

Conexión en la estación

Trabajo final de Master 2017/2018

Autora: Isabel Catalán San Martín
Tutora: Clara Elena Mejía Vallejo



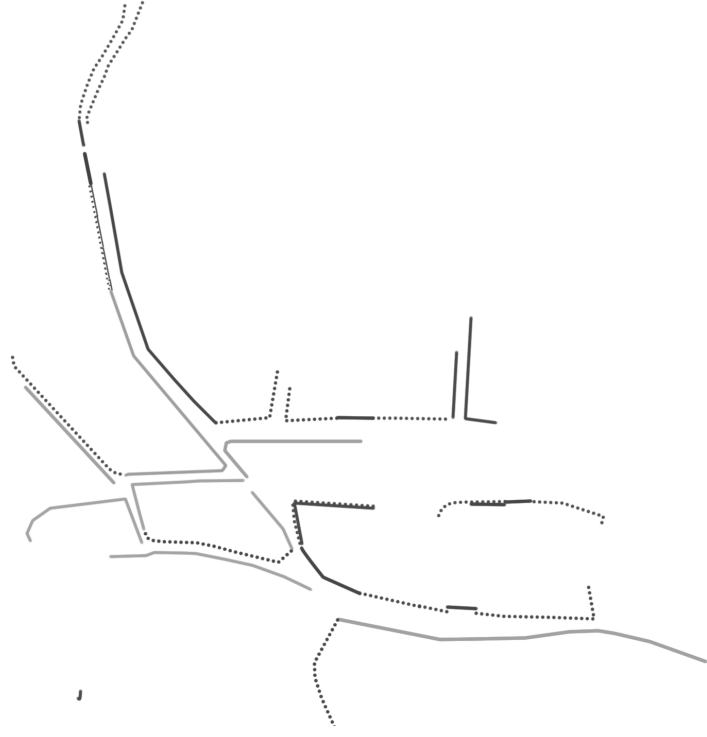
UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA



Memoria del LUGAR



1. Introducción

Este documento tiene como objetivo mostrar los aspectos del municipio de Navajas que han tomado parte en el desarrollo del proyecto *Conexión en la Estación*. Se tendrán en cuenta aspectos territoriales, urbanos y de la parcela en cuestión. Para comenzar con esta memoria me gustaría relatar cómo fue el día de la primera visita.

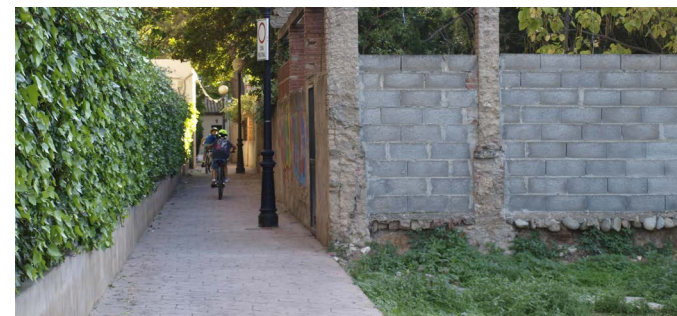
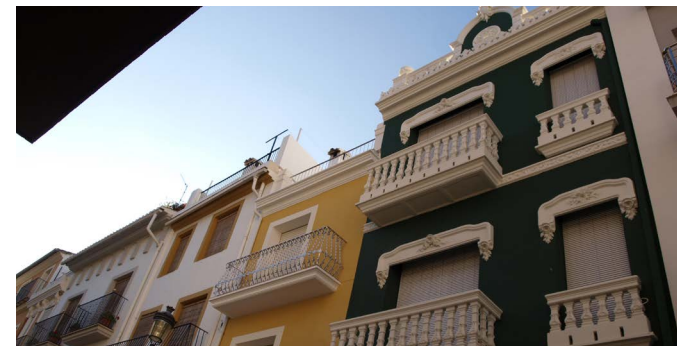
Tras acordar la salida desde la puerta de 'el toro', como suele suceder en la mayoría de los casos en nuestra escuela, nos subimos al autobús con nuestras libretas vacías de contenido, por aquel momento, pero con los bolígrafos llenos de ilusión. No sé muy bien si mis compañeros eran conscientes de ello, pero yo desde luego que no...ese autobús nos llevaba a visitar los últimos solares como estudiantes de arquitectura.

Poco a poco nos acercamos a Navajas, tomamos la salida de la autovía y nos adentramos en él. Desde el primer momento, se puede observar como es un municipio que poco a poco está perdiendo su población, unos vecinos que únicamente regresan en los periodos de vacaciones, pero que desde luego, no quieren perder su conexión con el pueblo que les vio crecer.

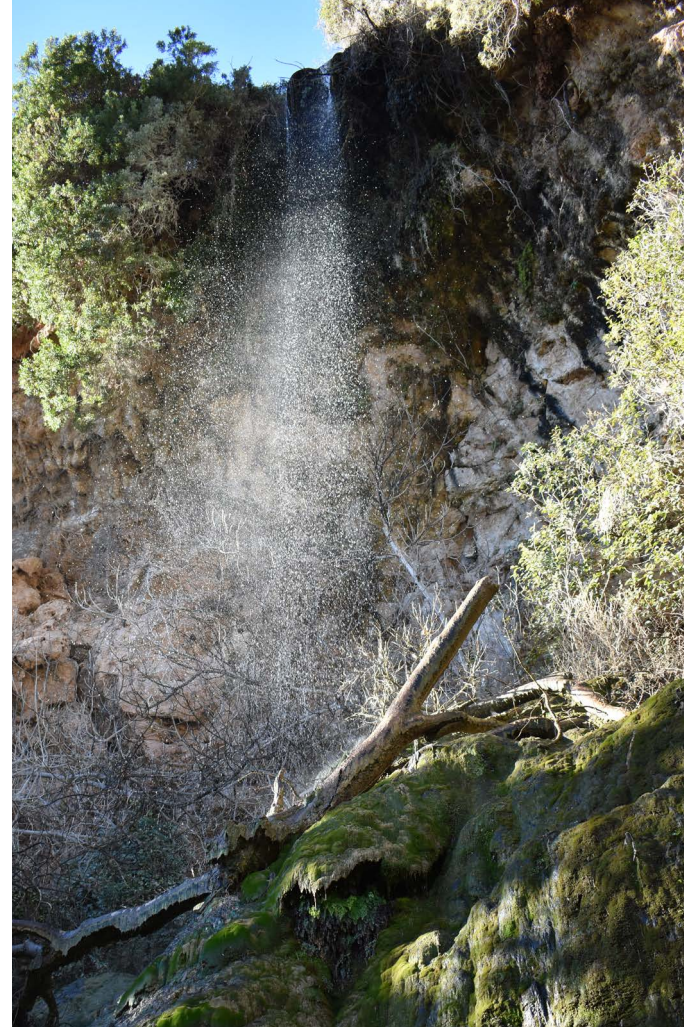
El conductor del autobús decide dejarnos justo antes del primer paso bajo vías del municipio. Este paso, se sitúa en el noroeste de nuestra parcela y la verdad sea dicha... no transmite mucha seguridad pasar por debajo de él con un autobús. Bajamos poco a poco y nos adentramos en el paso teniendo especial cuidado de que no venga ningún coche ya que la visibilidad tampoco es muy buena...Dejando atrás los posibles peligros que supone este paso, empiezan a impactarme cosas ... grandes muros de mampostería albergan en su interior espectaculares especies arbóreas y un poco más escondidas preciosas villas del SXIX. La verdad es que nunca había estado en este municipio pero la primera impresión es sorprendente. En el solar de intervención, tras subir la primera plataforma inclinada acompañados de la vegetación llegamos al edificio de estación cerrado, como tantos otros en la línea C5. Pero al mirar entre los árboles del perímetro de la parcela se pueden ver las vistas de todo el valle del Palancia, sin duda alguna este edificio esta pidiendo a gritos volver a recobrar la ilusión de mostrar lo que el pueblo de Navajas puede ofrecer y sobretodo volver a conectar lugares con el uso del tren.

Dejamos atrás la parcela y paseamos por el pueblo: la calle Valencia, con sus preciosas villas, la plaza del Olmo, punto de referencia para los vecinos, las calles estrechas ... pero, una vez más ... aparecen cientos de viviendas cerradas, persianas bajadas, puertas cerradas esperando abrirse otra vez, en periodos vacacionales.

Volvemos al autobús y en el trayecto a él, algo me alegra, nos encontramos dos niños de unos 8 años recorriendo el pueblo en bicicleta, sin miedo alguno y libres de explorar y aprender de manera autónoma, posiblemente en unos años tendrán que estudiar en otro sitio, vivir en otra ciudad, experimentar fuera, pero siempre les quedará el recuerdo de su infancia en el pueblo. Subimos al autobús camino de el siguiente emplazamiento, pero creo que lo tengo bastante claro...



2. Territorio

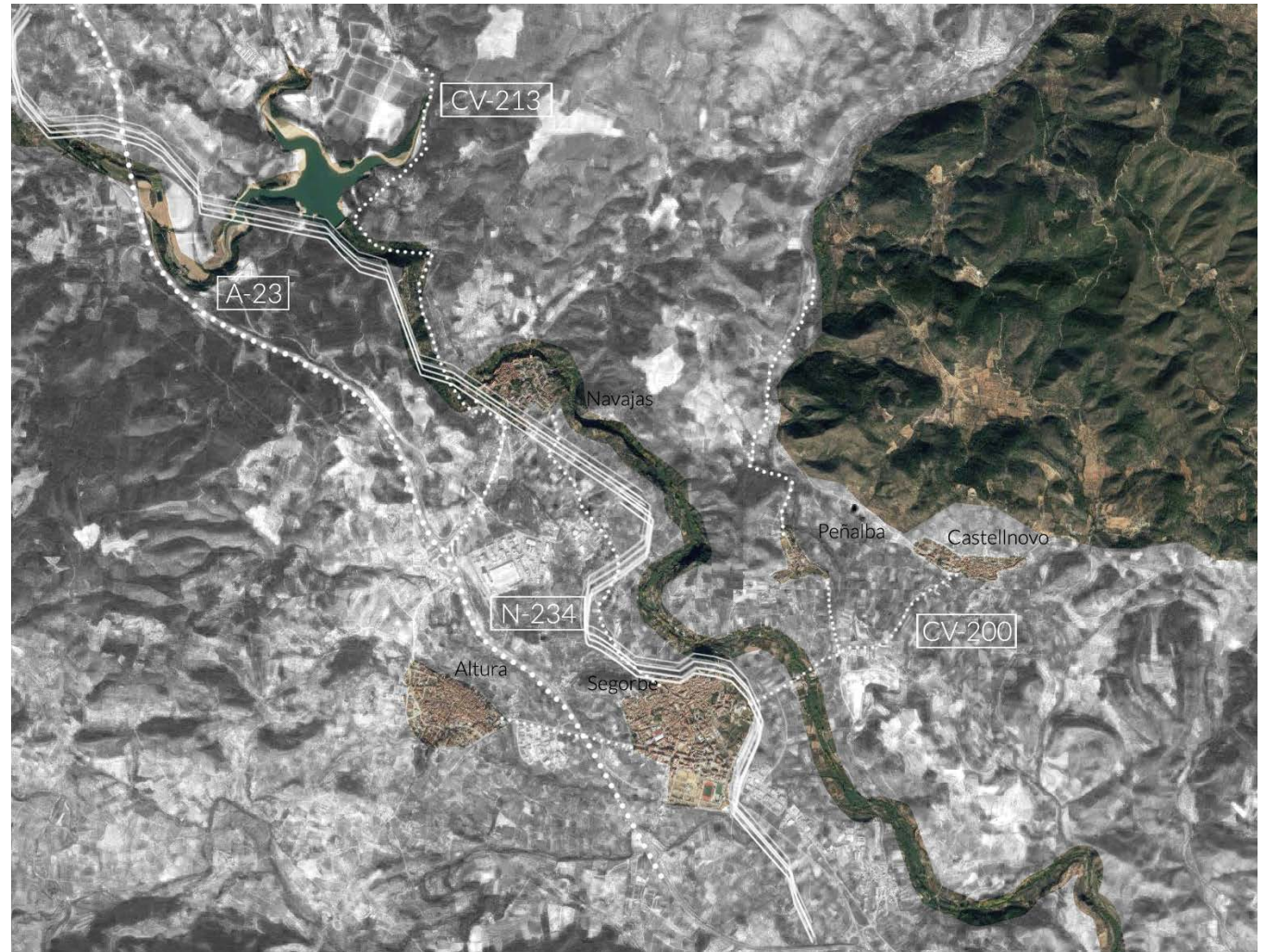


2.1. Conexiones

La situación del municipio de Navajas es un punto estratégico entre el Mediterráneo y el norte de España. Desde la antigüedad ha sido clave para el transporte de mercancías y bienes. Actualmente, debido a la construcción de la Autovía 23 que comunica con Teruel y Sagunto, es constante la circulación de camiones de mercancías. Las carreteras nacionales que lo unen a los demás pueblos se mantienen bordeando la población haciendo que esta goce de gran tranquilidad en su interior.

Por otro lado, se sitúa muy próximo a la capital del Alto Palancia, Segorbe, esta situación le hace carecer de algún servicio, pero debido a su proximidad con este núcleo urbano no supone un gran problema.

Su conexión gracias al tren ha tenido momentos con mayor esplendor; actualmente se trata de una de las pocas líneas en España que aún funciona por gasoil. Debido a este hecho es necesaria una intervención para reavivar esta conexión tan bonita con el norte de la península. Ya no sólo por un hecho histórico sino por la oportunidad que el tren ofrece para el turismo rural y la lucha contra la despoblación. Esta línea ferroviaria tiene mucho potencial aún por descubrir y explorar.



2.2.El medio físico

El municipio de Navajas se sitúa en el Valle del Palancia, que comprende 48 municipios con una población de 116868 habitantes y una superficie de 1364.2 km². Gracias a la actividad turística de los municipios de Viver, Altura, Navajas o Montanejos esta zona está teniendo un mayor crecimiento demográfico.

Históricamente este valle está dividido en dos unidades territoriales, por un lado, Sagunto dividido en dos núcleos uno urbano y de servicios y otro industrial y por otro lado, el Alto Palancia, dónde Segorbe ha sido el núcleo central de bienes y servicios, éste se ha desarrollado gracias a la tradición agraria y al turismo residencial.

Este valle sirve como conexión entre la Comunidad Valenciana, Aragón, La Rioja, País Vasco y Cataluña. El Río Palancia sirve como respuesta a esta conexión entre el sur de la provincia de Teruel y Castellón.

2.2.1.El río Palancia

El río juega un papel fundamental en la vertebración del territorio de este valle, es la conexión que hace de guía para todas las demás infraestructuras. El río Palancia con una longitud de 85 Km de longitud, nace a los pies de la Sierra de Javalambre, en el término mu-

nicipal del Toro a 1618m de altitud.

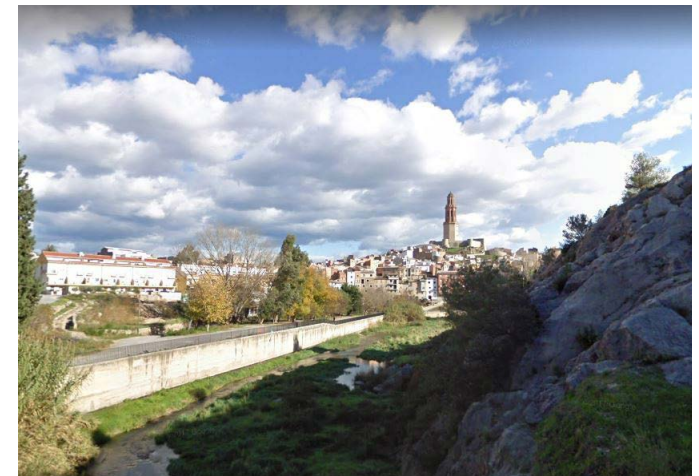
A su llegada a la desembocadura en Sagunto pierde su caudal dejando su huella para uso como sendas y recorridos peatonales. Pero en todo su recorrido es fuente de vida y progreso para el valle, fuente de agua para los cultivos de muchas de las zonas adyacentes y fuente de atractivo turístico.

En su desarrollo, desde su nacimiento gracias a varios manantiales, a los barrancos y al Estrecho del Cascajar, hasta su llegada a Bejís, el río se caracteriza por la pureza de sus aguas, debido a la ausencia de vertidos. Numerosos barrancos y fuentes le aportan un caudal continuo y eso da lugar a diversos saltos y pozas de agua en las cuales el baño está permitido. Más allá de su atractivo turístico también se aprovechan sus aguas para las empresas. Justo antes de la localidad de Bejís se sitúa una empresa de agua embotellada que usa el agua de este río.

Recorriendo el río aguas abajo, este se canaliza desde la población de Teresa hasta Viver. En 1968-69 se construye en canal Teresa- Viver que no deja que el río pierda agua por filtración, gracias a este canal se puede usar el agua del mismo en Jérica, Viver, Pantano del Regajo, Segorbe, Castellnovo, Soneja, Sot de Ferrer y Acequia Mayor de Sagunto.



Fuente Los Cloticos.



Cauce del río Jérica

Las zonas de regadío acompañan al río a ambos lados del mismo. La implantación de los pueblos al costado del él siempre deja visuales de los mismos a una cota inferior, es destacable como el Río Palancia bordea Jérica mostrando su Torre mudéjar en lo alto.

Siguiendo el cauce del río se encuentra el Embalse del Regajo, una presa de gravedad de unos 6.6 Hm³. El uso de este está destinado al regadío. Una vez superado el embalse nos aproximamos a la llegada del municipio de Navajas, lugar dónde se implanta el proyecto. Hasta llegar allí el río recorre diversos saltos de agua. Comenzando con la Fuente del Baño, ésta se sitúa próxima al pantano del Regajo. En el municipio se cree en las propiedades curativas de estas aguas para el tubo digestivo y para el urinario.

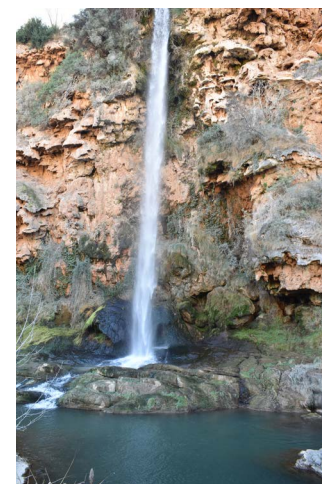
El río bordea toda la población dejándola por encima de él. Avanzando por él se encuentra el Salto de la Novia, otro de los hitos naturales importantes del Valle del Palancia. Este lugar, se caracteriza por la cascada de 60m de altura que se une con el cauce del río y las montañas. Justo enfrente de la cascada se divisa el monte Rascaña y la Cueva del Reloj, esta cueva debe su nombre a una piedra puntiaguda de la entrada que proyectaba gracias al sol la hora a los agricultores.

Siguiendo el río y acercándose a Segorbe se encuentran los Pozos de la Mena, lugar habilitado al baño y de gran interés turístico. Aguas abajo siguen apareciendo lugares, diferentes fuentes, pozas... como la Fuente de los 50 caños, la Fuente de los Caños... Más allá de su valor turístico, el Río Palancia en su tramo medio abastece a cerca de 900has de regadío, se cultivan frutales y cítricos.

Al pasar Sot de Ferrer se encuentra la toma de la Acequia Mayor de Sagunto que se desarrolla en paralelo al río hasta llegar a Petrés donde se dirige hacia Sagunto. La derivación del caudal y la condición endorreica del cauce, que hace que se evapore el agua o se infiltre sin tener salida al mar produciendo un serio problema de sales en los acuíferos, hace que se mantenga sin agua hasta su desembocadura. Actualmente se está llevando a cabo la construcción de la Presa de Algar, por un lado para recargar los acuíferos gracias a la permeabilidad del vaso y solucionar el problema de sales, por otro lado, regular la cuenca media y baja del río Palancia y por último, proteger a las poblaciones del Bajo Palancia de los fenómenos de la gota fría.



Zonas de regadío Viver



Cascada de Brazal



Cueva del reloj



2.2.2. La Sierra de Espadán

La Sierra de Espadán declarada Parque Natural en 1998 bordea el lugar de la actuación por la parte noreste. Este parque natural es el segundo espacio protegido más extenso de la comunidad Valenciana. Este macizo montañoso separa las cuencas de los ríos Palancia y Mijares.

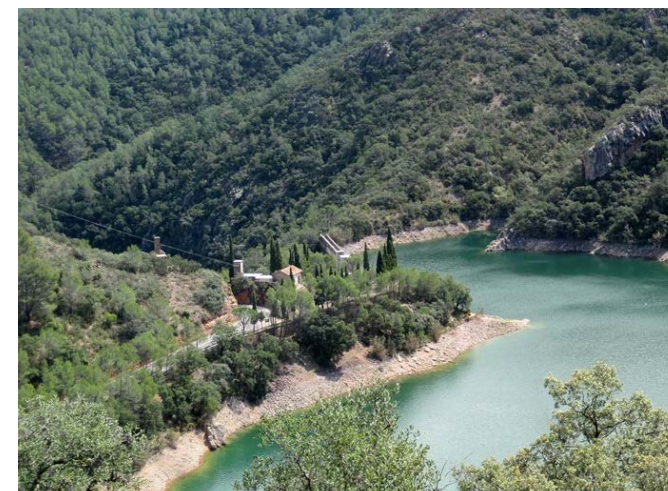
El relieve de esta sierra de formas abruptas y quebradas es debido a la presencia de areniscas. Son numerosas las cimas, barrancos y ramblas, fuentes y bosques de alcornoques.

Gracias a la presencia de esta sierra, muchos de los recursos y actividades se extraen de ella. Por un lado, la producción de corcho gracias a la presencia de los bosques de alcornoques. Por otro lado, la aparición de diversas embotelladoras gracias a la pureza de las aguas que manan de ella. Por último, destacar los cultivos de algarrobo, almendro, olivo y cerezo sobretodo de estos dos últimos los cuales son punteros por su gran calidad tanto para el aceite como para las cerezas.

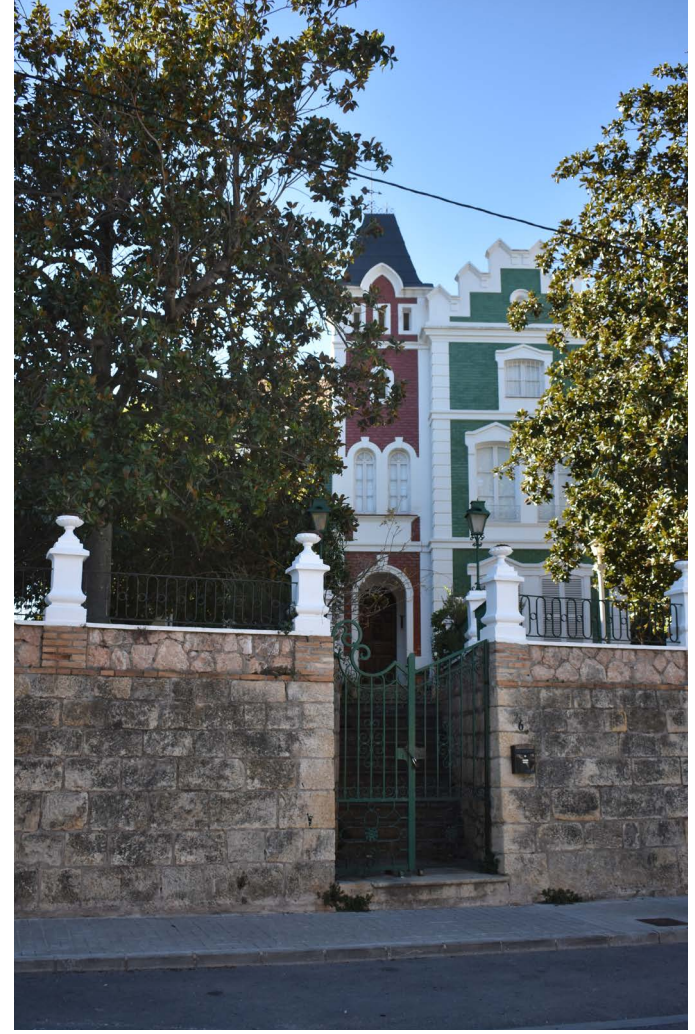
La sierra se compone de los tres elementos del terreno triásico, areniscas, calizas y margas. En primer lugar, las areniscas que aparecen en oblicuo formando montañas angulosas, con crestas, creando barrancos donde las aguas no resbalan sino que se filtran.

Gracias a estos afloramientos el paisaje de la sierra se caracteriza por su perfil abrupto de grandes montañas de hasta 1000m de altitud. En segundo lugar, aparecen las calizas sobre las areniscas creando paredes y por último las margas, que aparecen en las faldas de las montañas o en formas de colinas.

El ecosistema más representativo del parque es el bosque de alcornoques, debido a su singularidad y a su buen estado de conservación. Éste aparece en los suelos síliceos. Además también es notoria la aparición de pinares de pino rodeno compartiendo espacio con los alcornoques. En los suelos calizos encontramos las especies propias del bosque mediterráneo de encina y pino carrasco. Por último, también aparecen matorrales de género *Cistus*, brezos o enebros.



3.Urbano



3.1. Equipamientos

Se destacan algunos de los puntos con mayor atractivo del municipio.

La Torre Altomira se trata de una torre árabe del S XI de 15.5m de altura y 2,1m de diámetro exterior. Es una torre vigía y de comunicaciones. Por otro lado, se encuentra la Ruta de las fuentes cuyo final o principio se establece en el paraje del Salto de la Novia. Esta ruta bordea todo el pueblo presentándonos sus diferentes fuentes y saltos de agua.

Además de naturaleza e historia, el municipio cuenta con una gran diversidad de villas del SXIX, su imagen y poderío destacan una época que impulsada por la aguas medicinales y la construcción del balneario hicieron de Navajas el perfecto lugar para el descanso.

Los equipamientos propios de las dependencias del municipio se encuentran en una de las antiguas villas, tanto el Ayuntamiento como el retén policial.

Las instalaciones deportivas se sitúan en el suroeste de la población. Debido a esto y a la presencia de la estación muy cercana a ambas dependencias la actividad turística y se sitúa en esta parte del pueblo aunque sus mayores distancias se pueden recorrer en escasos 15 min.

La mayor parte de ofertas de alojamiento también se sitúan en esta zona vinculada a la estación por lo que la intervención en ella y su vinculación con el turismo es de vital importancia.



Plano equipamientos y lugares de interés
escala 1/10000



Patrimonial

- 1 Salto de la novia
- 2 Torre Altomira
- 3 Arquitectura SXIX
- 4 Iglesia

Salud

- 1 Residencia de la tercera edad
- 2 Centro de salud
- 3 Farmacia

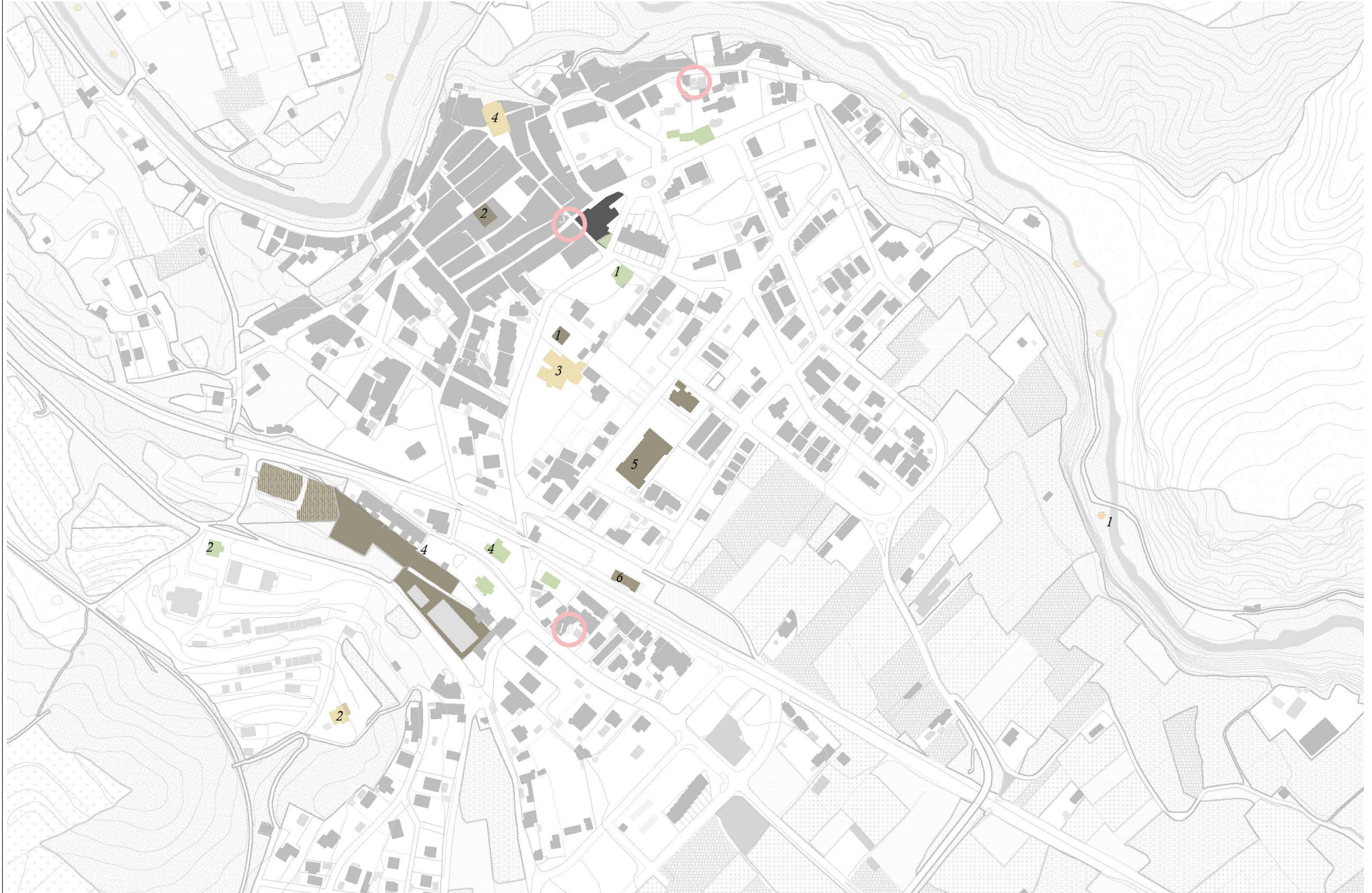
Público

- 1 Ayuntamiento
- 2 Oficina de turismo
- 3 Parque público
- 4 Zona deportiva y piscina

- 5 Centro cultural
- 6 Estación de tren

Público

- 1 Hotel el Jardí de LÉstornell
- 2 Camping Altomira
- 3 Turpalanca
- 4 Casa rural Villa Pilar
- 5 Casa rural el Campillo
- 6 Casa rural San Rafael



3.2.Privacidad

ESPACIO PÚBLICO

El espacio público de Navajas se caracteriza por estar encajado entre muros y recorridos que se van adaptando al terreno. Existen dos tipos de límites en él, la presencia de edificación construida al borde del linde de la parcela y las edificaciones del siglo XIX que se despegan de este borde y es el muro el que configura el límite entre lo privado y lo público. Podemos detectar la falta de espacio público.



ESPACIO PRIVADO PARTICIPATIVO DEL PÚBLICO

Este espacio es el correspondiente a las edificaciones nombradas anteriormente. Se caracteriza por ser un espacio privado pero libre, es decir, no está permitido el paso a él pero tanto su vegetación como la presencia de las edificaciones participan del espacio público dándole un límite mucho más rico. Observando la mancha de deja sobre el plano es más de la mitad del municipio.



ESPACIO PRIVADO

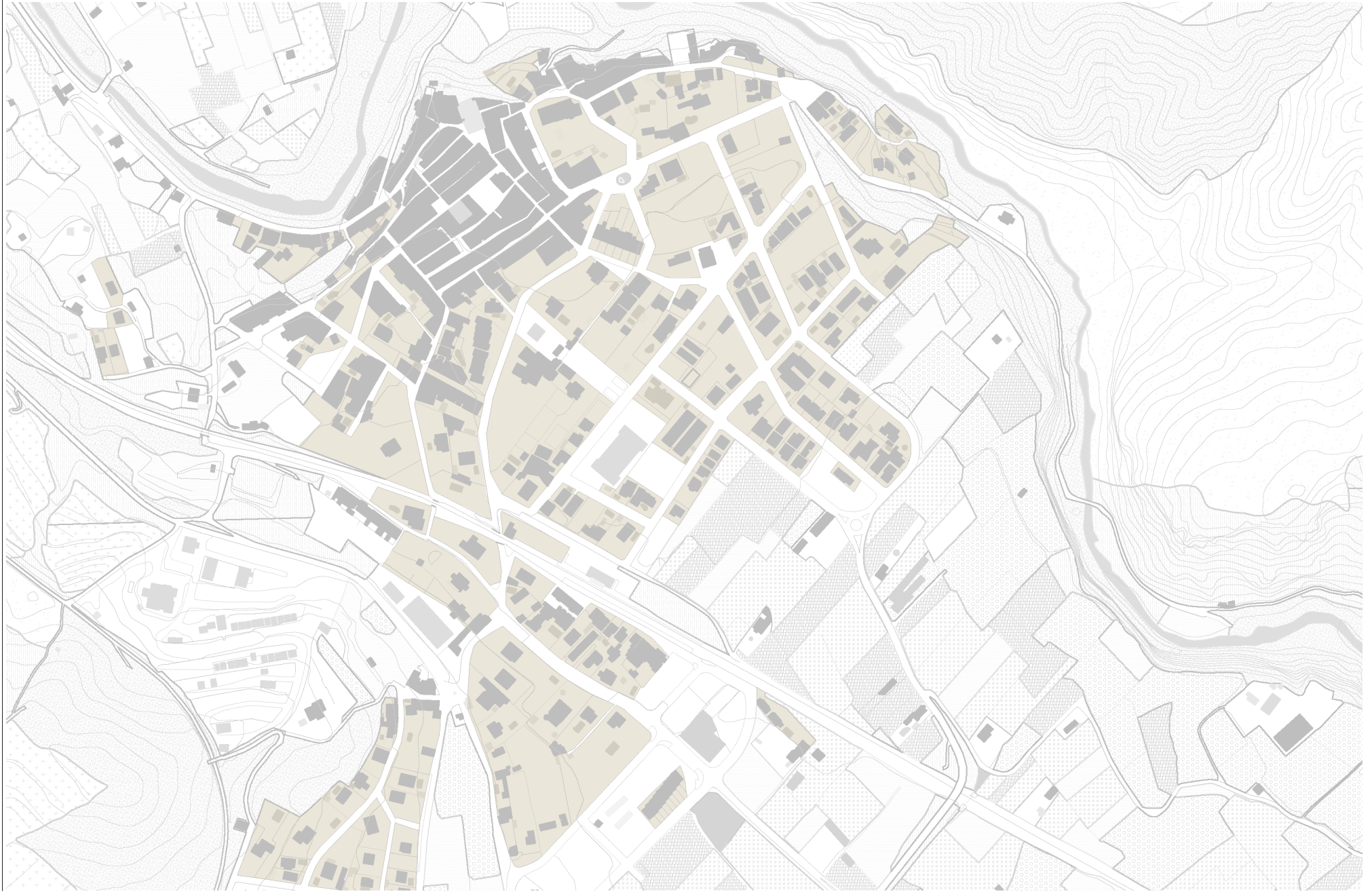
Este espacio es el propio de la edificación construida, su huella es el desarrollo en planta de cómo se sitúan los edificios en Navajas. Por un lado, un primer desarrollo de carácter compacto en el casco antiguo de Navajas y por otro lado, las edificaciones del SXIX que se establecen en el posterior desarrollo. El crecimiento del municipio se caracteriza por contar con ambos tipos, tanto compacto como en unifamiliares .



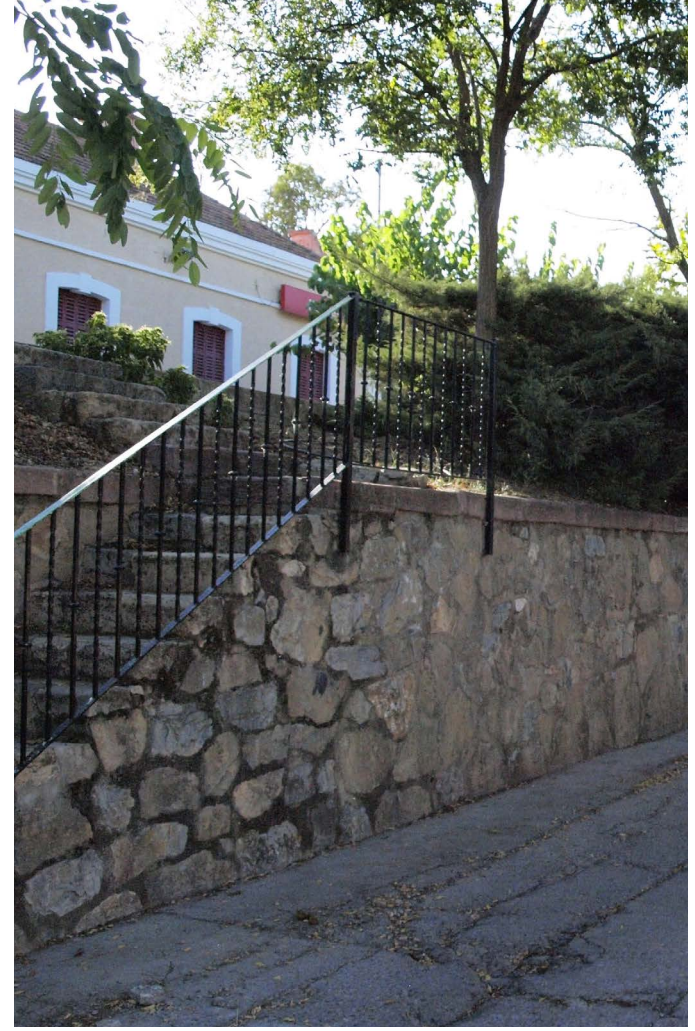
Plano delimitación del espacio público
escala 1/10000



- ESPACIO PÚBLICO
- ESPACIO PRIVADO PARTICIPATIVO DEL PÚBLICO
- ESPACIO PRIVADO



4.Parcela



4.1. Accesos a la parcela

El recorrido hasta llegar a la parcela de intervención se caracteriza por la gran diversidad de muros que encontramos, pero dentro de esta amalgama podemos organizarlos en cuatro tipos dependiendo del grado de permeabilidad que tenga respecto de las visuales al interior y del tipo de función que desarrolla dependiendo si se trata de un muro que contiene la tierra o de si únicamente marca un límite de propiedad.

Esta clasificación se realiza con el objetivo de conocer cómo es el lugar en el que se plantea el ejercicio. En su desarrollo se puede entender de mejor manera el perfil del municipio en esta zona. Todos estos muros participan del espacio público de Navajas, pues son ellos los primeros que nos presentan la diversidad de personas que pueden habitar un municipio, pero solo algunos de ellos contienen en su interior la tierra en la que se sustentan las villas, otros únicamente nos ponen límites de privacidad.

Del análisis y posterior mapeo en el plano se extraen diversas conclusiones que más tarde se plantearán como claves para la integración del proyecto en el solar.

MURO PRIVATIVO PERMEABLE AL 80 %

Estos tipos de muros se construyen mayoritariamente con un murete bajo que permite las visuales del suelo y una valla metálica en su parte superior. Gracias a ellos podemos disfrutar del espacio libre de las villas desde la vía pública.



Muro 1



Muro 2



Muro 3



Muro 10



Muro 11



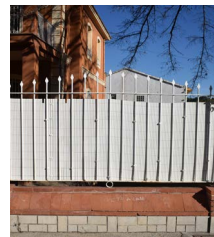
Muro 12



Muro 4



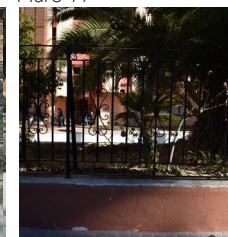
Muro 5



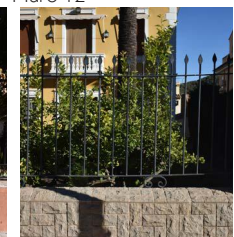
Muro 6



Muro 13



Muro 14



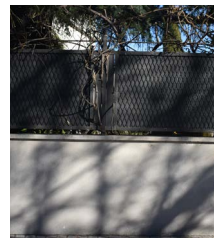
Muro 15



Muro 7



Muro 8



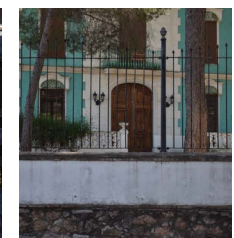
Muro 9



Muro 16



Muro 17



Muro 18

MURO PRIVATIVO PERMEABLE AL 50%

Estos muros se materializan con muretes más altos que los anteriores, no dejan ver el tapiz del suelo y las visuales están mucho más restringidas ya que solo cuentan con materiales permeables a la vista en su parte más superior:



Muro 1



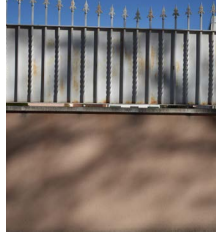
Muro 2



Muro 3



Muro 1



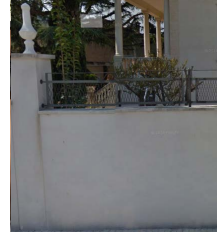
Muro 4



Muro 7



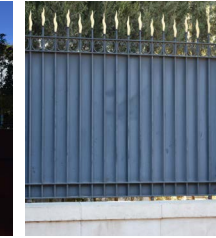
Muro 2



Muro 5



Muro 8



Muro 3



Muro 6



Muro 9

MURO PRIVATIVO NO PERMEABLE

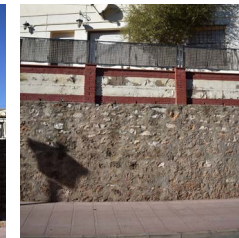
Este tipo impide las visuales al interior al 100% únicamente constituye un límite de la propiedad. Aunque siguen siendo fachada del espacio público de esta zona del municipio.

MURO NO PERMEABLE Y DE CONTENCIÓN

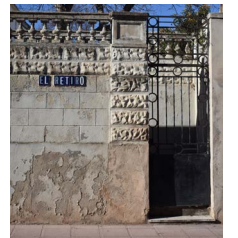
Es un hecho a destacar como todos estos muros se materializan de forma muy parecida. Su imagen dota al municipio de Navajas de un carácter especial. Estos cumplen una función más allá de la mera propiedad, son los encargados de construir los perfiles del municipio. Su materialidad de mampostería se corona en su parte superior de antepechos más elaborados y muy característicos de la zona, ya que en pueblos como Viver y Altura también están presentes.



Muro 1



Muro 2



Muro 3



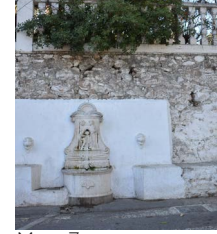
Muro 4



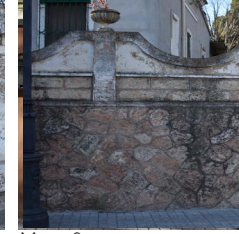
Muro 5



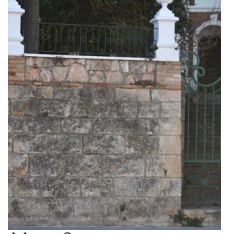
Muro 6



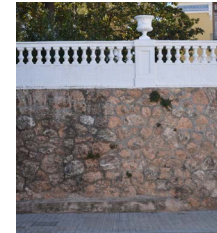
Muro 7



Muro 8



Muro 9



Muro 10



Muro 11



Muro 12

Plano muros privativos y contención escala 1/3500

En el siguiente plano se pueden localizar los muros recogidos en las láminas anteriores, cabe destacar como los muros no permeables y de contención, de color morado, aparecen en la cara noreste de los solares ya que la pendiente del municipio desciende en esa dirección.

Del solar en el que nos situamos habría que destacar la posición también del terraplén con arbolado que en esa dirección aparece construyendo el desnivel que la parcela tiene en la C/ Constitución

-  MURO PRIVATIVO PERMEABLE 80%
-  MURO PRIVATIVO PERMEABLE 50%
-  MURO PRIVATIVO NO PERMEABLE
-  MURO NO PERMEABLE Y DE CONTENCIÓN



4.2. Alzados de la parcela

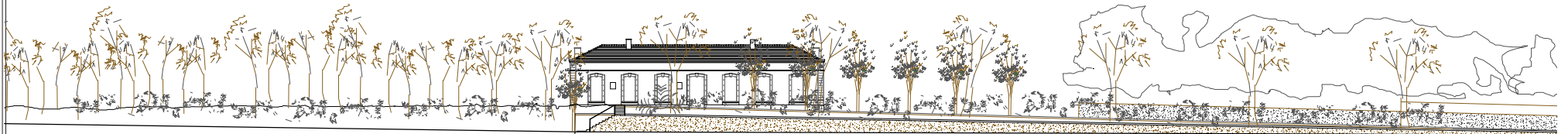


El alzado que las vías del tren dispone en su fondo es bastante desigual, cuenta con varias edificaciones de una o dos plantas y con un edificio de viviendas de varias plantas. También es notoria la aparición del murete de la vía del tren. De este alzado, podemos tomar como referencia la presencia de los árboles lejanos y la posibilidad de establecer un nuevo primer plano que dote al alzado de mayor limpieza. Por otro lado, cabe destacar como esta calle cuenta con una sección pequeña y que en tramos de su recorrido se ve invadida por la aparición de plazas de aparcamiento. Así pues, se interviene también en ella para que el espacio recobre una identidad perdida.



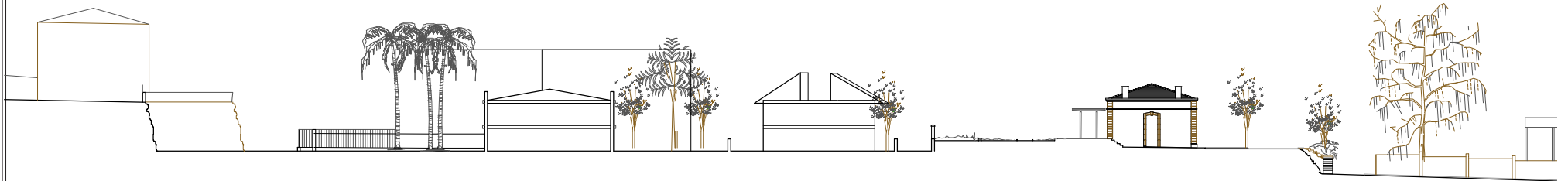
Sin embargo el alzado opuesto cuenta con la ventaja de situarse a una cota superior y debido a ello disfruta de vistas privilegiadas aunque, en el estado previo a la intervención la presencia de la vegetación las esconde. Se entiende este alzado como un gran mirador al paisaje del Valle del río Palancia y la falda de la Siera de Espadán. Una oportunidad para lanzarse al paisaje y poder situarse sobre él disfrutando de lo que nos ofrece.

4.3. Secciones de la parcela



En esta sección del estado previo a la intervención se puede observar como en la parcela se encuentra un muro terraplén que divide el acceso a la plataforma del solar y a la c/Constitución. Este muro es clave para la disposición del funcionamiento del solar y para el posterior desarrollo de la propuesta. Por otro lado, se observa como la plataforma de la estación se sitúa a una cota superior a la calle, pero ésta comienza a ascender poco a poco hasta finalmente llegar a su misma cota.

Sección longitudinal
escala 1/600



La sección transversal del lugar permite entender como se estructura el relieve de la zona de intervención. Podemos observar como el perfil del municipio va cayendo bruscamente por la aparición de los muros de contención. En el solar se detectan varios puntos a tener en cuenta, por un lado la diferencia de nivel entre el andén y la cota del edificio de estación, la presencia de un desnivel importante entre la cota del edificio y la c/Constitución y finalmente la sección tan reducida que aparece en la calle de la Estación.

Sección transversal
escala 1/600

5. Conclusiones

5.1. Territoriales

A nivel territorial se puede destacar como Navajas es un municipio con mucho potencial. La presencia de la naturaleza tan cercana al municipio, su valor paisajístico y su localización en el territorio adyacente lo sitúan en el mapa como un lugar a tener en cuenta.

En el proyecto, se va a centrar la intervención en potenciar la llegada al municipio en diferentes formas de transporte. Para así lograr una mayor afluencia de viajeros en tren y de visitantes al municipio. Se intenta crear un nuevo lugar de llegada y de partida del municipio, para poder disfrutar de lo que la Comarca del Alto Palancia puede ofrecer

5.2. Urbanas

La posición de la estación de tren cuenta con un lugar estratégico, se sitúa a escasos 8 min del centro de la población y a 15 min de parajes como el del Salto de la Novia. Además, está cercana a los equipamientos públicos de mayor actividad y a varios alojamientos destinados al turismo. Es decir, su situación, es idónea para fomentar el turismo en la zona.

Por otro lado, el acceso a la misma se encuentra en una posición un tanto peligrosa, debido a ello el proyecto trata de establecer un nuevo lugar de llegada y partida.

Finalmente del estudio del suelo se puede concluir que aunque muchas de las parcelas que aparecen en el municipio participan del espacio público, estas son al fin y al cabo privadas, y el pueblo necesita una zona verde y de descanso diferente a la adyacente al Ayuntamiento. En este sentido el proyecto devuelve la vitalidad a la plataforma de la estación, no sólo para los viajeros sino para los habitantes del municipio, hace de ella un nuevo lugar de conexión.

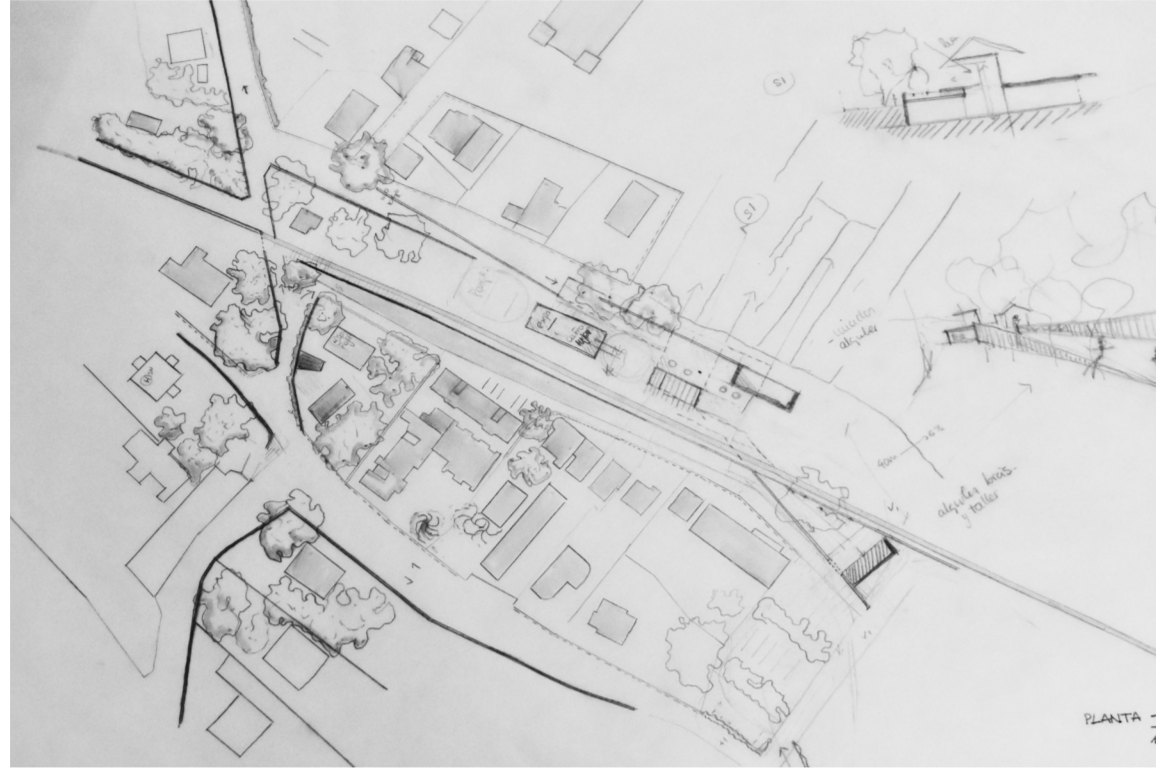
5.3. De la parcela

La presencia de los diferentes muros y de los desniveles en el perfil del pueblo, recae en el proyecto intentando mantener esa esencia en él. Por un lado, resolviendo la contención de tierras con muros de hormigón y por otro estableciendo los límites de la parcela con otro tipo de muro.

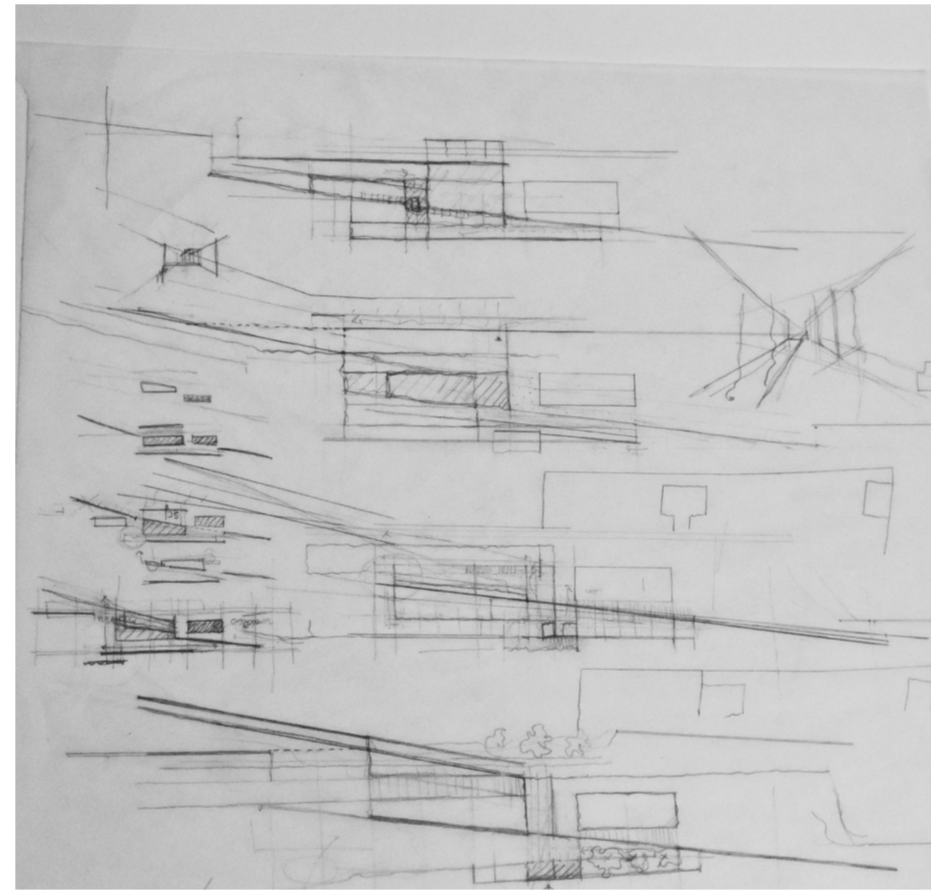
En los alzados de la parcela son de especial importancia los árboles, estos elementos que acompañan siempre a los muros y que participan del espacio público. En la propuesta son elementos clave para la organización de las circulaciones y para el espacio público.

Las oportunidades que la sección de la parcela nos ofrece son claras, por un lado, el desnivel de la C/Constitución punto perfecto para la unión bajo vías, por otro lado, la posibilidad de situar una zona de mirador en la plataforma superior y rehabilitar el edificio de estación participando de ella y finalmente, convertir la diferencia de cota del andén en una oportunidad y no en un problema.

OBJETIVOS a cumplir



Primeros dibujos de intenciones, diagonales conexión subterránea y área de aparcamiento



Diferentes posibilidades del patio y el edificio de estación



Primeros dibujos interiores, presencia del patio interior, fuente de luz y de naturaleza

1. Enunciado

Frente a la idea de una parcela o solar donde se va a realizar un proyecto, se pretende reflexionar sobre un lugar, un territorio, y su continuidad a través de una infraestructura—la línea C5 de Cercanías de RENFE y un elemento geográfico natural—el río Palancia que discurren entre el Parque Natural de la Sierra Calderona y el Parque Natural de la Sierra de Espadán. Si esta línea de ferrocarril parece haber sido abandonada a su suerte por su bajo uso actual, desde las asignaturas de TDA-TFM y desde la Dirección de RENFE-Cercanías se propone su reactivación merced a las posibilidades que tiene el tren para conectar los distintos municipios y las actividades turísticas que tiene en este paisaje de gran potencial. Un turismo rural, ecológico y responsable que puede verse potenciado a través de unidades que transporte para viajeros y bicicletas, estaciones que se conviertan en centros de conexión intermodal, que puedan funcionar como lanzaderas o centros de información turística o en el que puedan alojarse exploradores de aquel territorio.

La posibilidad de establecer un diálogo entre lo construido y el paisaje natural, mediante el respeto y la adecuada lectura del entorno, merced a la posibilidad de reactivar un turismo ecológico y natural.

Como el enunciado dado apunta, el proyecto que se realiza tiene conexión directa con una infraestructura de mucha importancia, el tren. Este medio de transporte es la conexión entre personas de muchos lugares, de diferentes clases sociales y con vidas que puntualmente coinciden en este medio de transporte. La línea C5, quizá, sea una línea un tanto olvidada, pero en mi caso no es así, esta línea aún conecta el levante con el norte de España, y en mis últimos seis años, mi ciudad natal, Teruel con mi nueva ciudad, Valencia. Debido al avance en los sistemas de compra de billetes, de mantenimiento de las estaciones y sobre todo, del poco flujo de personas que se trasladan por esta línea los edificios de estación están, en la mayoría de los casos, en desuso. Estos lugares, ahora desoladores, necesitan de una revalorización, poner en la mesa nuevos usos y nuevas instalaciones para que estos puntos de conexión, tan importantes en la historia, no caigan en el olvido.

2. Programa

El programa que se establece se divide en las exigencias de Renfe- Viajeros y el programa complementario pertinente:

- Acceso y espacio para la adquisición de billetes.
- Máquinas de venta de billetes-taquilla/ oficina personal de estación.
- Aseos públicos diferenciados por sexos.
- Lugar para la espera.
- Andenes y marquesinas de protección.
- Pasos entre andenes (elevados o subterráneos).
- Sala de control de la estación (cuarto de cuentas, almacenes, maquinaria e instalaciones y cuartos técnicos).
- Aseo y vestuario personal de Renfe.

El programa complementario se trata de una lanzadera turística en ella son necesarios varios usos:

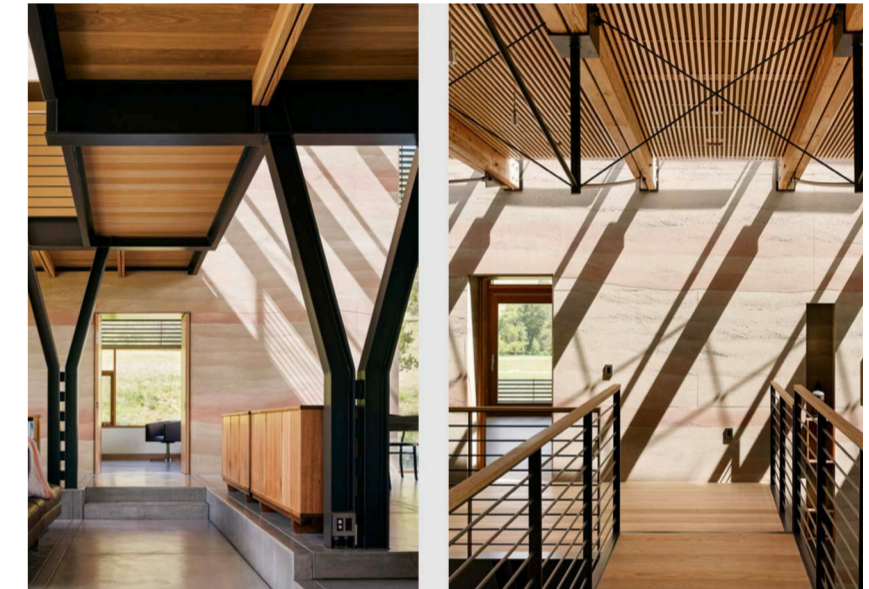
- Sala de exposición permanente
- Sala de proyecciones para 50 personas
- Exposición y venta de objetos o productos del lugar
- Cafetería y zona de descanso
- Recepción y oficina de atención turística
- Taller de alquiler y reparación de bicicletas

Las superficies de los espacios han sido objeto de trabajo durante el desarrollo del proyecto, ajustándolas y midiéndolas conforme el proyecto avanzaba. En el proceso de proyecto han ido variando de posiciones, algunas de ellas, hasta dar con la solución final. Esta solución final representa el trabajo realizado hasta Junio, no tienen condición de acabado ya que un proyecto de arquitectura siempre está sujeto a variaciones y cambios. Este proceso ha sido un proceso de ida y de vuelta, de dudas y de reafirmaciones, en el que se ha intentado llegar a la mejor versión del mismo.

'Creo en la arquitectura emocional, es muy importante para los seres humanos que la arquitectura se mueva por su belleza, sé que hay muchas soluciones técnicas para un problema, pero la más válida de ellas es la que ofrece al usuario un mensaje de belleza y emoción. Esto es la arquitectura'

Luis Barragán

Referencias



Spring Ranch, California. Feldman Architecture



Cuadra de San Cristóbal, Ciudad de México. Luis Barragán



Rancho de Duarte, México. Manuel Cervantes Cespedes

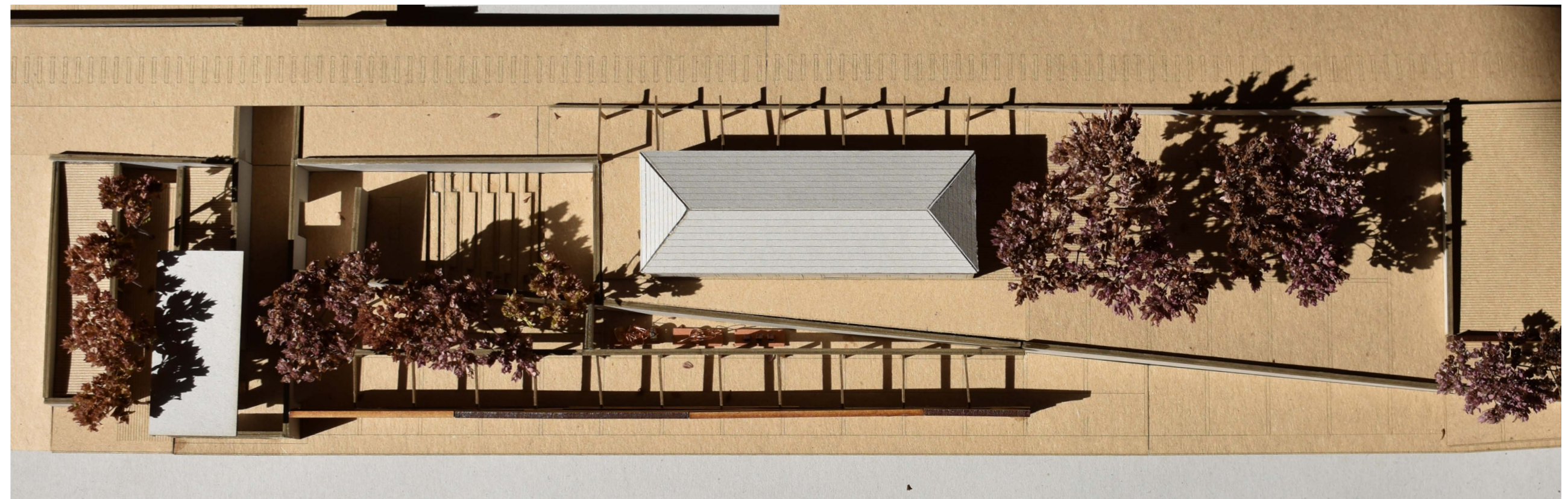
3.El programa medido

3.1.Planta del edificio preexistente

<u>Cafetería</u>	88m²
Lugar de espera al tren a cubierto, vinculación con el espacio exterior de terraza volcado a las vistas de la sierra y zona de almacenaje y preparación de alimentos.	
<u>Tienda de objetos del lugar, punto de información</u>	78m²
Expositores para la venta de objetos del lugar y para la información acerca del municipio de Navajas.	
<u>Aseos públicos</u>	32m²
Aseos diferenciados por sexos y uno reservado para personas con movilidad reducida.	
<u>Oficina de Renfe</u>	21m²
Espacio privado del personal de Renfe, vinculado a las máquinas de auto-venta y con control sobre la banda de instalaciones de Renfe.	
<u>Taller y alquiler de bicicletas</u>	70m²
Lugar previo al edificio en el cual se pueden alquilar y reparar bicicletas, cuenta con un parking a la sombra de los árboles y una zona de control y reparación.	

3.2.Planta semi-enterrada

<u>Zona de exposición</u>	64,5m²
Espacio reservado para la exposición de arte del pueblo, adosado al recorrido peatonal para que más que un recorrido sea una primera impresión sobre el municipio. La exposición se realiza sobre unas plataformas elevadas de madera.	
<u>Sala de conferencias</u>	244,5m²
Pieza aislada del recorrido mediante el patio y el acceso a la misma, se trata de una sala escalonada tanto en su cubierta como en su suelo, para mejorar la acústica y la visión.	
<u>Aseos y vestuario del personal</u>	67,5 m²
Aseos diferenciados por sexos, uno destinado al uso de persona con movilidad reducida y un vestuario con aseo para el personal que trabaja en la estación.	
<u>Cuarto de telecomunicaciones</u>	19m²
<u>Cuarto de baja tensión</u>	15,6 m²
<u>Cuarto del RITI, RITU y contadores</u>	15,6m²
<u>Cuarto del grupo electrógeno</u>	15,6m²



LA PROPUESTA CONEXIÓN EN LA ESTACIÓN

Del enunciado dado se extraen unas preguntas que sus respuestas sintetizan de manera clara las ideas del proyecto, *Conexión en la estación*.

¿En qué lugar se implanta el edificio y que interacción se establece con él?

El edificio trata de pasar desapercibido en el lugar; casi la totalidad de la superficie construida se encuentra semi-enterrada y su cubierta se construye de diferentes formas para organizar el espacio junto al edificio preexistente. De esta manera, la morfología del lugar no varía en gran modo, sólo para potenciar los puntos fuertes del solar: las vistas desde él y la accesibilidad desde el pueblo.

¿De qué manera la especificidad del lugar elegido ayuda a particularizar la aproximación al programa propuesto?

La diferencia de cota que existe entre un lado del solar y el otro ayuda a la construcción de un paso subterráneo unión perfecta entre todas las formas de llegar a la parcela, en tren, en coche, en bicicleta o andando. Al potenciar las diferentes formas de transporte y facilitar el intercambio entre ellas el nodo que se establece es perfecto como lanzadera turística.

¿Cuál o cuáles pueden ser los modelos de las estaciones del futuro?

En el proyecto, la estación que se propone es una estación libre, en la cual no existen tornos o sistemas de control. Únicamente se sitúa un muro técnico en el cual se albergan todas las máquinas de auto-venta de tickets y una pequeña oficina para el personal de Renfe.

¿Cómo canalizar la transferencia de los pasajeros y su acceso al núcleo urbano?

La situación de la estación en el municipio de Navajas es idónea para fomentar el turismo, la visita del núcleo urbano a pie, sólo dista unos 10 min de la estación y aún así la posibilidad de disponer de un alquiler bicicletas también está en el lugar. También se disponen unas plazas de aparcamiento para facilitar acceso al andén. Este recorrido hasta alcanzar el andén está acompañado en todo momento de la vegetación y de los muros, tan presentes en el municipio, tanto en la planta semi-enterrada como en la planta del edificio preexistente.

¿Cómo resolver los problemas de accesibilidad a la estación, sus andenes y dependencias?

El proyecto Conexión en la estación ha tenido en cuenta estos problemas desde el principio, el solar cuenta con una diferencia de cota de 80cm entre el andén y la cota del edificio preexistente lo que hace que dificulte el uso de éste como estación. Para solventar este problema se sitúa una pieza a cota de andén, reconocible en la lejanía pero sin competir con el edificio preexistente, que alberga el programa de estación. A esa cota se puede acceder mediante el ascensor que comunica con la planta semi-enterrada o mediante las rampas accesibles.

¿Es posible minimizar la sutura producida por las vías de ferrocarril y sus instalaciones?

En el municipio de Navajas son varios los puntos en los que se han construido pasos bajo vías para solventar esa ruptura y sirviendo como ejemplo se sitúa un nuevo paso bajo vías en el proyecto que vincula una zona de aparcamiento nueva, con perfecta accesibilidad desde los municipios próximos, y el nuevo acceso al pueblo mediante el recorrido semi-enterrado.

¿Cuál es la forma, la escala y las características sensibles de cada uno de los diferentes espacios correspondientes a los programas propuestos?

En el proyecto, se trata de construir los espacios abiertos siempre vinculados con la naturaleza, gracias a la construcción en madera y al uso de la tapia, en su recorrido más importante. Los espacios del programa se mezclan unos con otros participan del conjunto gracias al patio central y a los muros pero siempre manteniendo una escala acotada gracias a la cota que establece la estructura.

¿Cómo integrar un uso caracterizado por la movilidad de los pasajeros con otro programa que implica una relativa permanencia en el espacio previsto a tal fin?

La diferenciación de esos dos usos se realiza principalmente en la zona de sala de conferencias y las dos circulaciones principales. Para conseguirlo la pieza de sala de conferencias se aísla del resto mediante un patio y la zona de acceso a la sala, dándole una independencia mayor. Por el contrario, la sala de exposiciones se integra en el recorrido del muro de tapia, aunque con independencia de él, ya que la estructura vertical de pilares de madera pauta su espacio. Esta zona de exposición se concibe como una presentación del pueblo, un lugar que los viajeros y los habitantes de Navajas pueden recorrer con frecuencia.

¿Cómo articular la presencia de los vehículos y su estacionamiento en un medio natural?

La articulación entre el medio natural y los vehículos se realiza mediante el uso de la vegetación. En el proyecto se parte de la idea de situar los vehículos en una zona de aparcamiento y desde ahí continuar la visita del lugar andando o en bicicleta, mientras que si únicamente quieres llegar al tren, es decir realizar el transbordo de un medio a otro se sitúan otras plazas de aparcamiento que se ordenan de forma que no permitan el paso del vehículo más allá de ellas.



El desarrollo, su desarrollo apuesta por la naturaleza y la conexión con el municipio.

El entorno, el proyecto trata de pasar desapercibido en el mismo, únicamente mostrando al exterior su carácter natural.



Las partes del mismo, conectadas entre sí gracias al espacio público



La presencia del muro y la vegetación

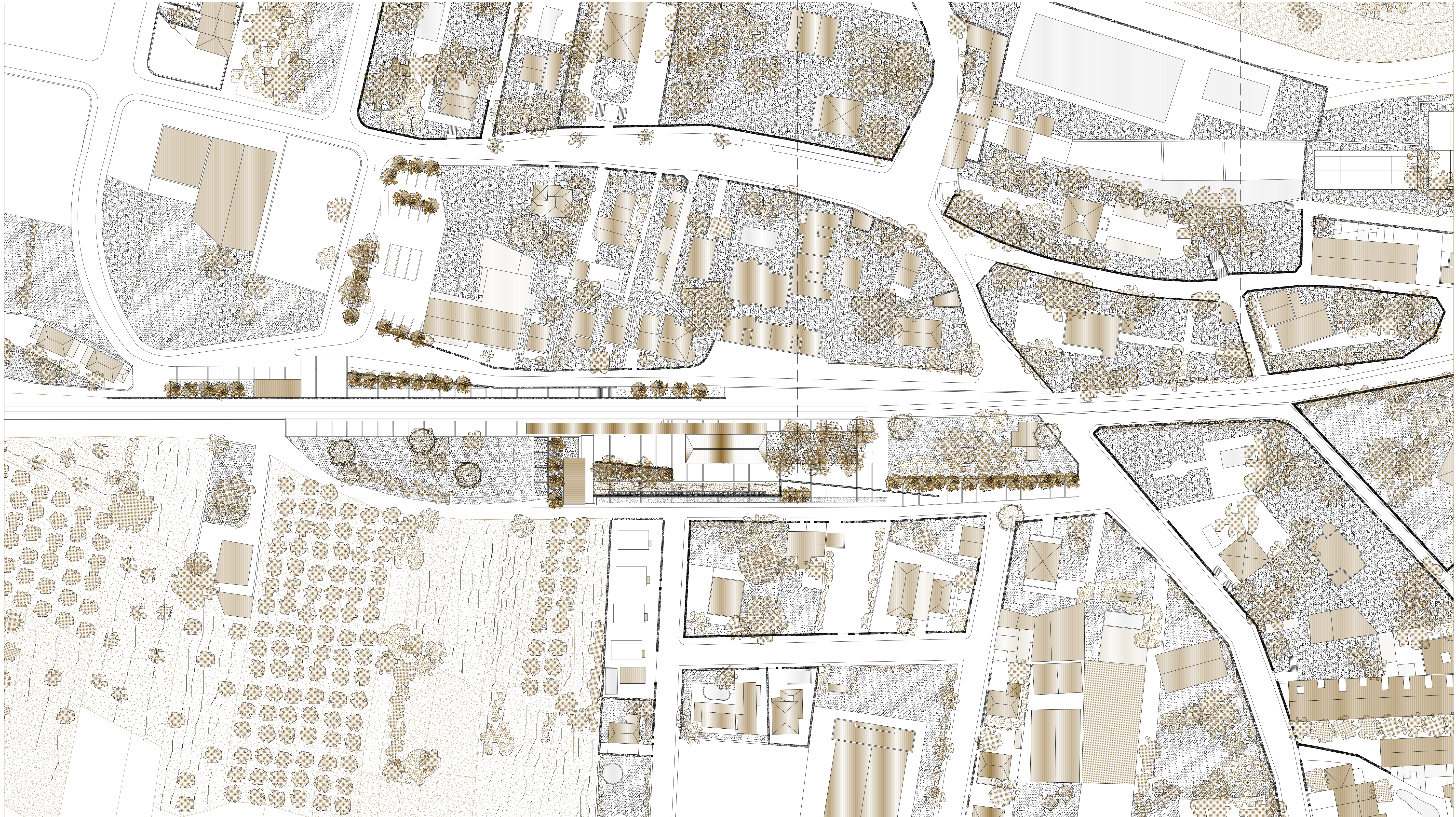
Se genera una nueva zona de aparcamiento con fácil acceso desde el municipio de Segorbe y desde la autovía A-23. Esta nueva bolsa de aparcamiento descongestiona la entrada por la C/ de Valencia y por su túnel, aunque éste se ensancha para permitir el estacionamiento de dos coches. Esta primera operación permite crear un nuevo acceso al pueblo más seguro y diferente al existente disfrutando de lo que el nuevo edificio ofrece.

La propuesta se sitúa al pueblo gracias a los muros de hormigón y la vegetación. Por el lado del aparcamiento, se genera una depresión que se introduce hacia el paso largo vías y por el lado de la C/ de Valencia dos rampas se conducen a la plataforma superior y al interior del edificio. Cabe destacar como siempre se tiene añadido al recorrido, un muro y la vegetación algo muy característico del municipio de Navajas. El edificio se muestra al pueblo con un muro de tapia, como si de un terrapén se tratara.

Las plataformas superior se encuentran a la cota de la antigua estación, como estrategia se plantea la intervención mínima en volumen a esa cota para no romper con ésta. Se construye a nivel de andar las dependencias propias del uso de estación, como son la marquesina y el volumen de edificio nuevo de estación. Por otro lado, la cubierta del edificio adopta diferentes formas para ordenar esta gran plataforma, será por una losa escalonada para resaltar la diferencia de nivel, una losa para generar un espacio de estar y mirando, una cubierta vegetal o simplemente no existir.

Se decide no intervenir en los dos extremos de la parcela, dejándolos con la vegetación existente. Por una parte por pertenecer a una entidad privada como es el caso de la vivienda, por la otra parte por establecer un diálogo más natural con la zona de huertas próximas. Además, el volumen de la intervención y consume bastante superficie.

En esta zona del municipio de Navajas tiene un carácter más importante la presencia de la villas. Estas se construyen encerradas en muros que guardan en su interior una maravillosa vegetación, la cual invade el espacio urbano por su gran vida conviviendo. El proyecto trata de convivir con esa imagen con los muros e hornigón y tapia y la vegetación.



PLANO DE EMPLAZAMIENTO
escala 1/600

El proyecto González en la estación, se construye en base a una métrica longitudinal de 5m marcada por el pavimento de adoquines de hormigón. Tanto la estructura vertical como horizontal se ajustan con esa métrica básica. Esta dimensión deriva del estudio del edificio preexistente.

Talleres y taller de bicicletas.
Esta planta aparece desplazada del edificio para fomentar el punto bajo. De este modo, los vigones que soportan la estructura vertical como horizontal se ajustan con esa métrica básica. Esta dimensión deriva del estudio del edificio preexistente. Se construye en altura a la plaza de margueritas para conectar con una talanquera ligera.

Barra accesible.
Esta superficie inclinada une el espacio público de la estación del aparcamiento con la zona del edificio. Se construye de forma que no tenga una pendiente muy abrupta para facilitar el acceso a personas con movilidad reducida.

Margueritas.
Esta planta es fundamental para el uso que estamos indagando en estas estaciones de tren en ella. Se construye ligera mediante perfiles rectangulares y plancha de madera le otorga un carácter cálido. En su interior se alberga los sistemas de iluminación del núcleo de forma que quedan totalmente integrados con la construcción de la misma.

Estación de tren.
Esta zona está destinada al vigón, se trata de una planta que se sitúa a nivel del andén en ella se realizan todas las operaciones de compra y venta de billetes. Por su tamaño se sitúa la altura del pavimento de baldos. La construcción se realiza en madera y plexiglas. Es importante su ubicación en un lugar elevado desde donde se pueden controlar las instalaciones ferroviarias.

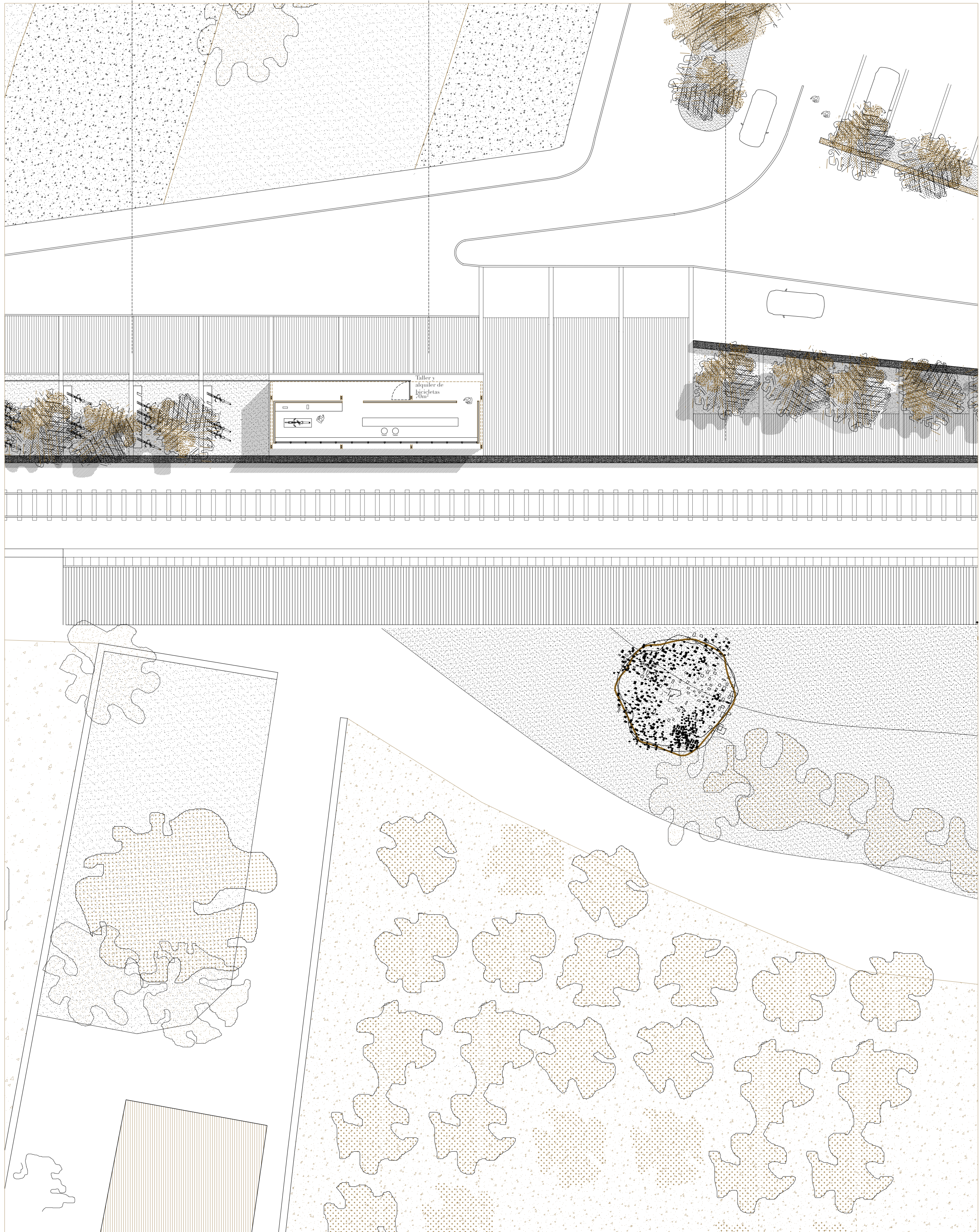
Comedor.
La construcción de este área de la intervención se realiza como una zona de hormigón estructurado tanto en su núcleo como en su interior. Este gradiente se orienta a la que se alberga bajo cubierta para el exterior. Se construye una zona que permite que se conecte con el exterior en la terraza que se sitúa al lado del Pábrico.

Cafetería.
El edificio preexistente se transforma en una cafetería. La construcción de esta zona para la rehabilitación de la cubierta de madera, el cambio de las ventanas y alfileres por unos que se prolongan para conectar con el núcleo y los compartimentos mediante talanquera ligera de placas de acero. Este uso se prolonga hasta el exterior en la terraza que se sitúa al lado del Pábrico.

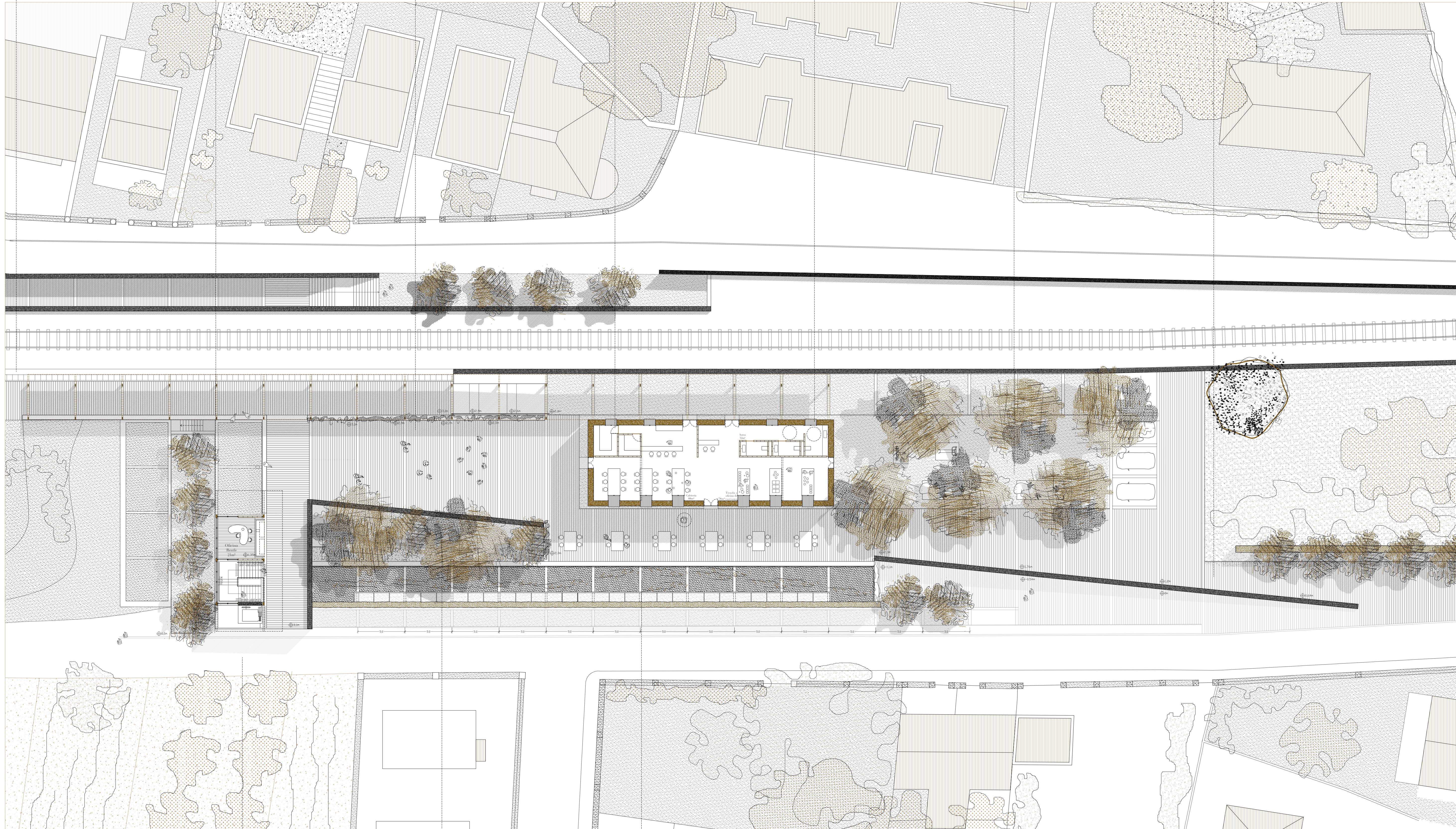
Tienda de objetos del lugar.
Al igual que la cafetería esta zona se sitúa en el edificio preexistente en ella se alfileres se conectan con el núcleo exterior. El edificio se compartimenta de forma muy sencilla optando por un tamaño de servicio y una planta que permite que todos sus espacios se mantengan.

Zona de juegos y áreas.
En contraposición al gradiente surge la zona verde del proyecto en ella se sitúa una alfombra de bajo relieve. Bajo su cubierta se alberga bancos y zonas de juego. Se construye en altura para conectar con el núcleo exterior y la vegetación que se prolonga hasta el exterior en la terraza que se sitúa al lado del Pábrico.

Área de descanso.
Gracias al gesto que se produce mediante la diagonal principal del proyecto, el acceso desde el punto verde permite conectar con la estación. Se procura respetar la preexistencia del núcleo verde que en el caso de ser el núcleo y la vegetación que se prolonga hasta el exterior en la terraza que se sitúa al lado del Pábrico.



PLANTA BAJA COTA DE LA ANTIGUA ESTACIÓN
escala 1/200



Núcleo de comunicaciones.
Más que un núcleo de comunicación entre la planta como estructura, la barra se trata de un elemento. La estructura alta y sencilla se otorga un carácter cálido. El núcleo de la estación como el núcleo de la estación. Además el núcleo construido en vidrio sirve como hito luminoso en la plaza y como mirador del paisaje.

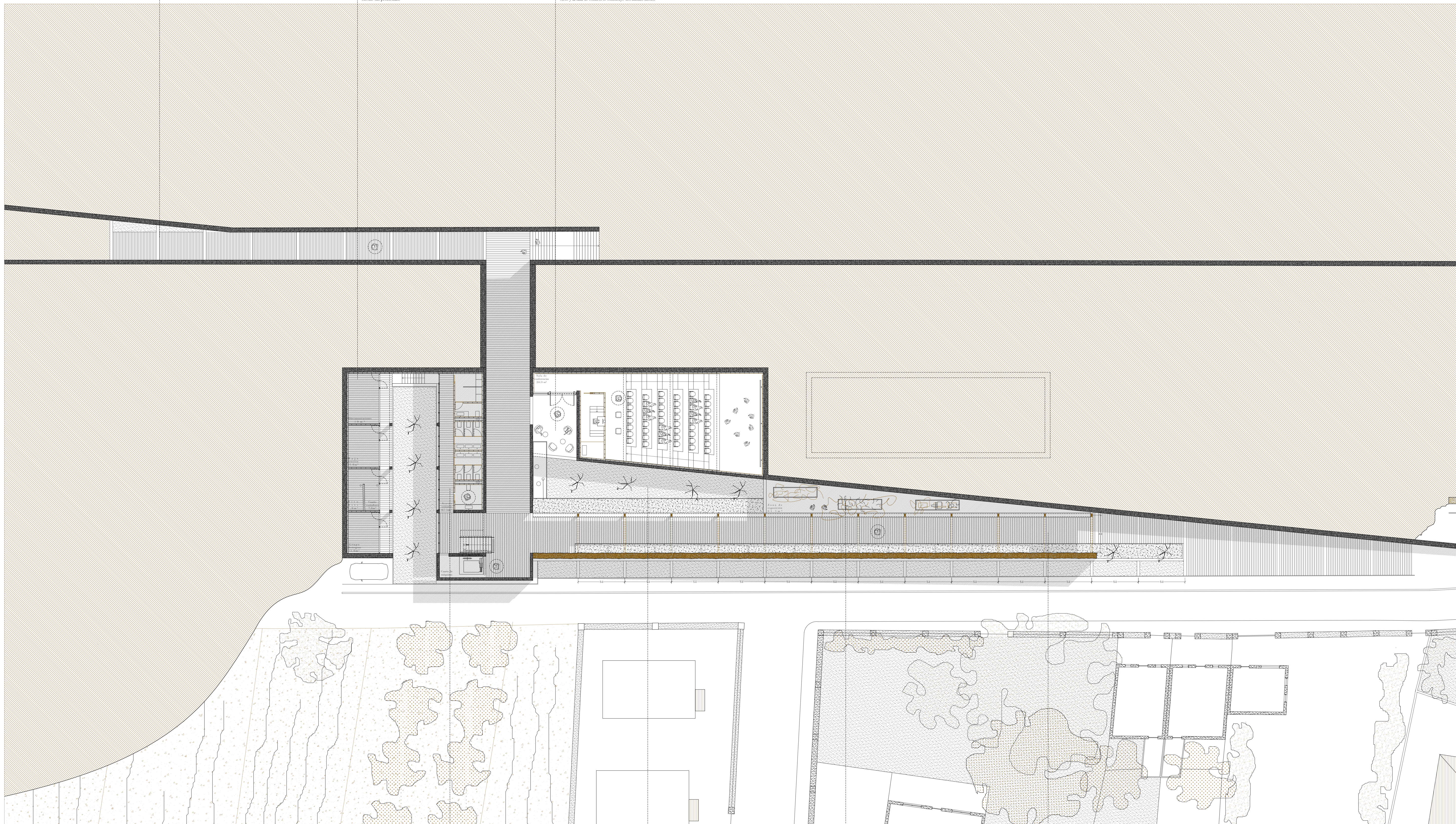
El patio y los árboles.
Este elemento es crucial para el proyecto sirve como zona de conexión visual entre las plantas y gracias a él se dinamiza la parte del recorrido interior. El diseño que muestra en planta baja el propio del lugar con el núcleo y la vegetación, trasladando esta el espacio pero permitiendo a otros.

La cubierta vegetal, el hormigón y la tierra.
Una vez más la construcción de la cubierta de la planta como estructura que se conecta con el núcleo exterior. La vegetación impide el paso más allá del núcleo de hormigón y el hormigón hacia el núcleo exterior, trasladando esta el espacio pero permitiendo a otros.

El acceso a esta planta mediante la rampa accesible permite el desplazamiento tanto en bicicleta como andando. Mientras se recorre siempre se tiene una visual directa a una zona de vegetación que le muestra el final del recorrido y la salida del edificio.

En un edificio de estación es muy importante el paquete de instalaciones asociadas para el correcto funcionamiento de éste. Las instalaciones necesarias de ventilación natural y de fácil acceso. Es por ello, por lo que se sitúan en una pasillo separado del edificio de estación por un patio. Su revestimiento de lamas horizontales ahuyentes hace que el aire de su interior circule sin problemas.

Sala de conferencias.
La sala se independiza del resto del programa gracias a la zona de acceso, ésta se vincula a los dos recorridos en L mediante los huecos en los muros. La sala va descentrada para a pesar hasta alargar el escenario, su cubierta hace lo mismo gracias al trazo de la losa de hormigón. Los muros se tratan con paneles ligeros de yeso y la sala de control se construye del mismo modo.



PLANTA ENTERRADA
escala 1/200



Zona de servicio.
Las áreas diferenciadas por arcos, y el reservado para minúsculos se organizan en esta banda con iluminación y ventilación gracias al patio. En el final de la pieza se sitúa el vestuario para el personal de la estación y un pequeño aseo. Esta pieza se construye en hormigón y con los muros trabados mediante paneles ligeros.

El patio y los árboles.
Esta pieza diseña el conjunto semi-enterrado. Introduce la vegetación en el recorrido y además, gracias a él se comunican las circulaciones visualmente para iniciar las salidas del edificio. Más allá de su funcionalidad, en el patio se sitúa una fuente como final del recorrido, recordando a las muchas presentes en el municipio de Navajo.

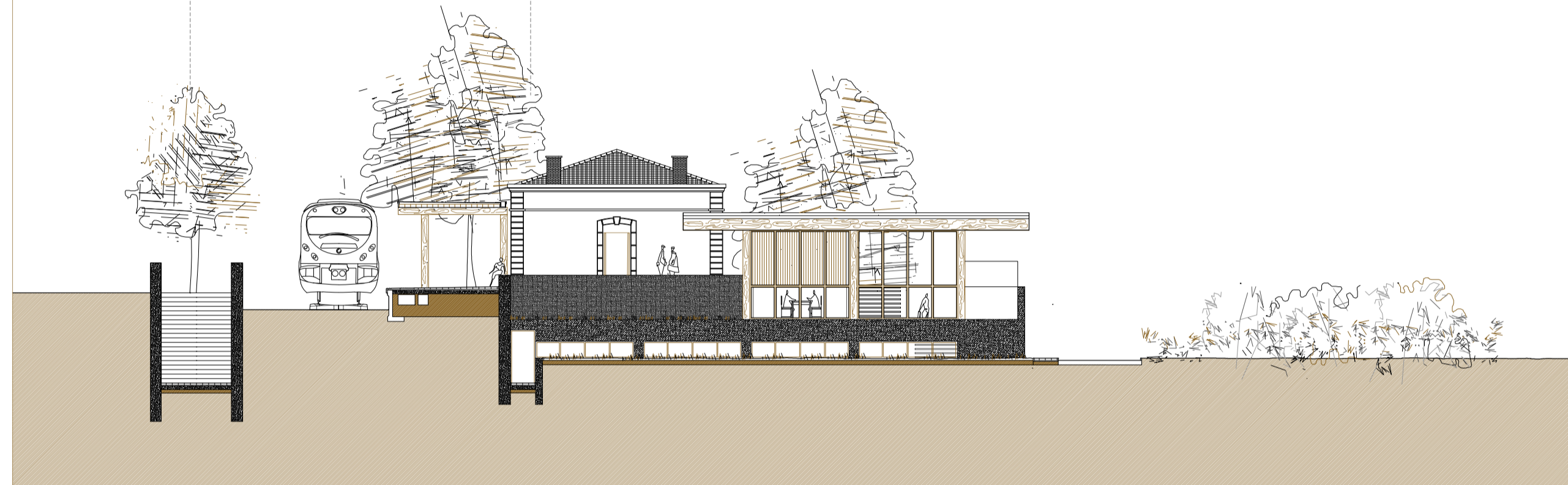
Zona de exposición.
El recorrido junto al muro de tapiz tiene condición de nuevo acceso, es por ello por lo cual se sitúa en el zona de exposición. Este área se independiza del recorrido mediante los pilares de madera pero participa de él mostrándole el arte del municipio. Más que una zona de exposición, se concibe como un escaparate del pueblo.

El recorrido interior.
Esta circulación se resuelve con la identidad de ser algo natural y que cambia con el tiempo, crepescos. Se trata de uno de los puntos más interesantes del proyecto en el que se unen todos los aspectos del mismo. Se construye con estructura de madera que soporta una cubierta ligera con acabado vegetal y el pavimento que introduce la luz.

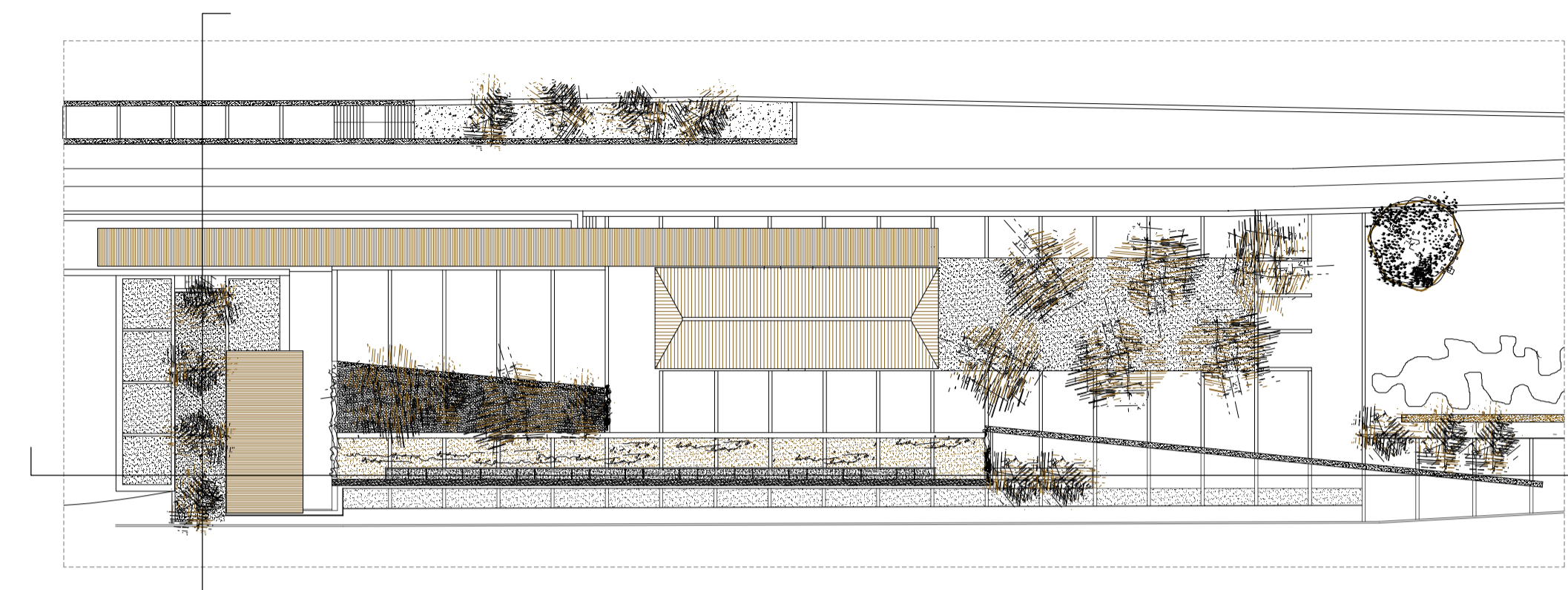
Este espacio se vincula al espacio exterior con el muro de tapiz, muro que sirve como fachada principal del edificio, construyéndose como si de un terrapleno inclinado se tratara. La unión de esta tipología de construcción tradicional con el hormigón se produce gracias a la madera.

Acceso al paso a nivel.
Aunque se sitúa el acceso a una zona inferior a la calle colindante, éste cuenta con la visión en todo momento de la vegetación de ambos lados. Los árboles ahí presentes dan el punto final al recorrido.

El andén y la marquesina.
El andén se reduce en su dimensión longitudinal, para liberar la fachada del edificio principal. Se protege mediante la marquesina, construida en acero y revestida con unas planchas de madera de 20m para crear en su sección un espacio e introducir ahí la iluminación artificial del andén. Su cubierta de paneles ligeros ligatur recuerda al recorrido semi-enterrado.



SECCIÓN TRANSVERSAL ALZADO DE LA PARTE SUPERIOR
escala 1/200



Cubierta de gravas.
La elección de esta cubierta viene dada por la voluntad de guerra continua con el material de tierra de la zona colindante. De esta manera la pieza de instalaciones continúa con la cotona hasta ripar con el patio. El acceso a esta pieza se realiza por la C' constitución para facilitar la entrada de los técnicos y su reparación.

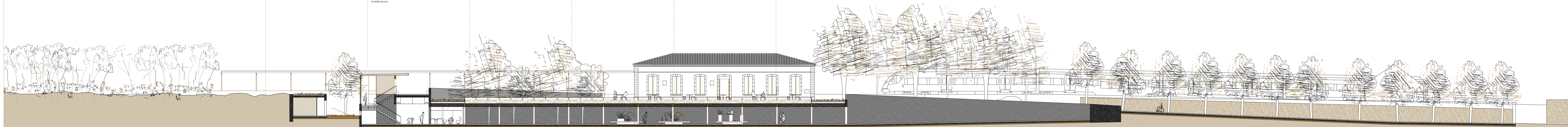
Núcleo de comunicaciones.
La escalera se proyecta como un pasaje en el que se van observando las vistas desde la estación. Además, se construye con un perfil IPE 160 y una serie de escalones de madera con barandales metálicos. De esta manera, desde el recorrido del muro de talaj, se puede ver a través de ella y deja pasar en la línea la presencia del patio de instalaciones.

La diagonal de hormigón.
La disposición de este muro, es clave para la organización del proyecto. Gracias a él se dirige la circulación principal en dos, una en planta baja y la otra en planta semi-enterrada. Este muro además, sirve como protección del fondo del durante todo su desarrollo y también independiza la pieza de sala de conferencias.

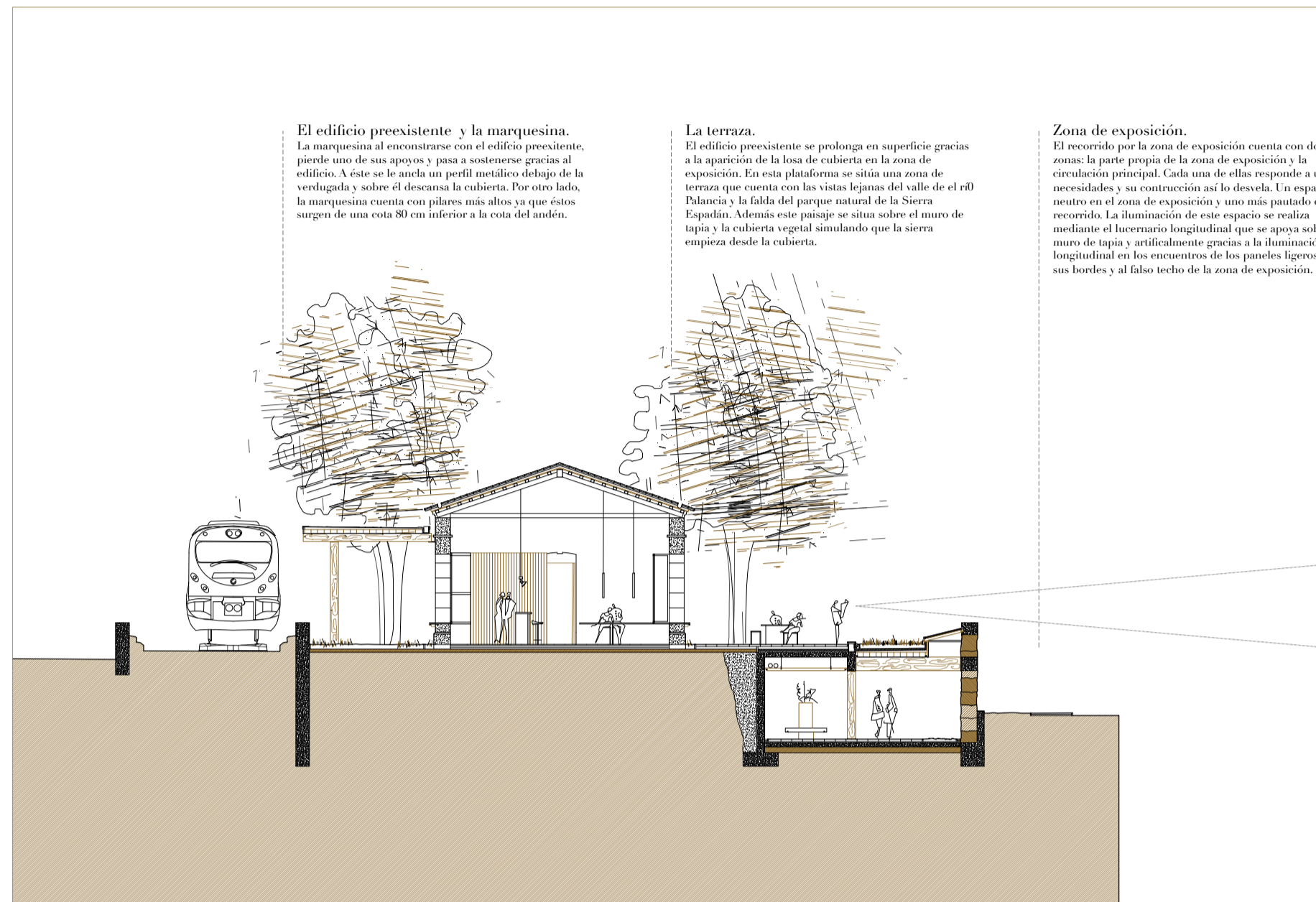
El patio y los árboles.
Como ya se ha mencionado esta pieza introduce la naturaleza en el interior del recorrido. Además el agua y su recorrido se dibujan en él, gracias a la aparición de la fuente ubicada al muro final y la presencia de los pingüinos con cascadas que desagan la cubierta ligera.

Zona de exposición.
Esta sala forma parte del recorrido. Su organización se realiza gracias a plataformas de madera elevadas sobre el suelo. Gracias a esta elevación se produce una continuidad en el pavimento y la luz artificial se puede incidir en su contra, para iluminar las planchas en su base.

El lucernario.
La iluminación cenital se produce en el encuentro del muro con las vigas de madera. Este tipo de luz que tiene gran continuidad marca al igual que introduce la luz natural también marca la dirección a seguir para el recorrido hacia la estación o hacia la sala.



SECCIÓN LONGITUDINAL EXPOSICIÓN
escala 1/200



El edificio preexistente y la marquesina.

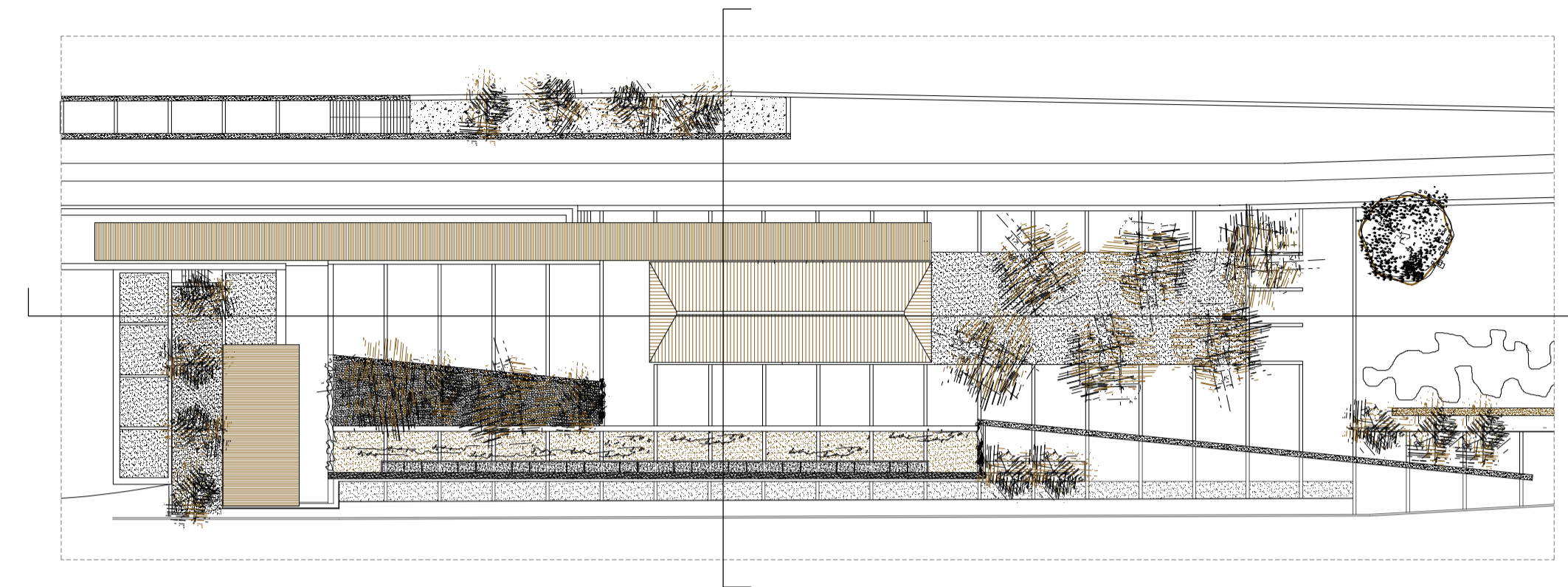
La marquesina al encontrarse con el edificio preexistente, pierde uno de sus apoyos y pasa a sostenerse gracias al edificio. A esta se le añade un perfil metálico debajo de la verdagada y sobre él descansa la cubierta. Por otro lado, la marquesina cuenta con pilares más altos ya que éstos surgen de una cota 80 cm inferior a la cota del andén.

La terraza.

El edificio preexistente se prolonga en superficie gracias a la aparición de la losa de cubierta en la zona de exposición. En esta plataforma se sitúa una zona de terraza que cuenta con las vistas lejanas del valle de El Ribalanza y la falda del parque natural de la Sierra Espuña. Además este paisaje se sitúa sobre el muro de tapia y la cubierta vegetal simulando que la sierra empieza desde la cubierta.

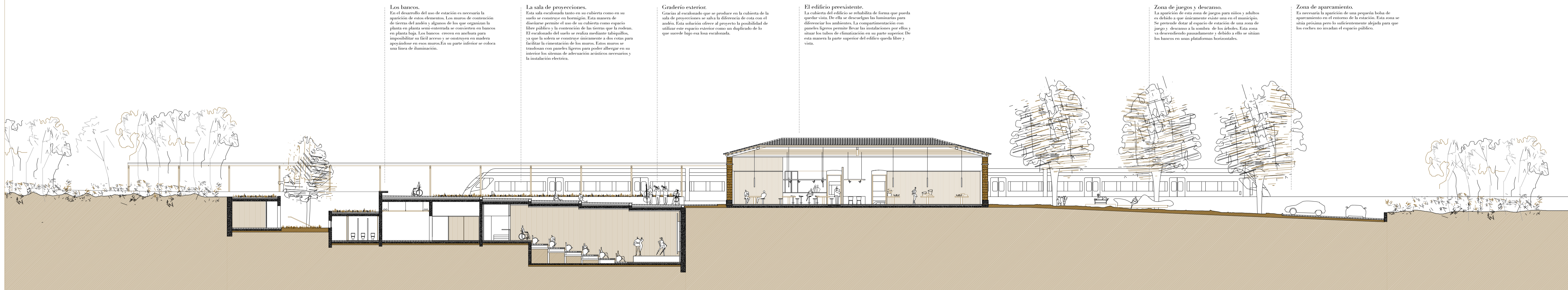
Zona de exposición.

El recorrido por la zona de exposición cuenta con dos zonas: la parte propia de la zona de exposición y la circulación principal. Cada una de ellas responde a unas necesidades y su construcción así lo desvela. Un espacio neutro en el zona de exposición y uno más puntado en el recorrido. La iluminación de este espacio se realiza mediante el lucernario longitudinal que se apoya sobre el muro de tapia y artificialmente gracias a la iluminación longitudinal en los encuentros de los paneles ligeros en sus bordes y al falso techo de la zona de exposición.



SECCIÓN TRANSVERSAL ZONA DE EXPOSICIÓN Y CAFETERÍA

escala 1/200



Los bancos.

En el desarrollo del uso de estación es necesaria la aparición de estos elementos. Los muros de contención de tierras del andén y algunos de los que organizan la planta en planta semi-enterrada se convierten en bancos en planta baja. Los bancos crecen en anchura para proporcionar un fácil acceso y se construyen en madera apilándose en esos muros. En su parte inferior se coloca una línea de iluminación.

La sala de proyecciones.

Esta sala escalonada tanto en su cubierta como en su suelo se construye en hormigón. Esta manera de distribuir permite el uso de su cubierta como espacio libre público y la construcción de las tierras que la rodean. El escalonado del suelo se realiza mediante tabiquillos, ya que la salera se construye únicamente a dos vueltas para facilitar la cimentación de los muros. Estos muros se traslucan con paneles ligeros para poder albergar en su interior los sistemas de adecuación acústicos necesarios y la instalación eléctrica.

Graderío exterior.

Gracias al escalonado que se produce en la cubierta de la sala de proyecciones se salva la diferencia de cota con el andén. Esta solución ofrece al proyecto la posibilidad de utilizar este espacio exterior como un duplicado de lo que sucede bajo las escalonadas.

El edificio preexistente.

La cubierta del edificio se rehabilita de forma que pueda quedar vista. De ella se descolgan las luminarias para diferenciar los ambientes. La compartimentación con paneles ligeros permite llevar las instalaciones por ellos y situar los tubos de climatización en su parte superior. De esta manera la parte superior del edificio queda libre y vista.

Zona de juegos y descanso.

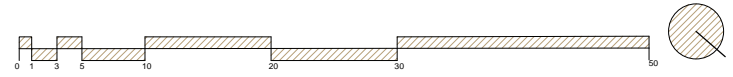
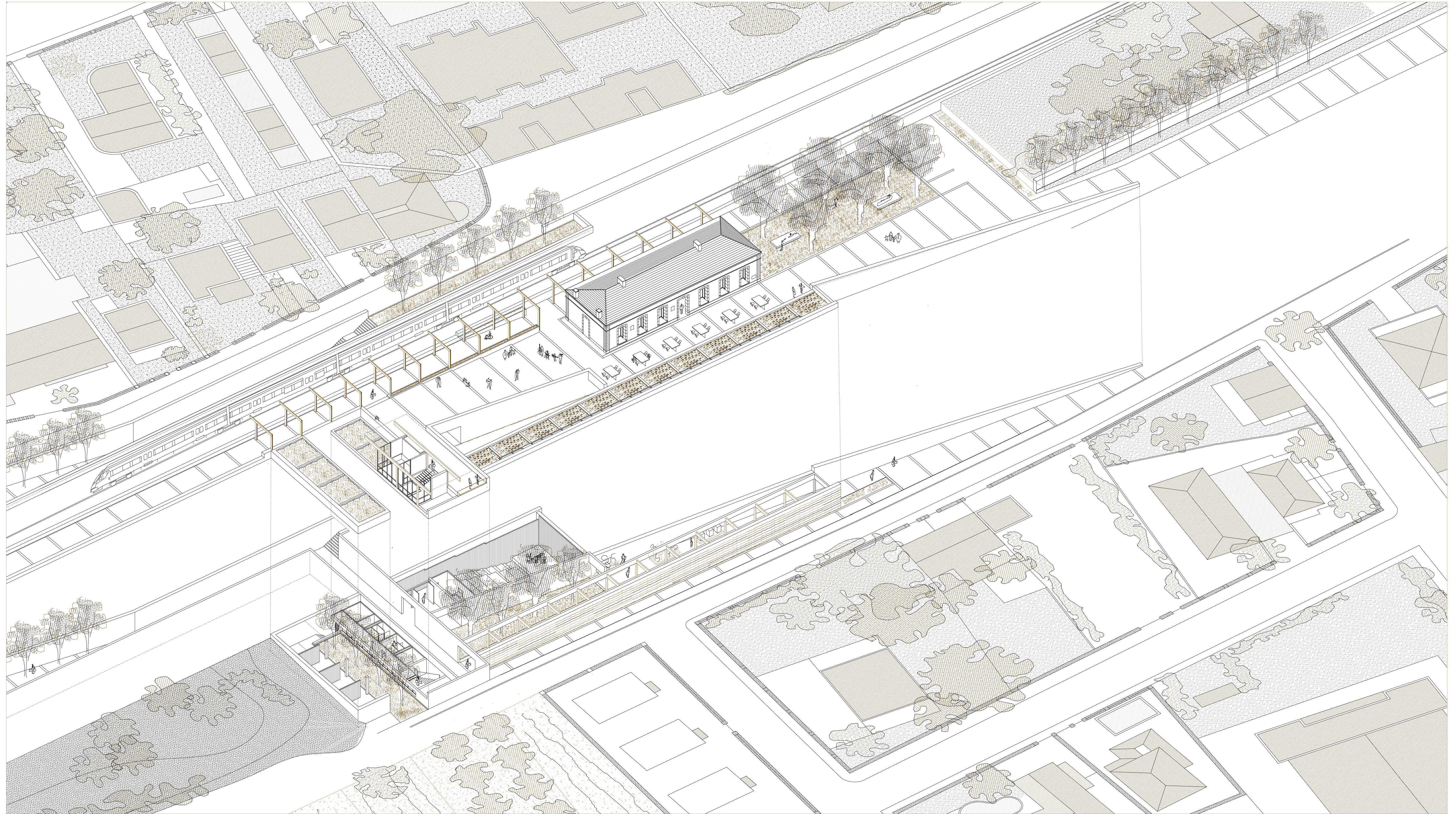
La aparición de esta zona de juegos para niños y adultos es debido a que únicamente existe una en el municipio. Se pretende dotar al espacio de estación de una zona de juego y descanso a la sombra de los árboles. Esta zona va descendiendo pauladamente y debido a ello se sitúan los bancos en unas plataformas horizontales.

Zona de aparcamiento.

Es necesaria la aparición de una pequeña bolsa de aparcamiento en el entorno de la estación. Esta zona se sitúa próxima pero lo suficientemente alejada para que los coches no invadan el espacio público.

SECCIÓN LONGITUDINAL SALA DE CONFERENCIAS

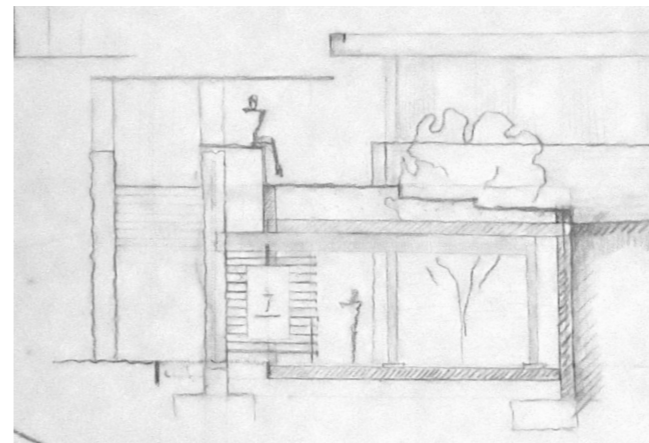
escala 1/200



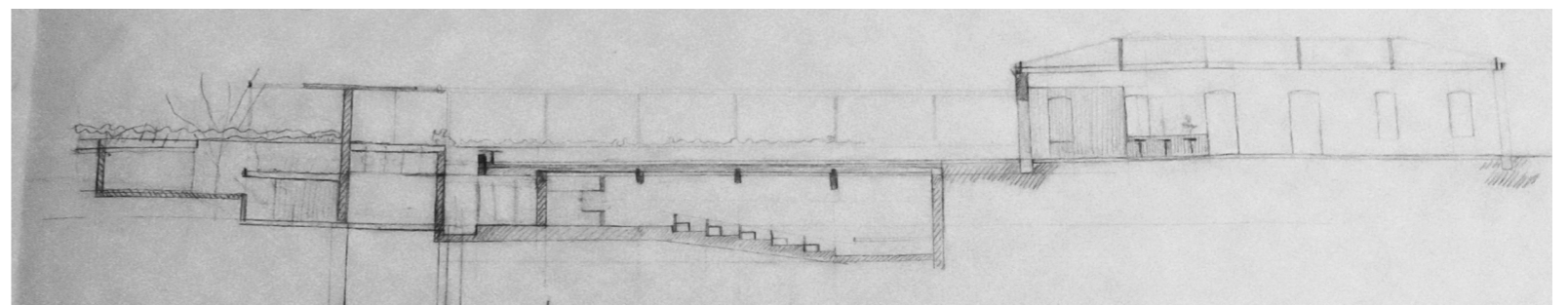
LA CONSTRUCCIÓN



Maqueta con los elementos constructivos



Dibujos de proyecto, fase constructiva



Dibujos de proyecto, fase constructiva

1. Introducción

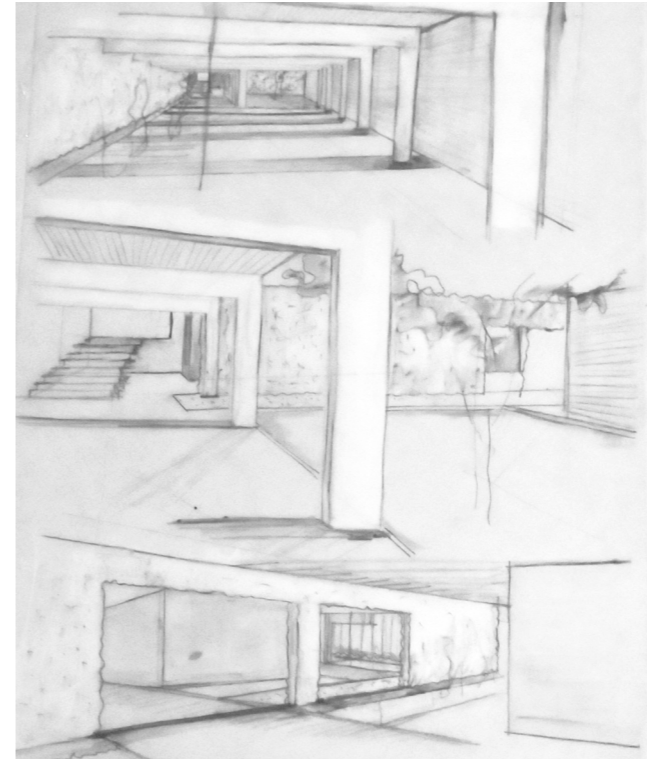
La construcción, al igual que la estructura, son dos componentes cruciales para la definición formal de un proyecto. Sin ellas no es posible pensar cómo son los espacios, éstas acotan el mar de posibilidades de un proyecto, introducen tamaños de elementos, ámbitos... Pensar en un espacio sin tener una pequeña intuición de cómo se podría construir hace crecer la indecisión y las dudas. Al fin y al cabo, la construcción va a ser nuestra representante frente al mundo, ella va a ser la encargada de conseguir transmitir lo que desde un principio hemos querido lograr.

En el proyecto Conexión en la estación, se ha luchado para conseguir esas primeras intuiciones de cómo tendría que ser el espacio, es decir, cual iba a ser su definición constructiva. Finalmente, el muro de tapia, la madera y el hormigón han sido los elementos cruciales para la definición constructiva del proyecto. Cada uno de ellos es tan importante como el anterior, ya que su uso hace que el resto pueda existir:

El muro de tapia, ofrece la fachada al pueblo de Navajas, un terraplén vertical, rugoso con textura y que además, se podría construir con la tierra propia de la excavación.

Los pilares y vigas de madera, la conexión perfecta entre el hormigón y la tapia, una forma de dotar al espacio de circulación de un carácter natural y cálido.

Los muros y losas de hormigón, elementos perfectos para la construcción semi-enterrada, por un lado, para la contención de tierras en la excavación y por otro, la cubierta perfecta para diseñar un espacio público, al aire libre en ella.

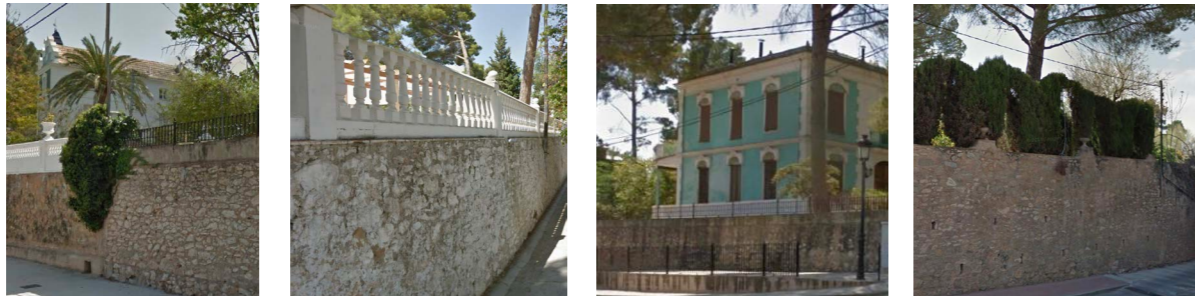


Dibujos de proyecto, fase constructiva

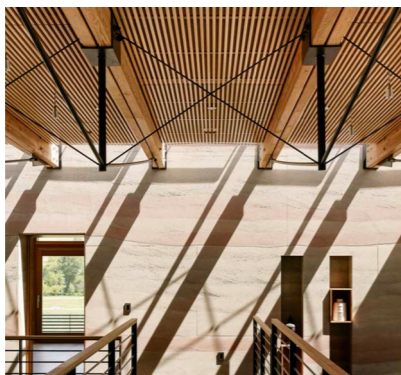
2. La definición material

2.1. La fachada

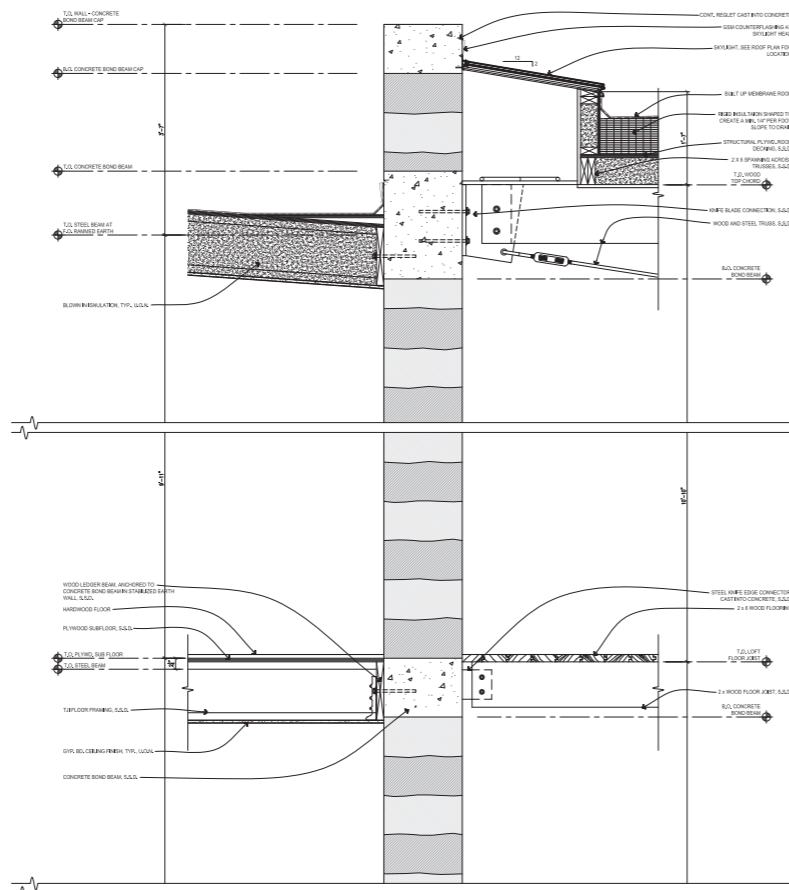
Desde un primer momento, el proyecto se ha pensado de forma que impacte lo menos posible en el lugar y potencie los elementos del solar existente. De análisis del municipio de Navajas se extrae como conclusión la presencia de los muros, algo que se intuye a primera vista, pero que una vez estudiados se pueden clasificar y entender el por qué de su forma. De este estudio se escogen los muros que contienen tierra en su interior, su función va más allá de establecer un límite entre lo privado y lo público, funcionan como elementos que construyen la sección de esa parte del municipio. Estos muros tienen gran presencia y altura, su materialidad se deriva de las piedras, los mampuestos y la tierra.



Debido a este estudio, se decide optar por un muro de tapia. No tanto por su presencia en el municipio sino por su componente material, rugoso, con tonalidades diferentes y con la posibilidad de construirse gracias a la tierra de la excavación. Se procede al estudio de diferentes proyectos con esta técnica para conocer como funciona y cuales son sus ventajas y desventajas. En esta investigación se da con un proyecto clave para la definición final del muro y sus encuentros con la madera del recorrido interior:



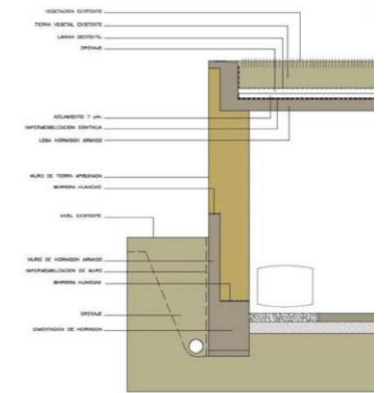
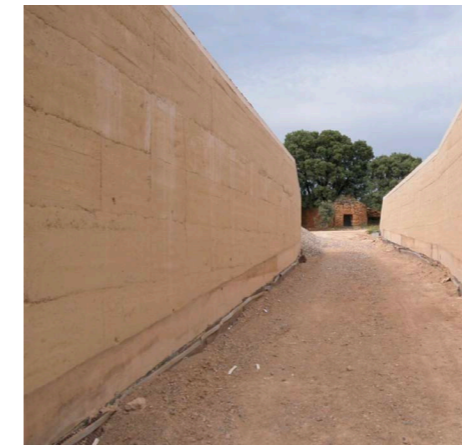
Spring Ranch, California, Feldman Architecture



Gracias a la sección, que el estudio *Feldman Architecture* proporciona, se puede diseñar el muro de tapia del proyecto. Se observa como en el proyecto *Spring Ranch* se opta por un muro de tapia de mayor altura que en el proyecto y sobre él se apoyan dos forjados ligeros. Para que este apoyo se realice, se construyen dos vigas de hormigón sobre las que se anclan las vigas de madera. Además, en el proyecto también se opta por eliminar la cubierta al llegar al muro y sustituirla por un lucernario.

La sección del muro de tapia, fachada principal del edificio, se construye conforme a los planos adjuntos. Pero sus uniones con la madera se han extraído del proyecto construido, ya mencionado. De esta manera, se puede asegurar, que el elemento diseñado puede funcionar constructivamente.

Para el diseño de la cimentación de este muro, se opta por una zapata corrida bajo muro, pero se decide construir un murete exterior para poder impermeabilizar el muro en su parte enterrada. Esta cimentación surge del estudio de otro proyecto construido con muro de tapia, *Bodega en Lanciego*, del estudio de arquitectura *Arkitektur*. En ese proyecto se construyen muros de tapia con una parte de los mismos enterrada, como sucede en el proyecto *Conexión* en la estación. El proyecto de la bodega soluciona este encuentro, con un murete de hormigón y un pequeño ámbito de gravas, para evitar el ascenso del agua por capilaridad y de este modo se realizará en el proyecto.



Bodega en Lanciego, Alava, Arkitektur

Para la definición constructiva del muro de tapia se han tenido en cuenta estos proyectos ya construidos. No se ha calculado el muro estructuralmente, ni su cimentación, pero es por ello, por lo cual se han seguido ejemplos que ya hayan sido probados por el paso del tiempo. El uso y estudio de esta técnica constructiva ha despertado en mí una ilusión por seguir conociendo cómo funciona, ya que es una técnica que poco a poco está innovando e introduciendo en su manera de hacer la tecnología.



2.2.El exterior construido

La construcción de estos espacios responde al principio de diseñar lugares protegidos pero con la presencia de la naturaleza cerca. Estos espacios son los propios de la marquesina de espera al tren en el andén, el edificio propio de oficina de Renfe y el recorrido no climatizado de la zona de exposición. La madera tanto en su cubierta como en los elementos verticales y horizontales es la materia prima.

2.2.1.La marquesina

Este elemento clave para el uso de estación, en el proyecto se construye encerrando en sus marcos las vistas del tren. Sus materiales constructivos son la madera y el acero.

Los pilares de la marquesina se construyen con perfiles metálicos PHR 10x8x0'6 y PHR 20x8x0'6 en las vigas. Se decide optar por unos perfiles metálicos para conseguir una mayor esbeltez, dado que la construcción en madera resulta de perfiles de 20x30 cm. Para mantener la idea de recorrido natural en su 'interior', se decide revestir los pilares metálicos atornillando unos tableros de madera de 2 cm de espesor en sus lados exteriores. De este modo las vigas resultan de 12cm x 30cm y los pilares de la misma dimensión. Además, con esta decisión se puede utilizar el espacio restante como lugar para albergar la iluminación de la marquesina y las bajantes de la cubierta. La construcción de la cubierta se realiza con paneles ligeros Lignatur. Estos paneles son autoportantes y además, tienen la capacidad de resistir las cargas de la cubierta que soportan. Su dimensión es de 14cm. Sobre ellos se colocan los rastreles de madera, que se encargan de dotar a la cubierta de la pendiente necesaria del 1% para desaguar el agua de lluvia hacia el canalón situado en uno de los extremos. Sobre los rastreles se colocan placas de microcemento y la lámina impermeable autoprotectida. La cubierta se remata en todo su perímetro con un tablero de madera y una chapa plegada de acero.

2.2.2.El edificio de Renfe

Esta pieza nace de los muros de hormigón de la planta semi-enterrada. Se construye con pilares y vigas de madera. Los pilares de 20x30cm se anclan a estos muros con unas placas de anclaje que se introducen en ellos y se atornillan con unos pernos. Sobre ellos descansan las vigas de madera empotradas con los pilares de la misma manera. Esta estructura sirve como marco para la colocación del cerramiento de paneles Viroc con estructura metálica y de la carpintería de madera.

La cubierta del edificio se construye de igual manera que la marquesina, aunque, se sitúan unas planchas de aislamiento térmico de poliestireno extruído de 7cm encima de los paneles de microcemento, ya que se trata de un espacio climatizado. Además, este edificio cuenta en uno de sus extremos con un muro de hormigón que llega hasta la cubierta, este es el encargado de soportar la estructura del ascensor hidráulico. Este ascensor es de vidrio en todo su perímetro a excepción del paramento adosado al muro, el ascensor se sustenta gracias a el muro de hormigón y a la estructura metálica de las esquinas.

Finalmente en esta pieza elevada desembarca la escalera. La escalera se construye de forma que deje pasar la luz por su interior. Un perfil IPN 120 es el soporte de la misma, sobre él se coloca una plancha metálica dentada sobre la que vuelan los escalones de madera de 5 cm de espesor:

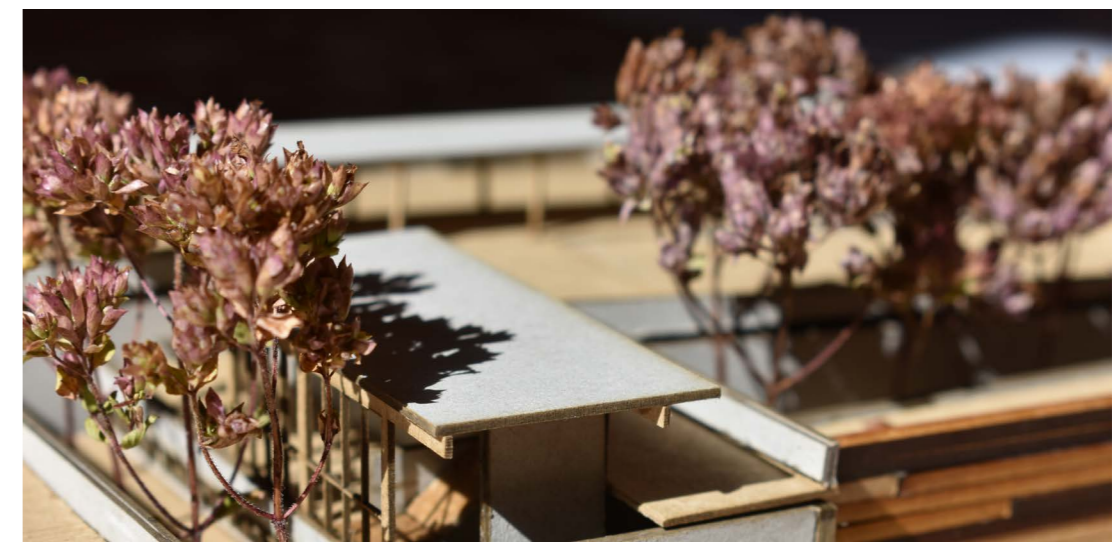
2.2.3.El recorrido de exposición

Al igual que sucede en el edificio de Renfe, en el recorrido semi-enterrado la estructura vertical y horizontal es de madera, pilares de 20x30cm y vigas de 20x50cm. Estos, sustentan la cubierta ligera de madera dimensionada para soportar el peso de la cubierta vegetal, por lo que su dimensión aumenta en relación a la de la marquesina y se sitúa en 18cm. En los encuentros que estos paneles tienen con el perímetro se sitúa la iluminación artificial longitudinal. La cubierta se compone de: los rastreles de madera, los paneles de microcemento, una lámina corta vapor y seguidamente de las plancha de poliestireno extruído. Para poder situar una cubierta vegetal es necesaria la colocación sobre la lámina impermeable de polietileno una lámina anti raíces y antipunzonante y sobre ella se sitúa la cubierta vegetal prefabricada Liveroof. Este tipo de cubierta vegetal se caracteriza por ir preparada con un sistema de jardineras cuya instalación es muy cómoda y aunque, no permite el crecimiento de grandes plantas, sí que permite la colocación de tapizantes y flores.

En el perímetro del muro de tapia se construye el lucernario, éste se apoya en el muro de tapia en uno de sus lados y en las vigas de madera en el otro. Se construye un pequeño sistema de elementos de madera para poder sustentarlo en los extremos.



Recorrido interior de exposición



Edificio de Renfe

2.3. La plataforma

Tanto para la aparición de espacios enterrados, como para la aparición de espacios pisables sobre estos, es necesaria la presencia del hormigón. Este material permite que ambas cosas puedan darse en un mismo lugar combinándose su uso en vertical y en horizontal.

2.3.1. Los muros

Estos elementos aparecen desde la excavación, al tratarse en algunos puntos de una excavación de 6m es necesaria la construcción de los mismos desde el principio, construyéndose los muros de contención por bataches. El ancho de estos muros es de 45 cm y para su cimentación es necesaria la aparición de grandes zapatas debido a su altura. Estos muros se construyen de forma que el agua no llegue hasta el interior, drenando su trasdós e impermeabilizando los perfectamente.

Por otro lado, los muros de hormigón que no contienen tierras, tienen un espesor de 30cm y su encofrado se realiza con tablillas de madera para generar texturas en el mismo. Estos muros se perforan en ciertos puntos para dejar pasar las visuales a través de ellos y comunicar los espacios. Estas perforaciones llegan a la cota de las vigas de madera de la circulación principal.

2.3.2. Las losas

Para la construcción de la plataforma superior se utilizan como apoyo los muros de contención de tierras y los de distribución. Estas losas se sitúan dejando 90 cm de altura hasta su borde para poder utilizarlos como barrera de protección o como bancos y jardineras cuando están próximos al andén y la losa se sitúa a 50 cm de su borde.

La construcción de la losa de la parte de la cafetería se une con el recorrido de exposición gracias a un murete de hormigón que sirve como recogida de aguas. Esta losa construye la cubierta de la zona de exposición, sus elementos son: una capa de hormigón de pendientes, una lámina corta vapor, 7 cm de poliestireno extruído, una lámina impermeable de polietileno, el geotextil protector de la lámina, el mortero de agarre y el pavimento de hormigón prefabricado de 20x40x7 cm. El desagüe de esta pieza se realiza gracias a las juntas abiertas del pavimento y por la rampa de acceso.

La zona de las losas escalonadas se construye de la misma manera, utilizando la capa de hormigón de pendientes, la lámina corta vapor, 7cm de poliestireno extruído, la lámina impermeable, el geotextil y el pavimento de hormigón prefabricado. En esta zona la evacuación de aguas se realiza mediante la pendiente de cada uno de los escalones sirviendo el pavimento de 30x50x7cm en su parte inferior como recogida de aguas gracias a un sistema de Aco drain. Este canalón desagüa en uno perpendicular a él que conduce el agua hasta la red de evacuación principal.

Finalmente, las losas de la zona de instalaciones se construyen con una cubierta de gravas a la catalana. Estas cubiertas toman este acabado para intentar mimetizarse en el entorno. Se trata de dos cubiertas que son visibles desde la cota de andén y es por ello por lo cual es necesario el cuidado de las mismas. La construcción de ellas se compone de una capa de hormigón de pendientes, una lámina corta vapor, 7cm de poliestireno extruído, la lámina impermeable auto protegida y la capa de gravas de acabado.

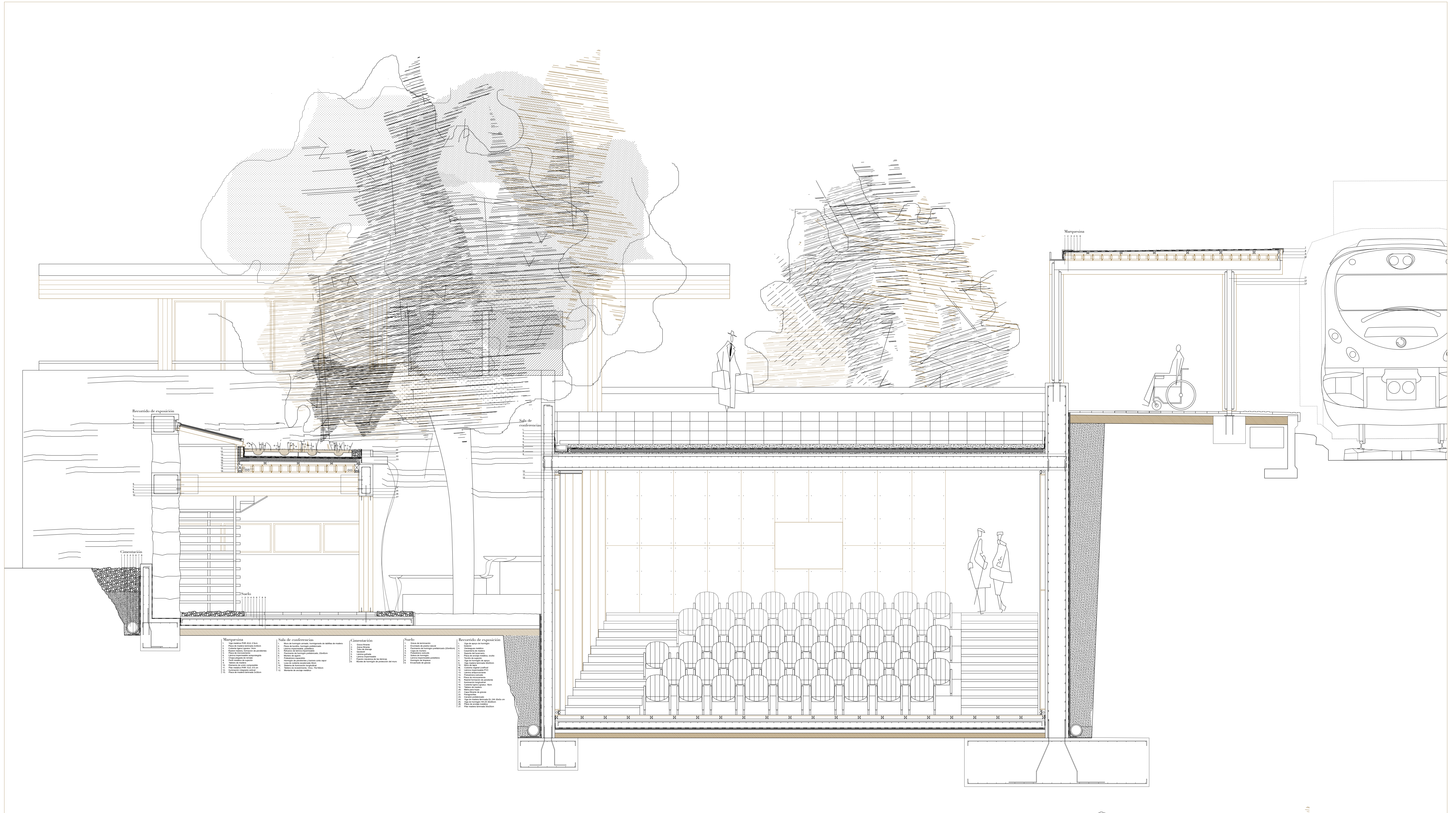


Muros de contención y de distribución



Losas de cubierta

3. Documentación gráfica



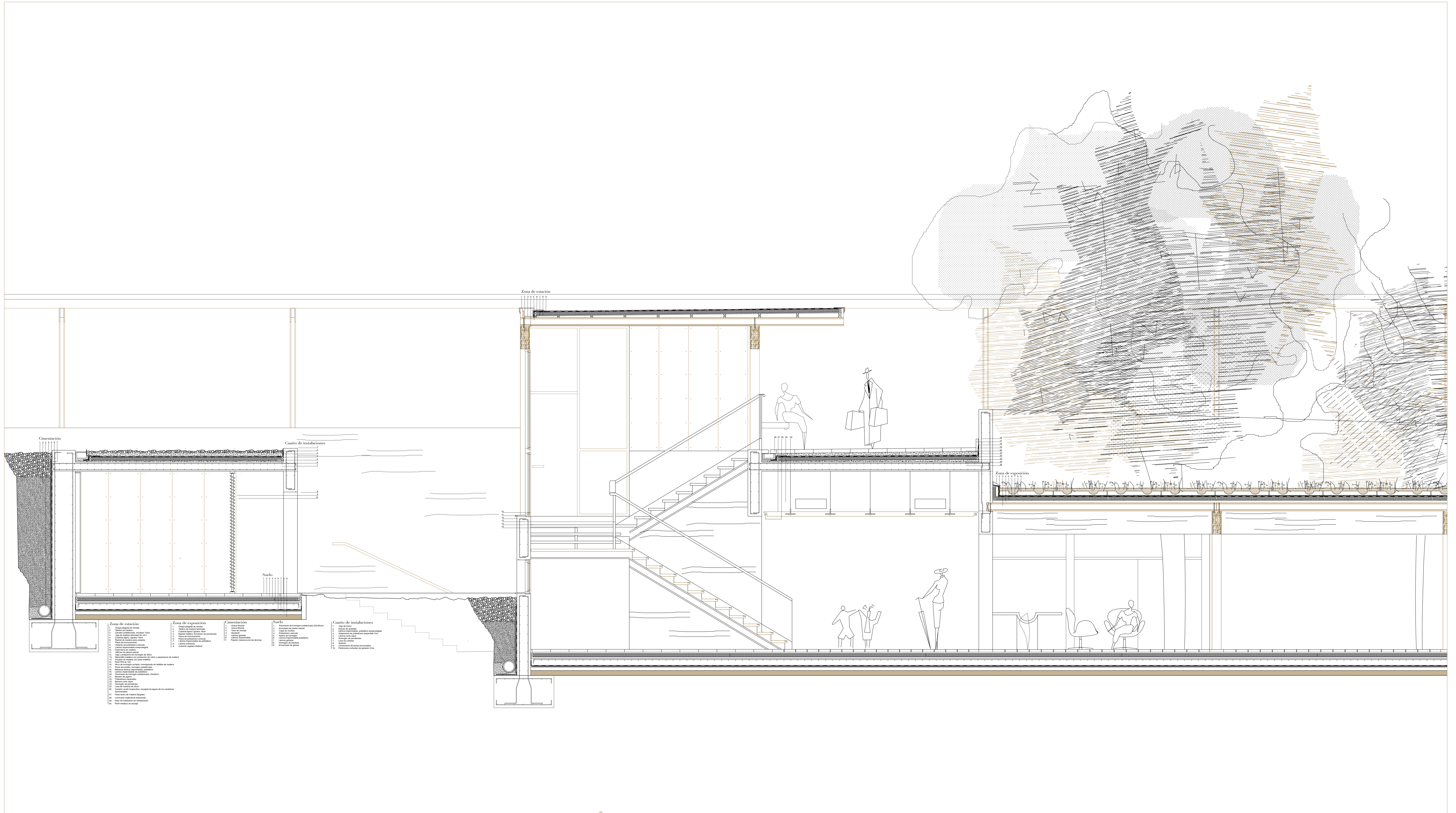
Recorrido de exposición

Sala de conferencias

Margenita

Cimentación

- | | | | | |
|---|--|---|---|---|
| <p>Margenita</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Vigas de hormigón armado 2. Placa de hormigón armado 3. Placa de hormigón armado 4. Placa de hormigón armado 5. Placa de hormigón armado 6. Placa de hormigón armado 7. Placa de hormigón armado 8. Placa de hormigón armado 9. Placa de hormigón armado 10. Placa de hormigón armado | <p>Sala de conferencias</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Placa de hormigón armado 2. Placa de hormigón armado 3. Placa de hormigón armado 4. Placa de hormigón armado 5. Placa de hormigón armado 6. Placa de hormigón armado 7. Placa de hormigón armado 8. Placa de hormigón armado 9. Placa de hormigón armado 10. Placa de hormigón armado | <p>Cimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Placa de hormigón armado 2. Placa de hormigón armado 3. Placa de hormigón armado 4. Placa de hormigón armado 5. Placa de hormigón armado 6. Placa de hormigón armado 7. Placa de hormigón armado 8. Placa de hormigón armado 9. Placa de hormigón armado 10. Placa de hormigón armado | <p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Placa de hormigón armado 2. Placa de hormigón armado 3. Placa de hormigón armado 4. Placa de hormigón armado 5. Placa de hormigón armado 6. Placa de hormigón armado 7. Placa de hormigón armado 8. Placa de hormigón armado 9. Placa de hormigón armado 10. Placa de hormigón armado | <p>Recorrido de exposición</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Placa de hormigón armado 2. Placa de hormigón armado 3. Placa de hormigón armado 4. Placa de hormigón armado 5. Placa de hormigón armado 6. Placa de hormigón armado 7. Placa de hormigón armado 8. Placa de hormigón armado 9. Placa de hormigón armado 10. Placa de hormigón armado |
|---|--|---|---|---|

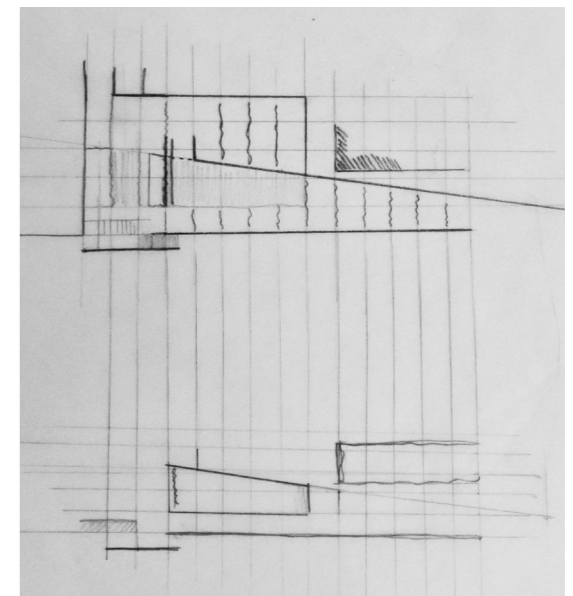
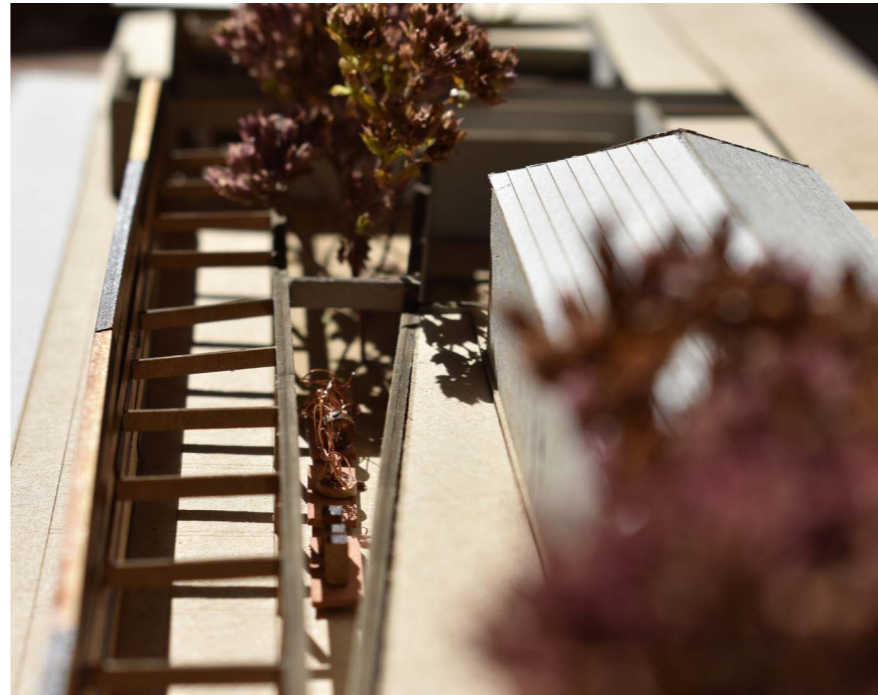


Zona de estación

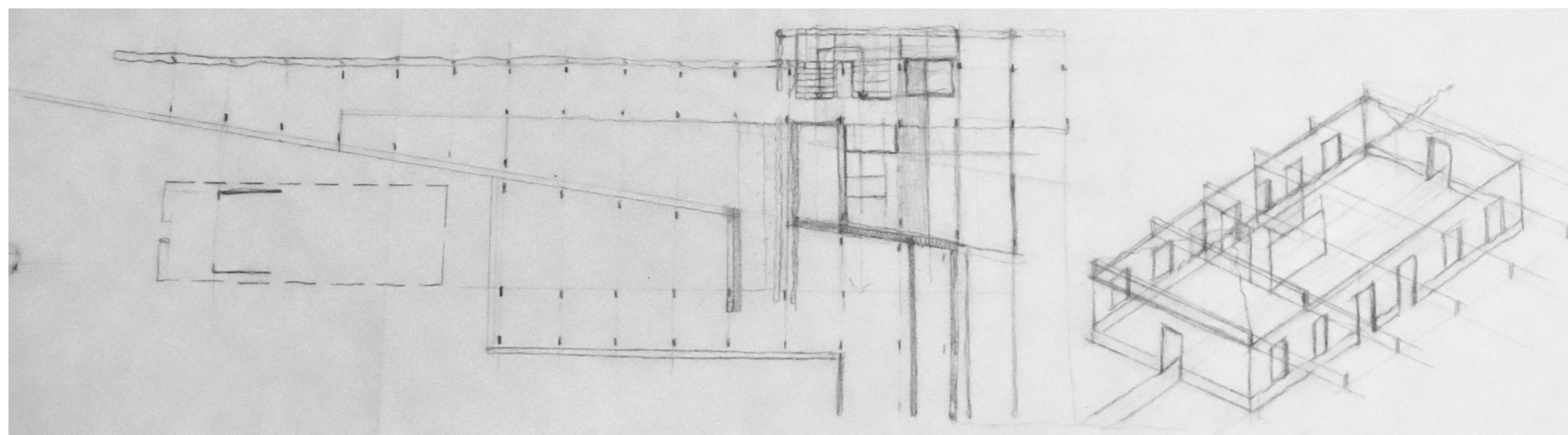
Zona de exposición

- | | | | | |
|--|--|---|---|---|
| <p>Zona de estación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chapa superior de hormigón 2. Chapa inferior de hormigón 3. Cimentación 4. Suelo 5. Cimentación 6. Suelo 7. Cimentación 8. Suelo 9. Cimentación 10. Suelo 11. Cimentación 12. Suelo 13. Cimentación 14. Suelo 15. Cimentación 16. Suelo 17. Cimentación 18. Suelo 19. Cimentación 20. Suelo 21. Cimentación 22. Suelo 23. Cimentación 24. Suelo 25. Cimentación 26. Suelo 27. Cimentación 28. Suelo 29. Cimentación 30. Suelo 31. Cimentación 32. Suelo 33. Cimentación 34. Suelo 35. Cimentación 36. Suelo 37. Cimentación 38. Suelo 39. Cimentación 40. Suelo 41. Cimentación 42. Suelo 43. Cimentación 44. Suelo 45. Cimentación 46. Suelo 47. Cimentación 48. Suelo 49. Cimentación 50. Suelo | <p>Zona de exposición</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chapa superior de hormigón 2. Chapa inferior de hormigón 3. Cimentación 4. Suelo 5. Cimentación 6. Suelo 7. Cimentación 8. Suelo 9. Cimentación 10. Suelo 11. Cimentación 12. Suelo 13. Cimentación 14. Suelo 15. Cimentación 16. Suelo 17. Cimentación 18. Suelo 19. Cimentación 20. Suelo 21. Cimentación 22. Suelo 23. Cimentación 24. Suelo 25. Cimentación 26. Suelo 27. Cimentación 28. Suelo 29. Cimentación 30. Suelo 31. Cimentación 32. Suelo 33. Cimentación 34. Suelo 35. Cimentación 36. Suelo 37. Cimentación 38. Suelo 39. Cimentación 40. Suelo 41. Cimentación 42. Suelo 43. Cimentación 44. Suelo 45. Cimentación 46. Suelo 47. Cimentación 48. Suelo 49. Cimentación 50. Suelo | <p>Cimentación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cimentación 2. Suelo 3. Cimentación 4. Suelo 5. Cimentación 6. Suelo 7. Cimentación 8. Suelo 9. Cimentación 10. Suelo 11. Cimentación 12. Suelo 13. Cimentación 14. Suelo 15. Cimentación 16. Suelo 17. Cimentación 18. Suelo 19. Cimentación 20. Suelo 21. Cimentación 22. Suelo 23. Cimentación 24. Suelo 25. Cimentación 26. Suelo 27. Cimentación 28. Suelo 29. Cimentación 30. Suelo 31. Cimentación 32. Suelo 33. Cimentación 34. Suelo 35. Cimentación 36. Suelo 37. Cimentación 38. Suelo 39. Cimentación 40. Suelo 41. Cimentación 42. Suelo 43. Cimentación 44. Suelo 45. Cimentación 46. Suelo 47. Cimentación 48. Suelo 49. Cimentación 50. Suelo | <p>Suelo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Suelo 2. Suelo 3. Suelo 4. Suelo 5. Suelo 6. Suelo 7. Suelo 8. Suelo 9. Suelo 10. Suelo 11. Suelo 12. Suelo 13. Suelo 14. Suelo 15. Suelo 16. Suelo 17. Suelo 18. Suelo 19. Suelo 20. Suelo 21. Suelo 22. Suelo 23. Suelo 24. Suelo 25. Suelo 26. Suelo 27. Suelo 28. Suelo 29. Suelo 30. Suelo 31. Suelo 32. Suelo 33. Suelo 34. Suelo 35. Suelo 36. Suelo 37. Suelo 38. Suelo 39. Suelo 40. Suelo 41. Suelo 42. Suelo 43. Suelo 44. Suelo 45. Suelo 46. Suelo 47. Suelo 48. Suelo 49. Suelo 50. Suelo | <p>Cuarto de instalaciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tipo de obra 2. Tipo de obra 3. Tipo de obra 4. Tipo de obra 5. Tipo de obra 6. Tipo de obra 7. Tipo de obra 8. Tipo de obra 9. Tipo de obra 10. Tipo de obra 11. Tipo de obra 12. Tipo de obra 13. Tipo de obra 14. Tipo de obra 15. Tipo de obra 16. Tipo de obra 17. Tipo de obra 18. Tipo de obra 19. Tipo de obra 20. Tipo de obra 21. Tipo de obra 22. Tipo de obra 23. Tipo de obra 24. Tipo de obra 25. Tipo de obra 26. Tipo de obra 27. Tipo de obra 28. Tipo de obra 29. Tipo de obra 30. Tipo de obra 31. Tipo de obra 32. Tipo de obra 33. Tipo de obra 34. Tipo de obra 35. Tipo de obra 36. Tipo de obra 37. Tipo de obra 38. Tipo de obra 39. Tipo de obra 40. Tipo de obra 41. Tipo de obra 42. Tipo de obra 43. Tipo de obra 44. Tipo de obra 45. Tipo de obra 46. Tipo de obra 47. Tipo de obra 48. Tipo de obra 49. Tipo de obra 50. Tipo de obra |
|--|--|---|---|---|

LA ESTRUCTURA



Dibujos de fase de proyecto, estructura



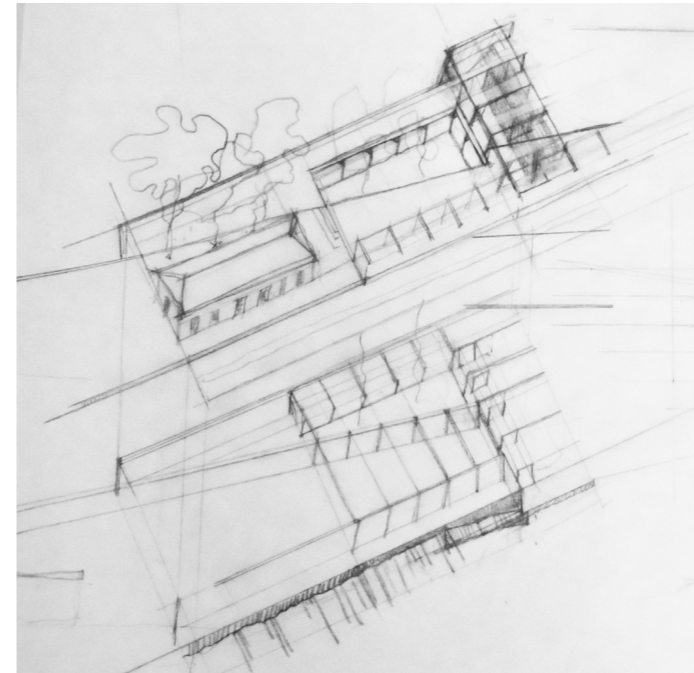
Dibujos de fase de proyecto, estructura

1. Introducción

La estructura de este proyecto está íntimamente relacionada con la concepción del edificio, ya que un proyecto no se entiende sin su componente estructural. El proyecto en cuestión, podría haber sido otro completamente distinto únicamente con el cambio de la estructura, pero no ha sido así. En el desarrollo del mismo se ha intentado conseguir la calidez natural de los espacios que se querían desde los inicios del proyecto. Los tres elementos que componen la estructura son: el muro de tapia, los pórticos de madera y el hormigón, cada uno de ellos igual de importante que el anterior.

El muro de tapia, encargado de dar respuesta al pueblo, su textura y forma representan las diferentes cotas que se dan en el desarrollo del pueblo de Navajas.

Los pórticos de madera, la conexión pautada entre este muro y el hormigón. Además, su carácter natural se pone en relación con la presencia de los árboles en todo el municipio y en el proyecto. El recorrido pautado que se produce en la parte semi-enterrada del edificio de estación se repite en la zona de marquesina, aunque en esta zona el encargado de soportar la cubierta es el acero. **El hormigón**, perfecto elemento estructural en forma de losa, para las partes transitables de la cubierta, en forma de muro para la contención de tierras. **La marquesina**, se concibe como un segundo recorrido en el exterior con semejanzas al recorrido junto al muro de tapia pero diferente. Sus pilares y vigas están hechos en acero para conseguir la mayor esbeltez posible y recubiertos en sus alzados hacia el recorrido con planchas de madera.



Dibujos de fase de proyecto, estructura

2. Descripción del sistema estructural

En la siguiente memoria se estudia lo relativo a los pórticos de madera y los muros y losas de hormigón. Para ello, se ha hecho uso de DB-SE. El muro de tapia no se ha calculado, pero al haberse diseñado gracias a unas referencias ya construidas se toma como válido su dimensionado.

2.1. Sustentación del edificio y elementos de adecuación del terreno

2.1.1. Movimientos de tierras

Con la finalidad de poder realizar las tareas de replanteo, se procederá a la preparación del solar mediante las operaciones necesarias de desbrozado, limpieza y explanación del terreno.

La excavación del proyecto se hará en paralelo con la construcción de los muros perimetrales de hormigón, ya que, es necesaria la estabilidad tanto del edificio preexistente como de las vías. La excavación se realizará mediante medios mecánicos con el traslado de los escombros al vertedero autorizado y con el acopio de la tierra en un lugar apto para su posible reutilización en la construcción del muro de tapia.

2.1.2. Cimientos

Al analizar el tipo de terreno que se encuentra en el solar se decide realizar la cimentación del edificio de forma directa. Los muros de contención de 45cm de espesor se asientan en el terreno mediante zapatas corridas de canto variable. Al estar en contacto con el terreno, la impermeabilización se realizará por el exterior, protegida por un geotextil. Se dispondrá así mismo, una capa drenante (lámina gofrada y un geotextil) para mitigar la acción del agua. El geotextil empleado en la capa drenante protegerá el tubo de drenaje que canalizará el agua hasta su desagüe.

Los pilares tanto de madera como de hormigón se encuentran con el terreno mediante zapatas aisladas. Es de crucial importancia el atado de todas las zapatas entre ellas.

Los parámetros determinantes en la elección de todas estas tipologías, materializaciones y dimensiones, han sido en relación a la resistencia local y global del terreno, y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y el potencial deterioro otras unidades constructivas; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo y DB-SE-C de Cimientos y la Norma EHE de Hormigón Estructural.

2.2. Sistema estructural

2.2.1. Estructura vertical

La estructura vertical del edificio es o bien de pilares de madera y hormigón o muros de hormigón armado.

Los pilares de madera se sitúan en el corredor vinculado al muro de tapia y en la zona de la oficina de Renfe, estos son los encargados de transmitir las cargas de la cubierta vegetal y de la losa superior. Además, su construcción es necesaria en la zona del patio para sostener la cubierta y pautar el espacio. Las dimensiones de 20cm por 30cm están calculadas en los apartados siguientes. La madera laminada utilizada es de la clase resistente GL-24h.

Los pilares de hormigón se sitúan en la zona de las instalaciones, estos de 30cm por 30cm dotan al espacio de mayor vinculación al exterior para lograr la ventilación necesaria en él. Enfrentados a ellos se sitúan unos enanos que ayudan a poder introducir luz natural en la zona de aseos del edificio.

Los muros de hormigón, o bien contienen las tierras y sustentan la cubierta u organizan el espacio y sirven también como estructura vertical. Cuando tienen función de contención de tierras tienen un espesor de 45cm y se sitúan en el perímetro del proyecto. Mientras que cuando organizan el espacio, tienen 30cm de espesor. Los muros del proyecto se ven reflejados en la planta superior ya que sobresalen de ella convirtiéndose en antepechos para salvar las diferencias de alturas o sirviendo como sustento para bancos y jardineras.

Para la construcción de pilares y muros se utiliza hormigón HA-25.

Los pilares de acero de la marquesina se construyen con acero S275 y son perfiles tubulares rectangulares PHR de dimensiones de 10x8x 0,6 cm. Las vigas que soportan los paneles mantienen el ancho de los pilares para así conseguir una continuidad entre ellos, también se construyen con perfiles tubulares de PHR 20x8x0,6 cm. Se opta por este tipo de perfil ya que después se van a atornillar unas planchas de madera a ellos para lograr la imagen que se quería de proyecto. Estas planchas son de mayor canto para poder albergar en el interior de los pilares la iluminación del andén y las bajantes.

Los parámetros que se han tenido en cuenta son los determinados en los documentos básicos DB-SE: Bases de cálculo, DB- SI-6: Resistencia al fuego de la estructura y la Norma EHE-08 de Hormigón Estructural. Estos son; en relación con la capacidad portante: la resistencia estructural de todos los elementos, secciones y uniones, y la estabilidad global del edificio y sus partes. En relación con la aptitud al servicio: se ha tenido en cuenta el control de las deformaciones, las vibraciones y los potenciales daños o el deterioro que pudieran afectar a la imagen, durabilidad o funcionalidad de la obra.

2.2.2. Estructura horizontal

La estructura horizontal se resuelve con dos tipologías diferentes. Por un lado, la vinculada al sistema de pilares de madera y por otro, la que ata los muros de hormigón entre ellos y con los pilares de hormigón.

Las vigas de madera, son las encargadas de transmitir el peso de la cubierta ligera de madera a los pilares de madera. Sus dimensiones varían, cuando se sitúan en el corredor del muro de tapia son de 30cm por 50cm, ya que soportan la carga de los paneles ligeros y la cubierta vegetal, mientras que cuando se sitúan en la zona de la oficina de Renfe su dimensión disminuye a 20cm por 50cm al soportar una carga menor debido a que no cuenta con el peso de la cubierta vegetal.

La losa de hormigón, es la encargada de construir las plataformas transitables del proyecto. Esta losa se encuentra con los muros de contención en uno de sus extremos y en el opuesto con una viga de descuelgue, la cual o bien se une con los pilares de madera o bien con los de hormigón. En la zona de la sala de conferencias esta losa se construye de forma escalonada con una diferencia de 20cm entre cada escalón para crear en su tránsdos un graderío y lograr así salvar la diferencia de cota que existe entre el andén y el edificio preexistente. Su dimensión es de 20cm en la totalidad salvo en el graderío que aumenta su canto hasta alcanzar los 30cm.

Los parámetros que se han tenido en cuenta son los determinados en los documentos básicos DB-SE: Bases de cálculo, DB- SI-6: Resistencia al fuego de la estructura y la Norma EHE-08 de Hormigón Estructural. Estos son; en relación con la capacidad portante: la resistencia estructural de todos los elementos, secciones y uniones, y la estabilidad global del edificio y sus partes. En relación con la aptitud al servicio: se ha tenido en cuenta el control de las deformaciones, las vibraciones y los potenciales daños o el deterioro que pudieran afectar a la imagen, durabilidad o funcionalidad de la obra.

2.2.3. Arriostramiento horizontal

El sistema de arriostramiento frente a esfuerzos horizontales se encuentra implícito en los sistemas estructurales descritos. El edificio se encuentra semi-enterrado y ésta es una condición que ayuda gracias a los muros de contención a su arriostramiento. Por otro lado las zapatas corridas y aisladas quedan totalmente arriostradas entre ellas de forma que se garantice la unión solidaria entre ellas.

3. Cumplimiento del CTE en lo relativo a la seguridad estructural

Los diferentes puntos de esta memoria muestran qué apartados del vigente Código Técnico de la Edificación resultan de aplicación al presente proyecto y justifican su cumplimiento.

La estructura se ha calculado de acuerdo a los siguientes documentos:

- DB-SE: Bases de cálculo.
- DB-SE-AE: Acciones en la edificación
- DB-SE-C: Cimientos
- DB-SE-M: Madera
- DB-SE-A: Acero

3.1. Cumplimiento del DB-SE: Bases de cálculo.

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los Estados Límites Últimos y frente a Estados Límite de Servicio. Así de esta forma, quedan garantizados no solo los requisitos estructurales para los que ha sido concebido, sino también los requisitos de confort de los usuarios, funcionamiento y apariencia de la construcción.

3.1.1. SE-1. Resistencia y estabilidad

Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los ELU que se han realizado y que aseguran la capacidad portante de la estructura se establecen en el punto 4.2 del DB y son las siguientes:

- 1) Se ha comprobado que el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras (Ed,dst) es inferior al valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras (Ed,stab).
- 2) Se ha comprobado que para todas las situaciones de dimensionado pertinentes el valor de cálculo del efecto de las acciones (Ed) es inferior al valor de cálculo de la resistencia correspondiente (Rd).

3.1.2. SE-2 Aptitud al servicio

- Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción.
- Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.
- Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:
 - a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
 - b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
 - c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Se ha comprobado que el comportamiento es el adecuado ya que para las situaciones de dimensionado pertinentes, el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido en el punto 4.3 del DB-SE.

3.1.3. Hipótesis de cálculo

Las hipótesis que se han considerado para el cálculo de la estructura son las siguientes:

- H1. Cargas gravitatorias
- H2. Sobrecargas de uso sobre cubierta
- H3. Nieve

No se ha tenido en cuenta la hipótesis de viento ya que el edificio se encuentra semi-enterrado y su única fachada expuesta al viento es la que se resuelve con el muro de tapia.

Para Estados Límites Últimos, según las distintas situaciones contempladas de proyecto, las combinaciones de acciones según el criterio que se define el CTE-DB-SE resultantes son:

- ELU 1: 1,35 H1 + 1,5 H2 + 0,75 H3
- ELU 2: 1,35 H1 + 1,5 H3 + 0,75 H2

Para Estados Límites de Servicio, según las distintas situaciones contempladas de proyecto, las combinaciones de acciones según el criterio que se define el CTE-DB-SE resultantes son:

- ELS 1: H1 + H2 + 0,7 H3
- ELS 2: H1 + 0,7 H2 + H3
- ELS 3: H1 + H2 + H3

Para Cimentaciones,

- CIM 1: H1 + H2
- CIM 2: H1 + H2 + 0,6H3
- CIM 3: H1 + 0,7 H2 + H3

3.1.4. Coeficientes de seguridad

A la hora de establecer los coeficientes de seguridad adoptados en el cálculo se han tenido en cuenta , además de los que establece el DB-SE, los especificados en la norma EHE.

-Relativo a las acciones:

- Coeficiente de mayoración de acciones permanentes: 1,5
- Coeficiente de mayoración de acciones variables: 1,6

-Relativo a los materiales:

- Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón: 1,5
- Coeficiente de minoración de la resistencia del acero: 1,15

3.2. Cumplimiento del DB-SE-AE: Acciones en la edificación

Según los valores que marca el DB-SE-AE se han obtenido los estado de cargas de las tablas siguientes.

3.2.1. Concargas

Pórtico de madera

Cubierta vegetal, Live roof Deep, 15 cm de espesor	2,42 Kn/m2
Cubierta plana, recrecida con impermeabilizante vista protegida	1,5 Kn/m2
Vidriera con vidrio armado 6mm	0,49 Kn/m
Lignatur de 18cm, dimensionado para soportar las cargas de la cubierta vegetal y la cubierta plana	0,51 Kn/m2
TOTAL CONCARGAS SUPERFICIALES	4,43 Kn/m2
TOTAL CONCARGAS LINEALES	0,49 Kn/m

Zona terraza de la cafetería

Pavimento de hormigón (20x40cmx7cm)	1,5 Kn/m2
Mortero de agarre 4cm	0,92 Kn/m2
Aislamiento de poliestireno	0,49 Kn/m
Formación de pendientes con hormigón ligero (6cm)	1,2 Kn/m2
TOTAL CONCARGAS SUPERFICIALES	4,11 Kn/m2

Zona de instalaciones y aseos

Cubierta a la catalana, acabado en gravas	2,5 Kn/m ²
TOTAL CONCARGAS SUPERFICIALES	2,5 Kn/m²

Zona de aseos con la oficina de Renfe

Pavimento de hormigón (20x40cm)	1,5 Kn/m ²
Mortero de agarre (4cm)	0,92 Kn/m ²
Aislamiento, poliestireno expandido (7cm)	0,49 Kn/m ²
Vidriera con vidrio armado 6mm	0,94 Kn/m
TOTAL CONCARGAS SUPERFICIALES	2,91 Kn/m²
TOTAL CONCARGAS LINEALES	0,94 Kn/m

Zona de aseos con la oficina de Renfe cubierta

Cubierta plana recrecida, con impermeabilización vista protegida	1,5 Kn/m ²
Lignatur, dimensionado para soportar la cubierta (14cm)	0,48 Kn/m ²
TOTAL CONCARGAS SUPERFICIALES	1,98 Kn/m²

Marquesina

Cubierta plana recrecida, con impermeabilización vista protegida	1,5 Kn/m ²
Lignatur, dimensionado para soportar la cubierta (14cm)	0,48 Kn/m ²
TOTAL CONCARGAS SUPERFICIALES	1,98 Kn/m²

Empuje del terreno

Las acciones a considerar según el DBSE-C son:

- Peso propio del elemento de contención (establecido por el programa)
- El empuje y peso del terreno circundante, teniendo en cuenta el nivel freático
- Los empujes debidos al agua (nivel freático bajo)

Las acciones del terreno se tratan de acuerdo con lo establecido en el Documento Básico SE C. Para calcular los empujes del terreno sobre un elemento de contención o viceversa puede suponerse la siguiente ley de empujes trapezoidal:

$e = \gamma K z$

y tv (terreno vegetal 0,-1.5) : 17 Kn/m³

y ac (arcillas -1.5,-3.5) : 19 Kn/m³

y ar (arenas -3.5,-6) : 20 Kn/m³

K activo:

\emptyset tv: 25° K tv= $\tan^2(45 - \emptyset/2) = 0.406$

\emptyset ac: 22° K ac= $\tan^2(45 - \emptyset/2) = 0.4549$

\emptyset ar: 36° K ar= $\tan^2(45 - \emptyset/2) = 0.2596$

z : altura del muro

REGISTRO DE SONDEO S-2		SONDISTA:	
TIPO DE PERFORACION	REVESTIMIENTO	NIVEL FREÁTICO	RECUPERACION
ROTACION	NO	NO	NO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	GOLPEO	MOJEDAD (%)
TIPO	COTA	N30	
0 - 1.5 m: TERRENO VEGETAL formado por limos arcillosos. Presencia de clastos carbonatos. Consistencia mediana y plasticidad mediana/baja.	MI 1.50	0 8 9 9	
1.5 - 3.5 m: ARCILLAS marrón oscuro, presentis consistencia mediana y plasticidad mediana/baja	SPT 2.70	4 5 5 5 10	
3.5 - 5.9 m: ARENAS LIMOSAS color beige de aspecto suelto. De cota 5.5 hasta el final presentis clastos poligonales de tamaño 1 cm	SPT 4.50	2 1 3 6 4	
5.9 - 8.1 m: ARCILLAS de color marrón, con una intercalación arenosa de 7 a 7.1 m. Presentis consistencia muy firme y plasticidad baja.	SPT 7.40		
	SPT 8.00	2 4 4 6 8	

Empujes:

e tv = 17 x 0.406 x 1.5 = 10.353 Kn/m²

e ac = 19 x 0.4549 x 2 = 17.2862 Kn/m²

e ar (1) = 20 x 0.2596 x 1.4 = 7.27Kn/m²

e ar = 20 x 0.2596 x 2.5 = 12.98 Kn

e ac (1) = 19 x 0.4549 x 1 = 8.64 Kn

Para calcular la resultante de la distribución de cargas, aplicada a dos tercios de la altura es de :

$E = (\gamma H^2) / 2 K$

Resultante:

E tv = (17 x 1.5^2) / 2 x 0.406 = 47.11 Kn

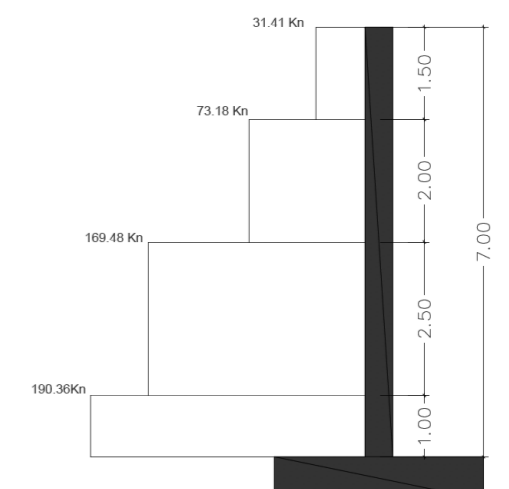
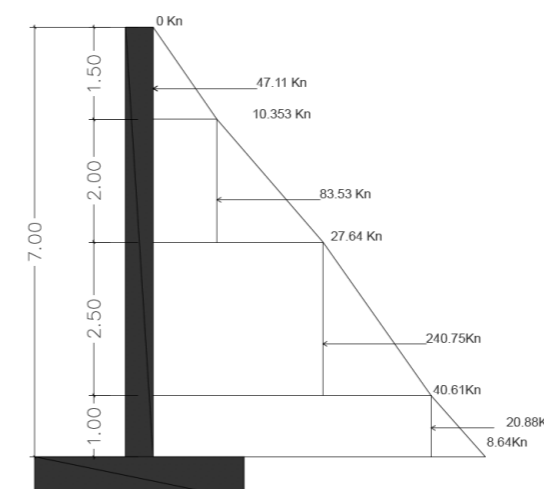
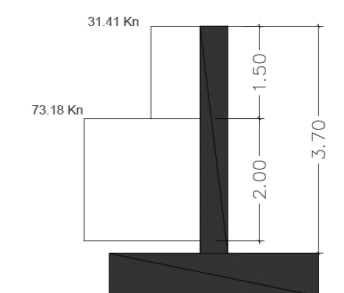
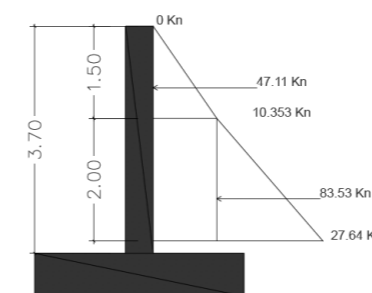
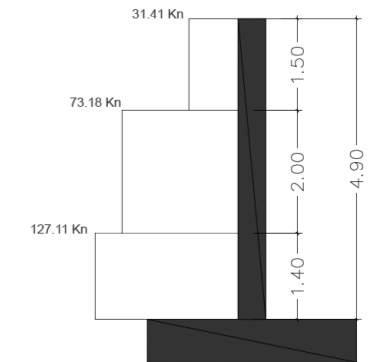
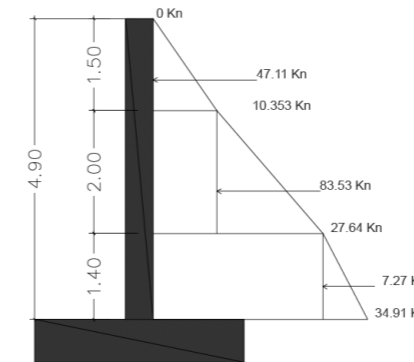
E ac = (19 x 2^2) / 2 x 0.4549 = 83.53 Kn

E ar (1) = (20 x 1.4^2) / 2 x 0.2596 = 75.5 Kn

E ar = (20 x 2.5^2) / 2 x 0.2596 = 240.75 Kn

E ac (1) = (19 x 1^2) / 2 x 0.4549 = 20.88 Kn

Para facilitar la entrada de esta carga en el modelo estructural, se divide la resultante por la altura del estrato, obteniendo una carga superficial.



3.2.2. Sobrecargas

Pórtico de madera

Uso G1, cubierta para conservación con inclinación <20°	1 Kn/m ²
Nieve, zona C5, Altitud 383m	0,4 Kn/m ²

Zona terraza de la cafetería

Uso G3, zona libre de obstáculos	5 Kn/m ²
Nieve, zona C5, Altitud 383m	0,4 Kn/m ²

Zona de instalaciones y aseos

Uso G1, cubierta para conservación con inclinación <20°	1 Kn/m ²
Nieve, zona C5, Altitud 383m	0,4 Kn/m ²

Zona de aseos con la oficina de Renfe

Uso C1, zona con mesas y sillas	3 Kn/m ²
---------------------------------	---------------------

Zona de aseos con la oficina de Renfe cubierta

Uso G1, cubierta para conservación con inclinación <20°	1 Kn/m ²
Nieve, zona C5, Altitud 383m	0,4 Kn/m ²

Marquesina

Uso G1, cubierta para conservación con inclinación <20°	1 Kn/m ²
Nieve, zona C5, Altitud 383m	0,4 Kn/m ²

3.2.3. Acción del viento

La acción del viento en fachada queda despreciada en los cálculos ya que la única fachada expuesta a él es el muro de tapia y no ha sido calculado en este documento.

Por otro lado, en la zona de marquesina el viento produce succiones pero al estar de lado de la seguridad podemos despreciarlo.

3.2.4. Acciones térmicas y reológicas

No se consideran al no existir elementos continuos de longitud superior a 50m

3.2.5. Acciones sísmicas

Es de aplicación la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, al tratarse de un edificio de obra nueva. Según la normativa, dadas las características del proyecto estamos ante un edificio de importancia normal, por no tratarse de un edificio que de un servicio imprescindible cuya destrucción pueda dar lugar a efectos catastróficos.

A los efectos de esta norma el edificio de estación se corresponde con uno de importancia normal.

La aplicación de esta Norma es de obligado cumplimiento excepto:

En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04g siendo g la aceleración de la gravedad.

La Norma no es de obligado cumplimiento ya que la aceleración sísmica básica de el municipio de Navajas es < 0.04g.

3.3. Cumplimiento del DB-SE-C: Cimientos

Se dimensiona la cimentación frente a Estados Límite Últimos: asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación, los cuales son:

a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco, u otros indicados en los capítulos correspondientes;

b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;

c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural;

d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones que se han realizado y que aseguran la capacidad portante de los cimientos son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio del cimientado (estabilidad al vuelco, estabilidad al hundimiento) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que se cumple la condición $E_{d,dst} < E_{d,stab}$, siendo $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras y $E_{d,stab}$ el valor de cálculo de las acciones estabilizadoras.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que se cumple la condición $E_d < R_d$, siendo E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones y R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

En la comprobación de resistencia del cimientado como elemento estructural, se ha verificado que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y el terreno sobre los cimientos no supera el valor de cálculo de la resistencia de los mismos.

El comportamiento de las cimentaciones en relación a la aptitud de servicio se ha realizado dimensionándolas frente a los ELS asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. Los ELS considerados, tal y como se indica en el DB han sido:

a) Los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoye en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) Las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;

c) Los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones que se han realizado y que aseguran la aptitud al servicio de los cimientos son las siguientes:

El comportamiento adecuado del cimientado se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, mediante el cumplimiento de la condición $E_{ser} < C_{lim}$, siendo E_{ser} el efecto de las acciones y C_{lim} el valor límite para dicho efecto.

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

3.3.1. Cimentaciones directas

En el caso de las cimentaciones directas, se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible en relación a las cargas que producirían el agotamiento a resistencia del terreno para cualquier mecanismo de rotura es el adecuado.

De acuerdo con lo establecido en el DB, se han considerado los siguientes ELU: hundimiento, deslizamiento, vuelco, estabilidad global y capacidad estructural del cimientado.

En cada caso se han verificado las comprobaciones generales expuestas anteriormente.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por éstas, den lugar a deformaciones del terreno que se traduzcan en asientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resulten excesivos y que no originen una pérdida de funcionalidad produciendo fisuras, grietas u otros daños.

De acuerdo con lo establecido en el DB, se han considerado los ELS siguientes: los movimientos del terreno serán admisibles para el edificio a construir; los movimientos inducidos en el entorno no afectarán a los edificios colindantes.

En cada caso se han verificado las comprobaciones generales expuestas anteriormente y las comprobaciones adicionales que indica el DB-SE-C.

3.3.2. Elementos de contención

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los siguientes ELU: estabilidad, capacidad estructural y quiebra combinada del terreno y del elemento estructural.

En cada caso se han verificado las comprobaciones generales expuestas anteriormente.

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los siguientes ELS: movimientos o deformaciones de la estructura de contención o de sus elementos de sujeción que pueden causar el colapso o afectar al aspecto o al uso eficiente de la estructura, de las estructuras cercanas o de los servicios cercanos, la infiltración de agua a través o por debajo del elemento de contención.

En cada caso se han verificado las comprobaciones generales expuestas anteriormente.

3.4. Cumplimiento del DB-SE-M: Madera

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

-Estados Límite Últimos: estabilidad y resistencia.

-Estados Límite de Servicio: aptitud para el 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-I, 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.

En el caso de las uniones se deberían de haber calculado de acuerdo con el SE-M 8.3, ya que se tratan de uniones del tipo clavija con elementos de fijación mecánicos, debido al carácter académico de este trabajo se decide no calcularlas para centrarse en otros aspectos del mismo.

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.

3.5.Cumplimiento del DB-SE-A: Acero

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

-Estados Límite Últimos: estabilidad y resistencia.

-Estados Límite de Servicio: aptitud para el 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-I, 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.

En el caso de las uniones se deberían de haber calculado de acuerdo con el SE-A 8.6, ya que se tratan de uniones soldadas, debido al carácter académico de este trabajo se decide no calcularlas para centrarse en otros aspectos del mismo.

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.

3.6.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.

3.7.Características de los materiales

Las especificaciones y características especiales adoptadas para el cálculo de los elementos estructurales, se han reflejado en los planos del diseño de la estructura, quedando así cifrados los coeficientes de ponderación adoptados para cada material, los controles a que deben cumplir y las especificaciones de los hormigones a emplear.

3.7.1.Hormigón

El hormigón empleado tanto para los cimientos como para los muros y pilares será HA-25/B/40/IIa, es decir que deberá de alcanzar a los 28 días la resistencia característica de 25 N/mm². Sus características serán:

Clase de cemento: CEM II32,5 UNE 80301:96

Consistencia blanda: (cono de Abrams) : 6-9 cm

Relación agua cemento < 0,60

Tamaño máximo de árido: 40 mm

Recubrimiento mínimo nominal: 50 mm

3.7.2.Acero para armar

El acero empleado para el armado del hormigón será del tipo B-500SD, con un límite elástico no inferior a 500 N/mm².

3.7.3.Madera

EL tipo de madera utilizada en vigas y pilares será laminada encolada homogénea del tipo GL 24h por ser la más empleada para la construcción. Sus características serán:

Resistencia a flexión y a compresión paralela: 24 N/mm²

Resistencia a cortante y a compresión perpendicular: 2,7 N/mm²

Resistencia a tracción paralela: 16,5 N/mm²

Densidad: 380 kg/m³

3.7.4.Acero para vigas y pilares de la marquesina

El acero empleado en los perfiles y sus elementos de unión a la estructura de hormigón serán del tipo S-275JR presentando un límite elástico de 275 N/mm². Se recubren con pintura intumescente para alcanzar las resistencias al fuego exigidas en la norma y con unas planchas de madera para así conseguir el aspecto deseado.

3.8.Sistema de cálculo

3.8.1.Zapatatas

El cálculo de las zapatas se ha realizado considerándolas como elementos rígidos, admitiéndose un reparto de tensiones sobre el terreno. El armado se ha realizado por el método de la parábola-rectángulo.

3.8.2.Muros, antepechos, pilares y losas de hormigón

La modelización y el cálculo de estos elementos se realiza gracias al método de elementos finitos. Para ello, se parte de la modelización el 3D de la totalidad de la estructura creando una malla global que pone en contacto todas estas superficies. A esta malla se le asignan características de canto, tipo de hormigón y se le aplican las cargas superficiales descritas con anterioridad. Del programa de cálculo se extraen las deformaciones de los elementos y los esfuerzos a los que están sometidos estos elementos para después armarlos de forma manual.

3.8.3.Vigas y pilares de madera

Las vigas y pilares de madera se modelizan como barras a las cuales se les asignan el tipo de material y sección. Para la modelización y posterior cálculo es necesario establecer las condiciones de apoyo que estas barras tienen. Por un lado, las vigas de la zona del muro de tapia necesitan ser modelizadas como biapoyadas, para no transmitir momentos a ninguno de sus extremos, para ello es necesario establecer en el programa de cálculo que estos extremos tienen el giro libre. Por otro lado, los pilares que soportan este antepecho no transmitirán estos momentos por lo tanto también tendrán que tener el giro libre en su extremo superior.

3.9.Modelo de cálculo

3.9.1.Modelización en autocad

Para la realización del modelo de cálculo se opta por el programa que ofrece la universidad *Architrave*. Este programa permite la modelización de la totalidad del edificio a excepción del paso inferior, cuyo cálculo tiene que tener en cuenta acciones dinámicas por el paso del tren que se escapan de nuestros conocimientos. Al modelizar la totalidad del edificio se calculan todas las acciones a las que están sometidos los elementos. El procedimiento a seguir a sido el siguiente:

-En primer lugar, para la construcción de la malla global se generan los contornos tanto de las losas como de los muros, pilares y vigas. La creación de estas superficies tiene que tener en cuenta que todos estos contornos tienen que estar conectados para después no tener problemas en la creación de la malla. Se opta por modelizar los pilares y vigas de la zona de instalaciones de esta manera para que todo trabajo del mismo modo en el modelo, aunque luego se construyan como barras.

-En segundo lugar se modelizan las barras. Por un lado, las de la marquesina para que estén en contacto con los muros de contención. Este proceso se realiza mediante líneas a las cuales se les asignan propiedades de sección y material. Los encuentros entre estas barras se realizan mediante empotramientos. Por otro lado, se modelizan las barras de madera tanto las de la pieza de oficina de Renfe como las del recorrido junto al muro de tapia. Estas últimas tienen la peculiaridad de diseñarse con apoyos diferentes en los extremos, ya que en lugar de estar empotradas se apoyan,

las vigas en sus dos extremos y los pilares en su parte superior. De esta forma, el antepecho y el muro de tapia no reciben momentos de ellos.

-El siguiente paso es diseñar la cimentación, para ello se recurre a la opción que ofrece el programa y se sitúan las zapatas corridas bajo muros, las aisladas bajo los pilares y se atan todas ellas mediante riostras. Una vez introducidos todos los elementos se procede a mallar la globalidad del modelo para que todos los encuentros se realicen bien. Estos es muy importante ya que de no producirse así no se transmiten los esfuerzos entre ellos y el modelo no trabaja en conjunto.

-Después de comprobar todos estos elementos se aplican las cargas tanto superficiales como lineales en sus respectivas capas. Finalmente se exporta el modelo al programa de cálculo y dimensionado.

3.9.2. Cálculo en Architrave

El siguiente paso es el cálculo de los elementos, para ello se establecen las hipótesis establecidas y se calculan las solicitaciones de los elementos.

Losa de hormigón

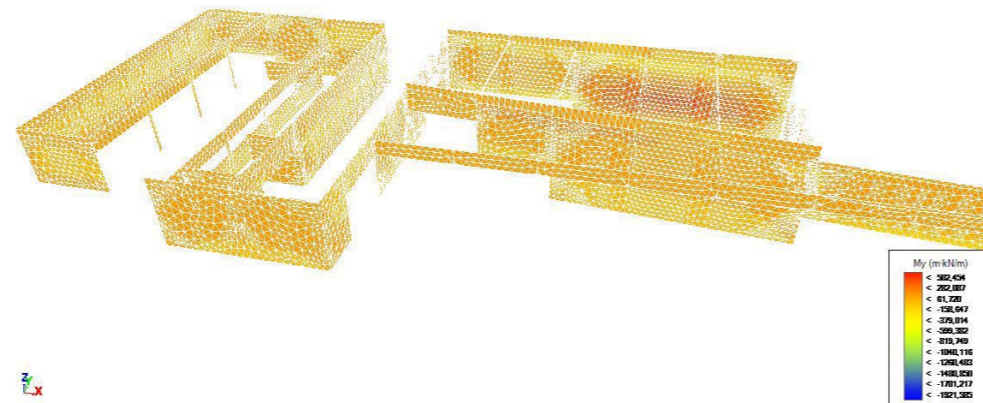
Para determinar si la losa de hormigón cumple a ELS se observan los desplazamientos en el eje z. Como se observa en la planta de las deformadas los puntos más conflictivos se sitúan en la zona de la sala de proyecciones. El mayor desplazamiento es de **0,86 cm** y el máximo permitido tiene que ver con la luz. Para determinar ese valor se divide la luz entre 300, que es el valor que establece el CTE para la flecha activa: $1090/300 = 3,63$ cm, con lo cual se cumplen los valores de flecha admitida.

Por otro lado, para el armado de la misma se observan los valores de Mx y My para armado. Gracias a una aplicación del mismo programa se calcula la armadura base necesaria para la losa y posteriormente los refuerzos necesarios. Ver los planos de armado de losa.

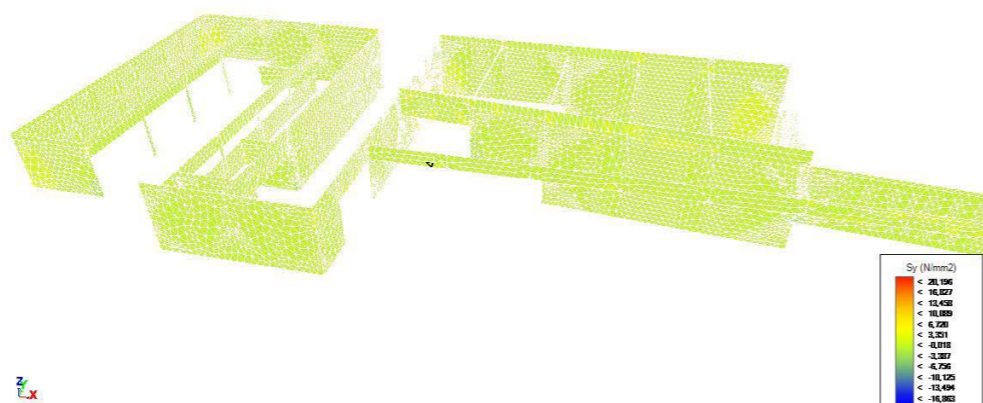
Muros, antepechos y pilares

Para el cálculo de los elementos de hormigón verticales es necesario observar los valores de My y de Sy, es decir el momento de armado al que están sometidos y las tensiones de placa. Después entramos en los ábacos de dimensionado de muros para saber cual es el armado necesario.

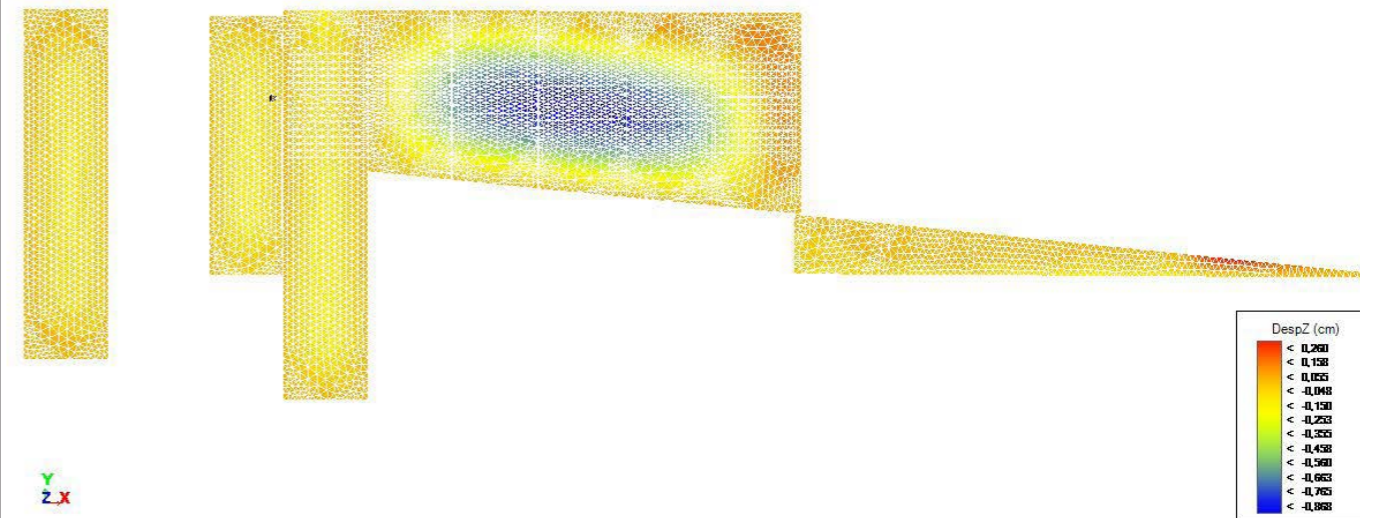
My para armado, muros



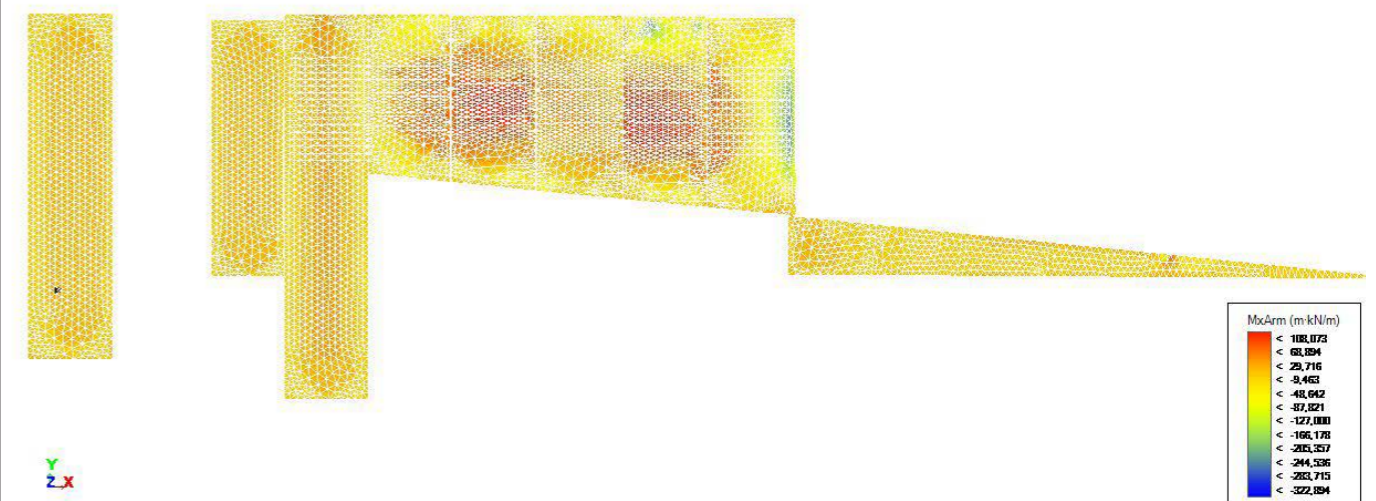
Sy para armado, muro



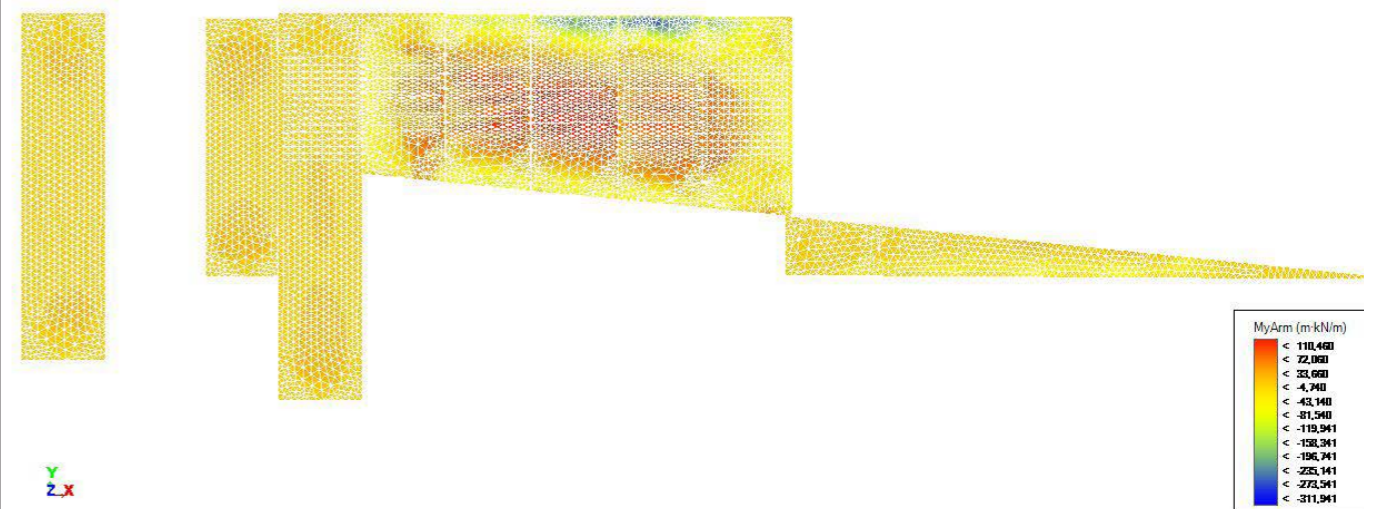
Desplazamiento en z, losas



Mx para armado, losas



My para armado, losas



Pilares y vigas metálicas

Para el dimensionado de los pilares y vigas metálicas se recurre a la opción de dimensionado y peritación del programa de cálculo. Con ella se puede ir ajustando la dimensión de cada uno de los lados de los pilares para obtener la que más nos convenga. Ver plano de pilares y vigas.



Pilares y vigas de madera

Para el dimensionado de los pilares y vigas de madera se recurre a las tablas de cálculo de madera de la profesora María Castaño Cerezo.

Viga de la zona de la oficina de Renfe

Dimensionado ELS

COMPROBACIONES A RESISTENCIA DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR DE MADERA (actualización mayo 2012)

Madera	GL24h	b (mm)	200	h (mm)	500	A (mm ²)	100000	Wy (mm ⁴)	8333333.333	Wz (mm ⁴)	3333333.333
--------	-------	--------	-----	--------	-----	----------------------	--------	-----------------------	-------------	-----------------------	-------------

duración carga	clase de servicio	Kmod	γm
permanente	3	0,5	1,25

Nxd (+) (N)	Nxd (-) (N)	Myd (Nmm)	Mzd (Nmm)	Tzd (N)	Tyd (N)	Nxd (-) (N) OBLICUA	a*
5.540	0	64.623.000		0	0	0	0

Las solicitaciones se han de meter en las casillas en valor absoluto.

$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$ 0%
 $\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$ 0%
 $\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ 82%
 $\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ 0%

Dimensionado ELU

COMPROBACIÓN A ESTABILIDAD DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR DE MADERA PARA EDIFICIOS ARRIOSTRADOS CTE DB SE-M (actualizado mayo 2012)

Madera	GL24h	b (mm)	200	h (mm)	500	L barra (mm)	4.500	A (mm ²)	100.000	Iy (mm ⁴)	144
--------	-------	--------	-----	--------	-----	--------------	-------	----------------------	---------	-----------------------	-----

Wy (mm ³)	Wz (mm ³)	Iz (mm ⁴)	Itor (mm ⁴)	Iz (mm ⁴)
8.333.333	3.333.333	333.333.333	997.333.333	58

duración carga	clase de servicio	Kmod	γm
permanente	3	0,5	1,25

Nxd (-) (N)	Myd (Nmm)	Mzd (Nmm)
0	64.623.000	

flexión en Y (eje fuerte)	flexión en Z (eje débil)
nº apoyos intermedios	nº apoyos intermedios
0	0

Las solicitaciones se han de meter en las casillas en valor absoluto.

$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$ 0%
 $\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$ 81%
 $\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ 57%
 $\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ 0%

Pilar de la oficina de Renfe

Dimensionado ELS

COMPROBACIONES A RESISTENCIA DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR DE MADERA (actualización mayo 2012)

Madera	GL24h	b (mm)	200	h (mm)	300	A (mm ²)	60000	Wy (mm ⁴)	3000000	Wz (mm ⁴)	2000000
--------	-------	--------	-----	--------	-----	----------------------	-------	-----------------------	---------	-----------------------	---------

duración carga	clase de servicio	Kmod	γm
permanente	3	0,5	1,25

Nxd (+) (N)	Nxd (-) (N)	Myd (Nmm)	Mzd (Nmm)	Tzd (N)	Tyd (N)	Nxd (-) (N) OBLICUA	a*
87.508	10.130.000	0	0	0	0	0	0

Las solicitaciones se han de meter en las casillas en valor absoluto.

$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$ 0%
 $\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$ 0%
 $\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ 37%
 $\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ 27%

Dimensionado ELU

COMPROBACIÓN A ESTABILIDAD DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR DE MADERA PARA EDIFICIOS ARRIOSTRADOS CTE DB SE-M (actualizado mayo 2012)

Madera	GL24h	b (mm)	200	h (mm)	300	L barra (mm)	4	A (mm ²)	60.000	Iy (mm ⁴)	87
--------	-------	--------	-----	--------	-----	--------------	---	----------------------	--------	-----------------------	----

Wy (mm ³)	Wz (mm ³)	Iz (mm ⁴)	Itor (mm ⁴)	Iz (mm ⁴)
3.000.000	2.000.000	200.000.000	464.000.000	58

duración carga	clase de servicio	Kmod	γm
permanente	3	0,5	1,25

Nxd (-) (N)	Myd (Nmm)	Mzd (Nmm)
87.508	10.130.000	

flexión en Y (eje fuerte)	flexión en Z (eje débil)
nº apoyos intermedios	nº apoyos intermedios
0	0

Las solicitaciones se han de meter en las casillas en valor absoluto.

$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$ 15% resistencia
 $\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$ 35% resistencia
 $\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ 0% resistencia

$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} \leq 1$ 0%
 $\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} \leq 1$ 28%

Viga de la zona de exposición

Dimensionado ELS

COMPROBACIÓN A ESTABILIDAD DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR DE MADERA PARA EDIFICIOS ARRIOSTRADOS CTE DB SE-M (actualizado mayo 2012)

Madera	GL24h	b (mm)	300	h (mm)	500	L barra (mm)	4.300	A (mm ²)	150.000	Iy (mm ⁴)	144
--------	-------	--------	-----	--------	-----	--------------	-------	----------------------	---------	-----------------------	-----

Wy (mm ³)	Wz (mm ³)	Iz (mm ⁴)	Itor (mm ⁴)	Iz (mm ⁴)
12.500.000	7.500.000	1.125.000.000	2.799.000.000	87

duración carga	clase de servicio	Kmod	γm
permanente	2	0,6	1,25

Nxd (-) (N)	Myd (Nmm)	Mzd (Nmm)
575.659	84.407.000	

flexión en Y (eje fuerte)	flexión en Z (eje débil)
nº apoyos intermedios	nº apoyos intermedios
0	0

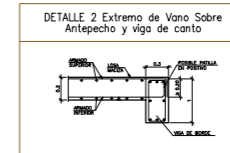
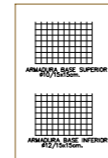
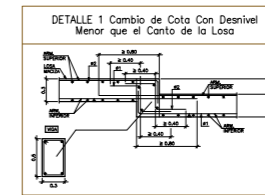
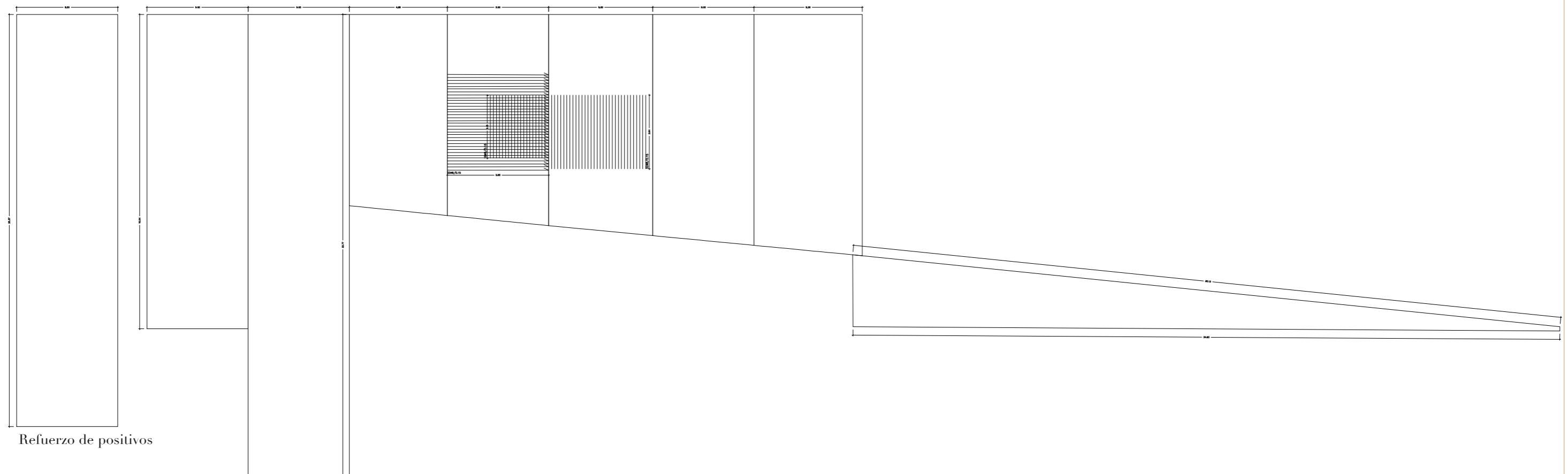
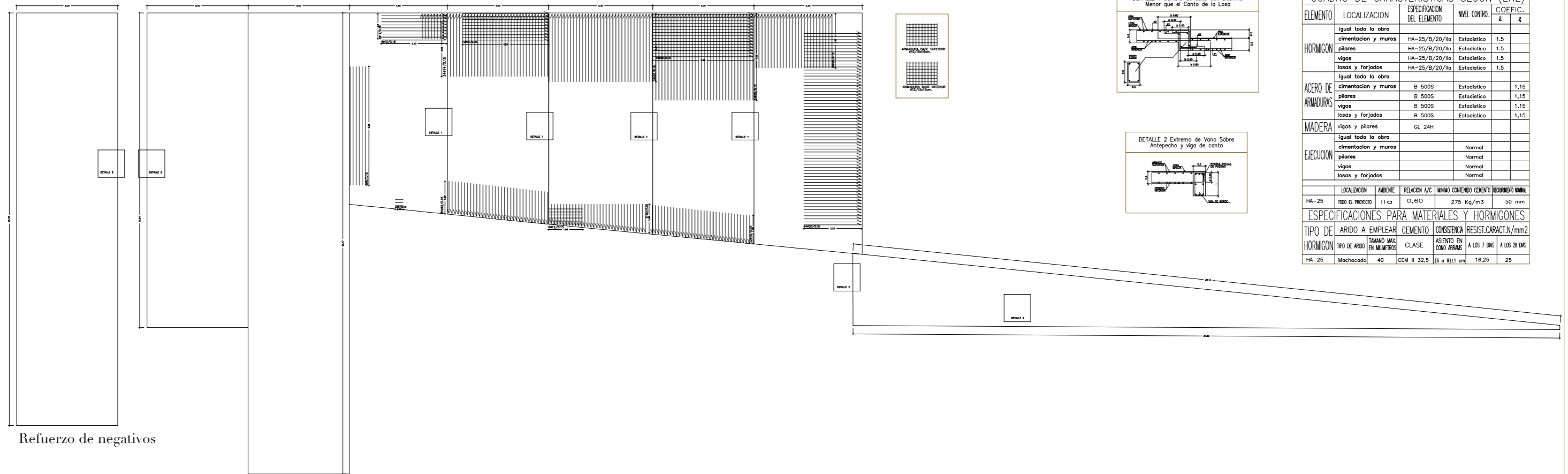
Las solicitaciones se han de meter en las casillas en valor absoluto.

$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$ 33% resistencia
 $\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$ 59% resistencia
 $\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ 0% resistencia

$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} \leq 1$ 0%
 $\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} \leq 1$ 72%

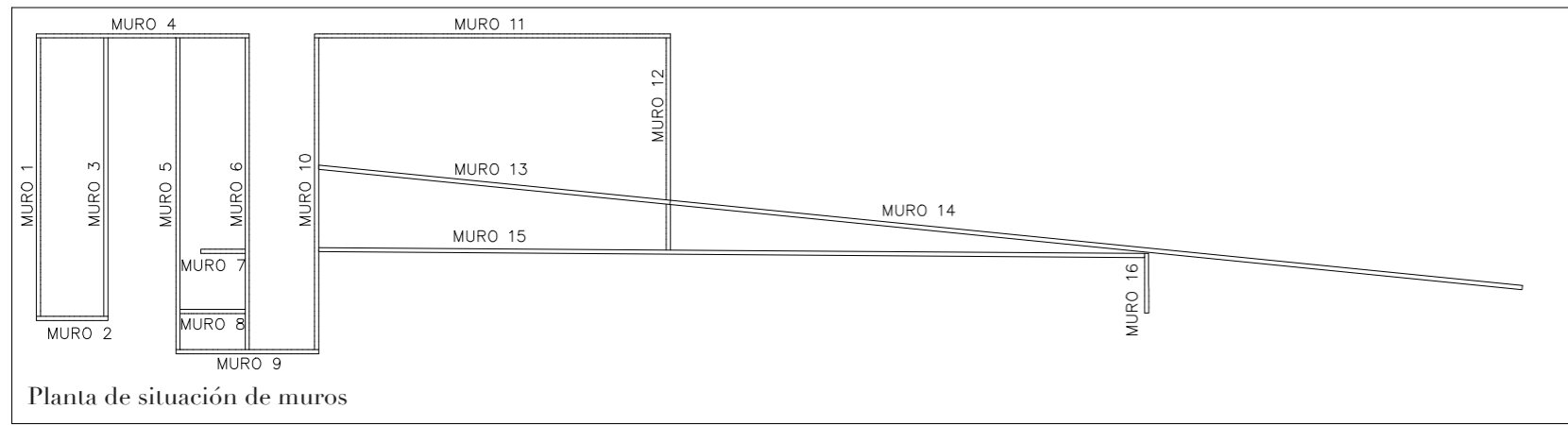
4. Documentación gráfica

FORJADOS Y ESTRUCTURAS



CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN (EHE)						
ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL CONTROL	COEFIC. γ		
HORMIGON	igual todo la obra	HA-25/B/20/10a	Estadístico	1,5		
	cimentacion y muros	HA-25/B/20/10a	Estadístico	1,5		
	pilares	HA-25/B/20/10a	Estadístico	1,5		
	losas y forjados	HA-25/B/20/10a	Estadístico	1,5		
ACERO DE ARMADURAS	igual todo la obra	B 500S	Estadístico	1,15		
	cimentacion y muros	B 500S	Estadístico	1,15		
	pilares	B 500S	Estadístico	1,15		
	losas y forjados	B 500S	Estadístico	1,15		
MADERA	vigas y pilares	GL 24H				
	igual todo la obra					
EJECUCION	cimentacion y muros		Normal			
	pilares		Normal			
	vigas		Normal			
	losas y forjados		Normal			
	LOCALIZACION	AMBIENTE	RELACION A/C	MINIMO CONTENIDO CEMENTO	REQUERIMIENTO MINIMO	
HA-25	TODO EL PROYECTO	II c	0,60	275 Kg/m3	50 mm	
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST.CARACT.N/mm ²	
	TIPO DE ARIDO	TAMANO MAX. EN MILIMETROS			CLASE	ASIENTO EN CONO ABRAMS
HA-25	Machacado	40	CEM II 32,5	(6 a 9)±1 cm	16,25	25

FORJADOS Y ESTRUCTURAS

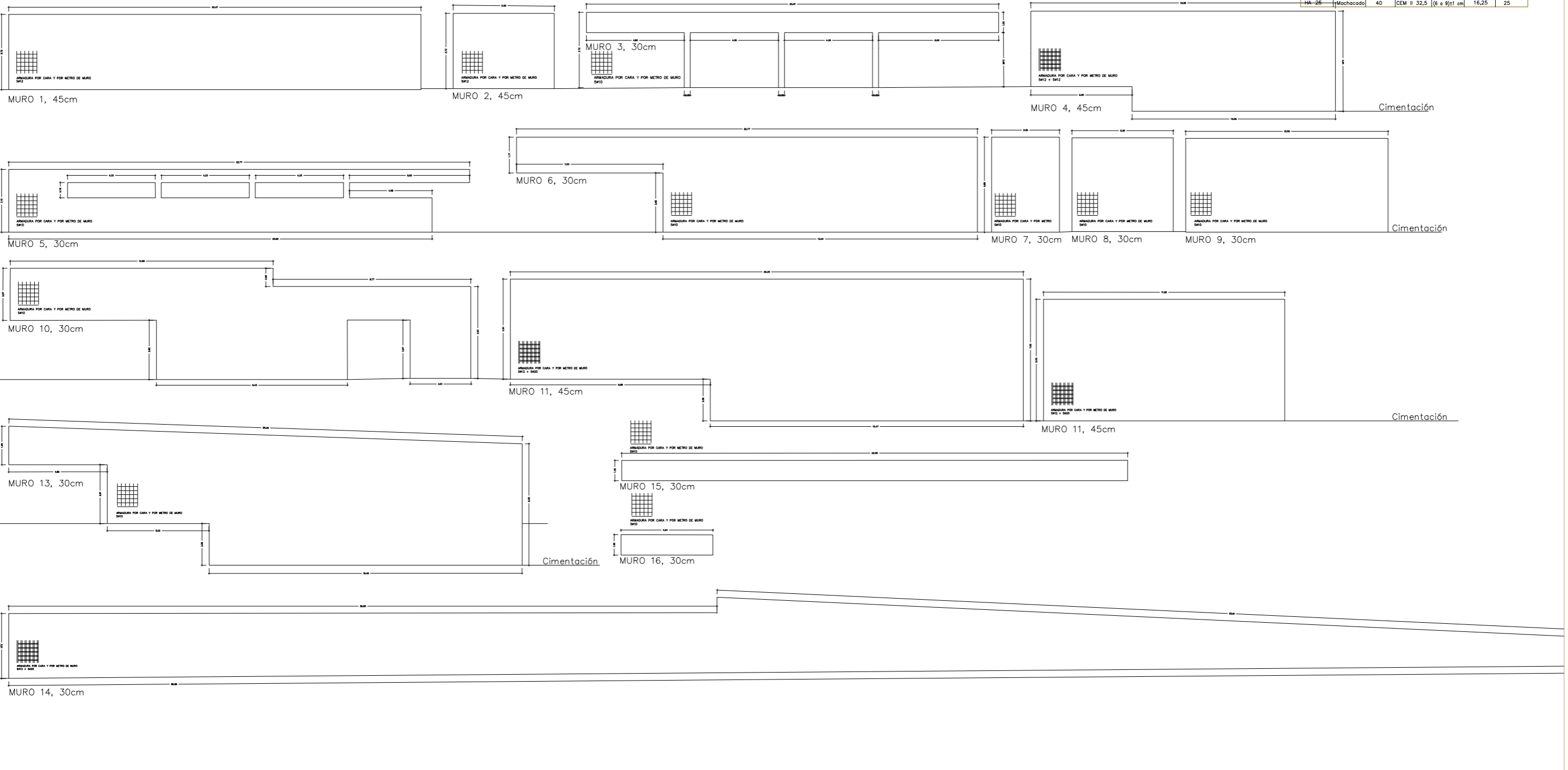


	LONGITUDES ANCLAJE (cm)		LONGITUDES SOLAPE (cm)			
	Lb (I)	Lb (II)	Lb (I)		Lb (II)	
			Sep<100	Sep>100	Sep<100	Sep>100
#10	15	20	30	20	40	30
#12	25	35	50	35	70	50
#16	40	55	80	55	110	75
#20	60	85	120	85	170	120
#25	95	130	180	130	260	180

ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL CONTROL	COEFIC. α	COEFIC. β
HORMIGON	igual todo la obra				
	cimentacion y muros	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	1,5	
	pilares	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	1,5	
	vigas	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	1,5	
ACERO DE ARMADURAS	igual todo la obra				
	cimentacion y muros	B 500S	Estadístico		1,15
	pilares	B 500S	Estadístico		1,15
	vigas	B 500S	Estadístico		1,15
MADERA	vigas y pilares	GL 24H			
	igual todo la obra				
EJECUCION	igual todo la obra				
	cimentacion y muros		Normal		
	pilares		Normal		
	vigas		Normal		

LOCALIZACION	AMBIENTE	RELACION A/C	MINIMO CONTENIDO CEMENTO	REQUISITO MIN.	
HA-25	1000 EL PROYECTO	11 ca	0,60	275 Kg/m3	50 mm

TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESIST.CARACT./mm2
HA-25	Mochacado	CEM II 32,5	ASIENTO EN CONO ABRANS (6 a 9)±1 cm	A LOS 7 DMS 16,25 A LOS 28 DMS 25



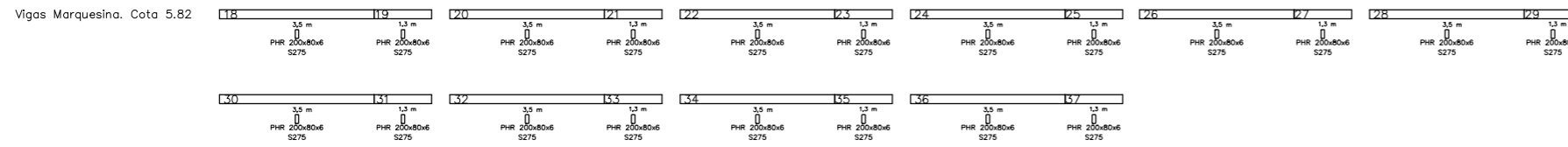
FORJADOS Y ESTRUCTURAS

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN (EHE)															
ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL CONTROL	COEFIC. α & β											
HORMIGON	igual toda la obra														
	cimentacion y muros	HA-25/B/20/1a	Estadístico	1.5											
	pilares	HA-25/B/20/1a	Estadístico	1.5											
	vigas	HA-25/B/20/1a	Estadístico	1.5											
ACERO DE ARMADURAS	losas y forjados	HA-25/B/20/1a	Estadístico	1.5											
	igual toda la obra														
	cimentacion y muros	B 500S	Estadístico	1,15											
MADERA	losos y forjados	B 500S	Estadístico	1,15											
	igual toda la obra														
	cimentacion y muros	B 500S	Estadístico	1,15											
EJECUCION	losos y pilares	GL 24H													
	igual toda la obra														
	cimentacion y muros		Normal												
	losos 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>REQUERIMIENTO NOMI.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HA-25</td> <td>1000 EL PROYECTO</td> <td>II c</td> <td>0,60</td> <td>275 Kg/m³</td> <td>50 mm</td> </tr> </tbody> </table>					LOCALIZACION	AMBIENTE	RELACION A/C	MINIMO CONTENIDO CEMENTO	REQUERIMIENTO NOMI.	HA-25	1000 EL PROYECTO	II c	0,60	275 Kg/m ³	50 mm
LOCALIZACION	AMBIENTE	RELACION A/C	MINIMO CONTENIDO CEMENTO	REQUERIMIENTO NOMI.											
HA-25	1000 EL PROYECTO	II c	0,60	275 Kg/m ³	50 mm										
<p>ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO DE HORMIGON</th> <th>ARIDO A EMPLEAR</th> <th>CEMENTO</th> <th>CONSIENCIA EN CMO ABRAS</th> <th>RESIST.CARACT.N/mm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HA-25</td> <td>Machacado</td> <td>CEM II 32,5</td> <td>(6 a 9) ± 1 cm</td> <td>16,25</td> </tr> </tbody> </table>					TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSIENCIA EN CMO ABRAS	RESIST.CARACT.N/mm ²	HA-25	Machacado	CEM II 32,5	(6 a 9) ± 1 cm	16,25	
TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSIENCIA EN CMO ABRAS	RESIST.CARACT.N/mm ²											
HA-25	Machacado	CEM II 32,5	(6 a 9) ± 1 cm	16,25											

	LONGITUDES ANCLAJE (cm)		LONGITUDES SOLAPE (cm)	
	Lb (I)	Lb (II)	Sep<10#	Sep>10#
#10	15	20	30	40
#12	25	35	50	70
#16	40	55	80	110
#20	60	85	120	170
#25	95	130	180	260

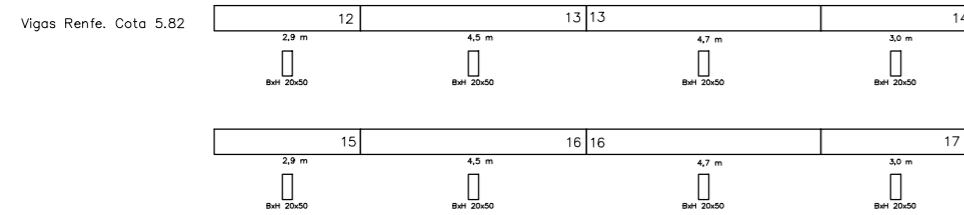
Pilares y vigas de la marquesina, ACERO

Forjado marquesina. Cota 6,37	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275	B PHR 100x80x6 (260 cm) S275
Cota 3,77	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37

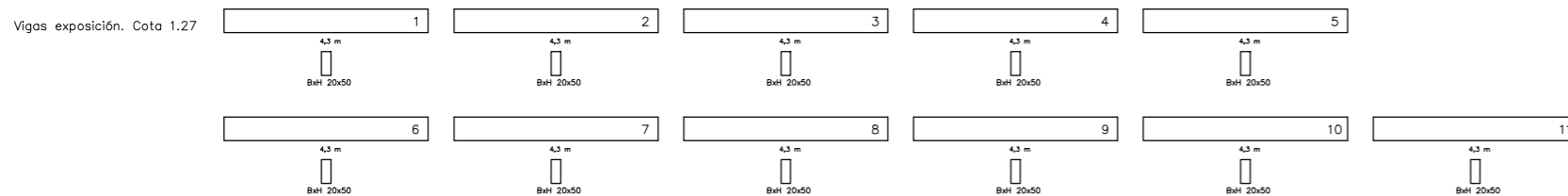


Pilares y vigas del edificio, MADERA

Cubierta Renfe. Cota 6,32	12	13	14	Cubierta Renfe. Cota 6,32	15	16	17
	BxH 20x30 GL24h (250 cm)	BxH 20x30 GL24h (250 cm)	BxH 20x30 GL24h (250 cm)		BxH 20x30 GL24h (370 cm)	BxH 20x30 GL24h (370 cm)	BxH 20x30 GL24h (370 cm)
Cota 3,32	12	13	14	Cota 2,12	15	16	17



Forjado exposición. Cota 1,77	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	BxH 20x30 GL24h (250 cm)	BxH 20x30 GL24h (250 cm)	BxH 20x30 GL24h (250 cm)	BxH 20x30 GL24h (250 cm)	BxH 20x30 GL24h (250 cm)	BxH 20x30 GL24h (250 cm)	BxH 20x30 GL24h (250 cm)	BxH 20x30 GL24h (250 cm)	BxH 20x30 GL24h (250 cm)	BxH 20x30 GL24h (250 cm)	BxH 20x30 GL24h (250 cm)
Cota -1,23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11



las INSTALACIONES



Maqueta con el paquete de instalaciones semi-enterrado.

1. Introducción

Las instalaciones son una parte más del proyecto de arquitectura. Sin ellas no estarían resueltas las condiciones de habitabilidad del edificio. En los siguientes planos se dejan reflejadas unas intenciones, y unos trazados que intervienen en el proceso de proyecto. El tendido de las mismas se realiza mediante los paramentos, en la mayoría de los casos, enterradas y por el techo en otros.

Se decide realizar dos instalaciones separadas para cada uno de los edificios, ya que, el uso de la cafetería y la tienda del lugar es independiente del edificio de estación. Así pues se diferencian dos paquetes de instalaciones independientes en el proyecto Conexión en la estación.

2. Suministro de agua fría y agua caliente sanitaria

2.1. Descripción general de la instalación de Agua Fría

Se realiza una instalación en red con contador general, en cada uno de los edificios, compuesta por las siguientes partes:

2.1.1. Acometida

Enlaza la instalación general del edificio con la Red General de distribución.
En el edificio de estación se sitúa en la C/Constitución próxima a la zona de instalaciones.
En el edificio preexistente se sitúa en la parte trasera del mismo.

2.1.2. Instalación interior general

Contiene el contador general

2.1.3. Derivaciones interiores

Conjunto de conductos verticales y horizontales que abastecen las tomas de agua. Estos siempre se disponen por los paramentos ligeros de paneles Viroc. El conjunto de las tuberías quedarán ocultas en los paramentos y serán de PVC. En el edificio preexistente se realiza un tramo de estas enterrado bajo el pavimento.
Los espacios que requieren de suministro de AF son: los aseos y la zona de vestuarios en el edificio de estación y en los aseos y barra en el edificio preexistente.

2.2. Elementos que componen la instalación

2.2.1. Acometida

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

2.2.2. Instalación interior general

Se alojará el contador en la zona de instalaciones. Contará con los siguientes elementos:

- Llave de corte general
- Válvula de retención
- Llave de comprobación
- Llave de salida, que da paso al tubo de alimentación

2.2.3. Derivaciones interiores

Estas discurren por el paramento gracias al trasdosado del muro de hormigón, hasta llegar a los núcleos de aseo y vestuarios.

2.3. Descripción general de la instalación de Agua Caliente Sanitaria.

La demanda de agua caliente sanitaria en el conjunto del proyecto se limita exclusivamente a los lavabos de los aseos. Para calentar este agua se cuenta con un termo eléctrico en el cuarto de instalaciones pertinente.

En los planos de agua fría y agua caliente sanitaria se puede observar el tendido de las mismas.

3. Saneamiento, evacuación de aguas pluviales y residuales

3.1. Descripción general del sistema

Se plantea 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 y la posibilidad de un dimensionado estricto de cada conducción. Además, con esta separación se evitan las sobrepresiones en las bajantes de residuales por intensidades de lluvia superiores a las previstas.

3.2. Aguas residuales

La red de saneamiento se situará embebida en la solera. Para ello se tendrá previsión a la hora de ejecutarla y su pendiente será superior al 2%.

El CTE dice, que es necesaria la prolongación de las bajantes 2m por encima de la cubierta para una ventilación correcta. Al tratarse de un edificio que cuenta únicamente con una planta se decide prolongar las bajantes 20 cm por encima de la superficie de gravas y colocar una serie de válvulas de aireación .
Se realizará la conexión con la red de saneamiento existente colocando previamente a ella una arqueta general.

3.3. Aguas pluviales

La red de agua de pluviales del proyecto Conexión en la estación, cuenta con varios sistemas de evacuación.

Por un lado, la zona de instalaciones con las cubiertas de gravas realizan su desagüe gracias a los canalones longitudinales, estos a su vez cuentan con una pendiente suficiente para canalizar el agua hasta las bajantes embebidas en los cerramientos.

Las superficies públicas de pavimento de losas e hormigón, se desaguan gracias a las rigolas escondidos bajo el pavimento, estos canalones se unen a los colectores enterrados para llevar el agua hasta la red principal. Por último, la cubierta vegetal desagua hacia al patio principal, gracias a unas gárgolas.

Las cubiertas tanto de la marquesina como del edificio de Renfe canalizan el agua de lluvia hacia su lado con mayor longitud, donde se ubica el canalón de recogida de aguas. Éste, evacuará gracias a unas bajantes situadas en el interior de los pilares de la marquesina, cuando se prescindiera de la luminaria.



Brickslot 100, Aco drain products

4. Luminotecnia

En este apartado se van a comentar aspectos relacionados con el diseño del sistema de iluminación. Más que tratar de dar unas cifras de lúmenes necesarios, se explica cómo se pretende iluminar los espacios.

4.1. Recorrido de exposición

Este espacio se concibe como un lugar de circulación en el que ya el lucernario nos guía en las horas de sol. Pero, cuando es necesaria la luz artificial se potencia el carácter longitudinal del espacio, de esta forma la luz sigue siendo la unión entre el acceso y el final.

Para ello se disponen de dos luminarias longitudinales iN 60 empotradas en los encuentros de la cubierta ligera de madera con la viga de hormigón y con el tablero de madera del lucernario.

Por otro lado, la zona de exposición en el recorrido integrada, cuenta además, con la iluminación de los pedestales de las exposiciones, estos se iluminan en su parte baja a lo largo de todo el perímetro, para realizar esta iluminación se recurre a la misma luminaria.

4.2. Circulación bajo vías

Al igual que sucede en el recorrido de exposición, la luz artificial es la encargada de guiar al usuario a lo largo del recorrido entre los muros de hormigón. En los encuentros entre los muros y el falso techo, se sitúan las luminarias empotradas.

4.3. Sala de conferencias

La sala de conferencias se diseña como un lugar oscuro en el que la importancia está en el escenario. Debido a ello, se sitúan unas luminarias Box downlight en él para que proporcionen una luz homogénea y limpia. Por otro lado, en los escalones de acceso a él se sitúan tiras leds regulables para mantenerlas encendidas durante las actuaciones pero con una luminosidad baja. Además, se sitúan luminarias empotradas en los escalones del techo de hormigón para iluminar la sala cuando los accesos y salidas de ella se produzcan. En la zona de espera se sitúa una gran lámpara de techo que otorgue al lugar de un punto de referencia.

4.4. Cafetería y tienda del lugar

La cafetería y tienda cuentan con una iluminación similar. Se sitúan luminarias Laser Blade en las zonas de mesas y de expositores para lograr bajar la mirada y focalizarla tanto en las personas como en los objetos en venta. En la barra de la cafetería y en la zona de atención al público se sitúan luminarias también descolgadas del techo del tipo 4 Ward. En las zonas de servicio se sitúan downlights para proporcionar una iluminación homogénea.

4.5. Marquesina

La iluminación de la marquesina se realiza gracias a los pilares donde se sitúan las luminarias empotradas en ellos. Así se consigue un espacio pautado tanto por la luz como por la estructura de la misma.

4.6. Espacio público

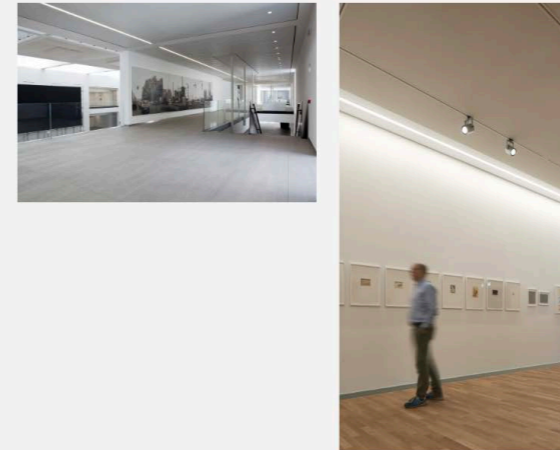
La iluminación del espacio público se realiza gracias a los muros y los desniveles. Los muros se construyen con unas rozas que albergan en su interior las luminarias empotradas iN60. Por otro lado, los escalones de la zona de escalones se iluminan gracias a tiras leds.

La escalera se ilumina también en su parte inferior gracias a leds y el ascensor mantiene su iluminación siempre para servir como punto de referencia.

4.7. Aseos y zona de instalaciones

Estas zonas se iluminan de forma homogénea proporcionando una luz natural gracias a downlights.

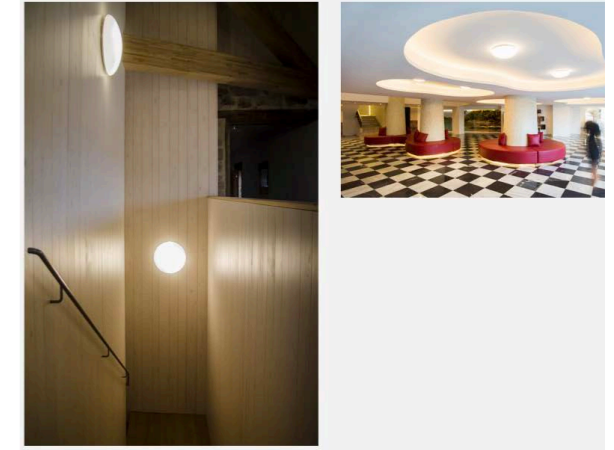
Application imagery for iN 60 empotrable



Product Details

- Sistema luminoso modular para línea continua.
- Instalación en empotrada.
- Disponible en versiones con lámparas LED.
- Emisión difusa para luz general con difusor de PMMA ópalo.
- Perfil en aluminio extrusionado.
- Tapas de cierre en aleación de aluminio.
- Placa cableada portalámparas en aleación de acero.
- Disponibles equipos electrónicos y DALI.
- Flujo de luz homogéneo.

Application imagery for Bos pared/techo

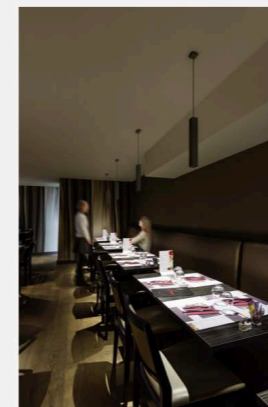


Product Details

- Instalación en pared/techo.
- Cuerpo en lámina de acero, difusor en material termoplástico.
- Disponible versión de LED.
- Disponibles equipos inductivos, luz de emergencia.



Application imagery for Laser Blade XS High Contrast - Suspensión



Product Details

- Aparatos para instalación en suspensión
- Con base de alimentación y cable de alimentación/suspensión
- Suspensiones con sistema de regulación del cable y rotación del cuerpo para facilitar la alineación
- Cuerpos principales realizados en aluminio
- Ópticas Opti Beam de alta definición en termoplástico metalizado
- Elevado confort visual
- Driver integrado
- IP23
- Clase I

Application imagery for 4ward suspensión ø116mm



Product Details

- Instalación en rail Mains Voltage y en superfi cie en base.
- Realizado en aluminio fundido a presión y material termoplástico
- Reflectores y refractores intercambiables Opti Beam de alta eficiencia luminosa y distribución homogénea.
- Elevado confort visual.
- Inclinación de 90° en el plano horizontal y rotación de 360° en torno al eje vertical, con bloqueo mecánico del enfoque.
- Versiones led C.o.B. con disipación pasiva.
- Con cristal de protección.

5. Climatización

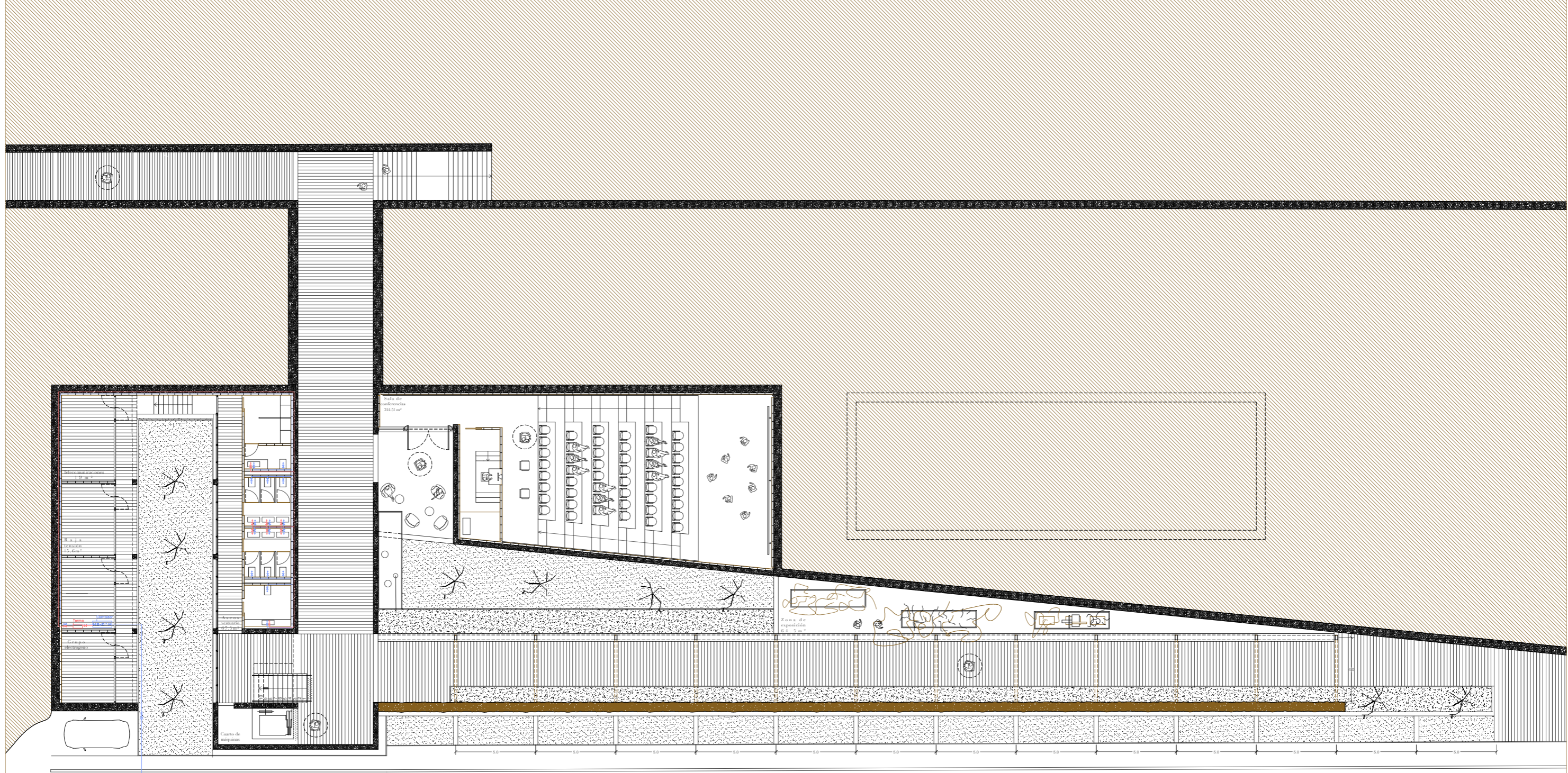
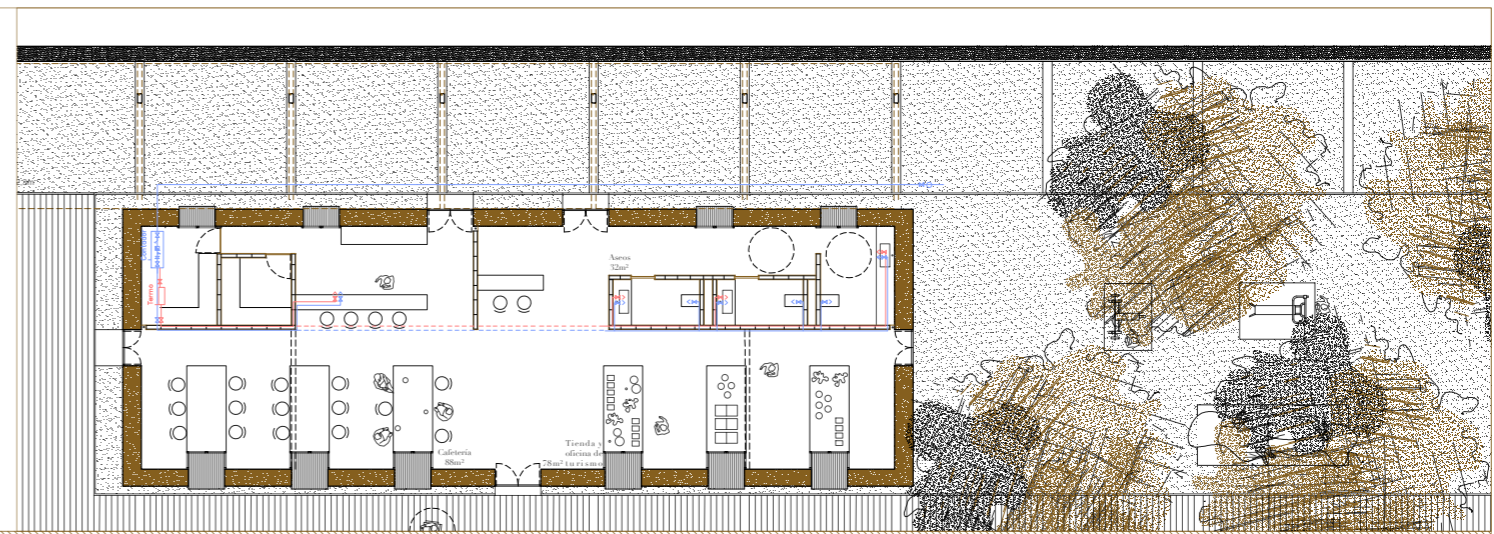
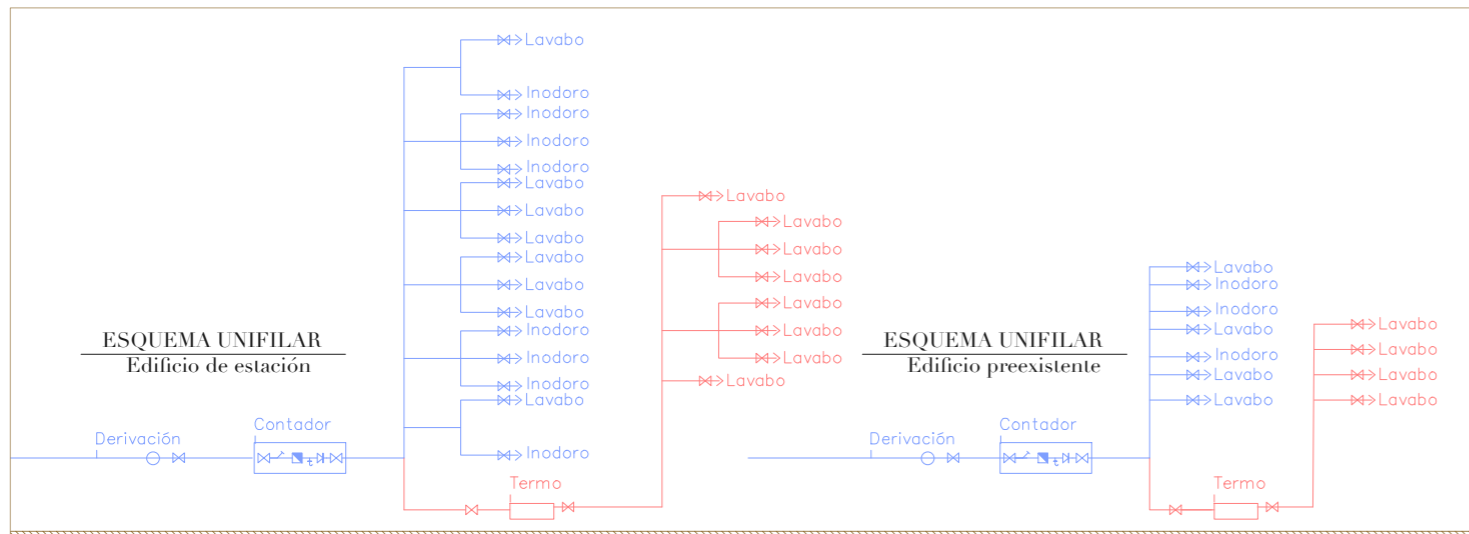
Al tratarse de un edificio de uso público se opta por una solución que garantice una temperatura de confort con gran eficacia y un mínimo consumo energético. El sistema Split Inverter por conductos es el utilizado, éste se comporta como una bomba de calor (la función del evaporador y del condensador es intercambiable gracias a una válvula inversora), suministrando tanto aire frío como caliente, sin la necesidad de emplear elementos emisores.

El sistema por conductos en el edificio de estación, está compuesto por un sistema centralizado de distribución del aire a través del falso techo de la circulación enterrada, únicamente se visualizan las rejillas por las que se expulsa el aire. Se instala una unidad exterior en la cubierta de la zona de baños semi-enterrada y dos unidades interiores en la zona de falso techo de la circulación, una para la zona de baños y otra para la zona de la sala de conferencias. Como sistema de retorno por conductos se utilizan unas rejillas y conductos que vuelven por falso techo hasta la unidad interior.

En el edificio preexistente se opta por el mismo sistema, situando la unidad exterior en la zona de instalaciones y la unidad interior en la parte superior de ésta. Desde ahí parten los conductos por el falso techo, hasta la mitad del edificio donde quedan descolgados de la cubierta del edificio y vistos. Una serie de rejillas se encargan de expulsar y retornar el aire.

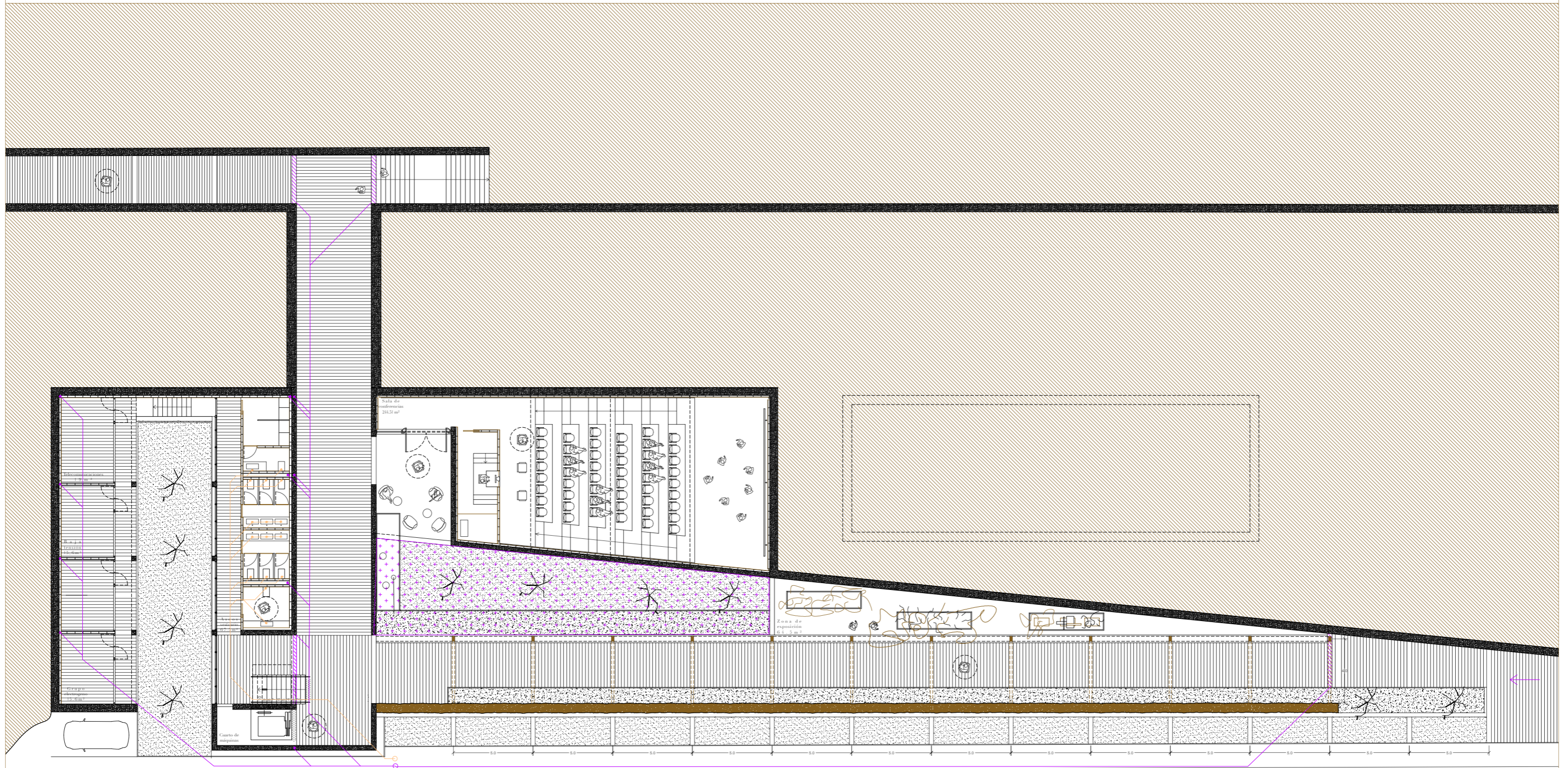


6. Documentación gráfica



Planta enterrada- Agua fría y ACS
escala 1-250

- LEYENDA
- Derivación de la acometida
 - Línea de paso
 - Válvula de restricción
 - Contador
 - Conducto de agua fría
 - Toma de agua fría
 - Termo ACS
 - Conducto de agua caliente sanitaria
 - Toma de agua caliente sanitaria



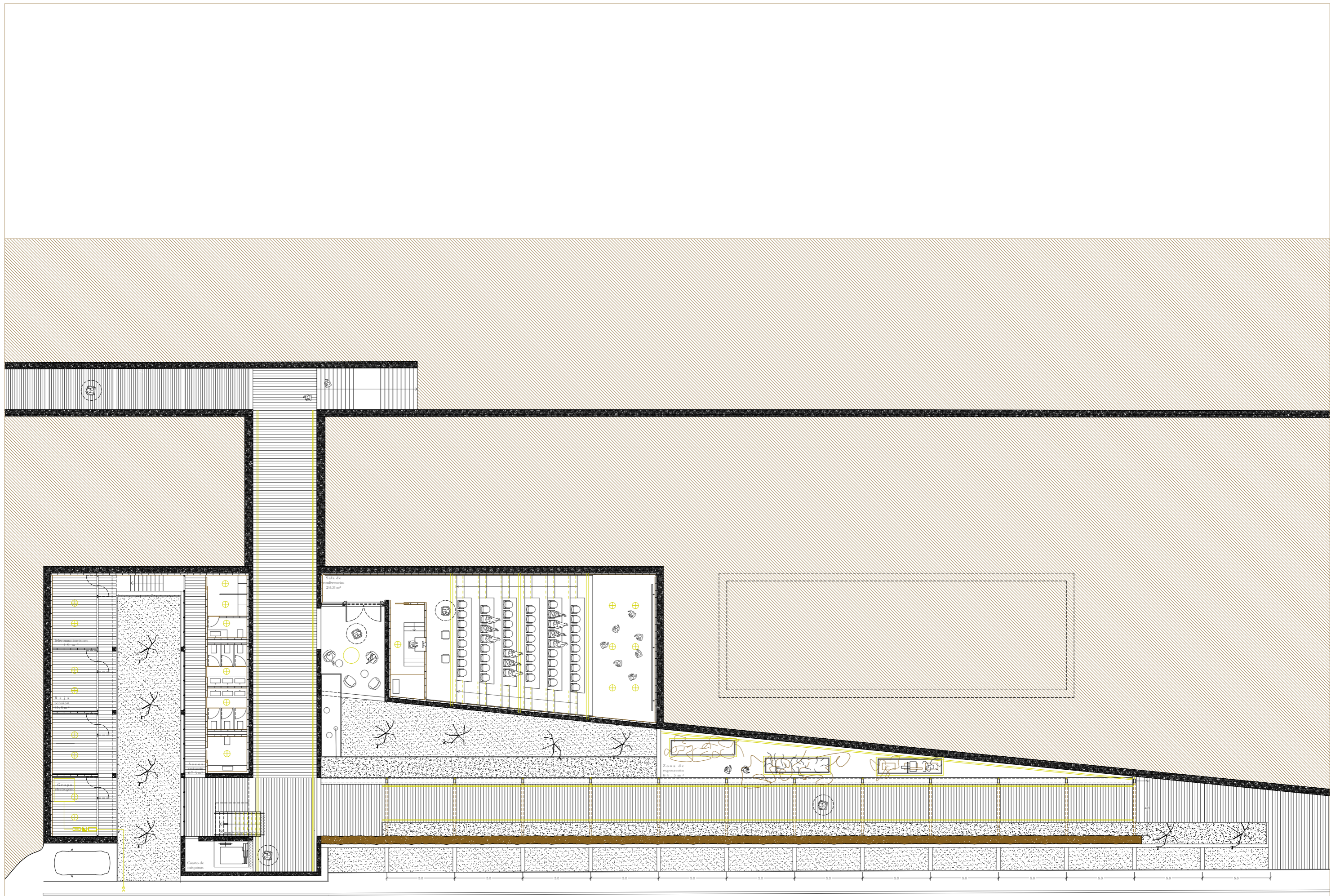
Planta enterrada- Evacuación aguas residuales y pluviales
 escala 1-250

- LEYENDA
- Evacuación de aguas residuales
 - Colector externo aguas residuales
 - Arqueta y conexión red de residuales
 - Bajante de pluviales
 - Colector de pluviales enterrado
 - ▨ Canchales escondidos bajo pavimento
 - ▨ Superficie de infiltración de agua
 - Arqueta y conexión con red de pluviales

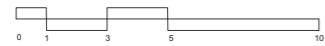


Planta baja- Evacuación de residuales y pluviales
 escala 1-250

- LEYENDA
- Rigante de pluviales
 - Colector de pluviales exterior
 - Canalón escondido bajo pavimento
 - Drenaje mediante gárgola
 - Canalón
 - Ampara y conexión con red de pluviales
 - Evacuación de aguas residuales
 - Colector exterior de aguas residuales
 - Ampara y conexión red de residuales



Planta enterrada- Luminotecnia
 escala 1-250

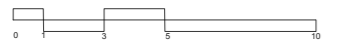


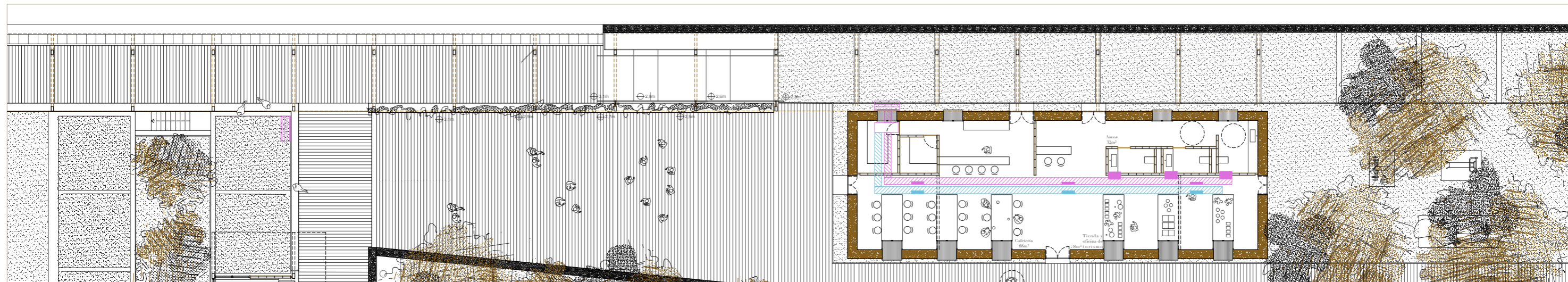
- LEYENDA
- INOI, iluminación empotrada
 - Lámpara de techo
 - Tira led, iluminación regulable
 - Luminaria Bos, downlight empotrable
 - Derivación de la acometida
 - Caja general del protección
 - Contador
 - Cuadro general de caja término



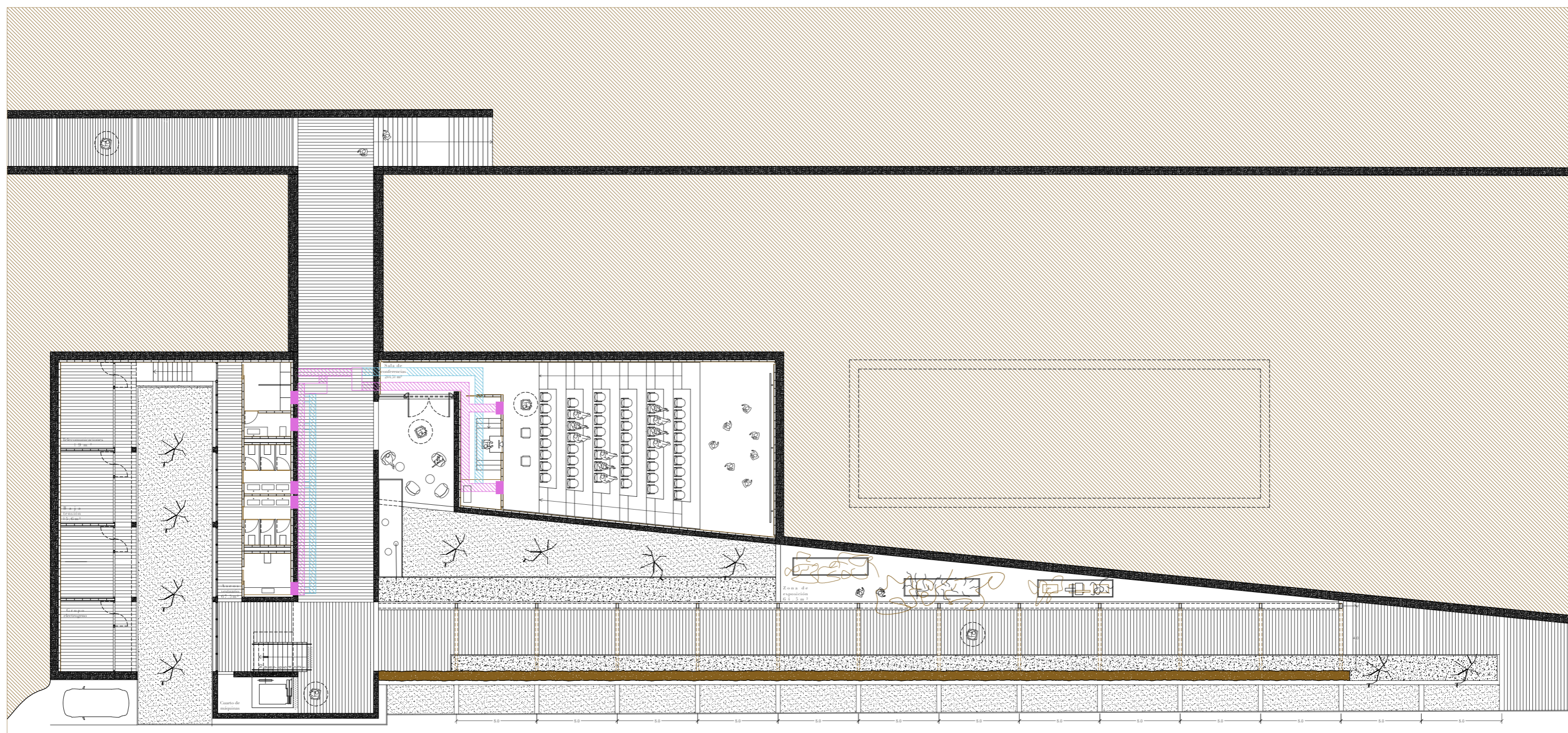
Planta baja- Evacuación de residuales y pluviales
 escala 1-250

- LEYENDA
- NDL, iluminación empotrada
 - Lámparas dirigidas, Laser Block XS
 - Tira led, iluminación regulable
 - Lámparas dirigidas, Wled
 - Lámparas empotradas verticales





Planta baja- Climatización



Planta enterrada- Climatización
escala 1-250



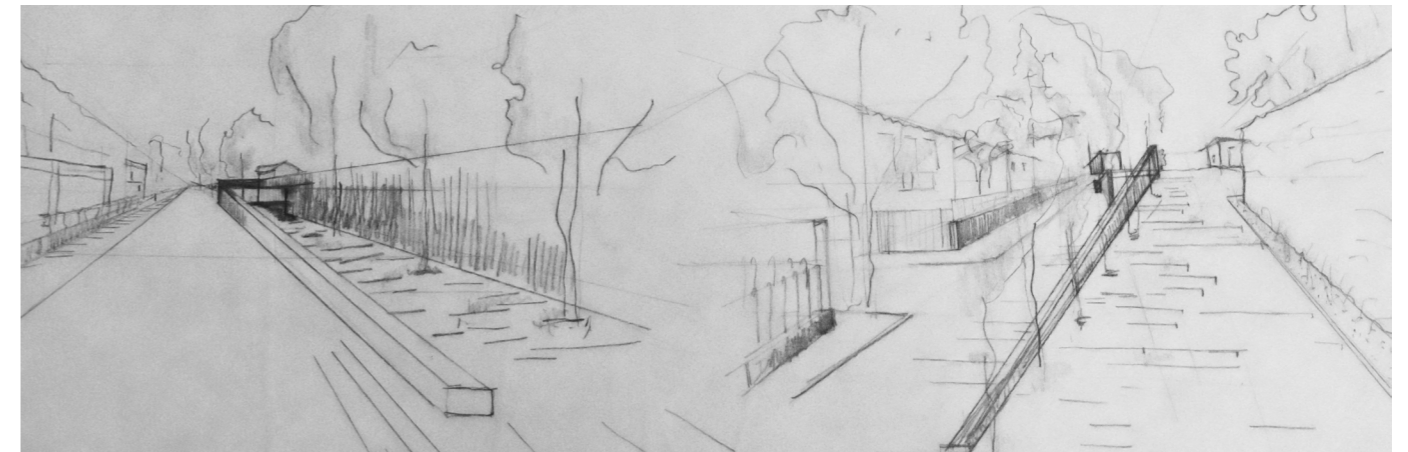
- LEYENDA
- Unidad exterior
 - Unidad interior
 - Rejilla de difusión y debajo la rejilla de retornos
 - Rejilla de difusión
 - Rejilla de retornos
 - Conductor por falso techo, retornos

cumplimiento del C T E



1. Introducción

Para el cumplimiento del siguiente apartado ha sido de gran ayuda la disposición de las circulaciones del edificio de estación, aunque se trata de una gran extensión de superficie las circulaciones principales del edificio han sido pensadas desde el principio de forma que sean lo más directas e intuitivas posibles. Al tratarse de un edificio para la conexión de personas con lugares, el factor de la localización directa de las salidas y entradas al edificio es muy importante. Debido a este hecho, los puntos más importantes a cumplir del DBSUA y DBSI se han visto satisfechos sin ningún problema. Por un lado el cumplimiento de la accesibilidad para personas con movilidad reducida, este principio fue fundamental desde la concepción del proyecto ya que se tuvo en cuenta para el diseño de los accesos. Y por otro lado la fácil detección de las salidas del edificio, este pensamiento fue también concebido debido a una de las funciones primordiales del mismo, la conexión del pueblo mediante el paso subterráneo y la creación de un nuevo lugar de llegada y partida para el pueblo de Navajas.



Primeros bocetos de intenciones

2. Seguridad de utilización y accesibilidad

2.1. Seguridad frente al riesgo de caídas

2.1.1. Resbaladidad de los suelos

Los suelos se clasifican en función de su resistencia al deslizamiento Rd. (Ver fichas técnicas, punto 1.8)

Localización	Exigencia CTE	Edificio de estación	Cumplimiento
<u>Interior seca</u> Pendiente <6% Escaleras	1	Baldosa de hormigón Peldaño madera + Bisel metálico	3 cumple
	2		2 cumple
<u>Interior húmedo</u> Pendiente <6%	2	Baldosa de hormigón Gres porcelánico	3 cumple
	3 cumple		
<u>Exterior</u>	3	Baldosa de hormigón	3 cumple

Localización	Exigencia CTE	Edificio preexistente	Cumplimiento
<u>Interior seca</u> Pendiente <6%	1	Gres porcelánico	3 cumple
			3 cumple
<u>Interior húmedo</u> Pendiente <6%	2	Gres porcelánico	3 cumple
			3 cumple

2.1.2. Discontinuidades en el pavimento

Localización	Exigencia CTE	Proyecto	Cumplimiento
Resalto de juntas	<4mm	2-3mm	cumple
Elementos salientes	<12mm	1mm	cumple
Sin escalón aislado	Excepto acceso a un estrado	zona de graderío	cumple

2.1.3. Desniveles

Protección de los desniveles

El CTE define que deben existir barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas con una diferencia de cota mayor de 55 cm, exceptuando aquellos cuya disposición hace improbable la caída.

En el edificio de estación, la zona exterior cuenta con desniveles superiores a 55cm pero la construcción de los límites con muretes de hormigón de 45cm de espesor y hasta 90 cm de altura o con elementos ajardinados hace improbable la caída por ellos. (ver sección SUA.1)

Características de las barreras de protección

La altura de las barreras de protección será de 90cm cuando la diferencia de altura no exceda los 6m y de 1,10m en el resto de casos y cuando el hueco de la escalera sea superior a 40cm.

En el edificio de estación, la altura de la barrera de protección de la escalera es de 1,10 cm, por lo que cumple normativa. Por otro lado, las carpinterías de la zona de la oficina de Renfe, son fijas hasta la cota 1,1m por lo que cumple la normativa. Estas barandillas están ancladas y son de una forma tal que resisten la fuerza horizontal establecidas en el apartado 3.2.1 DBSE- AE. En la escalera de servicio la barandilla se ancla en el muro a una altura de 1,10m. (ver sección SUA.1)

Están diseñadas de forma que:

No sean escalables _no existan puntos de apoyo en la altura comprendida de 30cm y 50cm .

_no existan salientes con más de 15 cm de fondo entre la altura 50cm y 80cm

No tengan aberturas atravesables por una esfera de 10cm de diámetro.

En el edificio de estación, se sitúan unas barandillas de vidrio enmarcadas en perfiles de acero, con el inferior de ellos situado a 5 cm de la línea de pendiente que une los peldaños, es decir, eliminando la posibilidad de que la barandilla sea escalable. Por otro lado, la construcción en vidrio elimina la posibilidad de tener aberturas atravesables. En la escalera de servicio la barandilla no cuenta con huecos por lo que se elimina la posibilidad de ser atravesada. (ver sección SUA.1)

2.1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general (ver sección SUA.1)

Peldaños, como mínimo con la de huella 28 cm y contrahuella de 17.5cm máximo.

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

En el proyecto la huella de la escalera principal mide 30 cm y la contrahuella 17.5cm.
 $54 \text{ cm} \leq 38 + 30 = 60\text{cm} \leq 70 \text{ cm}$.

Por otro lado, la huella de la escalera de servicio mide 30 cm y la contrahuella 14cm.
 $54 \text{ cm} \leq 28 + 30 = 58\text{cm} \leq 70 \text{ cm}$.

Tramos, las escaleras contarán con tres peldaños consecutivos como mínimo, al tratarse de una escalera de uso público la altura máxima que puede salvar es de 2,25m y los peldaños contarán con la misma huella y contrahuella.

La anchura útil de tramo para un edificio de pública concurrencia con un número de personas previsto superior a 100 personas es de 1,10m.

En el proyecto la altura máxima que salva un tramo es de 2,12m, cuenta con tres escalones consecutivos como mínimo y mantiene las dimensiones de huella y contrahuella constantes. Su anchura es de 1.7m.

Mesetas, cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos la anchura de la escalera no se reducirá.

La zona delimitada estará libre de obstáculos.

En las mesetas se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos.

En estas mesetas las puertas distarán 40 cm del arranque de los peldaños.

En el proyecto en cuestión se mantiene la anchura de escalera en la meseta intermedia, se sitúan tres franjas de pavimento táctil al comienzo de cada tramo y la puerta de acceso a la oficina de Renfe se separa 0,98cm del arranque de los escalones.

Pasamanos, las escaleras que excedan en su anchura libre 1,2m dispondrán de pasamanos en ambos lados.

En escaleras de uso público el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos.

El pasamanos se situará a una altura comprendida entre 90cm y 110cm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado 4 cm del paramento y no se interrumpirá.

En proyecto, la escalera principal cuenta con dos pasamanos ya que excede la anchura máxima y la de servicio cuenta con uno en el lado derecho, ambos se sitúan a 1,10m y separados 4cm del paramento.

Rampas

Los itinerarios cuya pendiente excede el 4% se consideran rampas.

En la zona de aproximación, al proyecto ninguno de los itinerarios se consideran rampas ya que su pendiente no supera el 4%. Por otro lado, el acceso al andén desde la plataforma del edificio preexistente si que cuenta con una rampa de pendiente del 10%.

Pendiente, las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m.

En el proyecto, la rampa es de 3m más dos descansillos de 1,5m cada uno y un tramo de 2m, su pendiente es del 10%. (Ver plano planta baja)

Tramos, los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo.

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

En proyecto, la rampa tiene una longitud de tramo de 3m y descansillos de la anchura de la rampa. En su inicio y desembarco cuenta con una zona de 1,2m.

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

En proyecto, las mesetas de la rampa son de 1,5m de largo.

Pasamanos, Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.

-El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

-El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de

sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

En proyecto, la rampa del proyecto dispone de pasamanos continuo y prolongado 30cm en los extremos. El pasamanos se sitúa a una cota entre 90 y 1,10cm y cuenta con uno a cota 0,65cm.

Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

Los pasillos escalonados en zonas de espectadores, tendrán una dimensión constante de contrahuella y la huella podrá tener dos dimensiones en peldaños alternativos para permitir el acceso a las filas de espectadores.

En el edificio de estación, la sala de proyecciones cuenta con una dimensión constante de contrahuella de 18 cm y las huellas de la misma son de 30cm y de 1.32 m, esta última es la encargada de dar acceso a las butacas.

2.2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

2.2.1. Impacto

Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso mínima será 2,1 m en zonas de uso restringido y 2,2m en el resto de zonas. Los umbrales de las puertas tendrán como altura libre mínima 2m.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas dejarán una altura libre de 2,2m mínimo.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados situando elementos fijos que restrinjan el acceso a ellos cuando estos se encuentren a una cota menor de 2m.

En proyecto, la altura libre mínima es de 2.5 hasta los elementos estructurales y los umbrales de las puertas se sitúan a una cota de 2,2m sobre el pavimento. La escalera cuenta con una meseta situada a 2,12m por lo que no es necesaria la colocación de elementos fijos que restrinjan en acceso hasta ella. (ver sección SUA.1)

Impacto con elementos practicables

Las puertas de recintos que se sitúen en los laterales de pasillos con una anchura < a 2,5m se dispondrán de forma que su barrido no invada el pasillo.

En proyecto, las puertas que se sitúan en los pasillos con anchura <2,5m son correderas por lo que su barrido no invade el sentido de la circulación.

Impacto con elementos frágiles

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto:

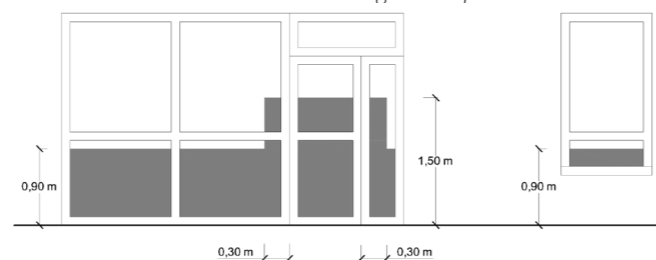


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

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.

En proyecto, los vidrios correspondientes a la zona de la oficina de Renfe y de la escalera principal se colocaran con las prestaciones definidas en este punto, ya que se encuentran en las áreas mencionadas.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán señalizadas a una altura inferior entre 0,85 y 1,10m y a una altura superior comprendida entre 1,50m y 1,70m. Esta señalización no es necesaria si los acristalamientos cuentan con un travesaño situado a la altura antes mencionada.

En proyecto, los grandes acristalamientos situados en la zona de la oficina de Renfe cuentan con un travesaño situado a una cota de 1,28m por lo que cumple normativa. (ver sección SUA.1)

2.2.2. Atrapamiento

El CTE establece una serie de distancias para limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera, en el proyecto, se opta por puertas correderas cuyo recorrido se inserta en el tabique, por lo que el riesgo de atrapamiento con ellas es nulo.

2.3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

2.3.1. Aprisionamiento

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles 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.

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

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/ pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

2.4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

2.4.1. Alumbrado normal

Se dispondrá de una iluminancia mínima de 20lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores.

En las zonas de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, (sala de conferencias) se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

En el proyecto, en la zona exterior se sitúan tiras de iluminación bajo todos los elementos de mobiliario urbano, como los situadas en la zona de parque, por otro lado los muros de contención de hormigón y las jardineras se construyen con una pequeña roza para incrustar en su interior una tira de luces led de forma que se ilumine el espacio. La zona de la marquesina lleva en sus pilares y vigas la iluminación correspondiente. En la zona interior se sitúa iluminación en cada elemento de mobiliario fijo como sucede en el exterior y en los encuentros del suelo y los muros así como en los cambios de material en el techo. Además se sitúan bandas de tiras led en los peldaños de las escaleras pertenecientes a la sala de conferencias.

2.4.2. Alumbrado de emergencia

Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia: recintos con una ocupación > 100 personas, recorridos de evacuación, los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1, los aseos, los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas, las señales de seguridad y los itinerarios accesibles.

Posición y características de las luminarias

Se situarán al menos a 2m por encima del suelo.

Se dispondrán como mínimo: en las puertas de los recorridos de evacuación, en las escaleras, en cualquier otro cambio de nivel y en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos. (Ver planta SUA2)

Características de la instalación

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

El alumbrado de emergencia 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.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

2.5. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

2.5.1. Ámbito de aplicación

Aplicable a las zonas de uso Aparcamiento, así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

2.5.2. Características constructivas

Dispondrán de un espacio de acceso y espera con una profundidad de 4,5m como mínimo y una pendiente de 5% como máximo.

Los recorridos para peatones por una rampa tendrán como mínimo una anchura de 80cm y podrán estar protegidos mediante pavimento a un nivel más elevado.

2.6. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

2.6.1. Procedimiento de verificación

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

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

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{(-6)} [n^\circ \text{ impactos/año}] \quad (1.1) \text{ siendo:}$$

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

N_g : densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km^2), obtenida según la figura 1.1;

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

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

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

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

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

C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

C_5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Edificio de estación:

$$N_g=2,5, A_e= 140,5 \text{ m}^2, C= 0,5 \quad N_e = 0,0001756$$

$$C_2= 3, C_3= 1, C_4= 3, C_5= 1 \quad N_a = 0,0006111$$

Para el edificio de estación no es necesaria la instalación del mismo.

Marquesina

$$N_g=2,5, A_e= 243,8 \text{ m}^2, C= 0,5 \quad N_e = 0,0003047$$

$$C_2= 2, C_3= 1, C_4= 0,5, C_5= 1 \quad N_a = 0,0055$$

Para el edificio de marquesina no es necesaria la instalación.

Edificio preexistente

$$N_g=2,5, A_e= 354,9 \text{ m}^2, C= 0,5 \quad N_e = 0,000444$$

$$C_2= 3, C_3= 1, C_4= 3, C_5= 1 \quad N_a = 0,0006111$$

Para el edificio preexistente no es necesaria la instalación.

2.7. Accesibilidad

2.7.1. Condiciones de accesibilidad

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

Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

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

En el proyecto, se cuenta con la total accesibilidad al edificio tanto en la planta semienterrada, como en la planta superior, ya que las rampas de acceso son accesibles y el ascensor también.

Accesibilidad entre plantas del edificio

Los edificios de otros usos, al Residencial, en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m^2 de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m^2 de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., Dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

En el proyecto, se sitúa un ascensor accesible para conectar todas las plantas del edificio.

Accesibilidad en las plantas del edificio

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

En el proyecto, se conectan todos los espacios mediante desniveles con una pendiente inferior al 4% no considerándose esta rampa y así facilitar el acceso a todos los espacios.

2.7.2. Dotación de elementos accesibles

Plazas de aparcamiento accesibles

En otros usos, al Residencial, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m^2 contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

En proyecto, no es necesaria la disposición de plazas accesibles pero por mejora de la accesibilidad se dispondrán dos reservadas para personas con movilidad reducida vinculadas, ambas, a un itinerario accesible.

Plazas reservadas

Los espacios con asientos fijos para el público, tales como salas de conferencias, dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.

En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

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

En proyecto, como se han reservado dos plazas para personas con movilidad reducida estas dos plazas se pueden usar también para este uso, ya que por números de asientos son necesarias dos plazas de aparcamiento para minusválidos.

Servicios higiénicos accesibles

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

Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

En proyecto, se sitúan dos aseos accesibles en los dos edificios, tanto en el edificio de estación como en el edificio preexistente.

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.
En el proyecto, se sitúa un punto de atención al público accesible en el interior del edificio preexistente.

1.7,3 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Dotación

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

Características

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

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

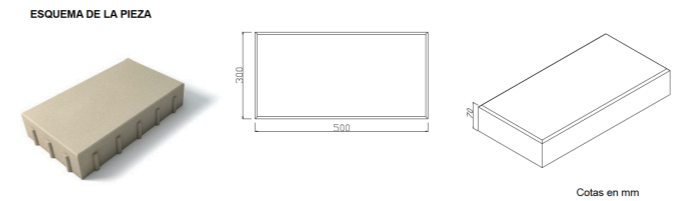
Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

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 I 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.

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

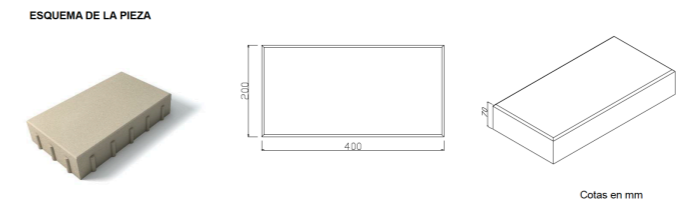
1.8 Documentación

ica serigra **FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO** Ficha Técnica nº 9
PLACA RECTANGULAR CON BISEL 50x30x7 Fecha Rev. 04/03/14
www.icasorieque.com



BALDOSAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN UNE-EN 1339 y UNE 127339				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
MODELO	PLACA CUADRADA SIN BISEL 50x30x7			
MONOCAPA/BICAPA	Las dos opciones disponibles (Bajo pedido)			
COLORES	Colores puros y mezcla de colores (Bajo pedido)			
ACABADOS	Liso y Granallado			
DIMENSIONES	500 X 300 X 70 mm			
BISEL	Si			
ELEMENTOS SEPARADORES	Si			
UNIDADES / m ²	4,16 unidades/ m ²			
PESO (Kg / m ²)	164 kg/ m ²			
	Incorporación 20% de áridos reciclados procedentes de áridos siderúrgicos (sólo productos Bicapa)			
NORMATIVA APLICACIÓN: UNE-EN 1339	VALOR		CLASE	
TOLERANCIAS DIMENSIONALES	Longitud ± 2 mm	Ancho ± 2 mm	Esesor ± 2 mm	3R
DIFERENCIA MÁXIMA ENTRE DIAGONALES	2 mm			3L
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA FLEXIÓN	≥ 5 MPa			3U
CARGA DE ROTURA	≥ 11 KN			110
ABSORCIÓN DE AGUA	$\leq 6\%$			2B
RESISTENCIA AL DESGASTE POR ABRASIÓN (DISCO ANCHO)	≤ 20 mm			4I
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO / RESBALAMIENTO	Satisfactoria por definición de normativa (Rd > 45)			3

ica serigra **FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO** Ficha Técnica nº 11
PLACA RECTANGULAR CON BISEL 40x20x7 Fecha Rev. 04/03/14
www.icasorieque.com



BALDOSAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN UNE-EN 1339 y UNE 127339				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
MODELO	PLACA CUADRADA CON BISEL 40x20x7			
MONOCAPA/BICAPA	Las dos opciones disponibles (Bajo pedido)			
COLORES	Colores puros y mezcla de colores (Bajo pedido)			
ACABADOS	Liso y Granallado			
DIMENSIONES	400 X 200 X 70 mm			
BISEL	Si			
ELEMENTOS SEPARADORES	Si			
UNIDADES / m ²	12,5 unidades/ m ²			
PESO (Kg / m ²)	164 kg/ m ²			
	Incorporación 20% de áridos reciclados procedentes de áridos siderúrgicos (sólo productos Bicapa)			
NORMATIVA APLICACIÓN: UNE-EN 1339	VALOR		CLASE	
TOLERANCIAS DIMENSIONALES	Longitud ± 2 mm	Ancho ± 2 mm	Esesor ± 2 mm	3R
DIFERENCIA MÁXIMA ENTRE DIAGONALES	2 mm			3L
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA FLEXIÓN	≥ 5 MPa			3U
CARGA DE ROTURA	≥ 11 KN			110
ABSORCIÓN DE AGUA	$\leq 6\%$			2B
RESISTENCIA AL DESGASTE POR ABRASIÓN (DISCO ANCHO)	≤ 20 mm			4I
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO / RESBALAMIENTO	Satisfactoria por definición de normativa (Rd > 45)			3



HAYA (FINGER JOINT)	PRECIO
32x300x1.000 mm	29,90 €/Ud.
32x300x1.300 mm	38,90 €/Ud.
32x300x1.650 mm	49,40 €/Ud.
42x300x1.000 mm	41,50 €/Ud.
42x300x1.300 mm	53,90 €/Ud.
42x300x1.650 mm	68,50 €/Ud.

*IVA No incluido.

Tabla comparativa R_f y Clase

R _f Pavimento	Clase inicial pavimento	R _f Pavimento + Novopeldaño® Elegance	Clase Pavimento + Novopeldaño® Elegance
15 - 26	1	25,2 - 35	1
26 - 35	1	35 - 43	2
35 - 37	2	43 - 45	2
37 - 45	2	45 - 57,6	3

* Con la ayuda de esta tabla se puede conocer el Rd y la clase de suelo que resultarán debido a la instalación de Novopeldaño MaxiKenya® en la huella de una escalera, pudiendo comparar los valores con respecto al pavimento sin remate instalado. Los valores marcados en verde identifican aquellos datos cuya mejora ha significado el aumento de la clase de suelo inicial.

DOVER R10
Gres Porcelánico Rectificado / Color Masa
Rectified Porcellanato Tiles / Coloured Biscuit



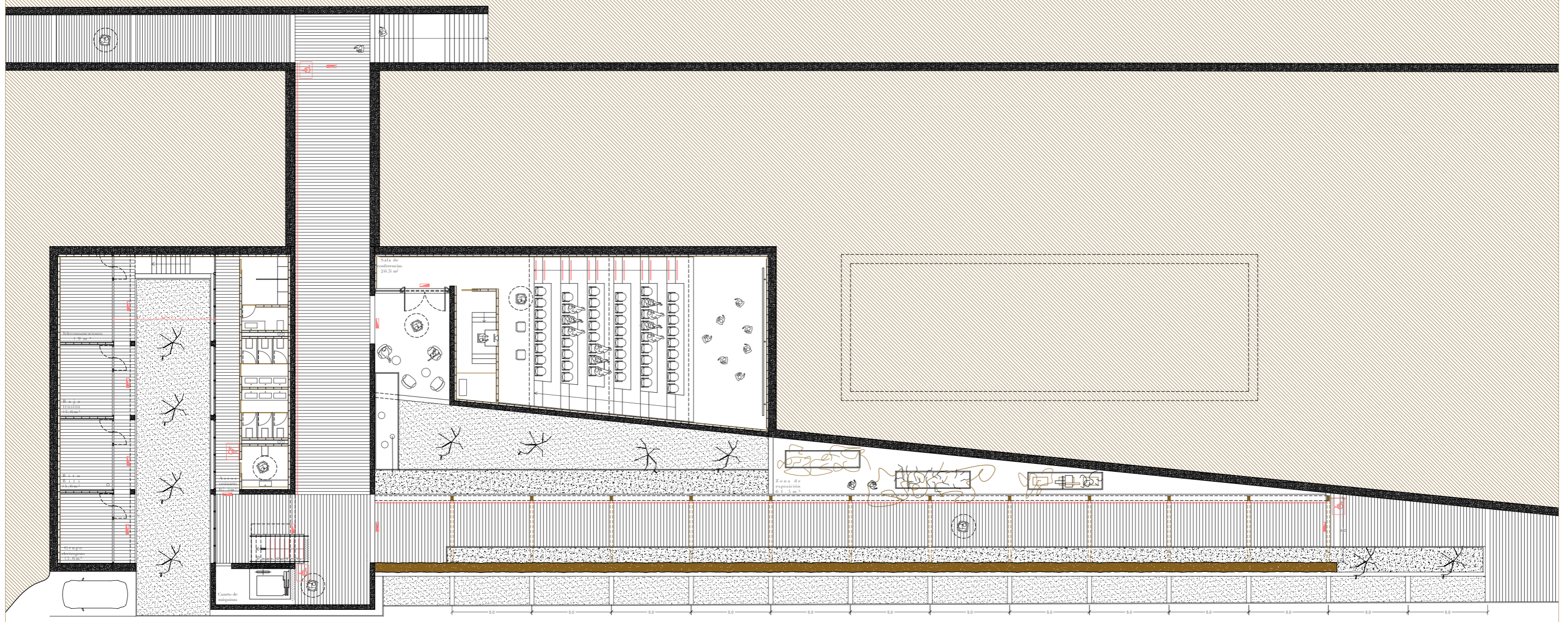
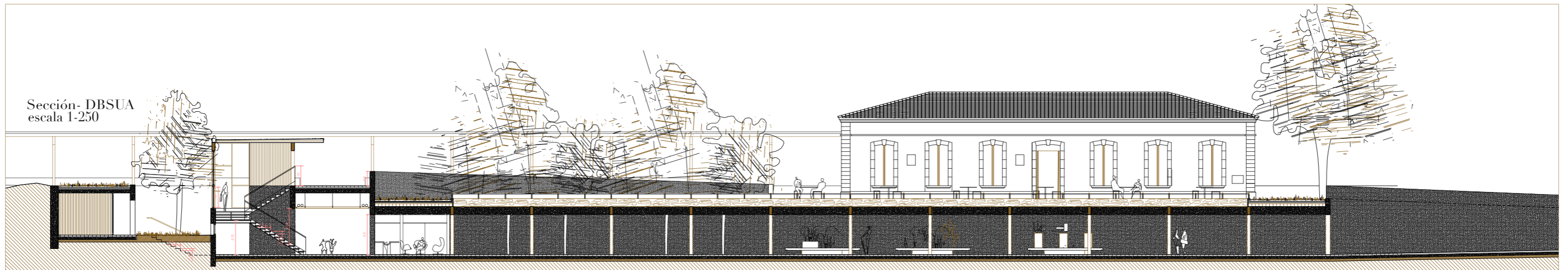
DOVER ACERO S-R
63x63x1,1cm P1780281 / 100156569 Q369
59,6x59,6x1,1cm P1856952 / 100156568 Q354

Batch recommends joints / Batch recommends joints
Colorista Respa n Gris B2252013 / 100004305

R10
DOVER ACERO ANTISLIP S-R
59,6x59,6x1,1cm P1856956 / 100156775 Q359

1.9 Documentación gráfica

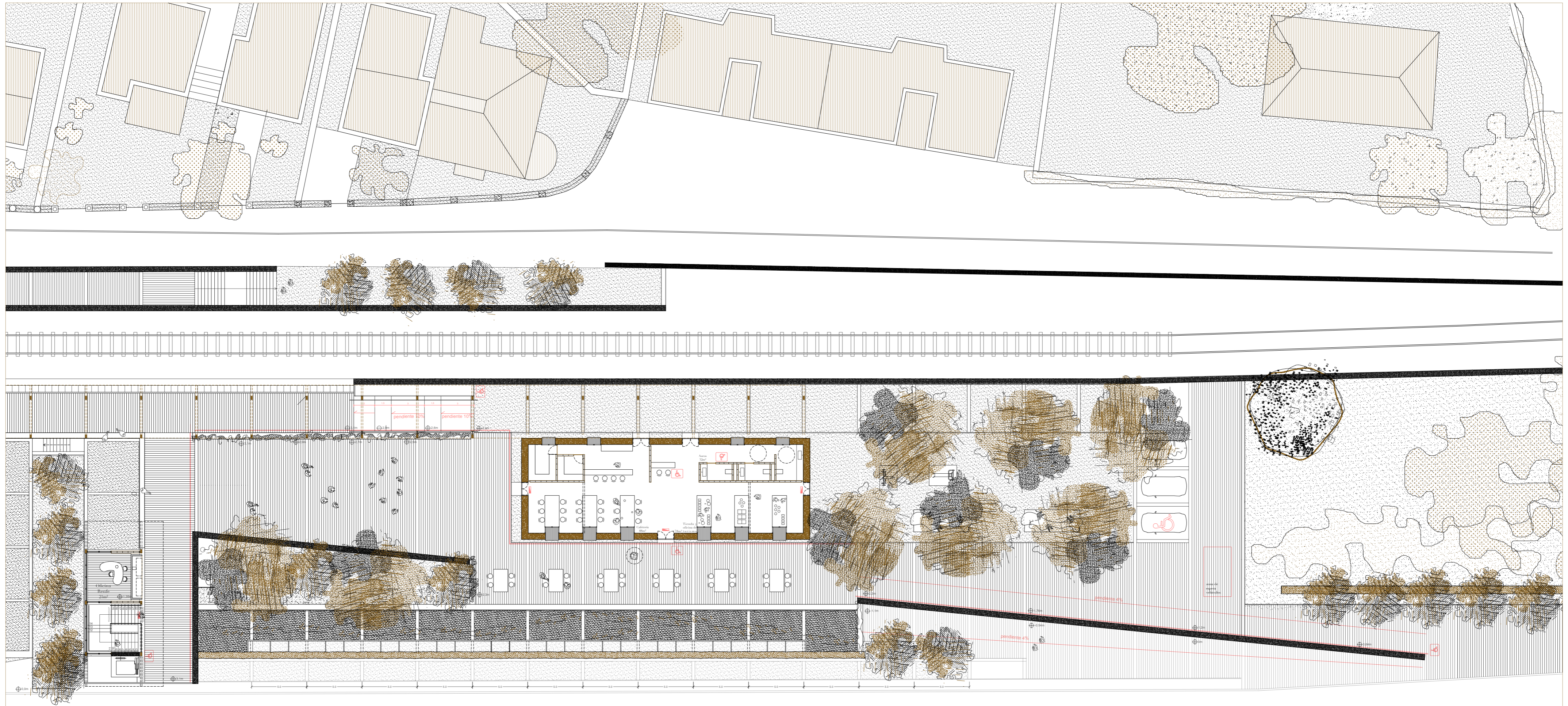
Sección- DBSUA
escala 1-250



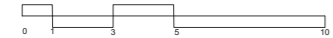
Planta enterrada- DBSUA
escala 1-250








- LEYENDA
- alambreado de emergencia superior
 - alambreado de emergencia recorrido
 - itinerario accesible
 - acceso accesible



Planta baja- DBSUA
 escala 1-250



LEGENDA

-  alambardo de emergencia superior
-  alambardo de emergencia recorrido
-  itinerario accesible
-  acceso accesible
-  plaza reservada

3. Seguridad frente a incendios

3.1. Propagación interior

3.1.1. Compartimentación en sectores de incendio

-Las edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección.

Pública Concurrencia	La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m ² , excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.
-	Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m ² siempre que:

En el edificio de estación, se establece un único sector de incendios ya que la superficie del mismo no llega a tener 2.500m², que es la superficie máxima en la mayoría de los usos.

Por otro lado el edificio preexistente se establece como otro sector de incendios.

-Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30(*) o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5.

En proyecto, la escalera que comunica la planta baja del edificio con la de cota de andén no se trata de un sector diferenciado ya que se comunica con el exterior directamente.

3.1.2. Locales y zonas de riesgo especial

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

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
- Uso del local o zona	S = superficie construida V = volumen construido			
En cualquier edificio o establecimiento:				
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.		100<V≤200 m ³	200<V≤400 m ³	V>400 m ³
- Almacén de residuos		5<S≤15 m ²	15<S≤30 m ²	S>30 m ²
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m ²		En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾		20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾		20<S≤100 m ²	100<S≤200 m ²	S>200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P		70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)		En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco refrigerante halogenado		P≤400 kW S≤3 m ²	En todo caso P>400 kW S>3 m ²	
- Almacén de combustible sólido para calefacción		En todo caso		
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución		En todo caso		
- Centro de transformación				
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C		En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P:				
total		P≤2 520 kVA	2520<P≤4000 kVA	P>4 000 kVA
en cada transformador		P≤630 kVA	630<P≤1000 kVA	P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores		En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno		En todo caso		

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽⁴⁾	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	EI2 45-C5	2 x EI2 30 -C5	2 x EI2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

(1) Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.
 (2) El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y

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

exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

En proyecto, los locales y zonas de riesgo especial se concentran en el noreste del edificio de nueva planta:

Banda de instalaciones (grupo electrógeno, ritu y rite, cuarto de baja tensión y telecomunicaciones)

67,22m². RIESGO ALTO

Zona de vestuario del personal, 14,71m². SIN RIESGO

Sala de maquinas del ascensor hidráulico, 5,19 m². RIESGO ALTO

Toda la banda de instalaciones se conecta directamente con el exterior mediante un patio por lo que es una zona cuyo recorrido hacia el exterior es menor de 25m. La zona de la maquinaria del ascensor se comunica con el exterior bien por la escalera o bien por el patio de las instalaciones cuyo recorrido es de 18,5 m.

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

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc... Excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Con elementos como Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación El t (i<>) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

3.2. Propagación exterior

3.2.1. Medianeras y fachadas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo alfa formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo alfa, la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal. Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

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

(1) Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

En proyecto, la zona de alto riesgo de las instalaciones se sitúa en el caso de fachadas enfrentadas con el edificio de estación de nueva planta, ya que su fachada es abierta. La distancia que tiene que cumplir es de 3m, cumple con ella ya que dista 6 m.

En el edificio preexistente la esquina que forma 90° tiene una superficie opaca de 3,41m que es superior a los 2m que marca la normativa para este caso.

3.2.2. Cubiertas

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

En proyecto, la losa de hormigón es la encargada de cumplir con este requerimiento, y debido a su espesor de 30cm o de 20cm cumple con la resistencia al fuego REI60.

3.3. Evacuación de ocupantes

3.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Este capítulo del CTE no es de aplicación en el proyecto de estación en Navajas ya que se trata de un proyecto que su uso es únicamente de pública concurrencia.

3.3.2. Cálculo de la ocupación

-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, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

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

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula
	Aseos de planta	3
Comercial	En establecimientos comerciales:	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3
Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados: con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2	
Zonas de público en terminales de transporte	10	
Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10	

Ocupación edificio de estación:

Aseos 45,18m ² =	15 personas
Zona de asientos=	54 personas
Vestíbulo 31,10m ² =	16 personas
Transporte 120,12m ² =	13 personas

TOTAL= 98 personas

Ocupación edificio preexistente:

Aseos 32m ² =	11 personas
Tienda 54,52m ² =	28 personas
Público de pie 6,90m ² =	7 personas
Público sentado 31,21m ² =	21 personas
Zona de servicio 37,41 m ² =	4 personas

TOTAL= 71 personas

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

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

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

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.

En el edificio de estación, las distancias hasta las salidas de evacuación son inferiores a 50m, la más desfavorable es el recorrido desde el escenario de la sala de proyecciones hasta una de las dos salidas de evacuación y es de 41,75m.

En el edificio preexistente, se cuenta con varias salidas y su tamaño hace que el recorrido más desfavorable no llegue a los 20m de longitud.

3.3.4. Dimensionado de los medios de evacuación

Criterios para la asignación de los ocupantes

-Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

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

Cálculo

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

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

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

Edificio de estación:

Puerta de paso sala conferencias $54/200 = 0,27$, mide 1,23 cumple normativa.
Paso estación $98/200 = 0,49$ mide 2,79m el más desfavorable, cumple normativa.
Escalera de evacuación ascendente $137 / (160-1,75) = 0,62$ cumple normativa.

Edificio preexistente:

Puertas de paso $71/200 = 0,35$ m, la hoja doble de las puertas mide 0,55m por lo que cumple normativa.
Zonas al aire libre $169/600 = 0,28$ 1, la más estrecha es de 2,83m por lo que cumple normativa.

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

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾					
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas					
			2	4	6	8	10	cada planta más
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64

3.3.5. Protección de las escaleras

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

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso:	h ≤ 2,80 m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
	2,80 < h ≤ 6,00 m	P ≤ 100 personas	Se admite en todo caso
	h > 6,00 m	No se admite	Se admite en todo caso

En proyecto, la única escalera que se construye cumple la normativa ya que puede realizar la evacuación ascendente de las 98 personas previstas en el edificio en planta baja. Además, el edificio también cuenta con dos salidas más de evacuación directamente al exterior:

3.3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

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

En el edificio de estación, no se sitúa ninguna puerta de salida de edificio ya que el edificio se encuentra abierto en toda su longitud. Las únicas puertas en recorridos de emergencia son las situadas en la sala de conferencias, su apertura se realiza de forma fácil desde el interior y hacia el recorrido de evacuación.

3.3.7. Señalización de los medios de evacuación

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

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.

En el proyecto en general se situará las señales arriba mencionadas en cada una de las salidas de planta. Además, la visualización de las mismas es directa desde cualquier punto del desarrollo de la planta, ya que las circulaciones principales se distribuyen en forma de L y en los extremos se sitúan las salidas del edificio.

3.3.8. Control del humo de incendio

Este capítulo del CTE no es de aplicación en este proyecto en Navajas, ya que el proyecto no cuenta con ninguno de los requisitos propuestos para su cumplimiento.

3.3.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Este capítulo del CTE no es de aplicación en este proyecto en Navajas, ya que el proyecto no cuenta con ninguno de los requisitos propuestos para su cumplimiento.

3.4. Instalación de protección contra incendios

3.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 ⁽¹⁾ de este DB.
Pública concurrencia	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾

Edificio de estación, serán necesarios extintores cada 15m desde todo origen de evacuación y en las zona de instalaciones y aseos. Por otro lado, también será necesaria una boca de incendios de 25mm ya que la superficie construida excede los 500m².

Edificio preexistente, únicamente serán necesarios los extintores situados cada 15m.

3.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

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

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

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

3.5. Intervención de los bomberos

3.5.1. Condiciones de aproximación y entorno

Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- anchura mínima libre 3,5 m;
- altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- capacidad portante del vial 20 kN/m².

Edificio de estación, la aproximación al mismo se realiza por la c/Constitución cuya anchura mínima es de 3,69m. Edificio preexistente, el acceso a este edificio se realiza por la rampa de acceso nueva cuya anchura mínima es de 4,1m al encontrarse con el muro que delimita con la parcela de la vivienda preexistente. En esa anchura hay dos tipos de pavimento, pero ambos permiten el paso de un camión de bomberos de forma puntual.

Entorno de los edificios

En el proyecto no se dan ninguna de las opciones mencionadas en este capítulo del CTE, por lo cual, no es de obligado cumplimiento este punto.

3.5.2. Accesibilidad por fachada

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

Edificio de estación, el acceso al edificio es factible tanto por el patio interior del mismo, para la zona de exposición y por el volumen de oficina de trabajadores, donde los huecos se sitúan a 1,1 m de altura sobre el pavimento y con una anchura de 1,03 m.

Edificio preexistente, el acceso por fachada al mismo es posible por las ventanas o puertas. Las ventanas se sitúan a 0,79 m del suelo y son de 1.3 m de anchura.

3.6. Resistencia al fuego de la estructura

3.6.1. Generalidades

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

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

-Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004. En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

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

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

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

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

3.6.2. Resistencia al fuego de la estructura

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

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

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

3.6.3. Elementos estructurales principales

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

- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la

acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

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

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

En proyecto, según esta primera pauta, la resistencia a fuego necesaria para los elementos principales de la estructura es de R90 para la totalidad del proyecto, tanto el edificio de estación como el edificio preexistente, exceptuando las zonas de riesgo espacial, como es la banda de instalaciones cuya resistencia será de R180.

3.6.4. Elementos estructurales secundarios

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

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

3.6.5. Determinación de la resistencia al fuego

Se comprueba únicamente los elementos cuyo fallo podría originar daños importantes. Estos elementos son las losas que conectan la planta semi-enterrada con la planta del edificio preexistente.

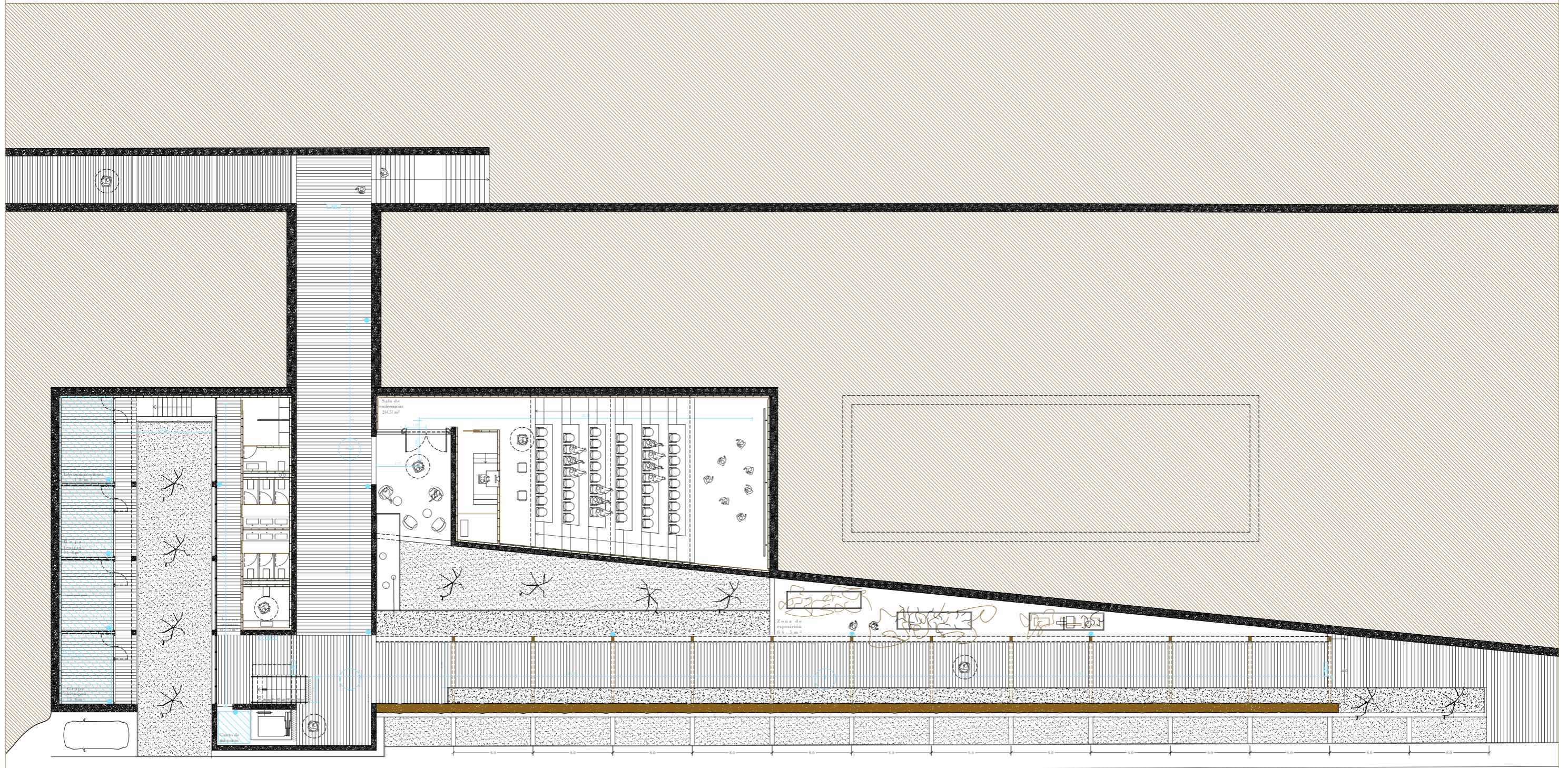
Losas

Se comprueba gracias a los espesores de las losas la resistencia a fuego. Como se puede observar los cantos de las losas cumplen ya que en la totalidad del proyecto son mayores a los exigidos. Por un lado, en la zona con R 90 los cantos son de 20 cm y de 30 cm. Por otro lado, en las zonas de riesgo especial con R180 el espesor de la losa es de 20 cm.

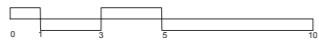
Tabla C.4. Losas macizas

Resistencia al fuego	Espesor mínimo $h_{min}(mm)$	Distancia mínima equivalente al eje $a_m (mm)$ ⁽¹⁾		
		Flexión en una dirección	Flexión en dos direcciones	
			$l_y/l_x \leq 1,5$	$1,5 < l_y/l_x \leq 2$
REI 30	60	10	10	10
REI 60	80	20	10	20
REI 90	100	25	15	25
REI 120	120	35	20	30
REI 180	150	50	30	40
REI 240	175	60	50	50

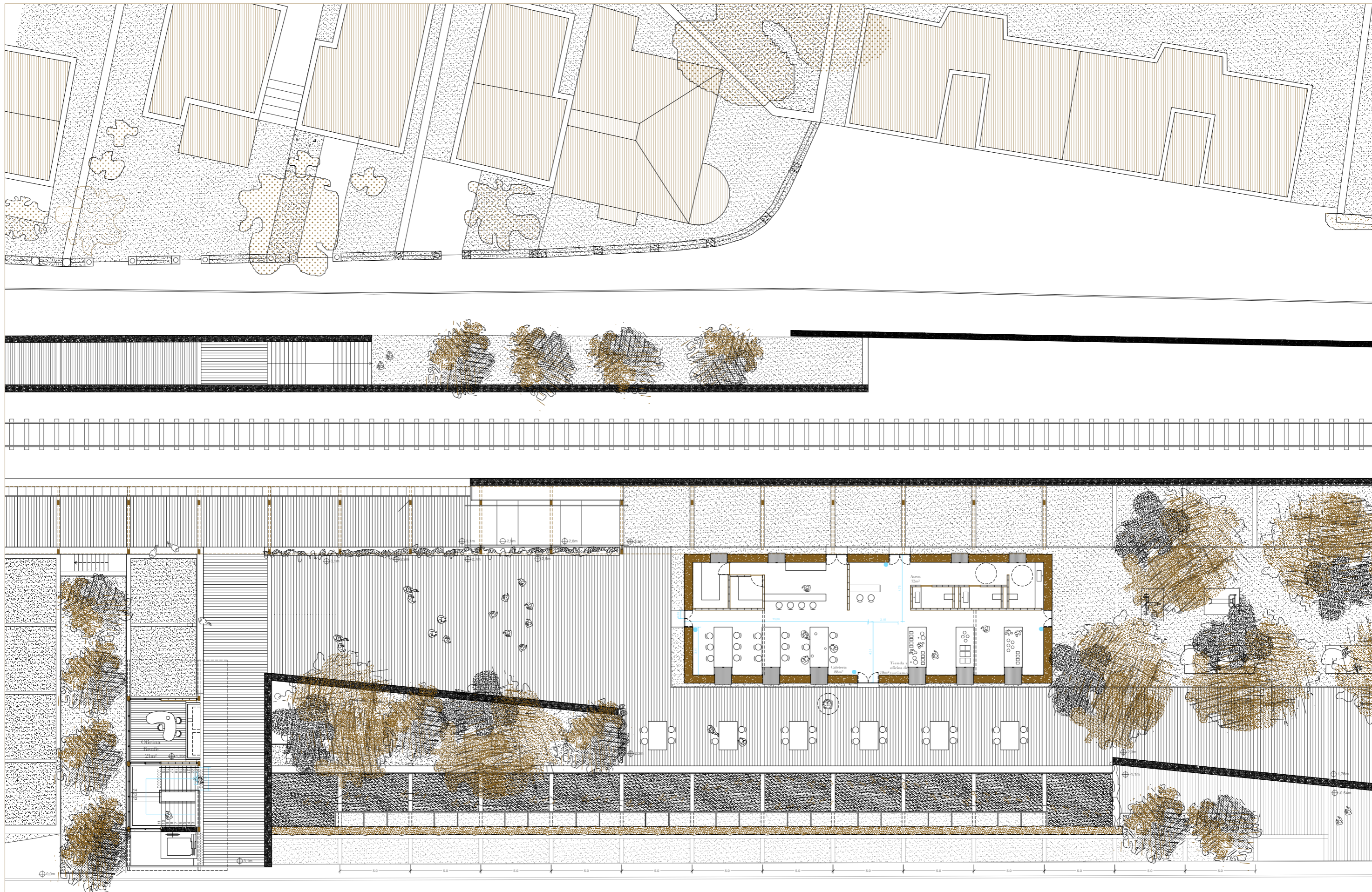
3.7 Documentación gráfica



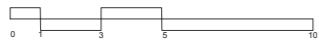
Planta enterrada- DBSI
 escala 1-250




- LEYENDA
- zona de alto riesgo
 - inicio recorridos de emergencia
 - salida del edificio
 - recorrido de evacuación
 - restrooms potabil
 - boca de incendio equipada



Planta baja- DBSI
 escala 1-250



- LEYENDA
-  zona de alto riesgo
 -  inicio recorridos de emergencia
 -  salida del edificio
 -  recorrido de evacuación

Para terminar, me gustaría destacar que el proyecto *Conexión en la Estación* ha sido un viaje de ida y de vuelta, de buscar la manera en la que dialogar con el entorno, pero eso sí, interviniendo en él.

En este viaje han sido muchas las preguntas que han surgido:

¿Cómo organizar los muros en planta enterrada?, ¿Cómo se materializan estos muros? ¿Qué respecusión tienen en la planta superior? ¿Qué papel juegan las cubiertas del edificio? ¿Qué relación tienen los diferentes elementos estructurales? ¿Cómo se construyen los detalles? ... Poco a poco se han ido encontrado respuestas a estas y a otras muchas otras preguntas que seguramente nos acompañen a lo largo de toda nuestra vida profesional.

Porque estos años en la escuela nos han enseñado también a eso, a preguntarnos el por qué de las cosas, a encontrar nuestras propia respuestas, fundamentadas y argumentadas. Este viaje de ida y de vuelta nos obliga a volver atrás para reafirmar o rectificar nuestras decisiones y después seguir con el camino hasta el final. Más o menos como sucede en la vida...