pilar

## LAS INSTALACIONES

---



Las instalaciones

## Suministro de Agua Fría y Agua Caliente Sanitaria

### 1. Descripción general de la instalación de Agua Fría.

El esquema de la instalación es de red con un único contador general y está compuesto por las siguientes partes:

#### 1. Acometida:

Enlaza la instalación general del edificio con la Red General de distribución.

#### 2. Instalación interior general

Formada por el contador general

#### 3. Derivaciones interiores

Conjunto de conductos verticales (montantes) y horizontales que abastecen las tomas de agua, siempre disponiéndose a lo largo de la circulación, que tiene el espacio suficiente.

Los espacios que requieren suministro de AF son: la cafetería y los aseos y vestuario destinado al personal de RENFE.

### 2. Descripción de los elementos que componen la instalación de Agua Fría.

#### 1. Acometida

Enlaza la instalación general del edificio con la Red General de distribución.

Se estudia la posibilidad de diferencias dos instalaciones distintas por la disposición de los edificios en el solar pero se decide finalmente disponer un acometida con tres llaves para todo el conjunto.

Se dispondrá:

- Llave de toma, junto a la toma de la tubería general.
- Llave de registro, en la acera y junto a la línea de fachada, en la calle sur.
- Llave de corte general, ubicada en la parte interior del edificio, alojada en una cámara impermeabilizada.

#### 2. Instalación interior general.

Centro de información turística

- El contador se alojará en un armario situado en la banda de espacio servido. En esta hornacina también se dispondrá
  - a. Llave de corte general
  - b. Válvula de retención que impida que el agua pueda retornar desde el edificio a la red general.
  - c. Llave de comprobación
  - d. Llave de salida, que da paso al tubo de alimentación.

### 3. Descripción general de la instalación de Agua Caliente Sanitaria

El código técnico de la edificación indica que todos los edificios de nueva construcción están obligados a cubrir parte de la demanda de agua caliente sanitaria (hasta un 60% en Valencia) a través de captadores solares y otros sistemas que garanticen el uso de energías renovables. En nuestro caso utilizaremos colectores solares.

#### 1. Circuito primario

Es el circuito que se encarga de la producción de ACS a través de los colectores solares. Consiste en la recirculación de agua a través de los captadores, y en la transmisión de esta energía al circuito secundario.

#### 2. Circuito secundario o de intercambio:

Es el circuito que transmite la energía captada en los colectores desde el circuito primario al sistema de acumulación, y en última instancia a las derivaciones interiores. La recirculación de agua se efectúa a través de intercambiadores (acumulador con serpentín o intercambiador de placas).

#### 3. Sistema de acumulación y apoyo

### 9. INSTALACIONES

Se encarga por una parte de acumular la energía producida en los captadores, en caso de que esta energía no fuera suficiente para alcanzar las temperaturas deseadas, se encarga de aportar el calor restante.

#### 4. Derivaciones interiores:

Conjunto de conductos verticales (montantes) y horizontales que abastecen las tomas de agua.

Los espacios que requieren suministro de ACS son: Los aseos, la barra y la zona de preparación de alimentos fríos.

### 4. Producción de ACS

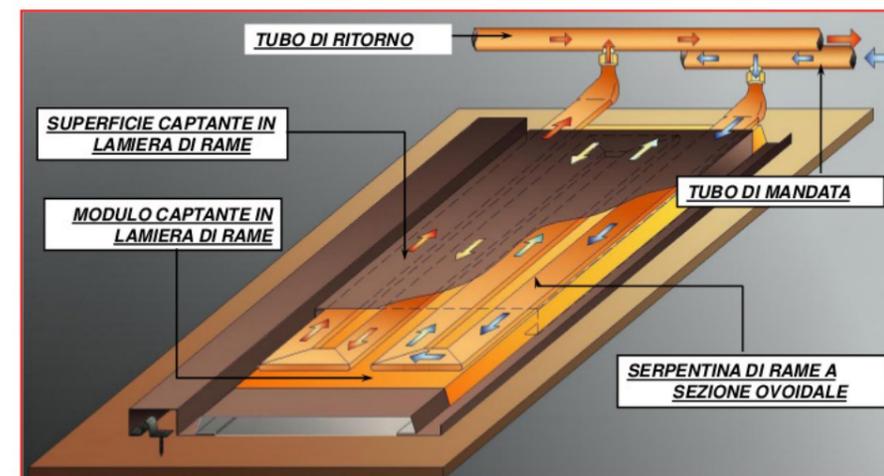
Los colectores solares se colocan en cubierta, con un sistema que une acabado y colectores. Una cubierta de cobre que recoge la energía solar para calentar el agua. El sistema es conocido como TECU Solar System.

La bomba de recirculación de agua se coloca en un armario en la parte superior de la zona de almacenamiento de la cafetería y tendrá llaves de corte a ambos lados y una válvula de retención para evitar que el agua pase por la bomba en sentido contrario.

En el mismo armario se dispone el intercambiador de placas encargada de transmitir el calor al circuito secundario ya que el circuito de cubierta es un circuito cerrado.

### Tetto energetico: la struttura (Tecu® Solar Roof)

Cu



SUMINISTRO DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA

-  Conducta de agua fría
-  Conducta de agua caliente
-  Montante de agua fría
-  Montante de agua caliente
-  Toma de agua fría
-  Toma de agua caliente
-  Bomba de recirculación
-  Acumulador térmico
-  Caldera ACS



SUMINISTRO DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA

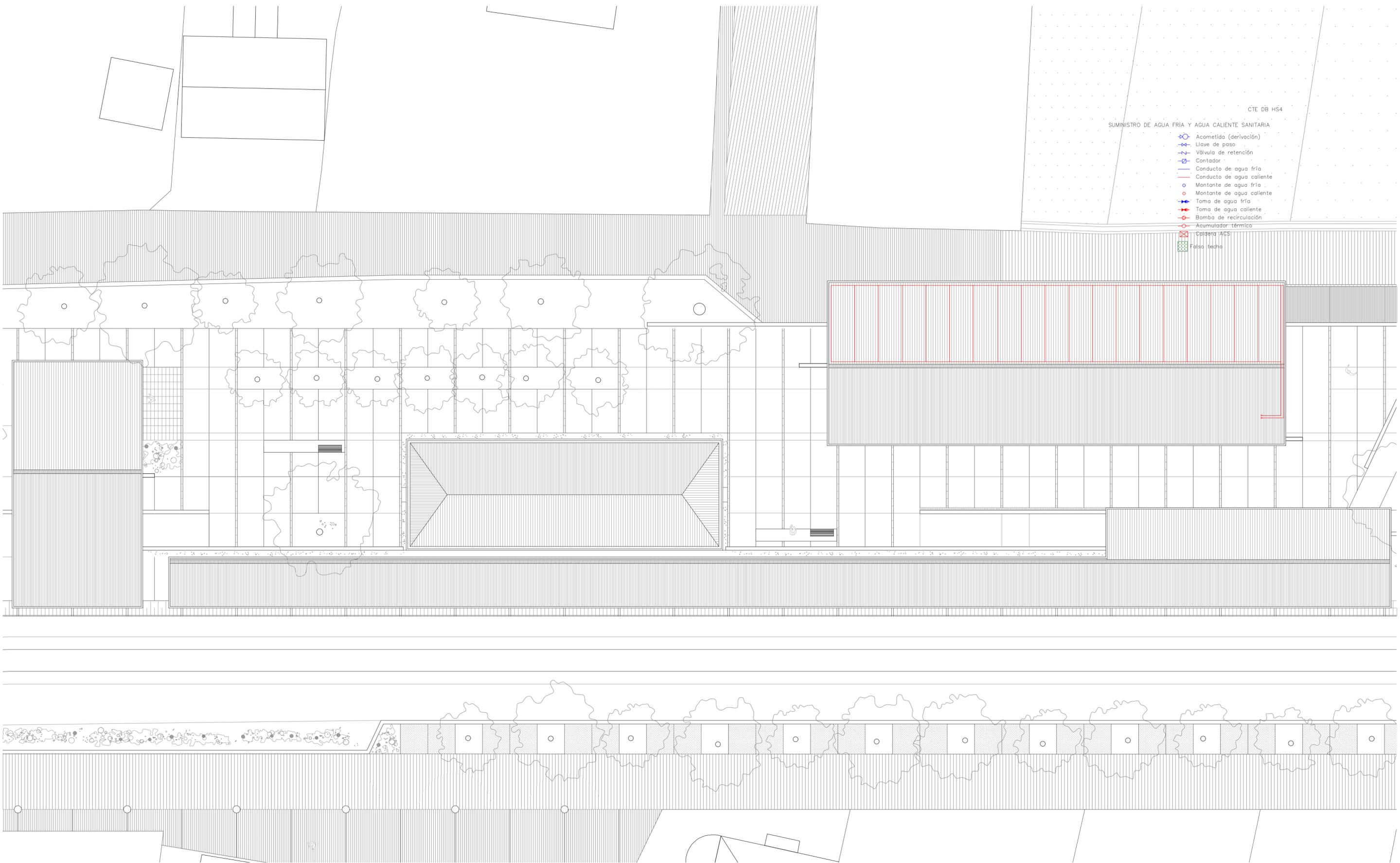
-  Acometida (derivación)
-  Llave de paso
-  Válvula de retención
-  Contador
-  Conducto de agua fría
-  Conducto de agua caliente
-  Montante de agua fría
-  Montante de agua caliente
-  Toma de agua fría
-  Toma de agua caliente
-  Bomba de recirculación
-  Acumulador térmico
-  Caldera ACS
-  Falso techo



CTE DB HS4

SUMINISTRO DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA

-  Acometida (derivación)
-  Llave de paso
-  Válvula de retención
-  Contador
-  Conducto de agua fría
-  Conducto de agua caliente
-  Montante de agua fría
-  Montante de agua caliente
-  Toma de agua fría
-  Toma de agua caliente
-  Bomba de recirculación
-  Acumulador térmico
-  Caldera ACS
-  Falso techo



# Climatización y ventilación

## Exigencias de calidad térmica del ambiente y de calidad del aire interior

Las exigencias impuestas por el RITE proceden de la norma UNE-EN 13779 y del informe CR 1752 del CEN. Para el diseño de los sistemas de ventilación debe tenerse en cuenta:

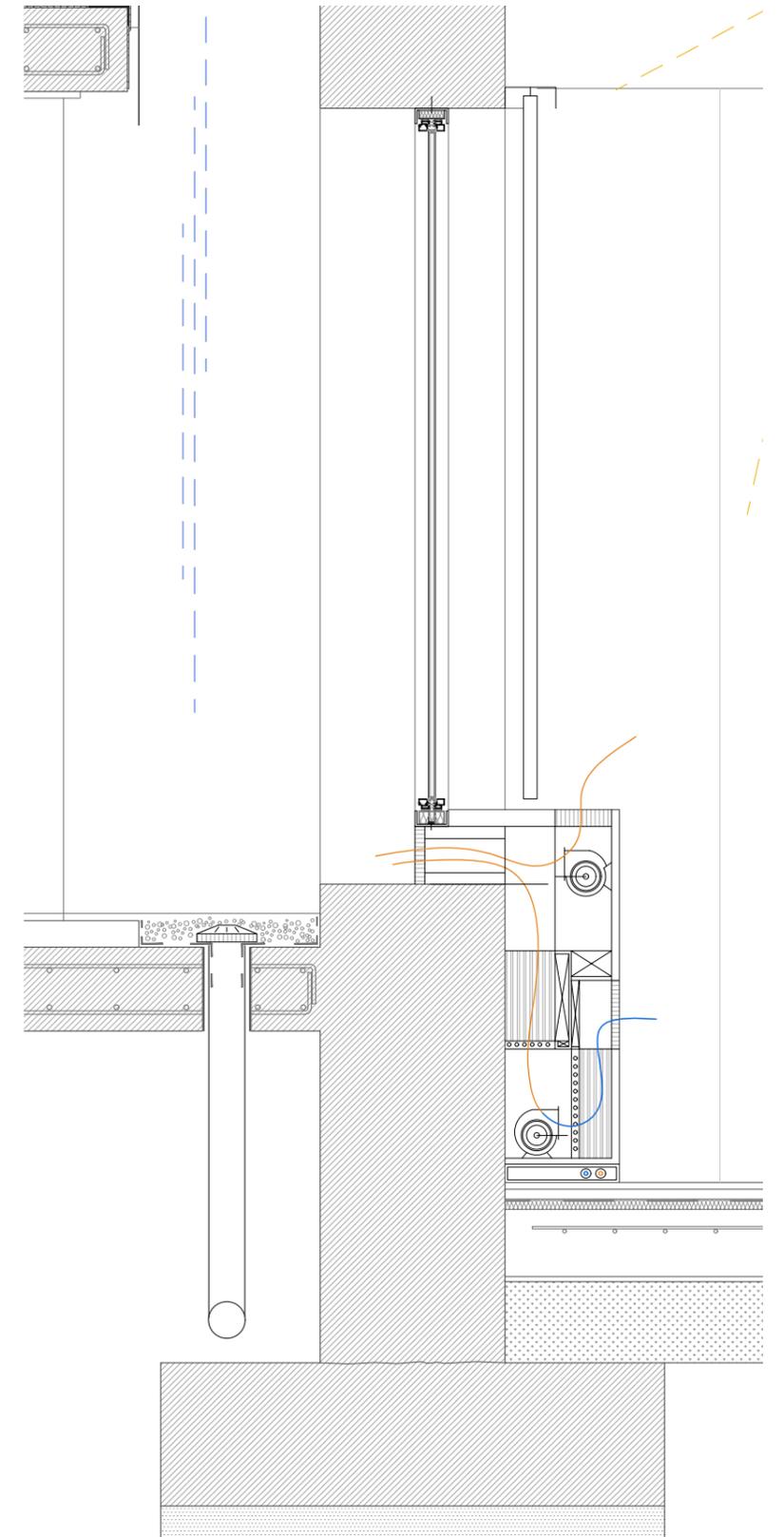
- Todos los edificios dispondrán de un sistema de ventilación mecánica.
- El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado al edificio
- El aire podría introducirse sin tratamiento térmico siempre y cuando aseguremos que mantenemos las condiciones de bienestar en la zona ocupada.

## Sistemas de climatización

Unidades de antepecho de la marca TROX para ventilación descentralizada, que se cubren mediante paneles de madera .

Unidades de techo de la marca TROX, que no son más que fan-coils de apoyo que resuelven calefacción y refrigeración y que tienen impulsión y retorno así como entrada y salida de aire al exterior, pero que no recuperan calor del aire extraído.

## 9. INSTALACIONES



Sección transversal - Sala polivalente

- CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
-  Acometida (derivación)
  -  Llave de paso
  -  Válvula de retención
  -  Contador
  -  Conducto de agua fría
  -  Conducto de agua caliente
  -  Montante de agua fría
  -  Montante de agua caliente
  -  Toma de agua fría
  -  Toma de agua caliente
  -  Bomba de recirculación
  -  Acumulador térmico
  -  Caldera ACS
  -  Toma de aire exterior
  -  Expulsión aire interior
  -  Unidad TROX (Fan-coil + ventilación)
  -  Fan-coil



CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

-  Acometida (derivación)
-  Llave de paso
-  Válvula de retención
-  Contador
-  Conducto de agua fría
-  Conducto de agua caliente
-  Montante de agua fría
-  Montante de agua caliente
-  Bomba de recirculación
-  Acumulador térmico
-  Caldera ACS
-  Toma de aire exterior
-  Expulsión aire interior
-  Unidad TROX (Fan-coil + ventilación)
-  Fan-coil
-  Falso techo



# Evacuación de Aguas Pluviales y Residuales

## 9. INSTALACIONES

### 1. Descripción general del sistema

Se proyecta un sistema separativo constituido por dos redes independientes para la evacuación de aguas residuales y pluviales. Esta división permite una mejor adecuación a un proceso posterior de depuración, la posibilidad de un dimensionamiento estricto de cada conducción y además, evita las sobrepresiones en las bajantes de residuales para intensidades de lluvia mayores a las previstas.

Se considera que la red de alcantarillado también es separativa por debajo de la red horizontal de recogida de aguas del edificio, de modo que no sea necesaria la previsión de un pozo de bombeo para la evacuación forzada, en el caso de evacuación de las aguas residuales.

### 2. Aguas residuales

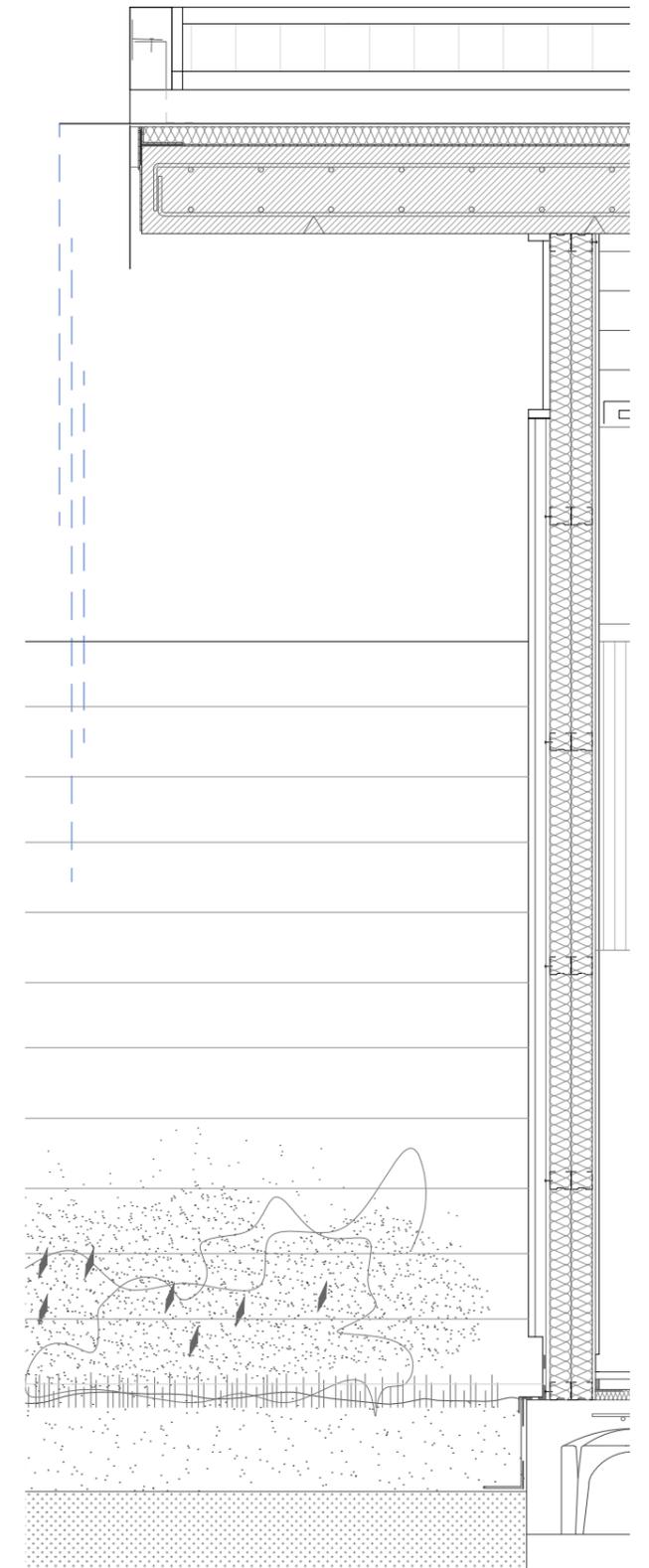
La red de saneamiento estará formada por los siguientes elementos:

- Desagües y derivaciones de los aparatos sanitarios de los locales húmedos: el trazado tendrá una pendiente superior al 2 % y la distancia máxima de la bajante será de 4 metros, el desagüe de los inodoros a las bajantes se realizará por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor a 1 metro.
- Sistemas de ventilación: por tratarse de una zona del edificio únicamente con planta baja y planta de cubierta, se considera excesivo prolongar las bajantes en 2 metros por encima de la cubierta. Para resolver el problema de la ventilación se prolongan las bajantes hasta la cubierta, sin sobrepasarla, y colocan válvulas de aireación tanto para ventilación primaria como secundaria, que se encargan de dejar pasar aire a las bajantes cuando se produce una subpresión, evitando que se vacíen los sifones de los aparatos sanitarios y por tanto los malos olores.
- Red de colectores y arquetas enterrados con pendiente mayor del 2%, situado en planta baja.
- Conexión con la red de saneamiento existente. Antes de la conexión hay una arqueta general.

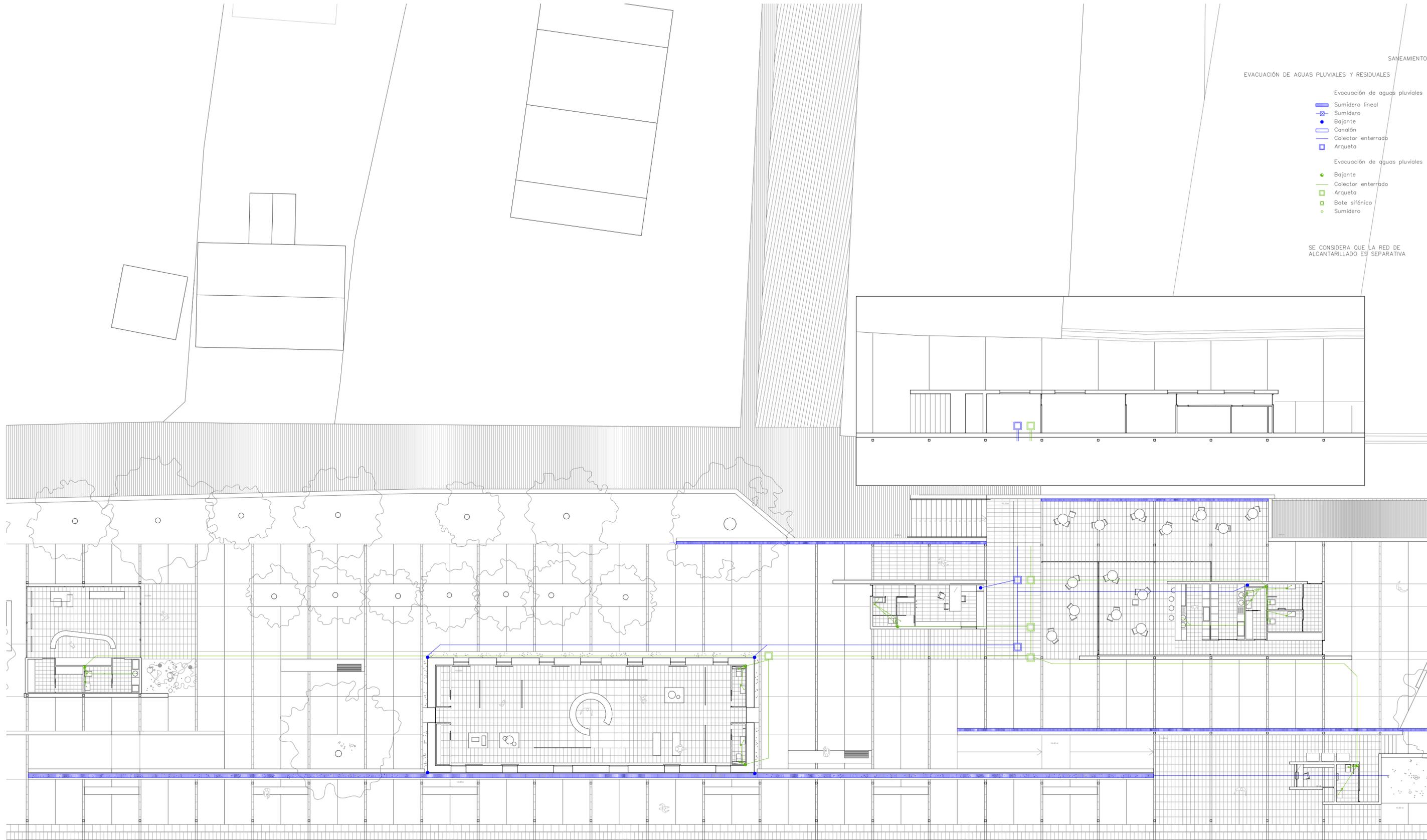
### 3. Aguas pluviales.

Las cubiertas cuentan con un sistema de recogida de aguas pluviales mediante canalones debido a la ligera pendiente de la cubierta, 2,5%.

En cada una de las cubiertas se intenta diseñar un sistema de recogida de pluviales que tenga en cuenta el uso de los espacios y su funcionamiento. Es por ello que el agua recogida de las cubiertas se conduce hasta las arquetas en el caso de la cafetería o se deja caer libremente sobre los pequeños espacios ajardinados como ocurre con el centro de información turística y el conjunto de la marquesina.



Sección longitudinal- Centro de información  
ESC. 1/20



SANEAMIENTO  
EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES

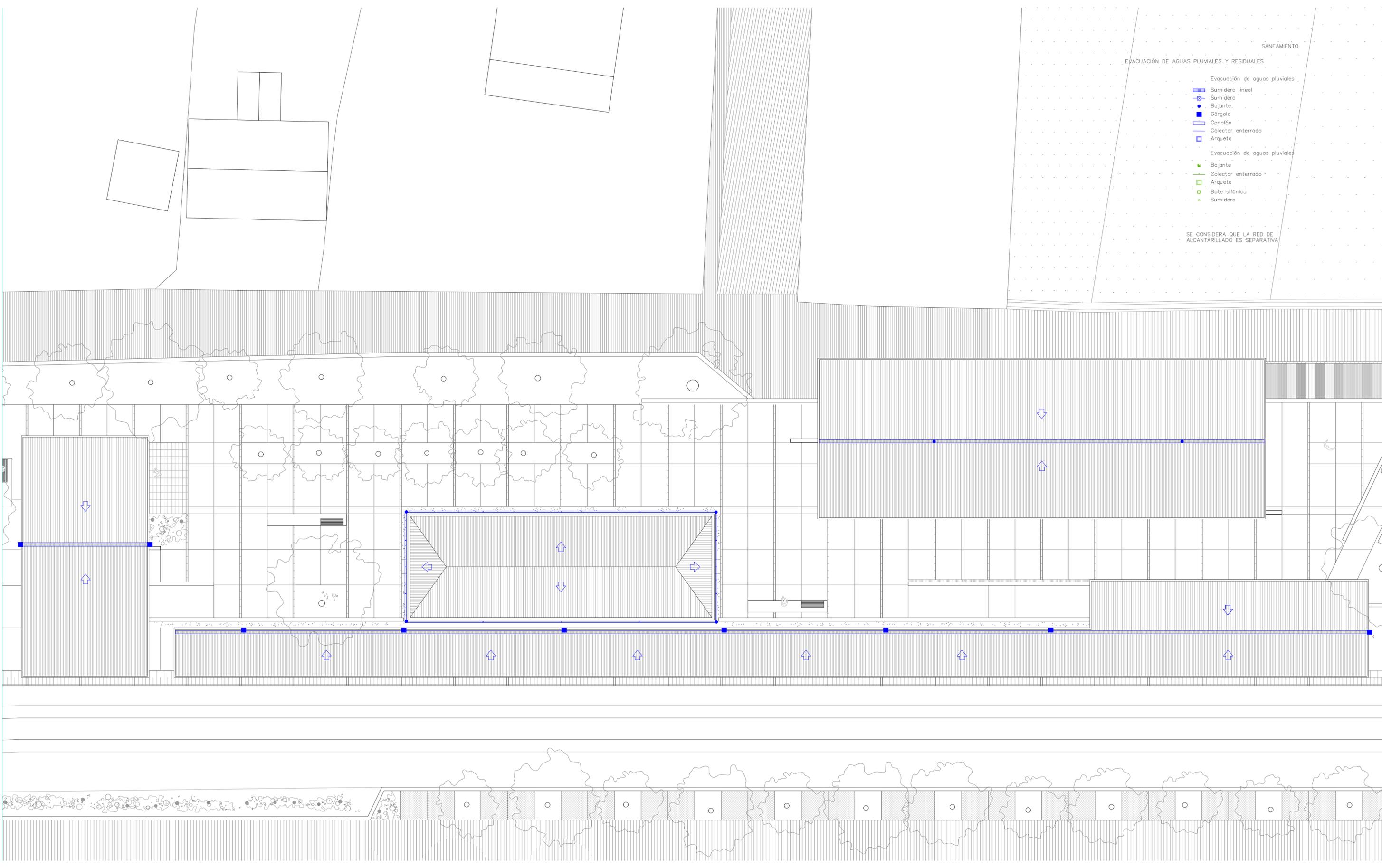
- Evacuación de aguas pluviales
- Sumidero lineal
  - Sumidero
  - Bajante
  - Canalón
  - Colector enterrado
  - Arqueta
- Evacuación de aguas pluviales
- Bajante
  - Colector enterrado
  - Arqueta
  - Bote sifónico
  - Sumidero

SE CONSIDERA QUE LA RED DE ALCANTARILLADO ES SEPARATIVA

SANEAMIENTO  
EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES

- Evacuación de aguas pluviales
- Sumidero lineal
- Sumidero
- Bajante
- Górgona
- Canalón
- Colector enterrado
- Arqueta
- Evacuación de aguas pluviales
- Bajante
- Colector enterrado
- Arqueta
- Bote sifónico
- Sumidero

SE CONSIDERA QUE LA RED DE  
ALCANTARILLADO ES SEPARATIVA



## DB SI Seguridad en caso de incendio

Como se describe en el db-si (artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendios) "el objetivo del requisito básico "seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El documento básico db-si especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación."

Para garantizar los objetivos del documento básico (db-si) se deben cumplir determinadas secciones. "la correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del db supone que se satisface el requisito básico "seguridad en caso de incendio"." Las exigencias básicas son las siguientes:

- Exigencia básica si 1 propagación interior.
- Exigencia básica si 2 propagación exterior.
- Exigencia básica si 3 evacuación de ocupantes.
- Exigencia básica si 4 detección, control y extinción del incendio.
- Exigencia básica si 5 intervención de los bomberos.
- Exigencia básica si 6 resistencia al fuego de la estructura.

### SI.1 PROPAGACIÓN INTERIOR

#### 1.1 Compartimentación en sectores de incendio

Los presentes edificios no presentan un sector de incendio o establecimiento diferenciado del resto puesto que , según lo establecido en la tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio, los establecimientos con una superficie construida inferior a 500m<sup>2</sup> en usos como administrativo (oficina de turismo y sala de cuentas) y pública concurrencia (Cafetería).

#### 1.2 Locales y zonas de riesgo especial

Se consideran locales de riesgo especial bajo los siguientes:

- Almacén Cafetería
- Vestuario de personal (Cafetería y vestuario RENFE)
- Cocina con una potencia instalada inferior a 20<P≤30 kW.

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

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

Estos locales cumplirán las siguientes condiciones:

#### 1.3 Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

"La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dicho elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:"

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

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

Los materiales empleados para los revestimientos del conjunto:

Paredes: Placa madera microperforada con soportes MDF ignífugos y tablero viroc, panel compuesto por una mezcla de madera y cemento.

Techo: Falso techo de aluminio

Suelos: Baldosas de hormigón y gres cerámico en las zonas húmedas.

Todos estos materiales superan las exigencias que establece la tabla 4.1 en la que se muestran las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos.

### SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

#### 2.1 Medianerías y fachadas

No existe propagación vertical puesto que es la única planta del edificio.

#### 2.2 Cubierta

Tampoco existe riesgo de propagación, por ser una cubierta aislada de los edificios del entorno.

### SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

#### 3.1 Cálculo de la ocupación

Tal y como establece la sección SI 3 del DB-SI, para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento.

En el caso que nos ocupa, el uso previsto para el mismo es diferente en cada edificio.

Cafetería:

- Zona pública (49,30 m<sup>2</sup>): Pública concurrencia, cafeterías 1,5 (m<sup>2</sup>/persona)=33 personas
- Zonas de servicio de bares (49 ,20 m<sup>2</sup>) : 10 (m<sup>2</sup>/persona) = 5 personas

Zona privada RENFE:

- Sala de cuentas (18,20 m<sup>2</sup>): Administrativo 10 (m<sup>2</sup>/persona) = 2 personas
- Vestuario (7,70 m<sup>2</sup>): 2 (m<sup>2</sup>/persona)= 4 personas

Estación actual:

- Atención al público (5,30 m<sup>2</sup>): administrativo 10 (m<sup>2</sup>/persona)= 1 persona

Edificio preexistente/Sala polivalente :

- Zona diáfana (178,30 m<sup>2</sup>) Pública concurrencia, Zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones: 2 (m<sup>2</sup>/persona)= 90 personas
- Almacenes (3,50 m<sup>2</sup>): 40 (m<sup>2</sup>/persona)= 1 persona

Centro de información turística:

- Zona de atención al público( 51,40 m<sup>2</sup>),Áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público : 5 (m<sup>2</sup>/persona) = 11 personas
- Almacenes (23,70 m<sup>2</sup>): 40 (m<sup>2</sup>/persona) = 1 persona

### 3.2 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

Según lo establecido en la tabla 3.1 *Número de salidas de planta y longitud de los recorridos e evacuación*, como mínimo se debe establecer una salida de planta, puesto que la ocupación no excede de 100 personas, teniendo en cuenta que son edificios independientes. En cuanto a los recorridos de evacuación, la longitud de los mismos no excede de 25 m, en ninguno de los casos.

### 3.3 Dimensionado de los medios de evacuación

Teniendo en cuenta que el dimensionado de los medios de evacuación debe realizarse considerando la distribución de los ocupantes, éste debe hacerse suponiendo inutilizada una de las salidas, en caso de haber más de una, según lo establecido en el punto 4.1 *Criterios para la asignación de ocupantes*.

En este caso, el dimensionado de los elementos de evacuación cumple conforme a los establecido en la siguiente tabla:

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600^{(10)}$
Escaleras	$A \geq P / 480^{(10)}$

### 3.4 Puertas situadas en recorridos de evacuación

Cabe destacar que las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Además, abrirá en sentido de la evacuación.

### 3.5 Señalización de los medios de evacuación

Se señalizarán los medios de evacuación conforme lo establecido en la norma UNE 23034:1988. Además, le será de aplicación el punto 2 de este apartado; las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

### 3.6 Control del humo de incendio

No es de aplicación este punto al no tratarse el edificio de ninguno de los casos en los que es necesario establecer un sistema de control de humo de incendios para garantizar el control de la evacuación de los ocupantes.

## SI 4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIO

### 4.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Se dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. según su uso.

-Extintores portátiles a 15 m de recorrido, como máximo, desde todo origen de evacuación.

### 4.2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección manuales se señalizarán mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 y serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal.

## SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

### 5.1 Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación al edificio cumplen con las condiciones de anchura mínima libre 3,5 m, altura mínima libre 4,5 m y capacidad portante de 20 KN/m<sup>2</sup> del vial.

Por otra parte, en los tramos curvos, justo en la entrada de vehículos al conjunto, el carril de doradura queda delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos son de 5,30 m y 12, 5 m.

### 5.2 Entorno de los edificios

Según lo establecido en este apartado, el espacio de maniobra se mantendrá libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines u otros obstáculos.

### 5.3 Accesibilidad por fachada

Este apartado no es de aplicación puesto que el edificio no precisará de evacuación descendente.

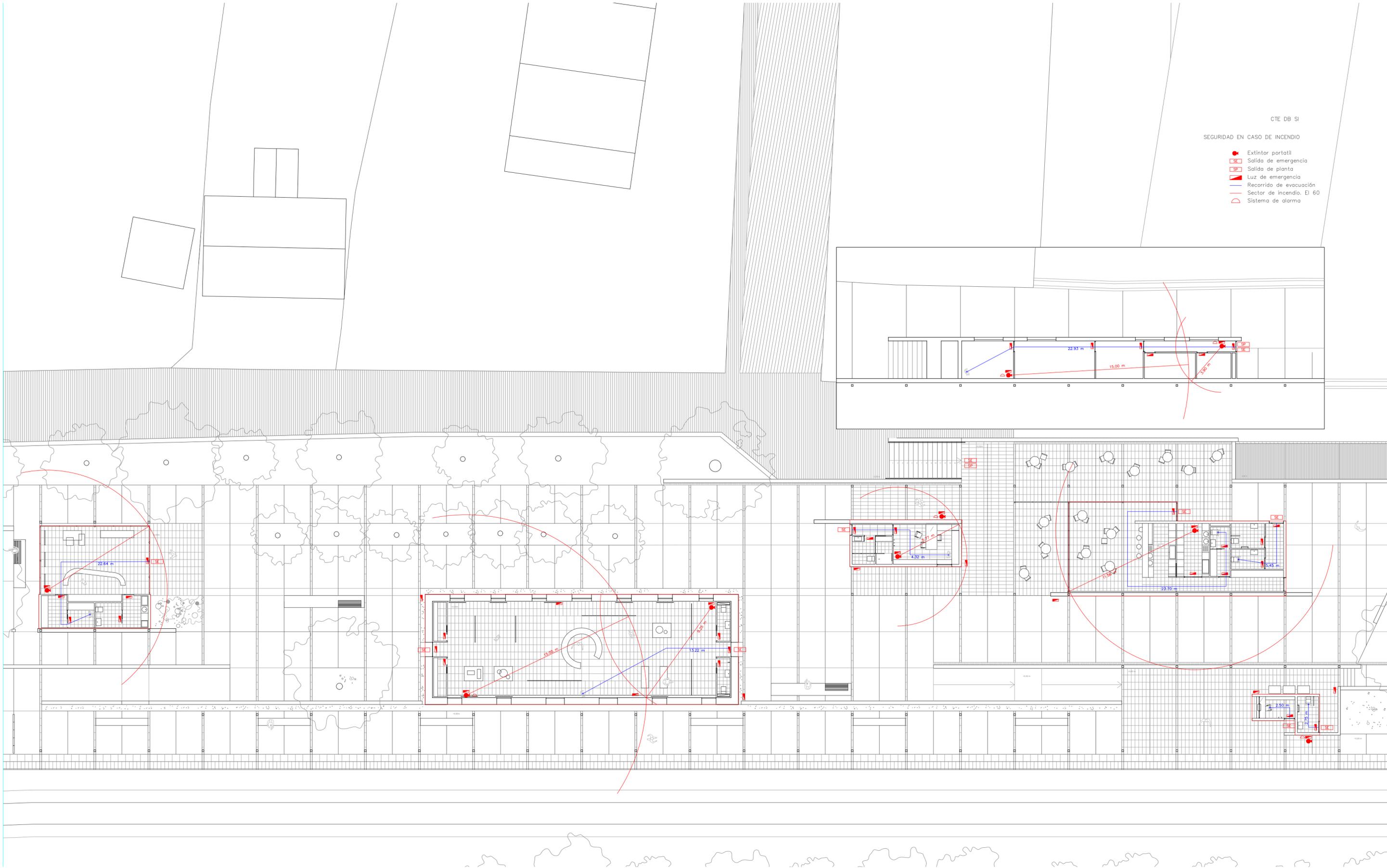
## SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Atendiendo a lo establecido en la tabla 3.1. *Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales*, la resistencia al fuego de los elementos estructurales será de R60 siendo 60 el tiempo que es capaz de soportar el elemento frente a la acción del fuego.

Por ello, se revestirá la estructura metálica con pintura intumescente NULLFIRE S707-60 para aumentar su capacidad portante en caso de incendio.

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

- Extintor portátil
- Salida de emergencia
- Salida de planta
- Luz de emergencia
- Recorrido de evacuación
- Sector de incendio. El 60
- Sistema de alarma



## DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad.

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

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

- Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas
- Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
- Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

Al tratarse de una intervención de reforma de una vivienda preexistente en un edificio plurifamiliar, tal como se establece en la Introducción del CTE DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad, "En obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad establecidas en este DB. En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB. "

### SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

#### 1.1 Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase durante toda su vida útil conforme a la tabla 1.2: Clase exigible a los suelos en función de su localización.

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

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

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

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

En las zonas interiores secas, el suelo empleado serán baldosas de hormigón pulido marca DUCTAL tendrá una resistencia al deslizamiento entre 15 y 35 (SVR=1 /Clase=1).

En las zonas interiores húmedas (Cocina y servicios), se empleará gres cerámico antideslizante modelo STON-KER Antislip de PORCELANOSA, éste tendrá una resistencia al deslizamiento mayor de 35 (SVR=3/Clase=3).

#### 1.2 Discontinuidades en el pavimento

Con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, no existen juntas en el suelo que presentan un resalto mayor de 4 mm.

No hay ningún punto que sobresalga del pavimento más de 12 mm.

No existen huecos en el suelo por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 m de diámetro.

#### 1.3 Desniveles

Todos los desniveles estarán limitados mediante elementos de protección. Como las diferencias de altura no exceden de 6 m, la altura mínima de estos elementos será de 0,90 m.

- Será necesario disponer de barreras de protección en huecos y aberturas (tan sólo existirán horizontales) de ventanas y terraza.

- Las barandillas cumplirán con lo especificado en el apartado 3.2 del DB SUA-1.

- Todas las ventanas, con el fin de limitar el riesgo de caídas, que tienen su alféizar dispuesto a menos 110 cm, disponen de barreras de protección de altura superior a 110 cm, ya que la diferencia de cota que protegen excede de los 6 m medidos verticalmente desde el nivel del suelo.

- Las barreras de protección tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentran. Se trata de una fuerza horizontal uniformemente distribuida y aplicada sobre el borde superior del elemento, de 0,8 KN/m.

- Características constructivas. Según la exigencia, las barreras de protección estarán diseñadas de forma que:

a.- No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- En la altura comprendida entre 500 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

b.- No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm

#### 1.4 Escaleras

Al tratarse de un tramo recto, la huella debe medir más de 28 cm, en nuestro caso, 0,40 cm.

Además, cabe destacar que todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y huella, al tratarse de un solo tramos.

Por otro lado, la anchura útil del tramo es de 3,13 m por lo que atiende a las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

Además, la anchura de la escalera estará libre de obstáculos.

El pasamanos de dispondrá a ambos lados de la escalera ya que la anchura excede de 1,20 m y se prolongará 30 cm en la parte superior izquierda mientras que en la parte derecha, se prolongara en la parte inferior. Se dispone a una altura de 0,90 m y separado del paramento 4 cm.

### 1.5 Rampas

Atendiendo a las exigencias de la normativa de accesibilidad, toda aquella superficie inclinada más de 4% se considera rampa. Toda rampa, debe cumplir una serie de requisitos tal y como describe la normativa;

4.3.1 "Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto; cuando su longitud sera menos que 3 m, del 8 % cuando la longitud sea menor que 6m y del 6 % en el resto de los casos".

4.3.2 "Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramos será de 9 m, como máximo así como en las de aparcamientos..."

Es por ello, por lo que las rampas proyectadas cumplen estrictamente con lo establecido en el la normativa.

### 1.6 Limpieza de los acristalamientos interiores

En el proyecto, todos los acristalamientos exteriores se sitúan a una altura accesible fácilmente tanto para ser limpiados desde el exterior como por el interior, ya que en ningun caso exceden de 6 m.

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

### 2.1 Impacto

Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso es superior a 2,20 m en todo el conjunto. En los umbrales de las puertas es superior a 2,00 m. Además, no existen elementos salientes ni volados que supongan un riesgo de impacto, tanto en fachada como en paredes.

Impacto con elementos practicables

Todos los elementos practicables cumplen con lo exigido en el apartado 1.2 del SUA 2

Impacto de elementos frágiles

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

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

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

- Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

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

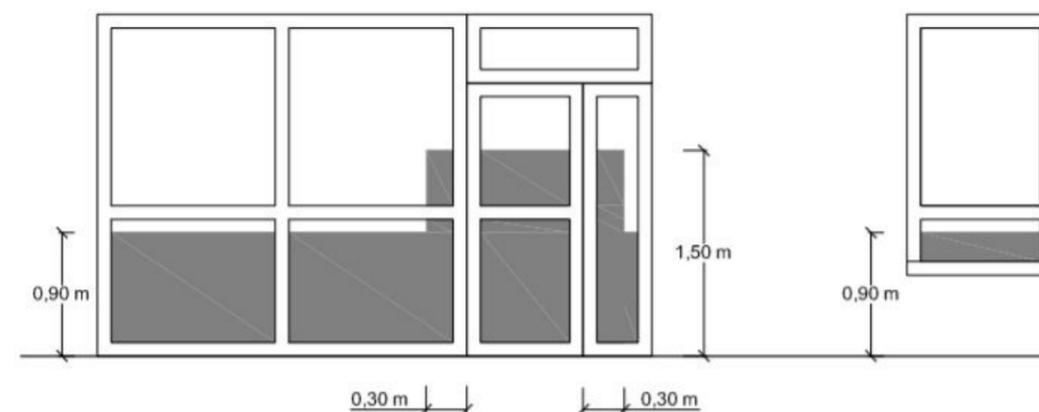


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

### 2.2 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas estarán provistas de señalización visualmente constratada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 y una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m y una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m.

### 2.3 Atrapamiento

En todas las puertas correderas de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será de 20 cm, como mínimo.

## SUA 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

### 3.1 Aprisionamiento

1.Las puertas con dispositivo para su bloqueo desde el interior, dispuestas en baños, cuentan con sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto, y por consiguiente que las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo. Los aseos cuentan con iluminación controlada desde el interior del mismo.

2.Los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

3.La fuerza de apertura de la puerta de salida será inferior a 25 N tal y como lo indica el anejo A del SUA, ya todo el espacio de circulación al que desembocan las puertas forma parte de un recorrido accesible.

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

##### 4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

La instalación interior de alumbrado de la edificación tendrá una iluminancia mínima de 100 lux.

En las zonas exteriores, la iluminancia mínima será de 20 lux.

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

##### 4.2 Alumbrado de emergencia

###### Dotación

Se colocará alumbrado de emergencia en todo el recorrido de evacuación, es decir, en toda la zona de paso libre de obstáculos y en los aseos por tratarse de un edificio de uso público.

###### Posición y características de las luminarias

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

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

###### Características de la instalación

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

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

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

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

b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones

de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

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

d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

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

Se colocan en el proyecto luminarias de emergencias de la casa comercial LEGRAND de la serie URA ONE, Ref: 6 616 31. Todas las lámparas cuentan con una autonomía de 1 hora.

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

No es de aplicación

#### SUA 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR AHOGAMIENTO

No es de aplicación

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

No es de aplicación puesto que únicamente circularan vehículos en caso de emergencia y ocasiones puntuales como averías.

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

No es de aplicación

#### SUA 9. ACCESIBILIDAD

##### 9.1 Condiciones de accesibilidad

###### Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

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

Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios disponen de un itinerario accesible que comunica el acceso accesible a ella, ya que se desarrolla todo a cota +0,0 m, excepto el andén que queda comunicado mediante una rampa accesible.

#### Dotación de elementos accesibles

##### Plazas de aparcamiento accesible

El aparcamiento, situado en la "calle estación", dispone de una plaza de aparcamiento.

##### Servicios higiénicos accesibles

Existen dos servicios higiénicos accesibles en todo el conjunto, siendo ambos de uso compartido para ambos sexos.

##### Mobiliario fijo

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

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

##### Mecanismos

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

#### 9.2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Se señalizan en el proyecto todos los elementos presenten en el proyecto que se encuentran en la siguiente tabla:

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

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

#### Características

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

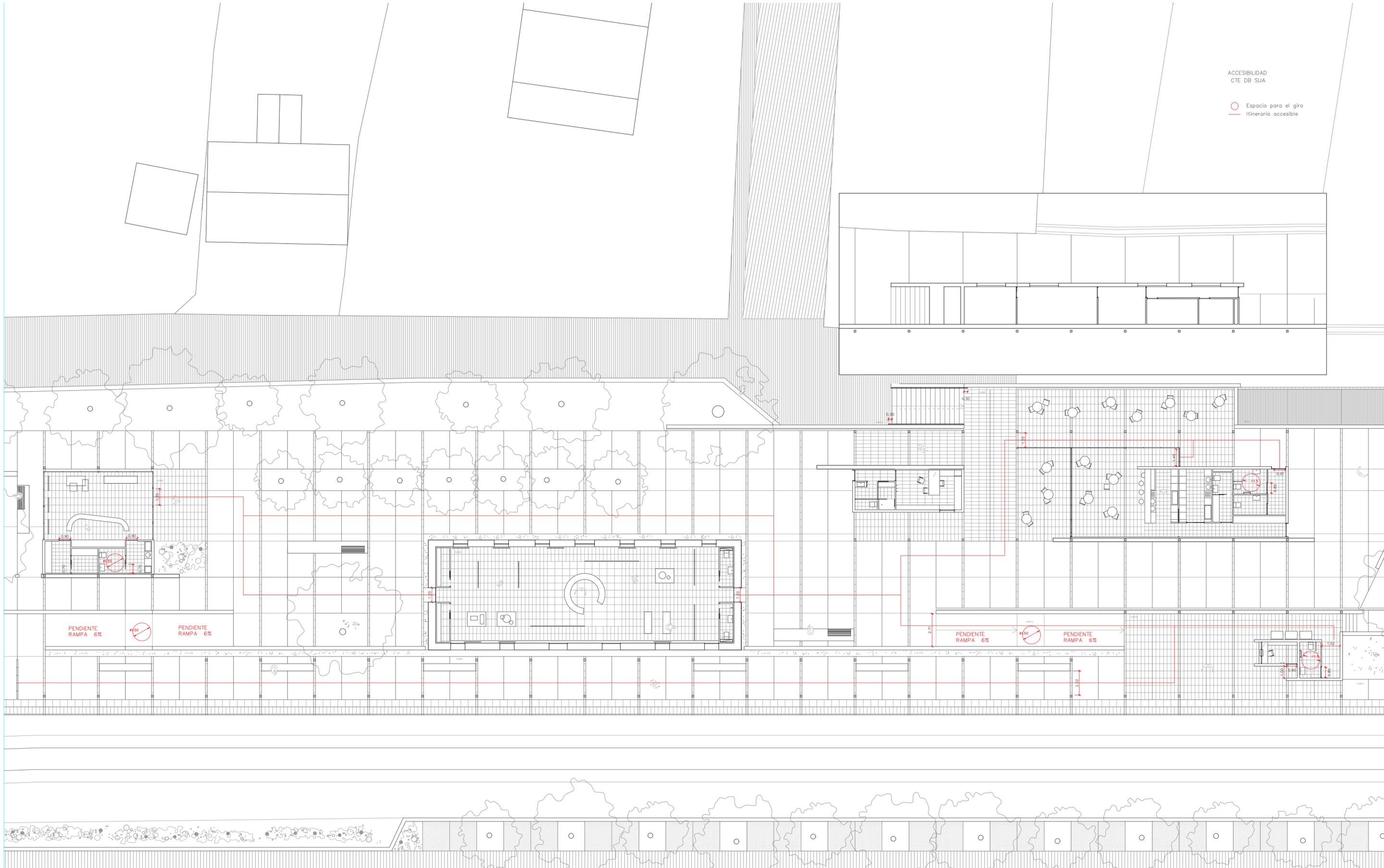
3 Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

4 Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

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

ACCESIBILIDAD  
CTE DB SUA

- Espacio para el giro
- Itinerario accesible



## Iluminación artificial de los espacios

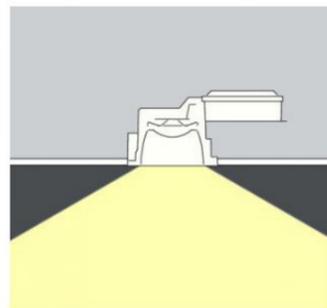
La iluminación que se propone se dispone vista en casi toda la extensión del proyecto excepto en las zonas húmedas o de servicio que se dispone falso techo.

Al estar vista, es importante que esté ordenada y no sea una iluminación muy excesiva.

Se distinguen los tipos de luminarias según su uso:

### Exterior

Dowlights para exterior con lacado en plateado mate, ofrece diversas distribuciones luminosas por lo que es óptimo para generar diferentes intensidades de luz según uso.



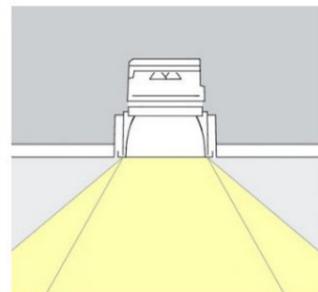
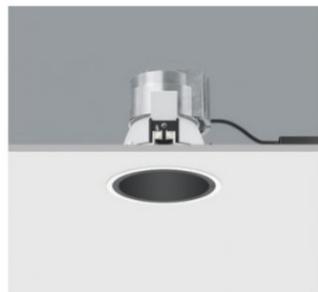
#### Downlights

Distribución de intensidad luminosa de rotación simétrica, de haz extensivo, para la iluminación básica.

LED  
12W - 24W  
1260lm - 3300lm  
Extra wide flood

### Interior

Downlight empotrable falso techo, de doble foco redondo de fundición de aluminio. Posibilidad de regulación con reguladores externos y en otras ocasiones, luminarias pendulares del mismo modelo.

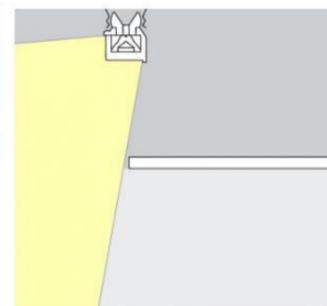
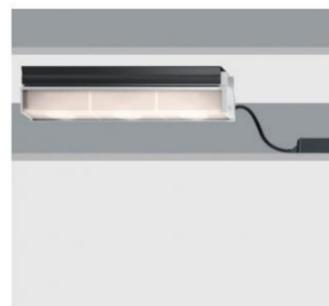


#### Downlights de doble foco

Distribución de intensidad luminosa de rotación simétrica, de haz extensivo, para la iluminación básica. Buen confort visual para salas con techos altos.

LED  
6W - 38W  
630lm - 4920lm  
Flood, Wide flood

Bañadores de pared de luz rasante de tamaño reducido de empotramiento. Posibilidad de disposición en línea continua con el fin de obtener una distribución muy uniforme de la luminosidad de la pared.



#### Bañadores de pared de luz rasante

Distribución asimétrica de la intensidad luminosa para la iluminación acentuada de paredes.

LED  
6W - 36W  
630lm - 4950lm

ELECTROTECNIA

- ⊕ Punto de luz
- ⚡ Mecanismo (toma de corriente)
- ⏻ Interruptor simple
- ⏻ Interruptor conmutado
- ⏻ Mecanismo estanco
- ⏻ Mecanismo para cocina
- Cuadro de distribución
- Cuadro general
- ⊕ Punto de luz en pared

