



# Escuela de música en Castalla

Máster de Arquitectura  
Alumna Verónica Muñoz López  
Tutora Silvia Bronchales Alegre  
Curso Académico 2019-2020



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR  
D'ARQUITECTURA





A todos mis compañeros, a los que después de todos estos años hoy puedo llamar amigos, gracias por dibujar, soñar y proyectar a mi lado,  
a mi familia por no dejarme caer nunca y ser pilares imprescindibles en mi vida y,  
a todos los profesores que me han acompañado durante todo mi aprendizaje, enseñándome y haciendo que toda esta etapa haya sido única e irrepetible.



"Arquitectura es cuestión de armonías, pura creación del espíritu. Empleando piedra, madera, hormigón se construyen casas, palacios; eso es construcción: el ingeniero trabajando; pero en un instante, tocas mi corazón, me haces bien, me siento feliz y digo: esto es hermoso, esto es arquitectura, el arte entra en mí." Le Corbusier.



## ÍNDICE

MEMORIA DE ANÁLISIS	7	MEMORIA DE ESTRUCTURA	139
-Castalla	9	-Descripción gráfica del sistema estructural.	141
-Castalla Territorial y Paisajística.	11	-Resultados del cálculo.	159
-Castalla Histórica.	19		
-Castalla Actual.	25	MEMORIA DE INSTALACIONES	165
-Centro Histórico.	37	-Instalaciones de agua fría y agua caliente sanitaria.	167
-Escala intervención.	49	-Instalaciones de saneamiento y drenaje.	179
-Conclusiones.	59	-Instalación de climatización.	187
		-Seguridad en caso de incendio.	195
MEMORIA DE PROYECTO	61	-Iluminación.	205
-Descripción de la intervención.	63	-Seguridad de utilización y accesibilidad.	211
-Descripción del proyecto.	69		
-Descripción del programa.	81	BIBLIOGRAFÍA	215
-Secciones	93		
-Exterior del edificio	107		
MEMORIA CONSTRUCTIVA	115		
-Definición constructiva.	117		
-Materialidad del entorno.	125		
-Justificación CTE.	129		
-Movimiento de tierras.	136		





## MEMORIA DE ANÁLISIS

---



# CASTALLA

Castalla es un municipio de la Comunidad Valenciana que se sitúa en el interior de la provincia de Alicante, en la comarca de la Hoya de Castalla, de la cual es su capital.

La ubicación de Castalla es estratégica, ya que domina el valle desde su castillo situado en una colina despejada de la sierra Argenya/ Maigno. La localidad aparece alrededor de las faldas de la colina a unos 680 metros sobre el nivel del mar. La población ocupa la parte oeste y sudoeste de la Hoya en la cual se enclavan diferentes sierras.

Sus localidades limítrofes por el norte son Onil y Biar, por el este Ibi, tibi y Jijona, en el sur Agost y por el oeste Sax y Petrer. Castalla está perfectamente comunicada con todas estas poblaciones gracias a su red de carreteras. Se comunica con Alicante y Valencia a través de la autovía A-7 que también pasa por Alcoy y gracias a la CV-80 que llega desde Villena y Sax.

La población actual ronda en torno a los 10.000 habitantes girando su actividad comercial en torno a la industria del textil, plástico, muebles, juguetes entre otras y a la industria agrícola (almendros, olivos, viñas...). El sector terciario ocupa una parte de la economía ya que el turismo y la hostelería son favorecidos por la Ruta de los Castillos que abarca la comarca.

También cabe mencionar la actividad que se produjo gracias a la cantería que supon-

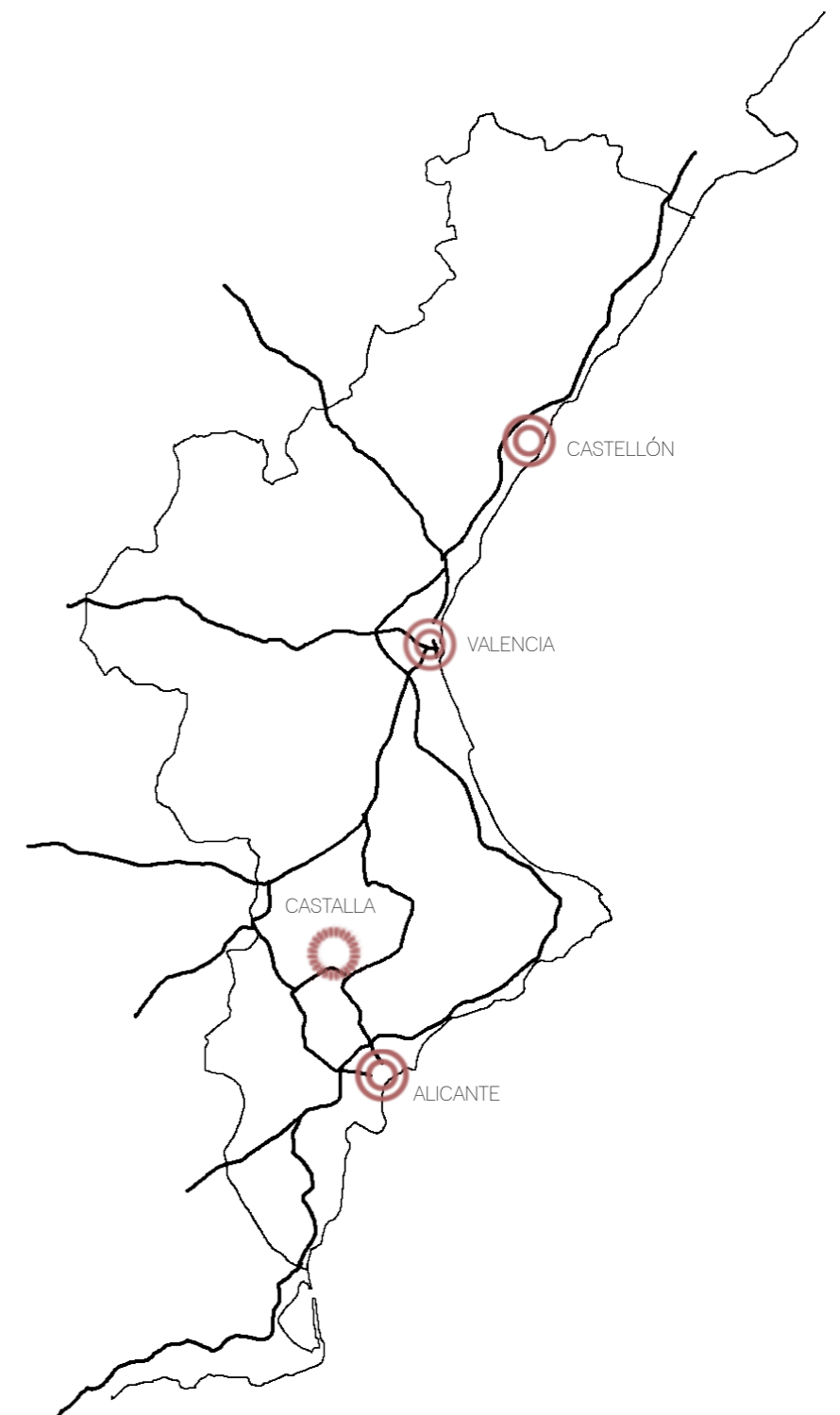
dría un gran efecto paisajista a la zona, hoy en día la cantera está fuera de toda actividad económica usándose esta para la vivienda de los propietarios.

El territorio en el que se encuentra el municipio de Castalla engloba un contexto de interior montañoso, por lo tanto nos encontramos con un clima mediterráneo de montaña media, en el cual la temperatura media está alrededor de 13 grados y las lluvias no son abundantes por lo que esto favorece al cultivo de secano antes mencionado.

La Hoya de Castalla o Foia de Castalla es una sub-comarca de la Foia de Alcoy, esta se forma de una manera natural gracias al valle del Riu Verd. Los paisajes que se crean sirven para el descanso y la actividad deportiva a todos los habitantes de las poblaciones limítrofes.

Como podemos apreciar en el plano que se muestra anteriormente, Castalla domina toda la zona gracias a la aparición de las autovías A-7 y CV-80 que cruzan el valle y hacen que se desarrolle el comercio de la zona favoreciendo al municipio.

La conexión ferroviaria se empezó a plantear a principios del siglo pasado, esta comunicaría Alcoy con Agost, pero por falta de presupuesto y la Guerra Civil el presupuesto queda paralizado, apareciendo así la Vía Verde la cual sería un elemento de conexión entre los diferentes municipios colindantes.





## CASTALLA TERRITORIAL Y PAISAJÍSTICA

La Foia de Castalla es una subcomarca de la Foia de Alcoy, formada por el valle formado por el Riu Verd y en la que participan Ibi, Tibi, Onil y Castalla.

Geográficamente se puede decir que esta rodeada por las sierras de Maigmó, sierra del Menjador, sierra de Onil y sierra de Peña Roja.

Desde el Neolítico, la población de Castalla se asienta en lo alto de la colina, desde donde sus cuencas visuales son excepcionales pudiendo controlar casi todo el valle, lo que crea un lugar estratégico para la construcción de una ciudad.

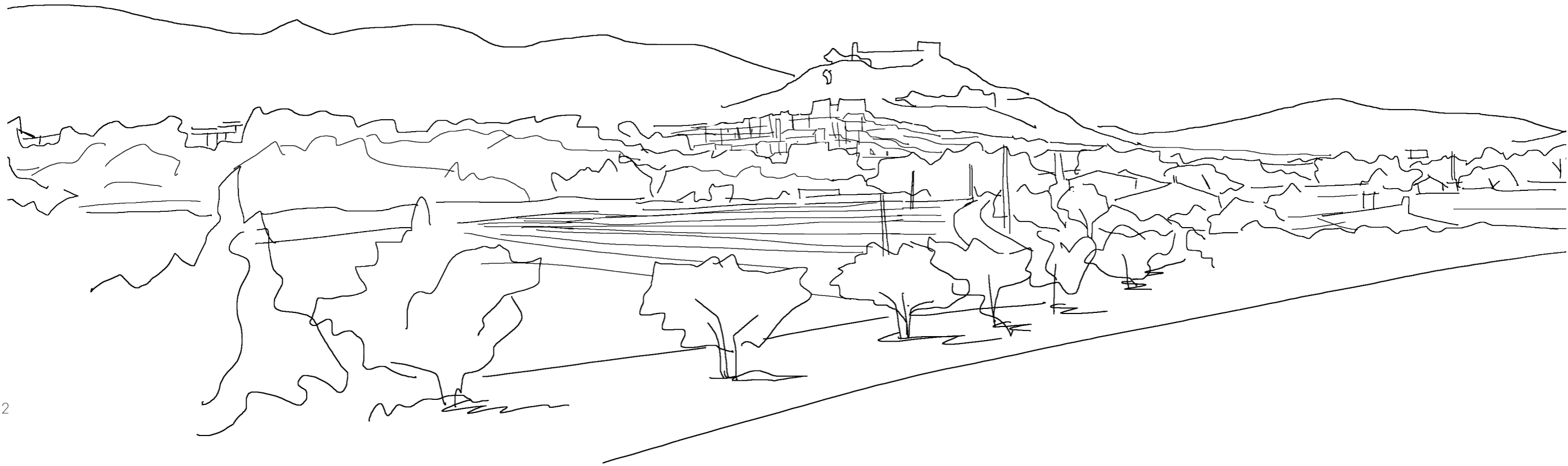
Pueblos como Onil e Ibi quedan completamente a la vista desde esta situación. Lo cual hace que desde la carretera se pueda ver en todo momento el castillo invitando a los turistas a visitarlo, potenciando así su turismo.

Cabe destacar dos parajes o zonas naturales muy importantes en este territorio, como son el Riu Verd, siendo esta una ruta natural muy transitada por los senderistas y personas que quieren hacer deporte por la naturaleza, y la cantera que actualmente está en desuso, pero ha causado un gran impacto a la zona.

A principios de siglo XX se inicia la construcción de una vía férrea que comunicará todos los pueblos de esta comarca (desde Alcoy a Agost), pero debido a la Guerra Civil y al escaso presupuesto se paralizaron las obras, dejando su huella hasta nuestros tiempos ya que en la actualidad se la conoce como la Vía Verde, siendo esta un potencial elemento de conexión para todos los municipios.

Por último se ha realizado un análisis META, en el cual se han analizado la cantidad de diseminados de la zona, contabilizando más de mil viviendas fuera del casco urbano.



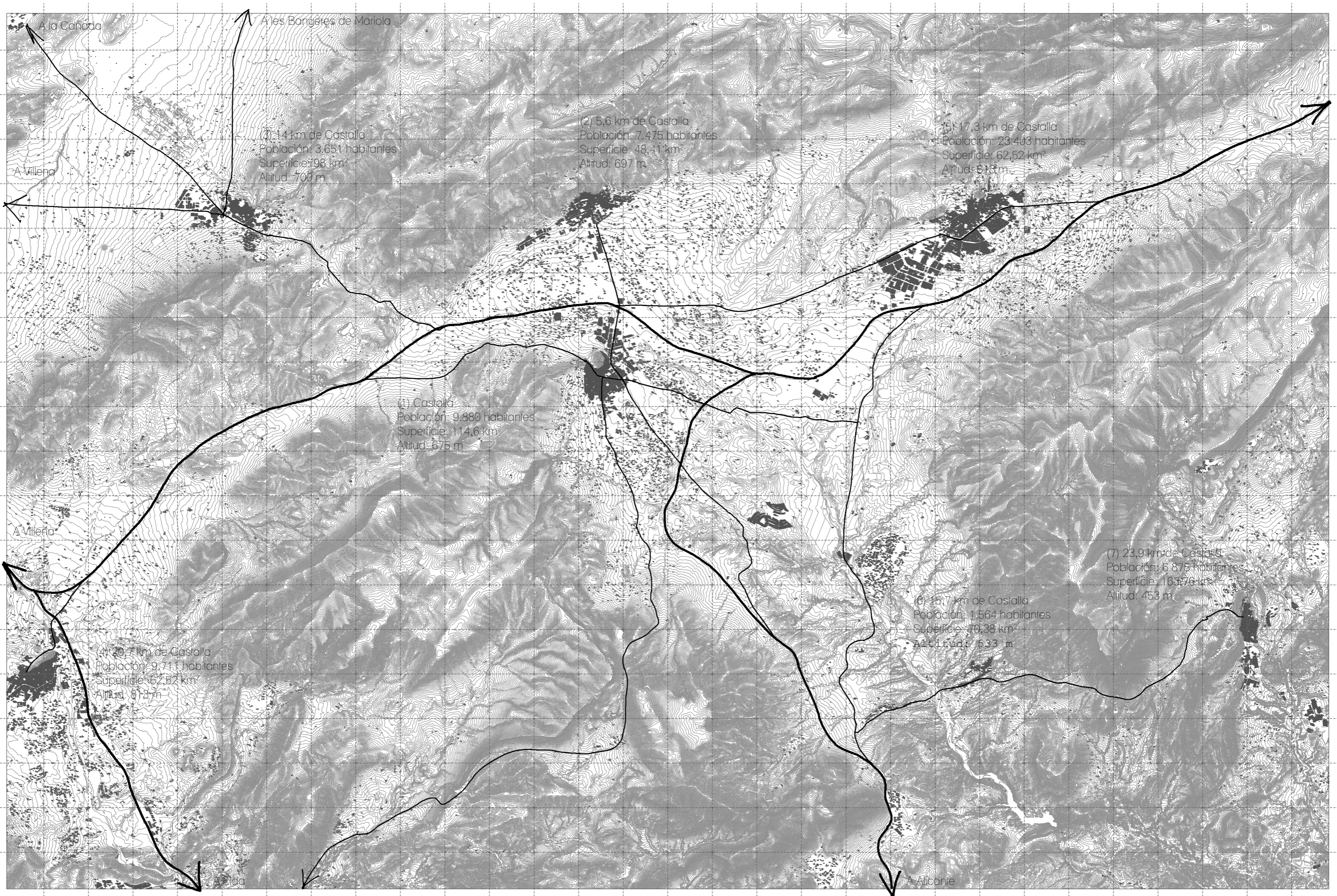


12





ACCESIBILIDAD A CASTALLA



(1)\_Castalla (2)\_Onil (3)\_Biar (4)\_Sax (5)\_lbi (6)\_Tibi (7)\_Xixona



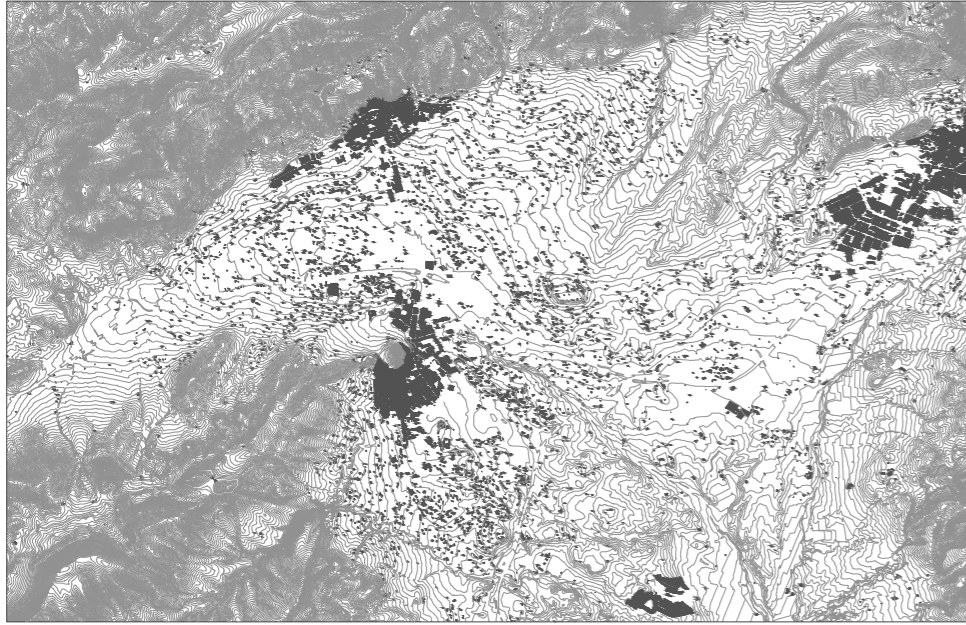
3.750(m)

e: 1/75.000





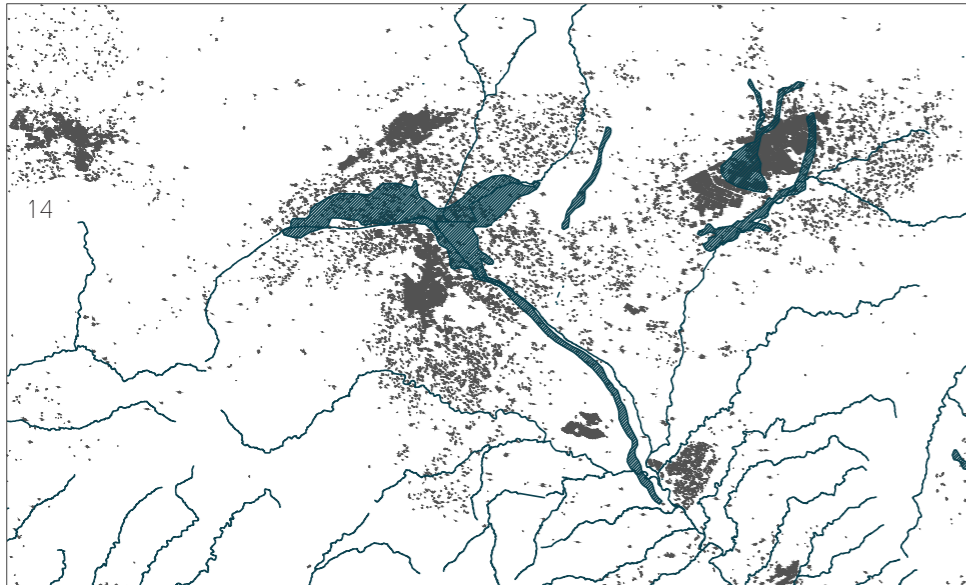
## PLANOS DE INFORMACIÓN



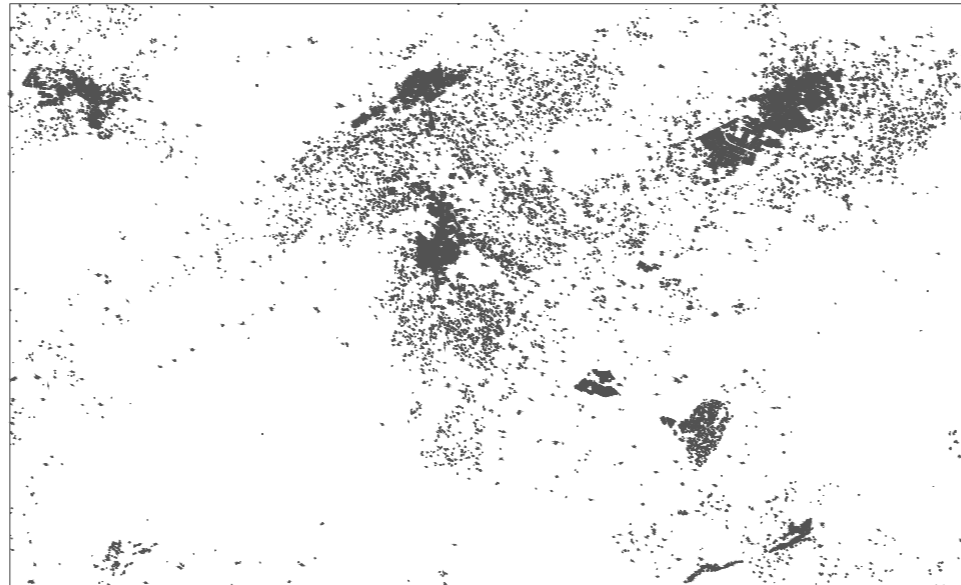
Plano 1. Relieve curvas de nivel cumbres.  
Fuente: INSTITUT CARTOGRÀFIC DE VALÈNCIA. IGN.



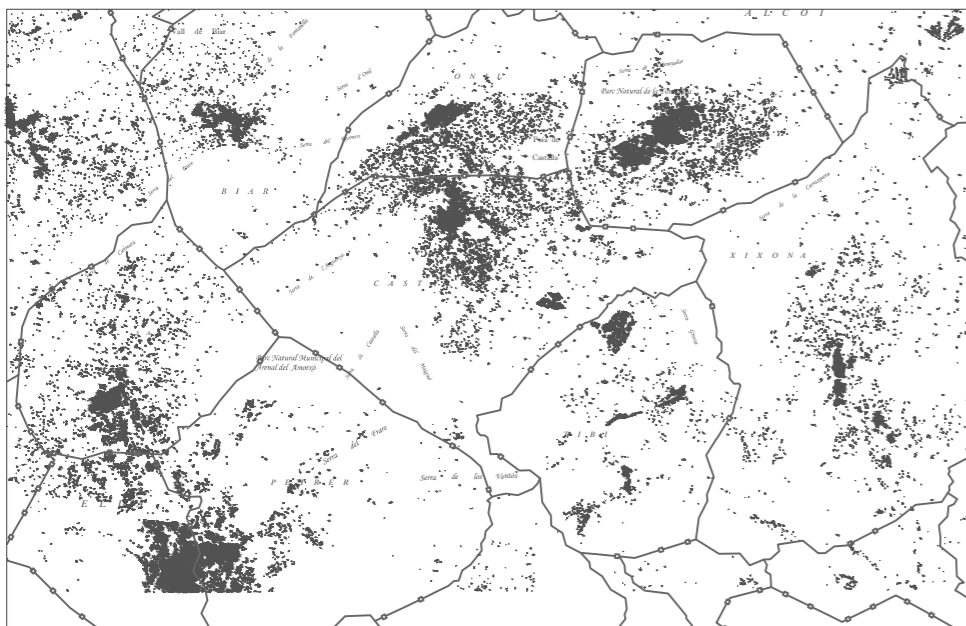
Plano 2. Carreteras Ejes principales.  
Fuente: INSTITUT CARTOGRÀFIC DE VALÈNCIA. IGN.



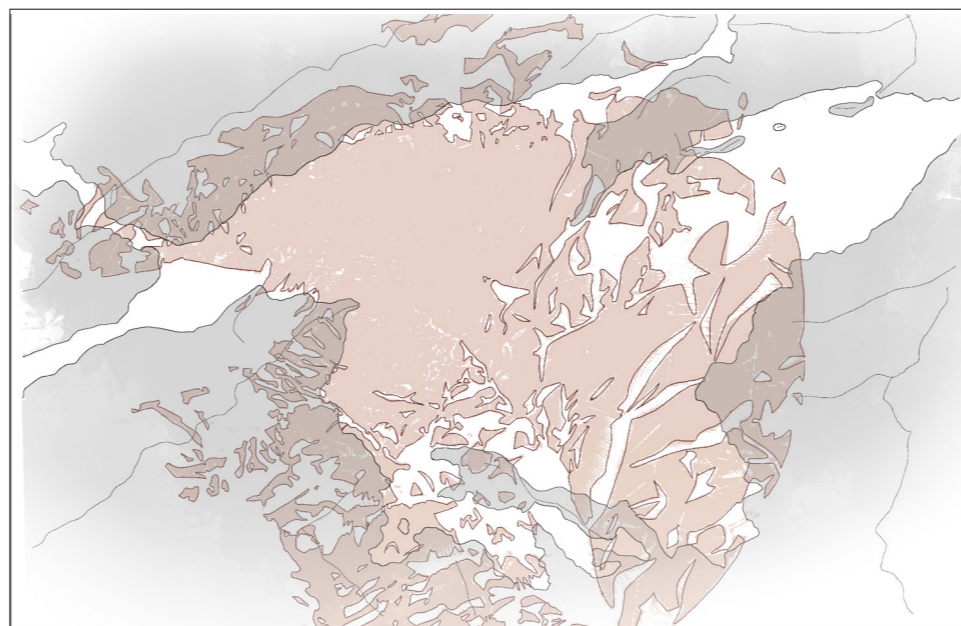
Plano 3. Rieras Zonas inundables.  
Fuente: INSTITUT CARTOGRÀFIC DE VALÈNCIA. IGN.



Plano 4. Ocupación del suelo.  
Fuente: INSTITUT CARTOGRÀFIC DE VALÈNCIA. IGN.



Plano 5. Municipios.  
Fuente: Goolzoom.



Plano 6. Cuenca visual desde la Torre Grossa de Castalla.  
Fuente: Google Earth.

### LA POSICIÓN GEOGRÁFICA. CENTRALIDAD DE CASTALLA EN LA FOIA

La población de Castalla se sitúa en el interior de la provincia de Alicante (dentro de la comarca de Alcoy) como punto de referencia de la Hoya de Castalla.

Compuesta por los municipios de Ibi, Onil y Tibi, la "Foia" de Castalla está asentada en un terreno delimitado por diversas sierras que resguardan a estas pequeñas poblaciones con un total aproximado de 50.000 habitantes.

Es por ello que Castalla se ubica en un lugar excepcional por su riqueza paisajística y ambiental que conforma la topografía y los parques naturales del lugar.

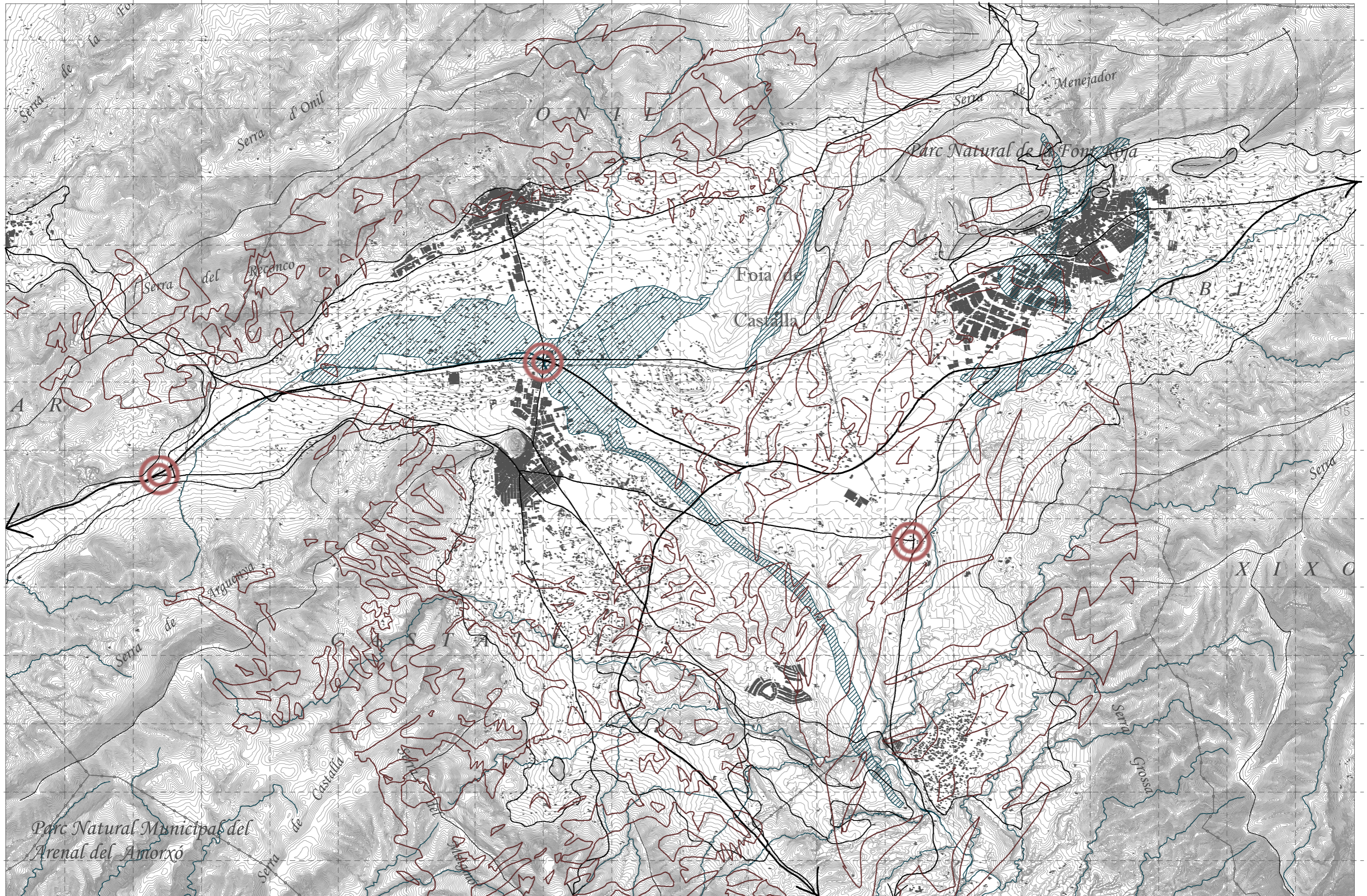
El asentamiento de Castalla en la llanura del valle junto con la coronación del castillo en la terminación de la Serra de l'Ardenya permiten a esta población de apenas 10.000 habitantes desplegar una supremacía en el dominio del Valle.

Un hecho que se evidencia a través de las cuencas visuales que muestran el campo visual que se adquiere desde lo alto del castillo y a su vez la contraposición desde donde se ve el castillo.



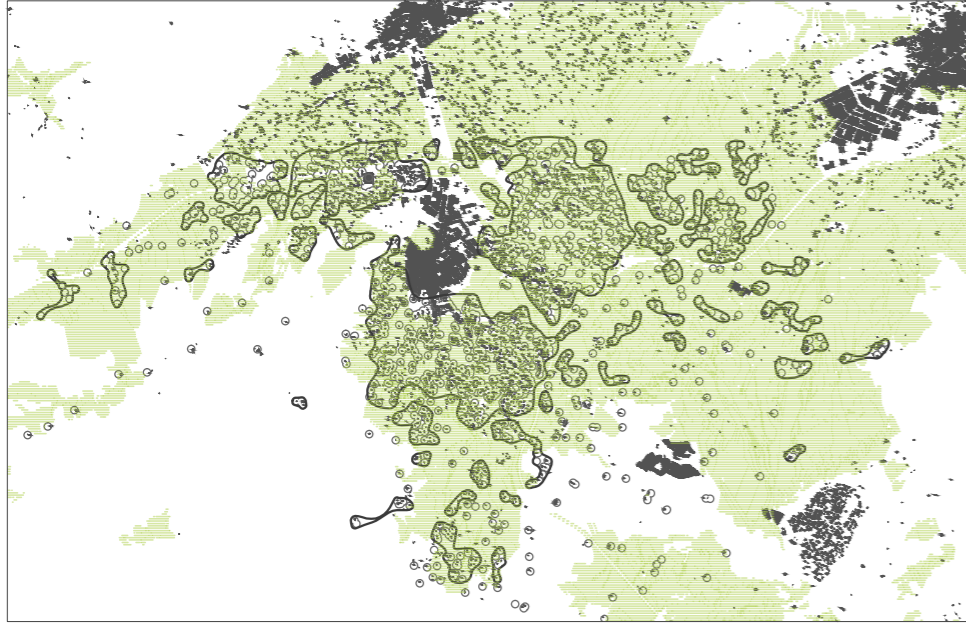


LA FOIA DE CASTALLA

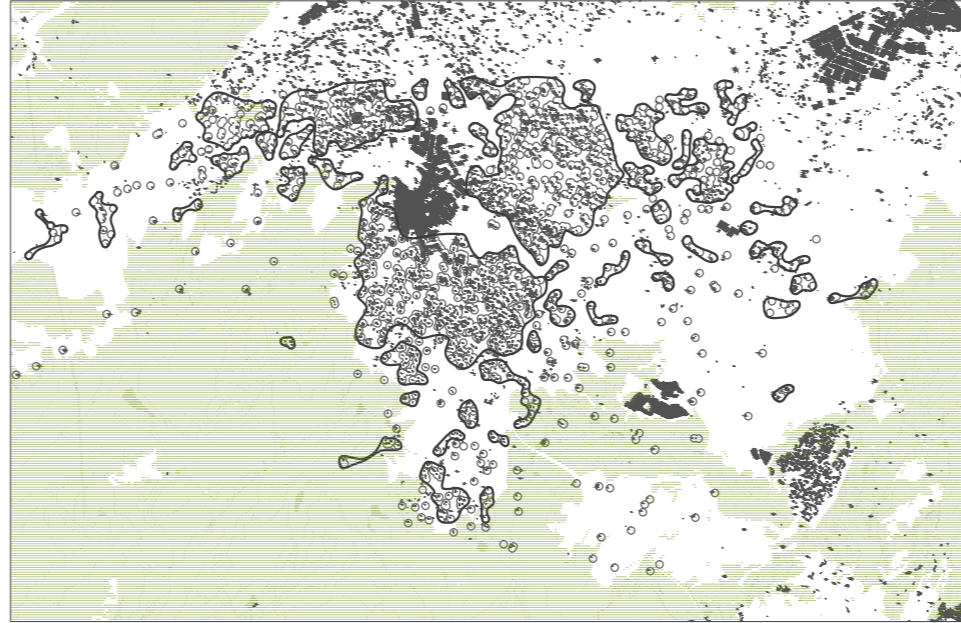




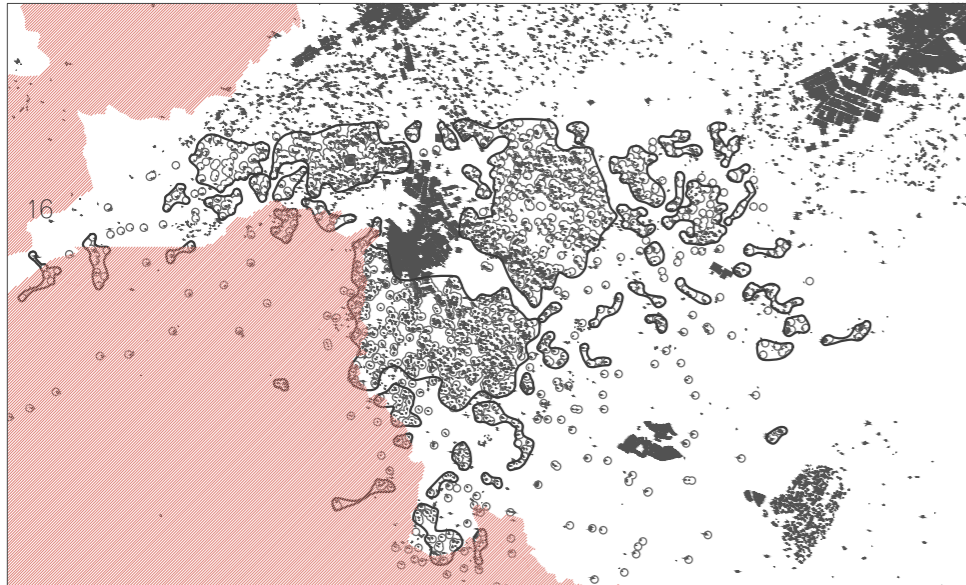
## PLANOS DE INFORMACIÓN



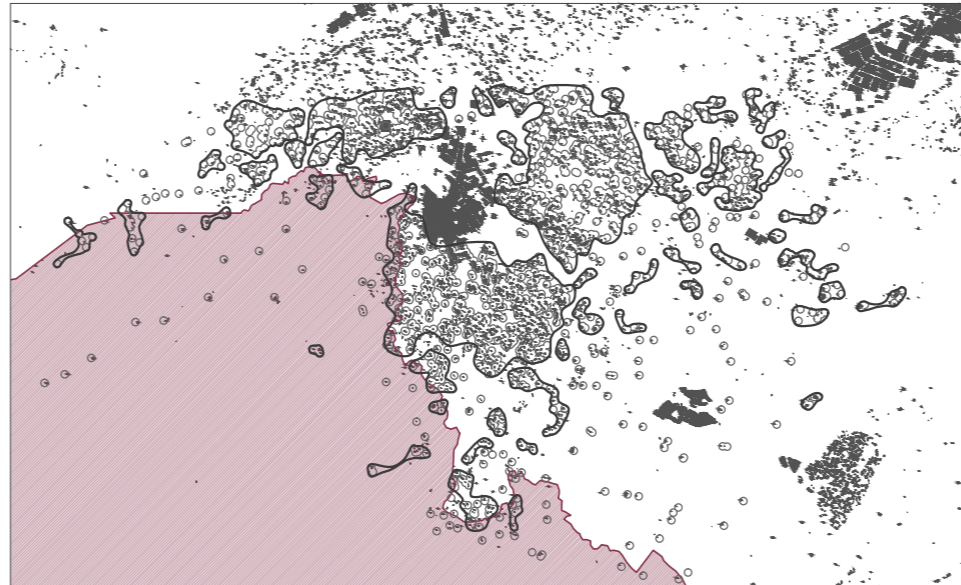
Plano 7. Suelo agrícola.  
Fuente: INSTITUT CARTOGRÀFIC DE VALÈNCIA. IGN.



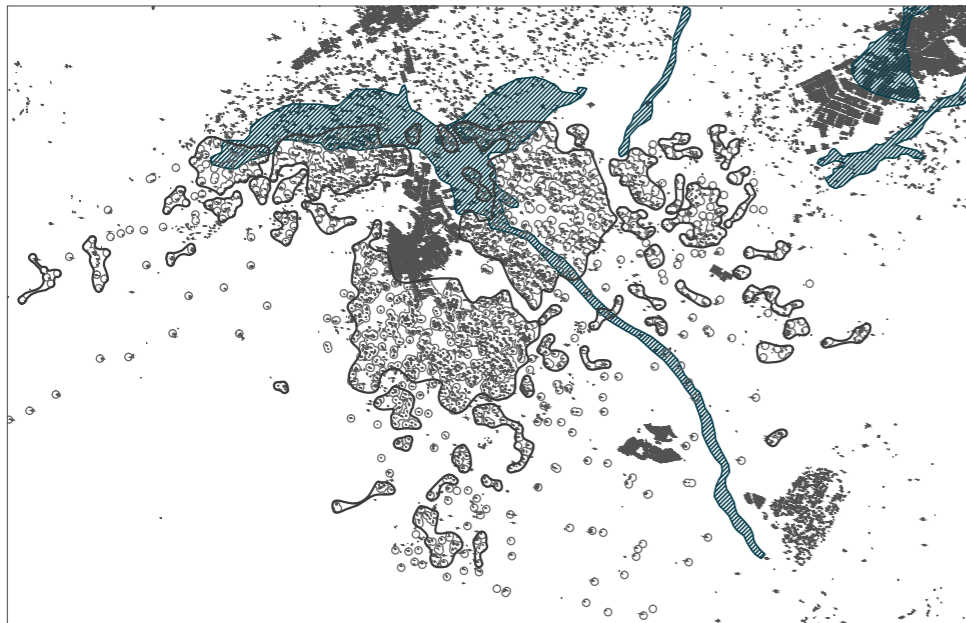
Plano 8. Suelo forestal.  
Fuente: INSTITUT CARTOGRÀFIC DE VALÈNCIA. IGN.



Plano 9. Espacios naturales.  
Fuente: INSTITUT CARTOGRÀFIC DE VALÈNCIA. IGN.



Plano 7. Zonas Protegidas.  
Fuente: INSTITUT CARTOGRÀFIC DE VALÈNCIA. IGN.



Plano 11. Zonas inundables.  
Fuente: INSTITUT CARTOGRÀFIC DE VALÈNCIA. IGN.

## CASTALLA Y EL ANÁLISIS METHA

Algo que destaca sobre el territorio de Castalla es la gran cantidad de vivienda disgregada que salpica el suelo agrícola de alrededor.

Se estima que cada vivienda, al estar construida en suelo agrícola, debe tener una superficie mínima de parcela de 1 hectárea, configurando una unidad. En algunos casos estas unidades o son muy próximas unas de otras o se intersecta, de modo que con 5 o más unidades se configura un conjunto.

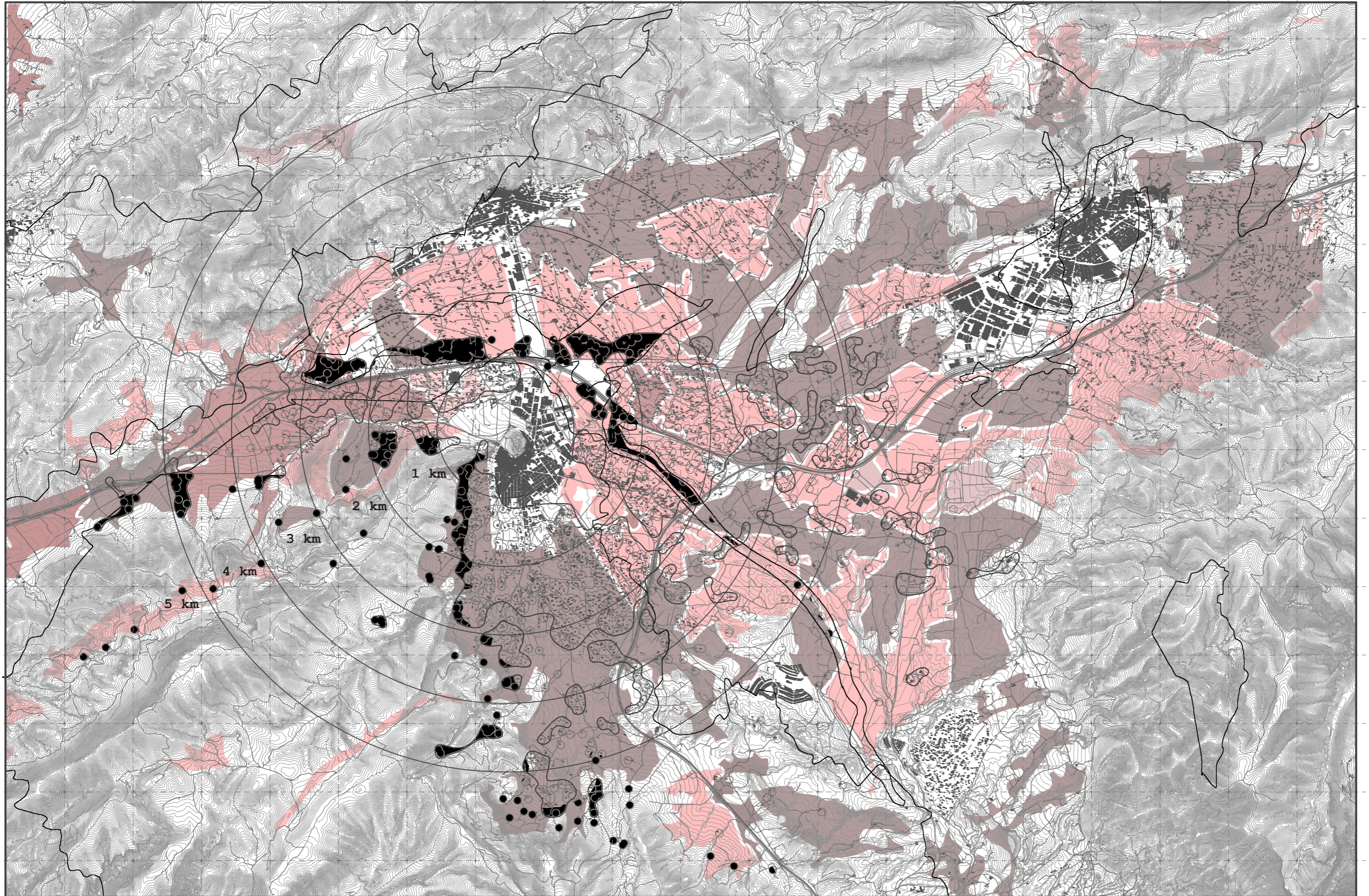
La superficie libre de este conjunto en relación a la superficie ocupada por las parcelas debe ser mayor al 50% del total para asegurar la legalidad de esa construcción. Si ocurre lo contrario, ese suelo ya no puede estar destinado a suelo agrícola, y debería de ser estudiado y tratado urbanísticamente.

Por otra parte, se ven anomalías en algunos casos en los que los disgregados ocupan espacios protegidos, o incluso zonas inundables.

También interesa observar, que en el alrededor inmediato de la ciudad es donde se encuentran la mayor parte de disgregados y más congestionados. Se puede entender como otra forma de vivir en Castalla, la distancia al núcleo urbano no es demasiado alta. Aun así, necesitaría de un estudio estratégico a nivel urbano para poder vincular correctamente estas viviendas del extraradio a Castalla.



LA PROBLEMÁTICA DE LOS DISGREGADOS



■ No admisible parque agrícola  
— Espacios protegidos e inundables

■ Frutales  
■ Cultivos

■ Olivares  
■ Viñedos

||||| | | | 2.500(m) e: 1/50.000







## CASTALLA HISTÓRICA

El cerro del castillo lleva habitado desde hace milenios por diversos pueblos, culturas y civilizaciones. Se han hallado restos del neolítico y hay evidencias de que fue ocupada en la edad del Bronce por los íberos, romanos y árabes. Elevando todos estos sus fortificaciones en la cima de la colina.

Los musulmanes comienzan a conquistar la península y asentarse en la zona en el siglo X, estos empiezan a construir la fortificación sobre los restos de construcciones romanas e íberas.

En 1244, Castalla empieza a formar parte de la corona de Aragón, esta ciudad era limítrofe con la corona de Castilla y por tanto un enclave estratégico en la defensa del territorio.

En el siglo XIV y XV el castillo sufre grandes modificaciones debido a que empieza a ser la residencia del señor feudal de la Baronía de Castalla de la que formaba parte la propia Castalla, Onil y Tibi.

Castalla debido a su posición fue uno de los escenarios de dos de las batallas de la Guerra de Independencia española, la primera la ganaría el ejército francés en 1812 y la segunda el ejército español y supondría la derrota del general francés Suchet. Es entonces, cuando la reina regente María Cristina le concede el título de ciudad.

A continuación analizaremos el crecimiento de Castalla a partir del 1946 hasta la actualidad. Podremos ver el crecimiento de la ciudad a través de varios planos del año 1946, 1956, 1977, 1988, 2009 y 2017.





## FOIA DE CASTALLA- CONCA DEL MOTNEGRE- HORTA D'ALACANT

ANY 1585.

AUTOR: Desconegut.

PROCEDENCIA: M.E.C. Arxiu de la Corona d'Aragó ANNEX J1 (Pag:233)- "DOS MIRAES". Tino Carbonell Pau

### IDENTIFICACIÓ DEL PLÀNOL

#### CONTINGUT I ABAST:

Plànol que comprèn la zona de la població de Castalla fins a Alcant, situant nombrosos llocs, partides, camins i poblacions de l'Horta.

Dibuixa orografia, xicotets edificis en els punts de situació i vaixells en el mar. Orientat amb rosa del vents inscrita en un cercle, indicant els punts cardinals (T: Tramuntana; M: Migjorn; P: Ponent; L: Levant).

El plànol acompanya a una carta de Damián Miralles, sindic de la ciutat d'Alacant, de 18 d'octubre de 1585. La finalitat de la carta era demanar a la cort de Felip II, més recursos per continuar i ampliar les obles del pantà de Tibi.

#### AUTOR:

Desconegut. alguns articles donen l'autoria a l'entorn de l'arquitecte Juan Bautista Antonelli.

#### SUPOR I ALTRES PLÀNOLS:

Manuscrit en tinta pintat a l'aguada en blau, verd, marró, ocre i roig. De dimensions: 43x58 cm

Plànols de la mateixa època i amb contingut semblant:

- Arxiu de la Corona d'Aragó: Dos plànols pràcticament iguals.
- Arxiu de D.Alfonso Merchante. Comte de Villafranqueza. 1 plànol.

Imagen: Carbonell Pau, Tino, 2016. "DOS MIRAES"

Castalla: Grafistec S.C.V. Desposito Legal: A 316-2016

# EVOLUCIÓN HISTÓRICA



22

## INDUSTRIALIZACIÓN DEL SIGLO XIX

1909. Aparecen barrios de casas baratas

1910. Migración de la población hacia núcleos más cómodos.

1911. Reglamento de barrios de casas baratas

1925. Ley de casas económicas

1935. Ley Salomón

1946. Aparecen las primeras manzanas fuera de las líneas del centro histórico y de los principales ejes de la comunicación. Crecimiento irregular.

1948. Ley de viviendas subvencionadas.

1956. Ley del Suelo y Ordenación Urbana (1956), limitación del *ius aedificandi*, regulando el uso del suelo conforme a la función social. Adaptación del modelo de ensanche de grandes ciudades.



1977



1984



2008



23

1968. Ley de viviendas de Protección Oficial

1977. Ley 2 de Mayo de 1975, re-definición de las clases de suelo y evolución hacia el concepto de calificación del suelo. Crecimiento de los ensanches y aparición de la zona industrial hacia el norte.

1984. Pequeño crecimiento entorno a diferentes ejes. Hacia Onil crece la zona industrial y hacia el sureste crece la zona residencial.

2003. Se aprueban diferentes leyes promovidas por los gobiernos democráticos y que regulan la clase de suelo. Crecimiento de la vivienda dispersa y de la zona industrial.

2009. Masivo crecimiento del polígono industrial. Sobre todo predomina la industria del juguete y del textil.

2017. Crecimiento industrial hacia el norte previsto para su próxima consolidación.



## CASTALLA ACTUAL

En la actualidad el municipio de Castalla a evolucionado y crecido rápidamente, los habitantes han bajado a vivir a la llanura, tierras que se destinaban al cultivo anteriormente.

Esta evolución se aprecia en los planos que veremos a continuación, donde aparecerán varios tipos de edificación, desde la tradicional situada en el casco antiguo a los bloques de edificios situados en el ensanche. Haciendo que la morfología urbana haya cambiado y mejorado la forma de vida.

También cabe mencionar la gran expansión que esta teniendo el polígono por la parte norte de la ciudad, este esta aumentando a gran velocidad.

A continuación podremos apreciar sobre el plano el crecimiento que esta teniendo Castalla y como esta previsto que esta ciudad crezca gracias al Plano General de Ordenación Urbana de Castalla.

Por otro lado la gran cantidad de equipamientos y dotaciones de la zona hacen que este pueblo sea un lugar en el que poder vivir y que la calidad de vida se alta.

Por último haremos una comparación sobre el suelo que usamos como suelo destinado al polígono, suelo urbano, suelo rustico y suelo dotacional, viendo que el suelo que predomina en la ciudad es el suelo destinado al polígono.

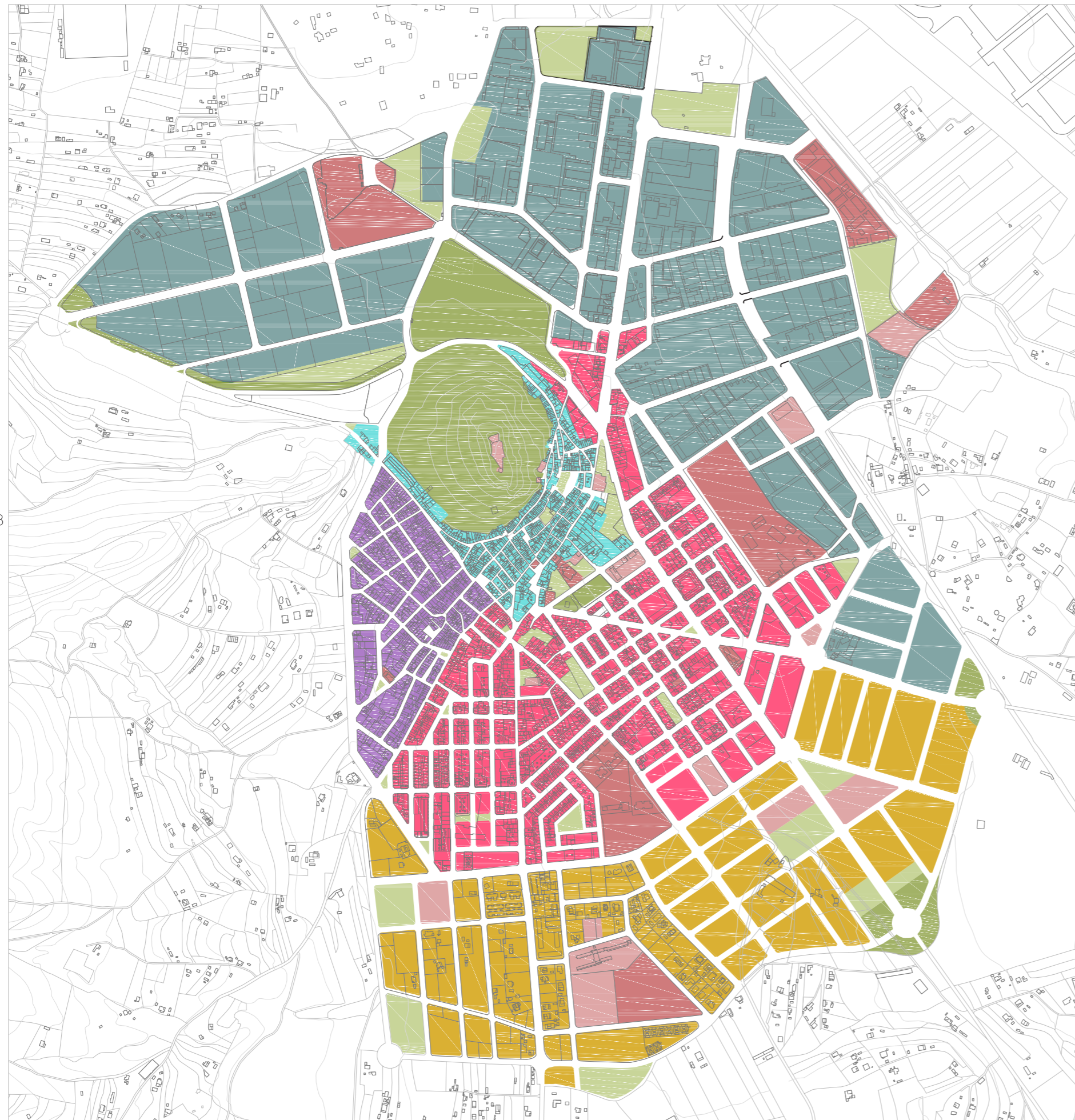




CASTALLA ACTUAL







CRÍTICA AL PLAN GENERAL

El Plan General muestra una Castalla industrial por el norte, y una Castalla residencial que crece desde la falda de la montaña hacia el sur.

El norte es el enclave ideal para desarrollar la Castalla industrial, debido a la fácil comunicación con las poblaciones vecinas, la posición del nuevo polígono industrial al noroeste del castillo también es interesante, puesto que se considera otra entrada al pueblo. La urbanización de este polígono puede nacer de nuevas iniciativas, con más zona verde, más comercial, más atractivo para el asiduo y al visitante.

Por otra parte, parece innecesaria la propuesta del suelo dedicado a la ampliación del ensanche de baja densidad, se observa a simple vista la gran cantidad de viviendas aisladas dispersas por el suelo rústico de Castalla. Parece más interesante estudiar las viviendas disgregadas y trabajar un plan especial para conectar y mejorar su relación con el centro de Castalla.

Se observa una ordenación del suelo poco estudiada, puesto que no se corresponde con las morfologías obtenidas mediante el análisis del crecimiento de la ciudad. Deberían reconsiderarse las zonas de ordenación, de modo que, si en algún momento se decide intervenir en la ciudad, hacerlo acorde a la normativa urbanística que le corresponde a cada morfología.

La incorporación de la montaña y la falda norte como zona verde es muy interesante, tanto para la zona industrial como para el casco histórico, conseguirá un diálogo entre ambos. Además, favorecerá la rehabilitación del casco, en contacto total con esta nueva zona verde.

Toda la zona verde prevista para el último anillo de ensanche de baja densidad no está mal considerada si realmente se lleva a cabo este crecimiento de la ciudad.

Castalla se ve dotada por diversidad de equipamientos que facilitan el desarrollo del día a día de su población. Pero el casco histórico en particular está bastante equipado de forma poco acertada. La gran lista de equipamientos culturales que se encuentran en el límite del casco y no sirven para el desarrollo normal del barrio, sino que sirven para todo el municipio. Se necesitan equipamientos de red secundaria que faciliten la revitalización del casco histórico.

- Núcleo histórico
- Zona verde red primaria
- Ampliación de casco
- Zona verde red secundaria
- Ensanche
- Equipamiento red primaria
- Industrial aislada
- Equipamiento red secundaria
- Ensanche baja densidad

Plano 12. Plan general de ordenación urbana de Castalla.  
Fuente: Ayuntamiento de Castalla



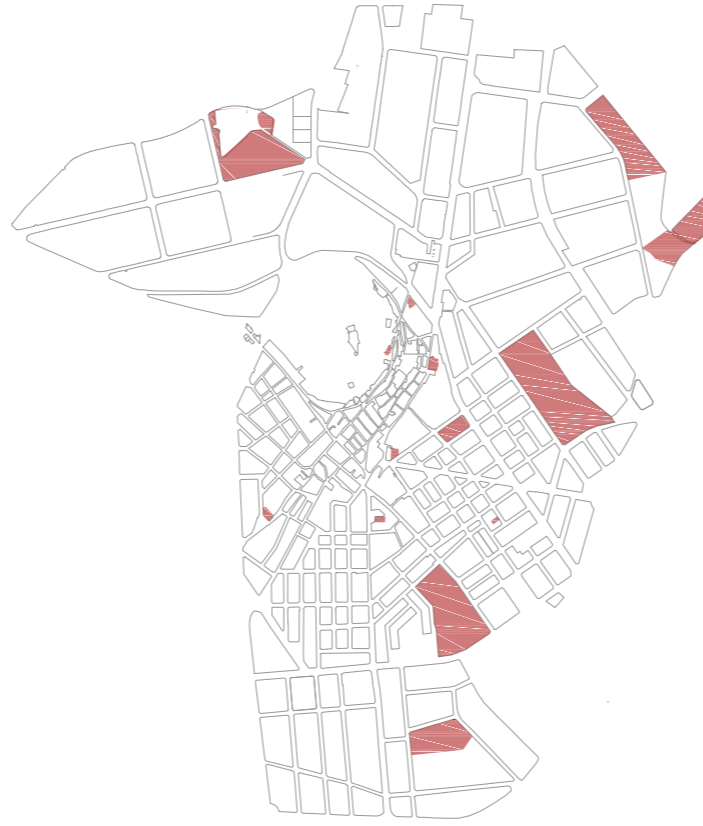
CASTALLA ACTUAL vs PGOU

EXISTENTES

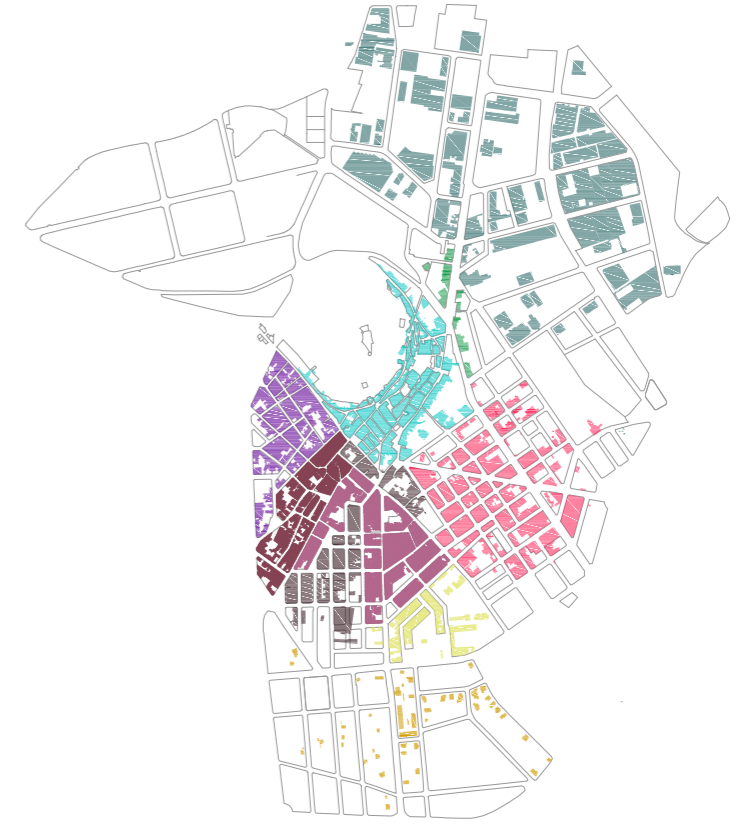
ZONA VERDE



EQUIPAMIENTOS



ZONAS DE ORDENACIÓN

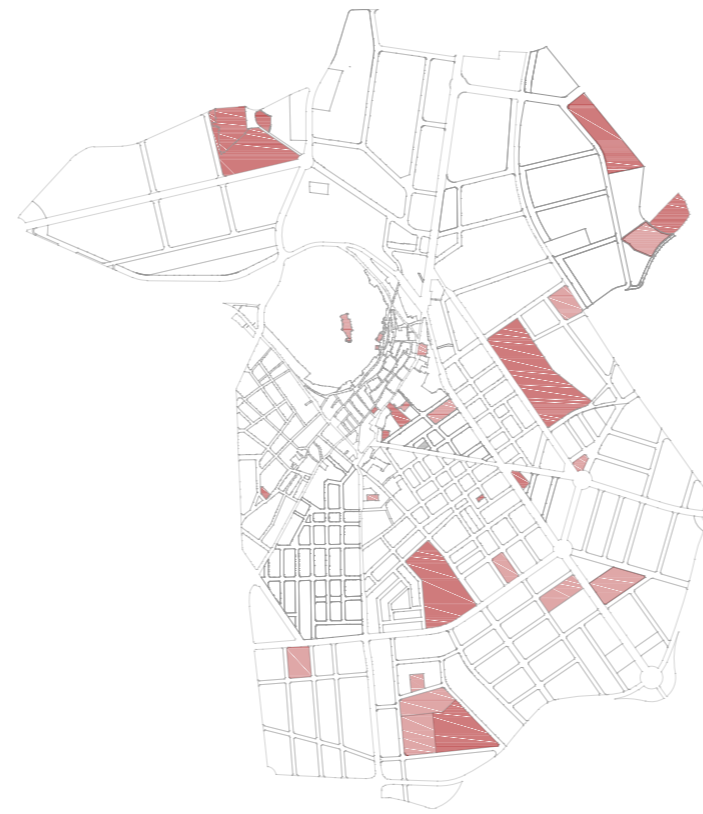


PGOU

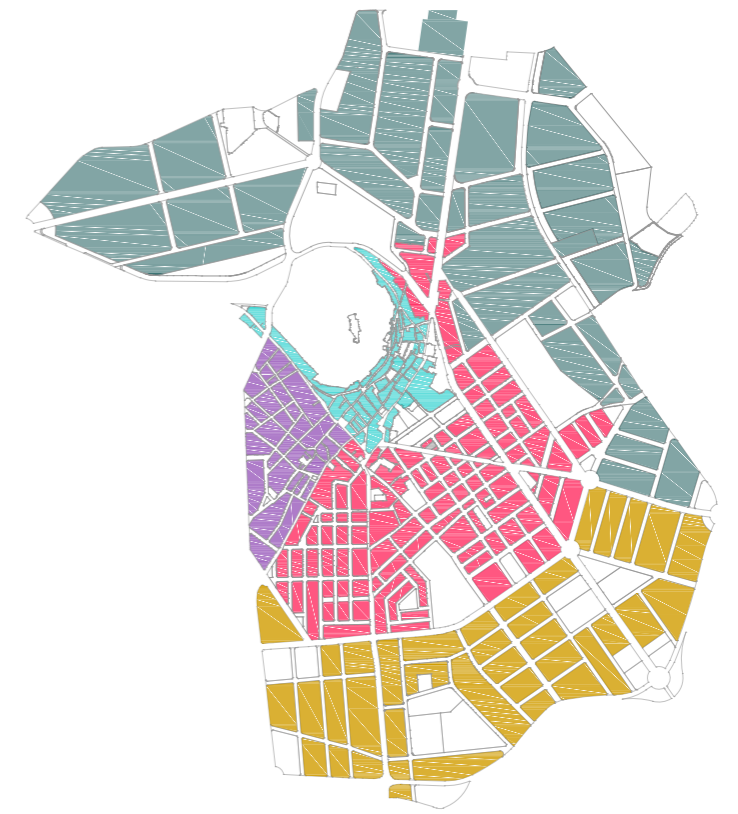
ZONA VERDE



EQUIPAMIENTOS



ZONAS DE ORDENACIÓN

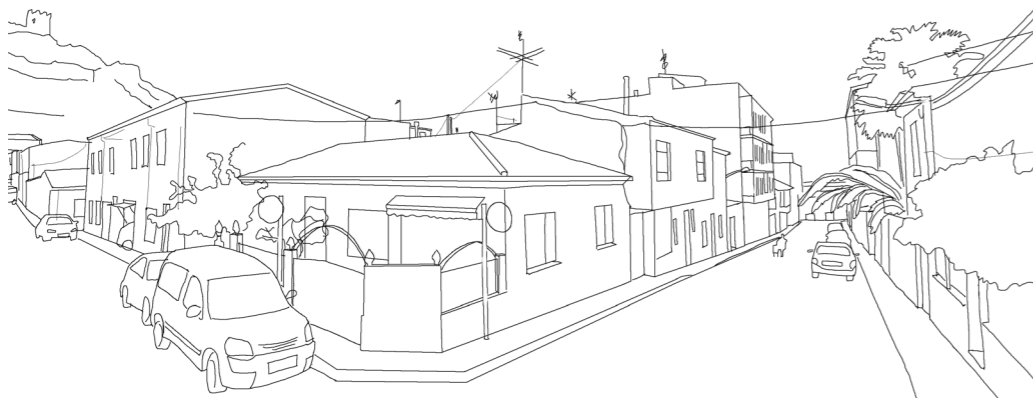




MORFOLOGÍA URBANA



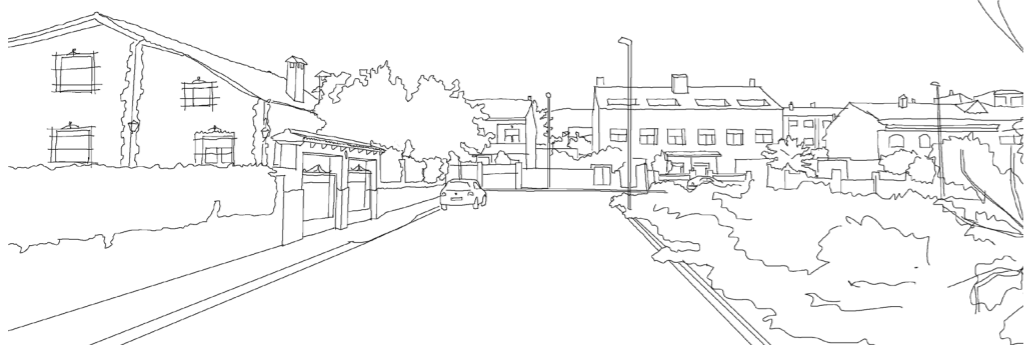
1- Ambiente Casco Histórico. Plaza Magdalena



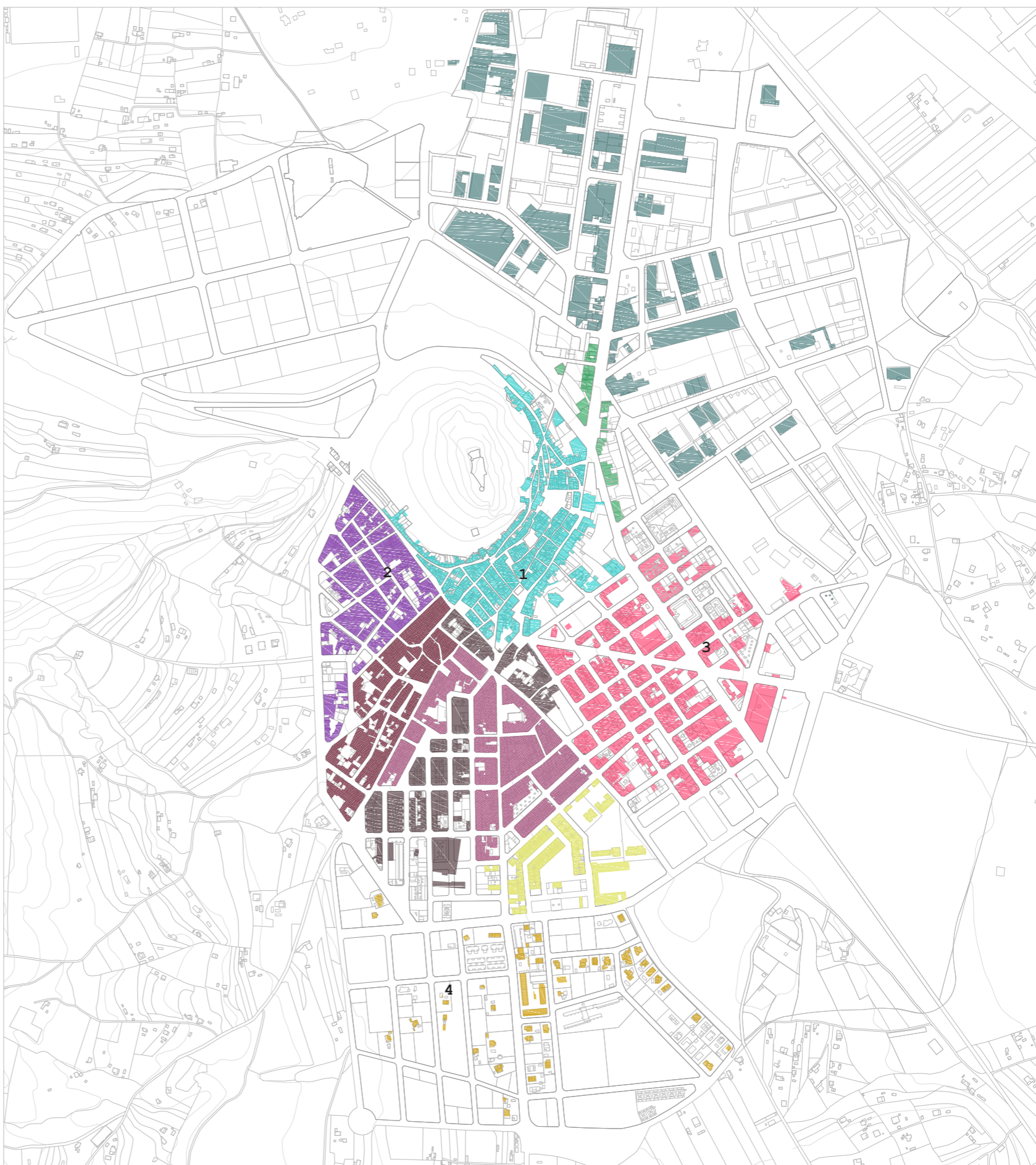
2- Ambiente Ampliación Casco Histórico. Calle San Luis con San Vicente












3- Ambiente Ensanche Este. Avenida de Onil



4- Ambiente Ensanche de baja densidad. Calle Río Verde.

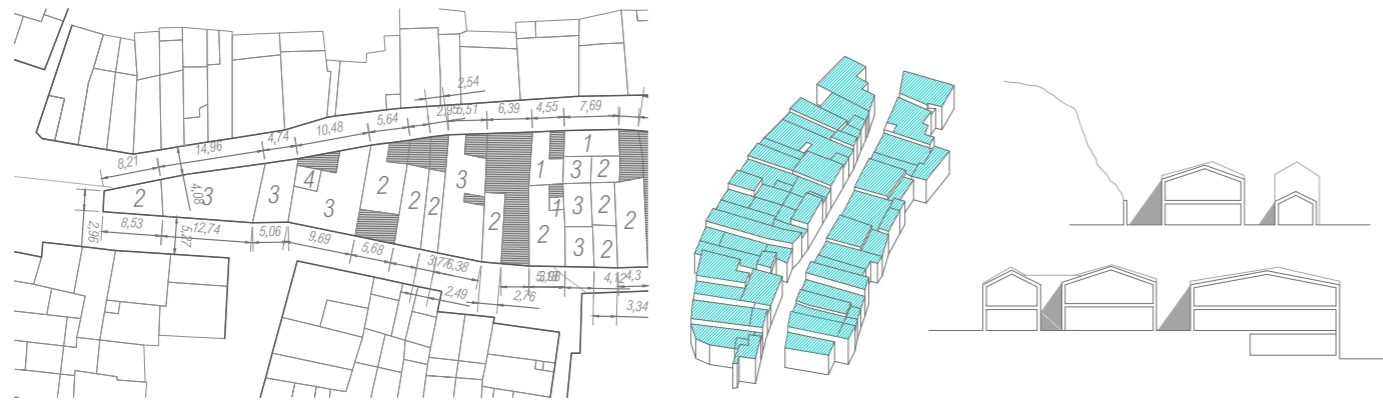


- |   |   |   |
|---|---|---|
|  M. Casco Histórico      |  M. Ensanche Este    |  Ensanche sur adosadas |
|  M. Caminos Casco        |  M. Ampliación Casco |  M. Baja densidad      |
|  Crecimiento por fileres |  M. Ensanche Oeste   |  M. Industrial         |

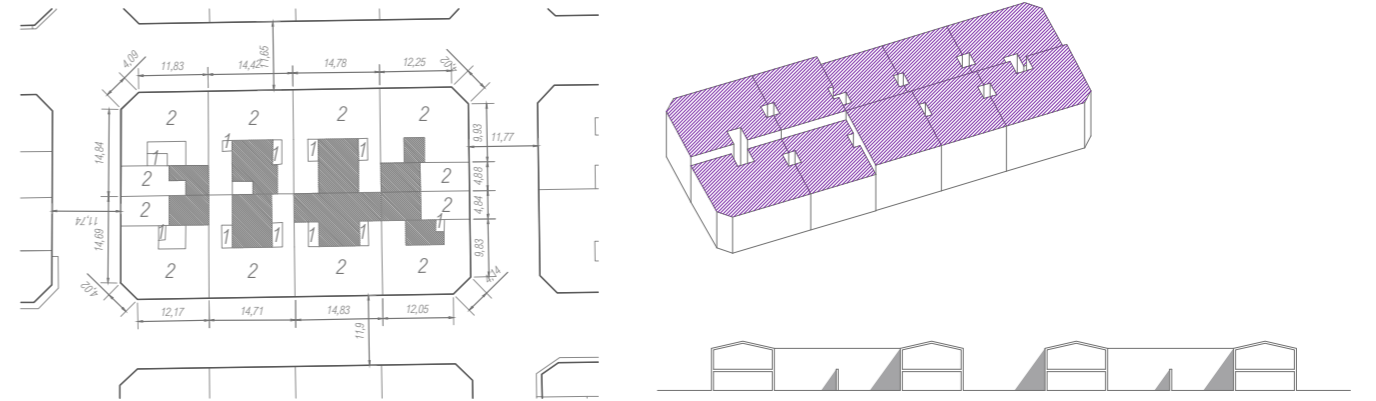


TIPOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN

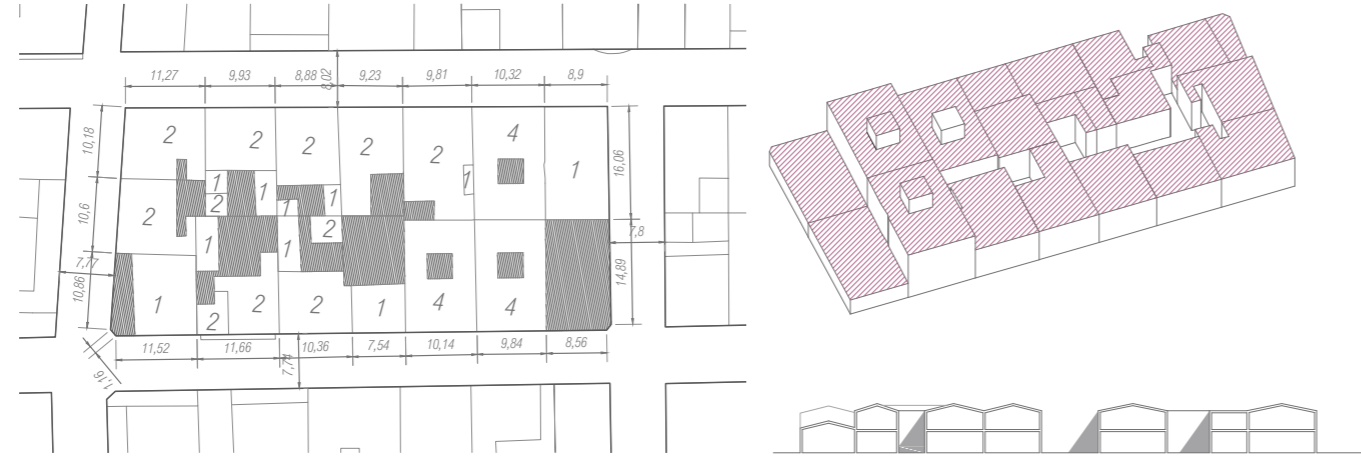
Tipología de la edificación del Casco Histórico



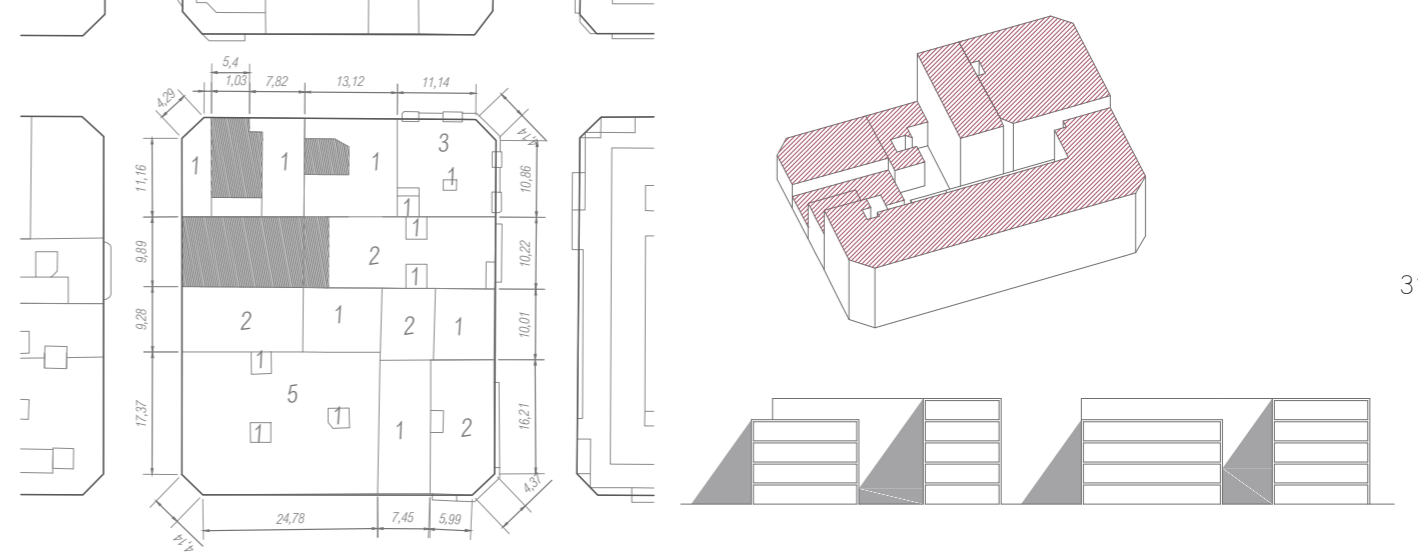
Tipología de la edificación del Ensanche sur



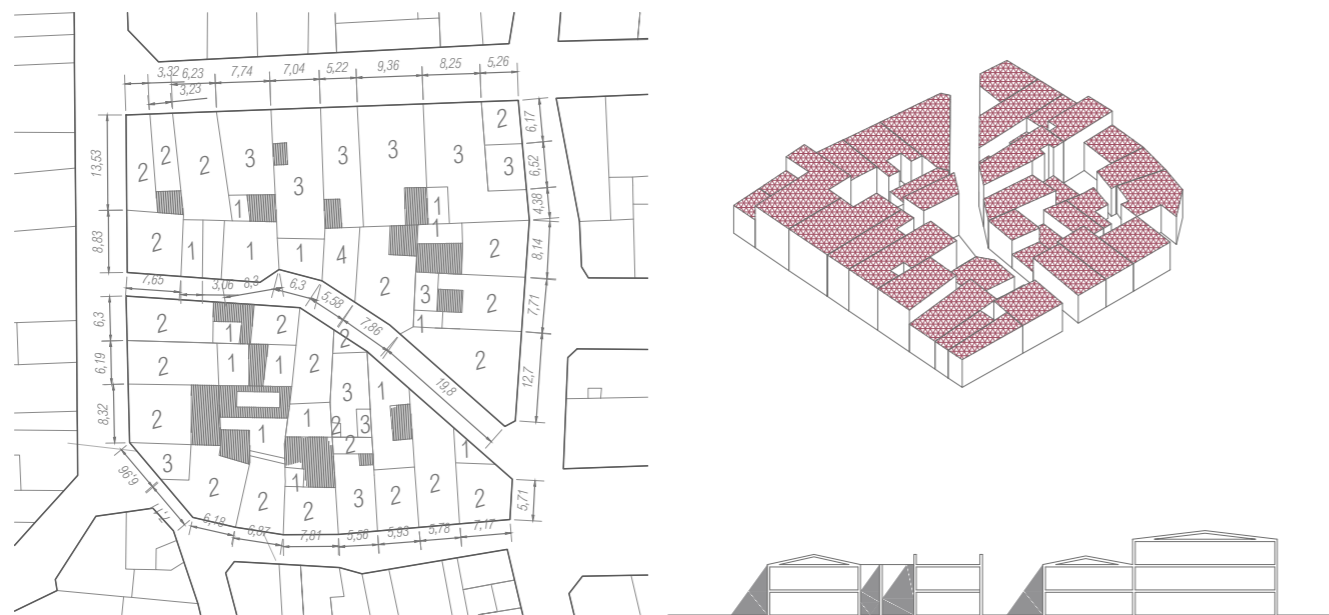
Tipología de la edificación ampliación Casco Histórico



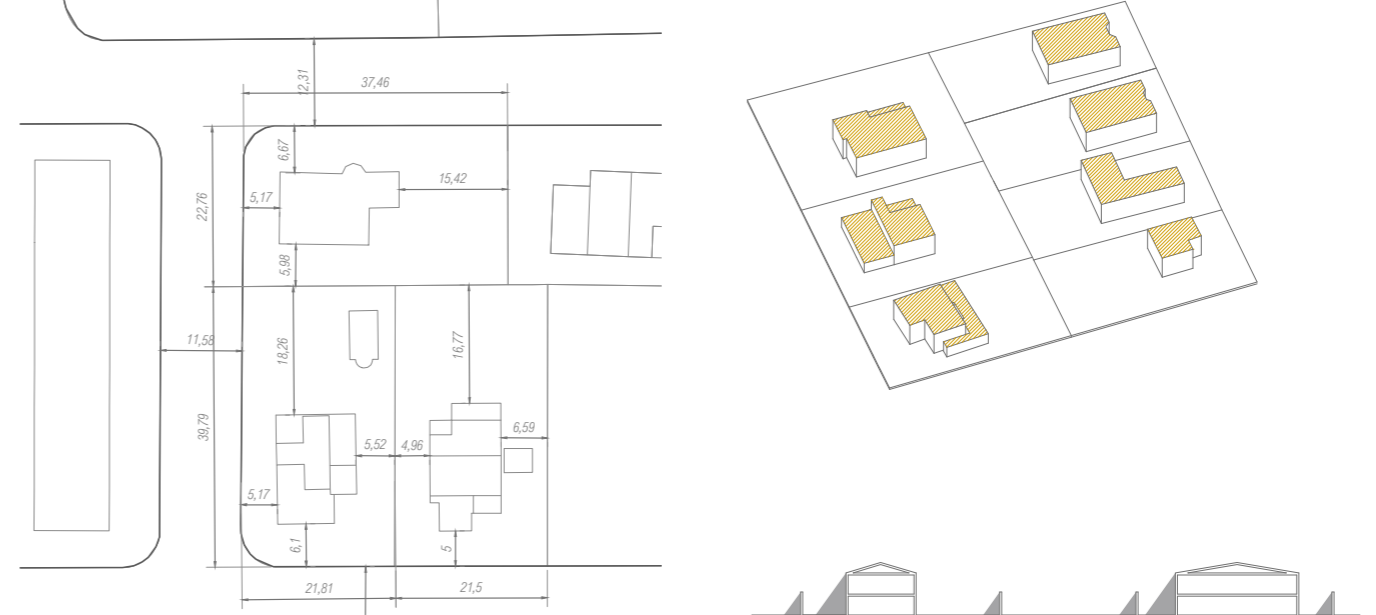
Tipología de la edificación del Ensanche este



Tipología de la edificación de los antiguos caminos



Tipología de la edificación del Ensanche baja densidad





El municipio de Castalla cuenta con tres "hitos" como son el Riu Verd, la Via Verde y la Cantera que serán descritos a continuación, son parajes naturales, en algunos casos creados por la mano del hombre como es la Via Verde (antigua línea del ferrocarril que unía Castalla con Alcoy).

Aunque todas estos hitos se encuentren próximos al pueblo, todos están lo suficientemente cerca para que los habitantes de la zona puedan transitarlo con regularidad cuando quieran entrar en contacto con la naturaleza.

Estos son muy visitados por senderistas del lugar y de las vecinas localidades, buscando un lugar donde conectar con la naturaleza y donde poder realizar deporte.



RIU VERD

Se denomina Riu verd al transcurso del río Monnegre desde su nacimiento hasta el pantano de Tibi.

Desde la edad media hasta la actualidad se han aprovechado sus aguas para el regadío de la huerta y abastecimiento de la población.

Actualmente es uno de los pocos bosques de ribera que quedan en la Foia de Castalla. Su proximidad al casco urbano del pueblo hace que este paraje natural se convierta en un lugar donde realizar actividades y desconectar. En él aparecen restos de antiguas edificaciones y asentamientos que hacen que también se dote de un cierto interés cultural y patrimonial además del natural propiamente dicho.



VÍA VERDE

Otra de esas infraestructuras abandonadas es el antiguo trazado del ferrocarril hasta Alcoy, cuenta con 6 Espacios Naturales Protegidos localizados en un radio inferior a 5 km. En la actualidad se han recuperado con el nombre de vía verde, utilizándose como veredas en sus tramos más estrechos y caminos en los más amplios, para realizar rutas de senderismo así como en bicicleta.



CANTERA

La antigua cantera de arcilla y yesos fue una de las bases de su economía en décadas pasadas. En la actualidad ha quedado totalmente en desuso.

Estas infraestructuras ofrecen espacios donde realizar actividades al aire libre, tanto culturales, deportivas y educacionales.





CASTILLO DE CASTALLA.

Se encuentra situado a 780 m de altitud, ubicado casi en el centro de la comarca de la Foia de Castalla. Su posición le permite controlar las entradas y salidas naturales a la comarca: la Canal Ibi-Alcoi, el cauce del riu Verd y la Vall de l'Arguenya. Presenta distintos grado de conservación, pertenecientes a diferentes momentos históricos:

- Andalusí
- Taifal (siglo XI)
- Almohade (siglo XII-1244)
- Cristiano
- Medieval (1244-1299, siglos XIV y XV)
- Moderno (siglo XVI)



ERMITA DE LA SANG.

Construida en el siglo XIV, desempeñó, como Iglesia Parroquial, una doble función hasta 1571; fue lugar de culto y última morada de los catalanes. En 1577, con la construcción de la Cofradía de la Preciosa Sangre de Cristo, se convirtió en sede la misma y pasó a conocerse con su nombre actual. Como sede de la patrona desempeña un destacado papel simbólico-religioso en fiestas como los Moros y Cristianos o la Semana Santa. En la actualidad presenta un aspecto distinto al original, consecuencia de las sucesivas ampliaciones y rehabilitaciones.

IGLESIA DE LA ASUNCIÓN.

Es el bien patrimonial más simbólico y menos conocido de Castalla. Levantada en el siglo XVI, presenta la misma estructura que la Ermita de la Sang. Su portada manierista del siglo XVII preside el final del Carrer Major, mientras que la torre del campanario actúa como punto de referencia del entorno.

Tanto la fachada como el campanario es renacentista.

La iglesia pertenece al gótico catalán, con autentica bóveda central, capillas situadas entre contrafuertes y abside poligonal. La nave de la bóveda central es ojival y cuatripartita y la bóveda del abside es estrellada.



AYUNTAMIENTO.

Edificio de mediados del siglo XVII de estilo renacentista construido con ladrillo de sillería con tres arcos de medio punto en la fachada principal. Es un edificio que contiene las características típicas de Valencia y que antiguamente servía como lonja.

En el municipio de Castalla aparecen bastantes equipamientos, tal vez los que más resaltan en la historia de esta ciudad será los que hemos mencionamos anteriormente, el Castillo de Castalla coronando la cima del pueblo, la Ermita de la Sang, la Iglesia de la Asunción y el Ayuntamiento de Castalla ya que son edificios históricos que todo el mundo conoce en el pueblo.

Posteriormente aparecerán equipamientos educacionales, como son los colegios e institutos que imparten docencia en la zona. Habrá dos colegios privados y uno público y un instituto.

A parte el pueblo contará con numerosos equipamientos como son, una estación de bomberos, polideportivo, centro de salud, cuartel de policía, supermercados, casa de la cultura, numerosos parques, centro de jubilado, supermercados, etc.





SUELO PARCELADO RESIDENCIAL



SUELO PARCELADO RÚSTICO



SUELO PARCELADO INDUSTRIAL



SUELO PARCELADO PÚBLICO







## CASCO HISTÓRICO

Hace muchos años el pueblo de Castalla terminaba sus edificaciones en la calle Mayor, sirviendo esta de fachada del pueblo, hoy en día esto a cambiado mucho, ya queda poco de aquellos años en los que la vida del pueblo se concentraba en aquellas calles de lo que hoy llamamos casco histórico. La ciudad a tendido a crecer hacia la parte norte de la ladera del castillo donde se sitúa el ensanche.

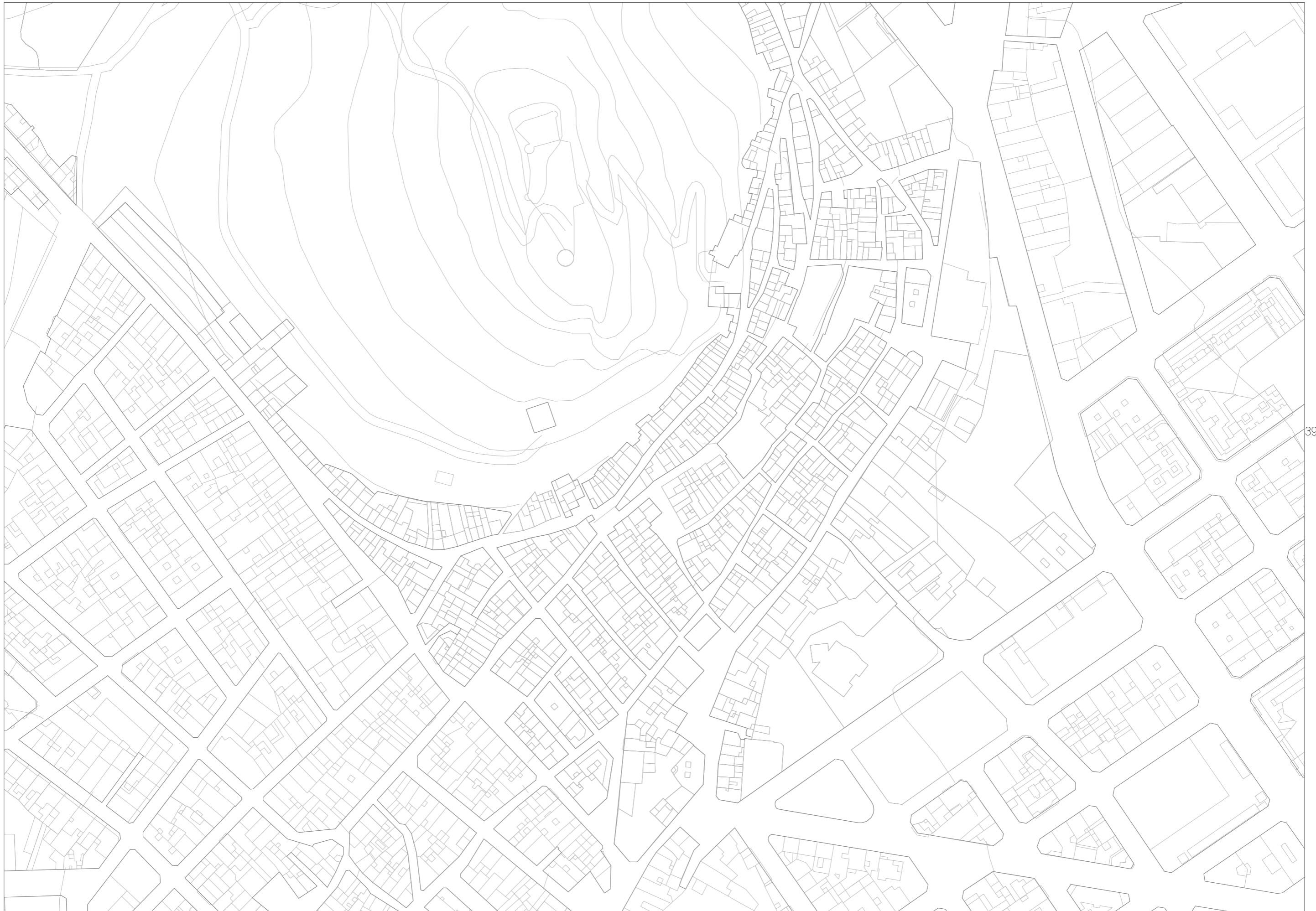
Como podremos apreciar en los anteriores planos, la zona más poblada es el ensanche, esto se debe a la problemática que presenta el casco histórico y es que en este los desniveles producidos por las diferentes cotas hacen que algunas calles sean prácticamente inaccesibles para el tráfico rodado e incluso para el peatonal.

Por lo que los habitantes de la zona optan por vivir en la "llanura", ya que es accesible y no presenta desnivel lo que hace una vida mucho mas cómoda para los ciudadanos, dejando así la mayor parte de las viviendas del casco antiguo deshabitadas y en estado de ruina.

El casco antiguo se llenará de vida en los días de procesiones, ya que todas estas pasaran por las calles mas accesibles del casco, haciéndonos también una idea con estos recorridos de cuales son las calles con mayor accesibilidad de este casco histórico.



CASCO HISTÓRICO





## ESPACIO CONEXIÓN ENTRE VIALES

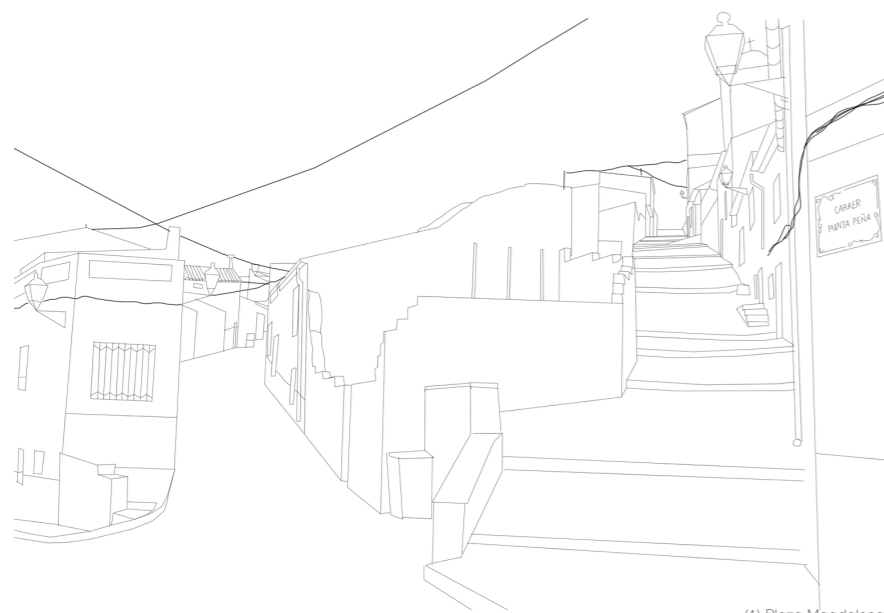
Como resultado a ese trazado irregular que sigue el casco histórico aparecen los encuentros en las intersecciones entre los viales de trazado concéntrico y las de trazado radial libres de edificación.

Este sistema genera una estructura compacta en la que los espacios públicos se crean en los espacios libres de edificación, como por ejemplo pequeños ensanchamientos de la trama coincidentes con cruces del sistema de anillos y los ejes radiales que generan una red de pequeñas plazas y espacios libres, creando un esquema de llenos y vacíos característicos de la ciudad histórica.

ejes radiales que generan una red de pequeñas plazas y espacios libres, creando un esquema de llenos y vacíos característicos de la ciudad histórica.

Estos espacios destacan en la morfología urbana del casco antiguo por presentar ensanchamiento con respecto a los viales y en algunos casos, por la gran pendiente que presentan. Deben salvar la diferencia de altura que existe entre los viales paralelos.

40



(1) Plaza Magdalena



(2) Carrer Bajada de la Sangre



Conexión entre viales

## ESTUDIO MORFOLÓGICO CASCO HISTÓRICO

### ORGANIZACIÓN MORFOLÓGICA CONCÉNTRICA

El casco histórico se asienta en el sur de la ladera de la montaña del Castillo, tiene una relación muy estrecha con su topografía. Este carácter le da una morfología particular caracterizada por un funcionamiento en niveles establecidos por las curvas de nivel a modo de capas. Estos diferentes niveles se articulan mediante un sistema radial de anillos concéntricos que crean comunicaciones circulares en el mismo nivel.

Este sistema de anillos crea calles de mayor amplitud conforme los círculos son más exteriores, lo cual hace que estas calles tengan una vocación representativa, mientras que las calles más altas, de una amplitud menor, tienen un carácter más doméstico.

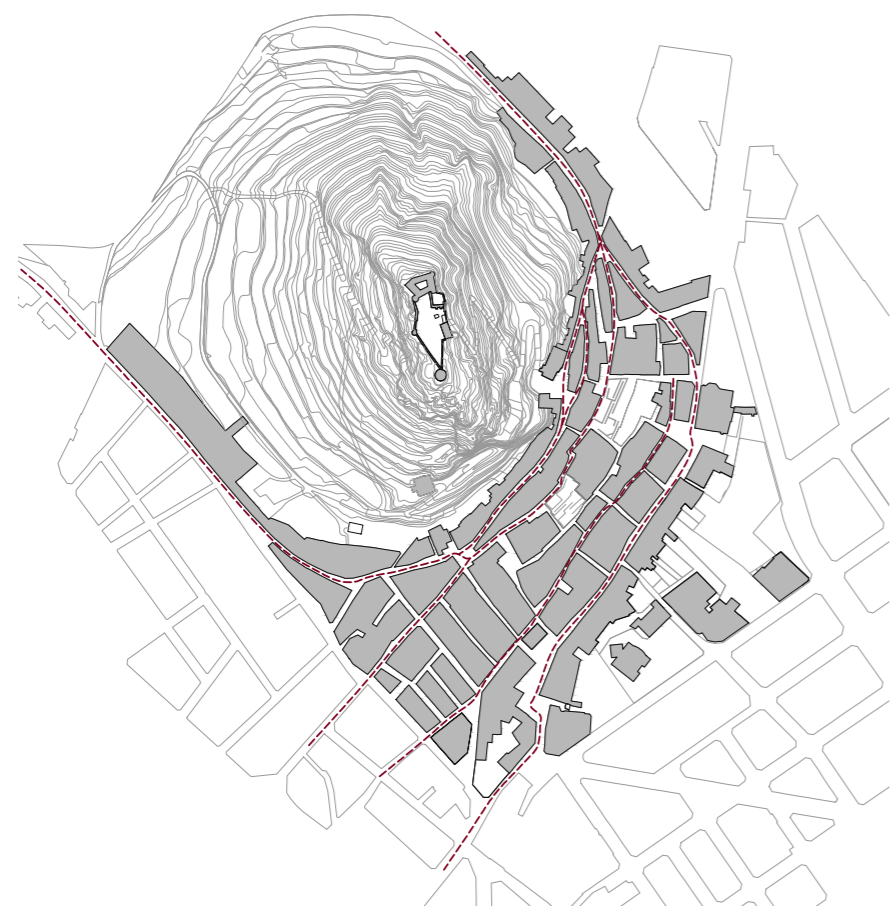
Los programas que se combinaban con el residencial cambiaban dependiendo del anillo en el que nos encontraríamos: anillo patrimonial, anillo comercial y anillo institucional.

### ORGANIZACIÓN MORFOLÓGICA RADIAL

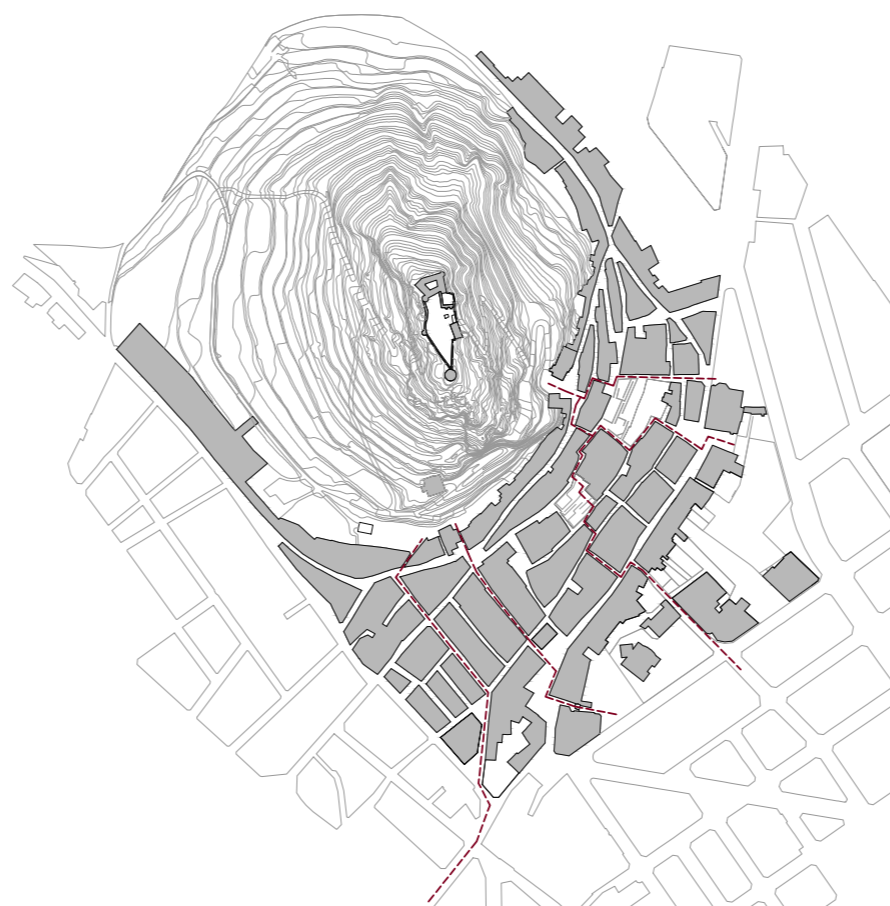
En la dirección perpendicular a las calles de menor pendiente aparecen las que se encargan de absorber la diferencia de cota que presenta la ladera de la montaña, facilitando las comunicaciones transversales conectando los diferentes niveles.

En este sentido las manzanas vuelcan su fachada más estrecha.

Las calles más prehistóricas de este área presentan una focalización radial hacia la Torre Grossa del Castillo por motivos de vigilancia del municipio. Encuadrando a esta como fondo de perspectiva en el recorrido de subida al Castillo.



Organización morfológica concéntrica



Organización morfológica radial



## LOS VACÍOS URBANOS

El casco histórico cuenta con un total de 20 201, 85 m<sup>2</sup> repartidos en 7 grandes parcelas como podemos observar en el plano que se adjunta a continuación. Donde la mayoría de las parcelas vacías se sitúan en la trasera de la calle mayor.

En caso de las parcelas de la zona alta del casco histórico se trata de manzanas que presentaban un gran nivel de deterioro y abandono. El ayuntamiento ha ido tomando medidas al respecto y ha derruido las manzanas que mayor estado de ruina presentan para evitar daños mayores.

En el caso de las parcelas más grandes, situadas más allá de la fachada histórica, son parcelas que no llegaron a construirse y están llenas de vegetación.

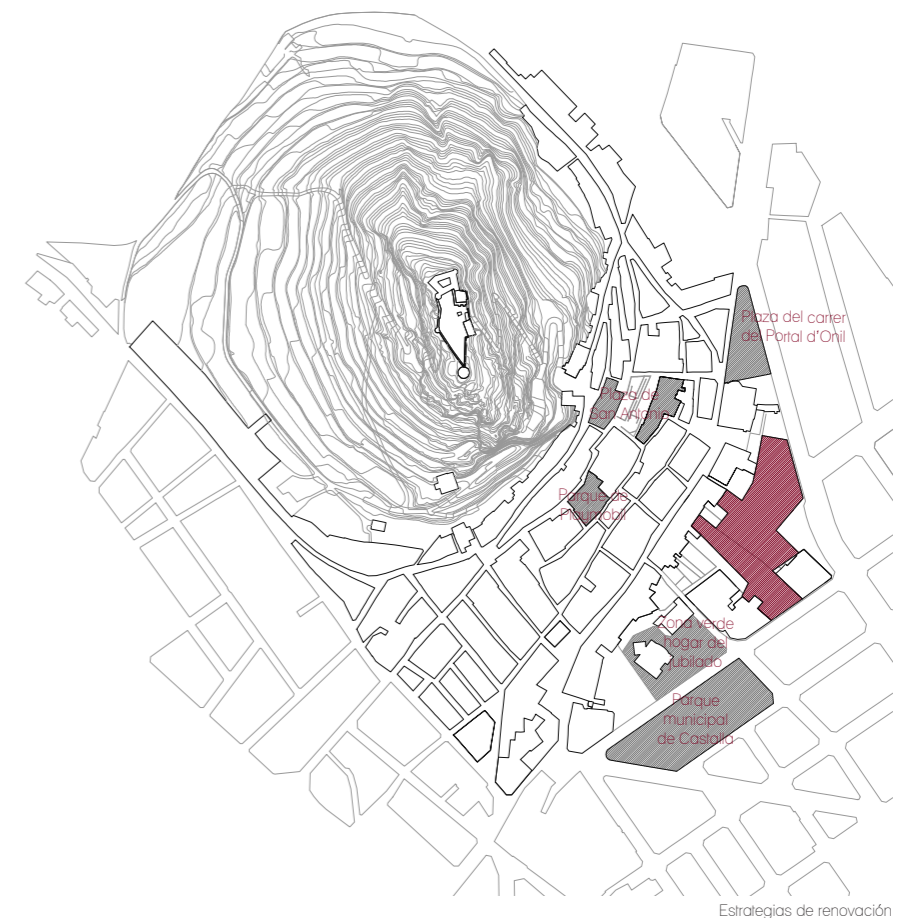
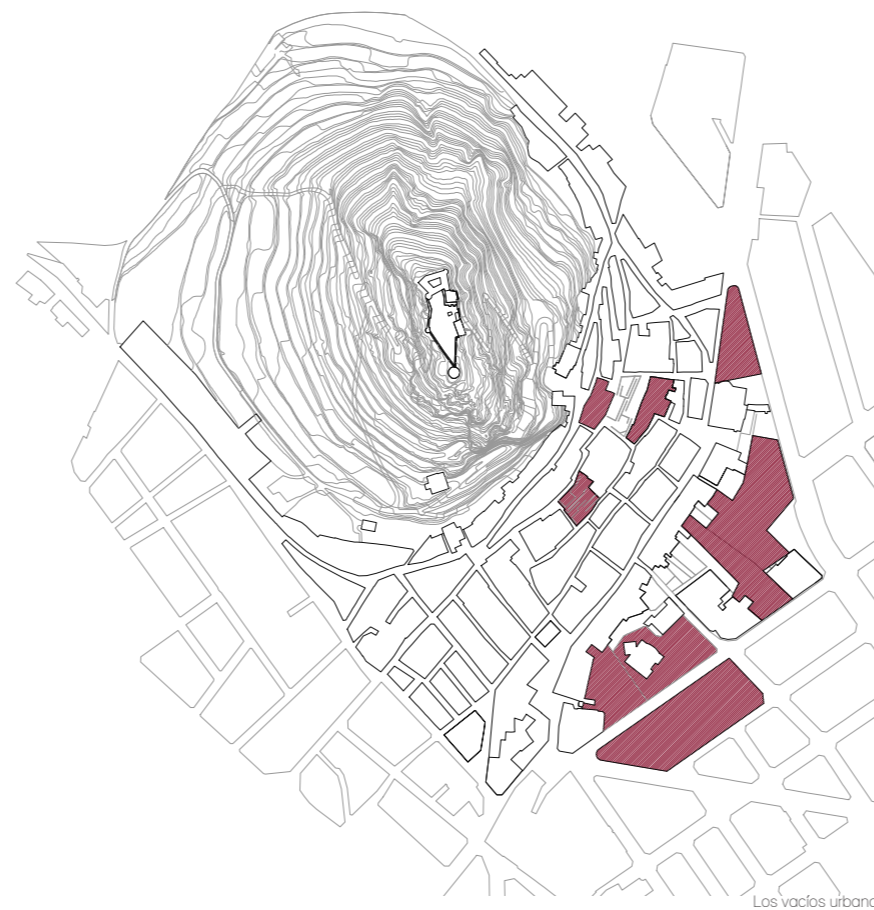
42

## ESTRATEGIAS DE REGENERACIÓN

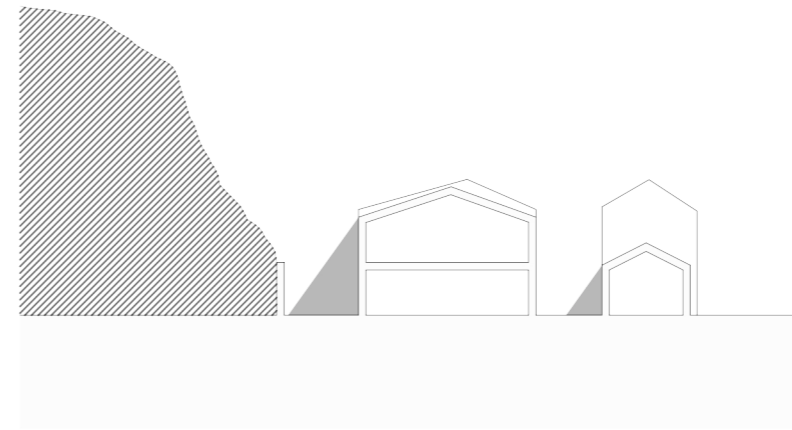
Todos estos vacíos se han ido regenerando desde hace algunos años hasta la actualidad. Se ha tenido en cuenta que el casco histórico presenta una edificabilidad del 100%, no presenta ninguna manzana vacía de edificación con infraestructura pública verde.

Como estrategia se ha partido de este dato para dotar del casco histórico de una mejor infraestructura de zonas públicas verdes. Se ha tenido en cuenta esa carencia para ir creando esas pequeñas intervenciones por todo el casco histórico.

En la actualidad la parcela contigua a la fachada histórica es de las pocas que quedan sin intervención alguna. Por lo que en el presente trabajo se plantea la posibilidad de regenerarla.

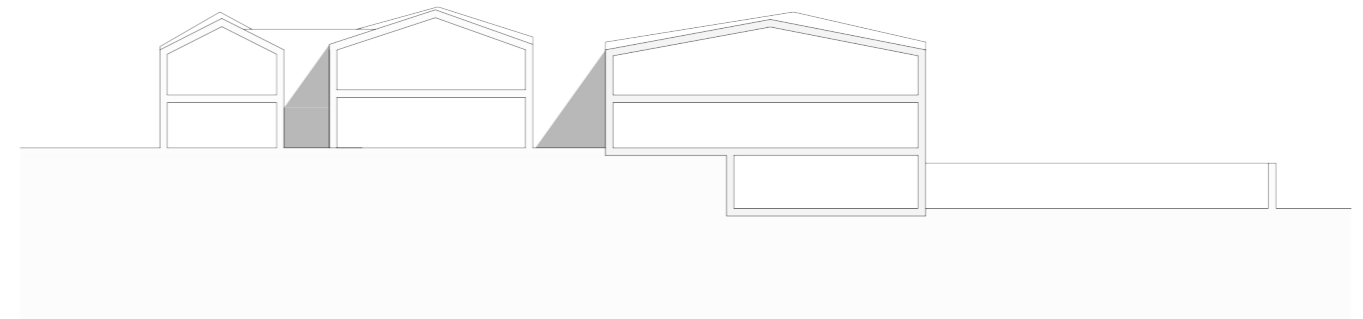


## SECCIONES TIPOLOGICAS DE LAS VIVIENDAS



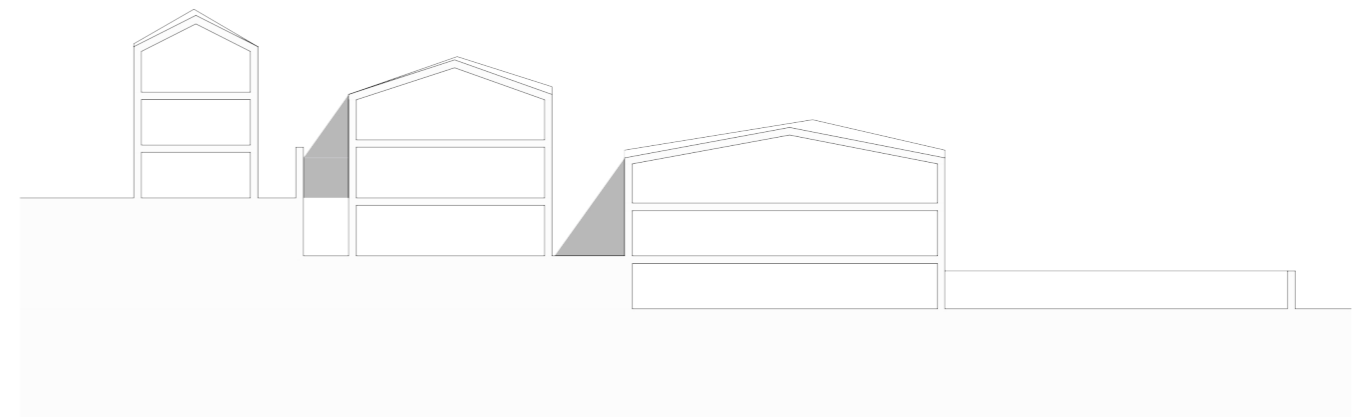
Sección 01.

El encuentro de las viviendas con la ladera de la montaña se realiza mediante los patios traseros de las manzanas correspondientes.



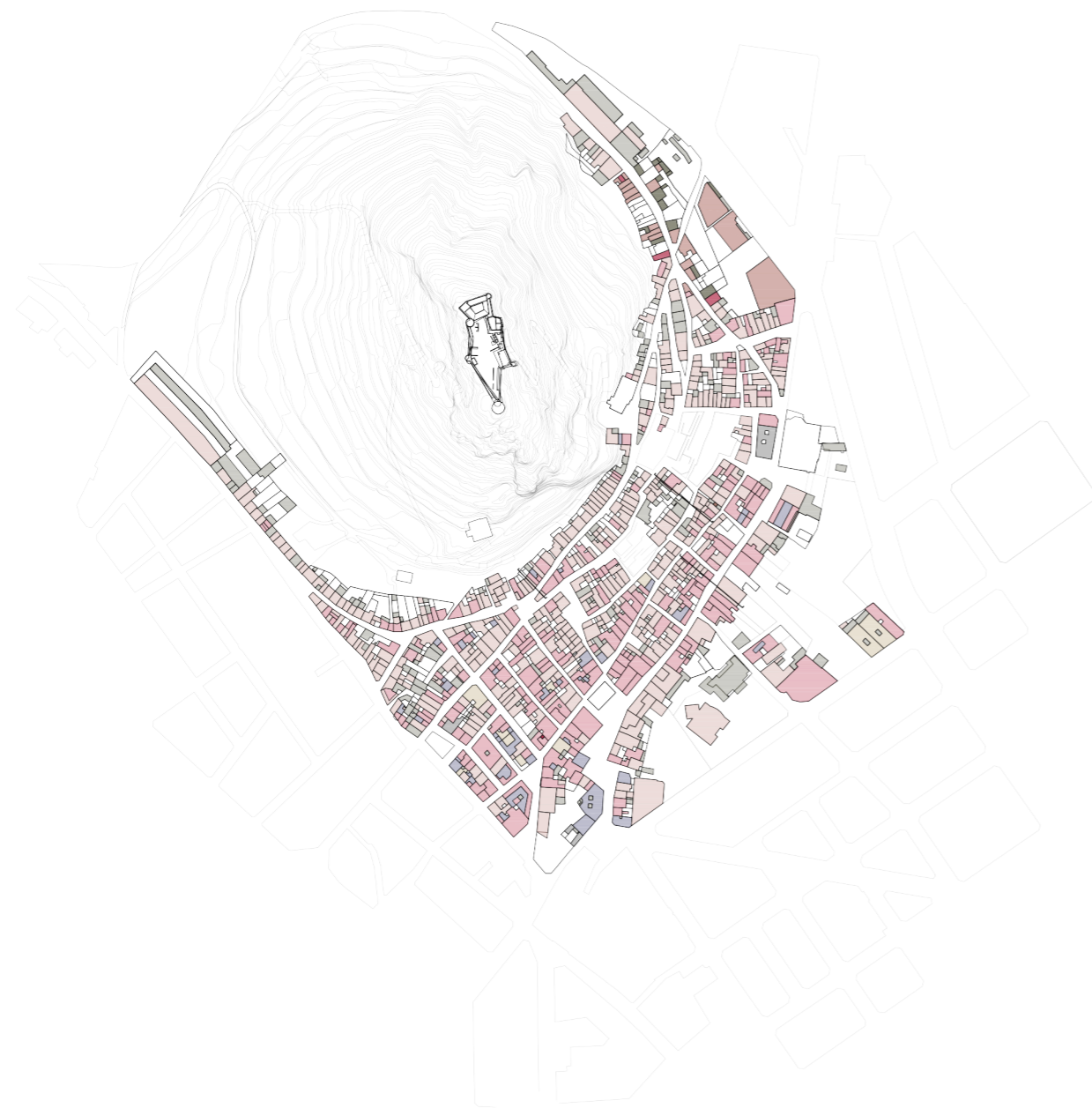
Sección 02.

Las viviendas de la calle mayor se integran mediante la proyecto de una tercera planta que responda al nivel de altura de los patios correspondientes a la fachada histórica.



Sección 03.

La diferencia de cotas en el crecimiento del casco histórico se realiza con la incorporación de patios traseros que salven dicha altura.



- |             |             |
|-------------|-------------|
| ■ 1 ALTURA  | ■ 4 ALTURAS |
| ■ 2 ALTURAS | ■ 5 ALTURAS |
| ■ 3 ALTURAS | ■ 6 ALTURAS |

## DEMOGRAFÍA

### MODELO SOCIAL

La pirámide de población es estrecha para todas las edades, con un envejecimiento progresivo y estancamiento poblacional. La inexistencia de programas y proyectos para la promoción y gestión del CHC, hace que su degradación sea continua y progresiva. Existe una articulación de base asociativa la cual está cambiando la imagen del centro y así sus posibilidades futuras.

### MODELO URBANO

Carencia de una ordenación urbana por menorizada que favorezca la rehabilitación y revitalización del centro histórico. A ello se le suma la falta de políticas estratégicas de movilidad y accesibilidad para toda la localidad que ordene el tráfico rodado sin perjudicar vías estratégicas de entrada al centro histórico. El CHC contiene un paisaje patrimonial e histórico único el cual no cuenta con una normativa específica.

### MODELO ECONÓMICO

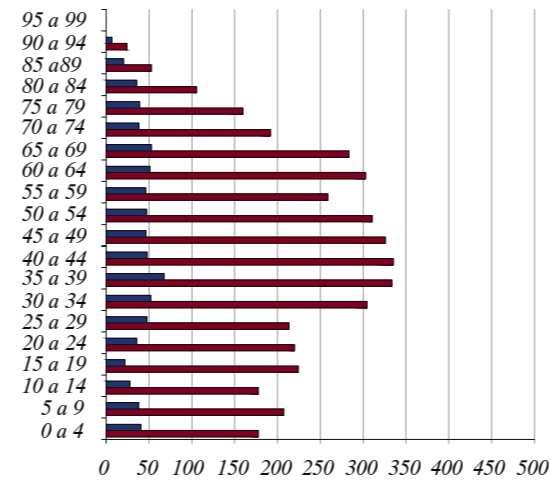
Se ha dado un importante cambio del sistema económico y productivo local en los últimos años, con el aumento del sector servicios en detrimento del sector industrial, aún así en Castalla se cuenta con un sector industrial de calidad y diversificado, aún sin tener políticas locales de promoción del mismo. Descienden los establecimientos comerciales, junto con índices de actividad a la baja.

44

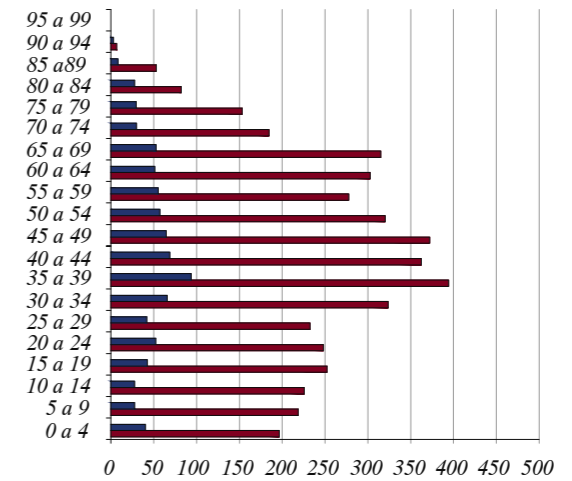


GRÁFICA POBLACIÓN LOCAL DEL CENTRO URBANO VS CENTOR HISTÓRICO

(HOMBRES) INE 2011



(MUJERES) INE 2011



### EL ENVEJECIMIENTO Y LA FECUNDIDAD DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO HISTÓRICO

La pirámide poblacional del centro histórico contiene una estructura desigual entre sí con un perfil estrecho para las mujeres en casi todas las edades y un perfil más extenso para los hombres. Las edades con mayor representación son las del rango que va desde los 35 a los 39 y la de los 65 a 69 años de edad, ambas representan el 16,80% de la población del centro histórico, este aumento de la población se mantiene ligeramente hasta el rango de edad de 65 a 69, luego vuelve a retraerse, por lo que podemos decir que el perfil poblacional del centro histórico corresponde a una estructura en proceso de envejecimiento.

Los índices de envejecimiento poblacional y las tasas de fecundidad general son las que señalan el tipo de crecimiento de los movimientos poblacionales, ahora observemos cual es la tasa de fecundidad para el centro histórico de Castalla. La tasa de maternidad se mueve entorno al 3,34%, en el año 2012. Comparado con otras áreas de Castalla podemos ver que es un valor bajo, pues en otra de las áreas trazadas la tasa llega al 8,06%, y si a ello le unimos que el porcentaje total de maternidad para la localidad es del 20,5%, podemos dar cuenta de la relación de desequilibrio que existe y los bajos niveles que representa el centro histórico en el total de la localidad, esta situación actual junto con los datos explicados en el párrafo anterior producirán a futuro una situación de vacío poblacional para el centro histórico.



PARCELACIÓN CASCO ANTIGUO

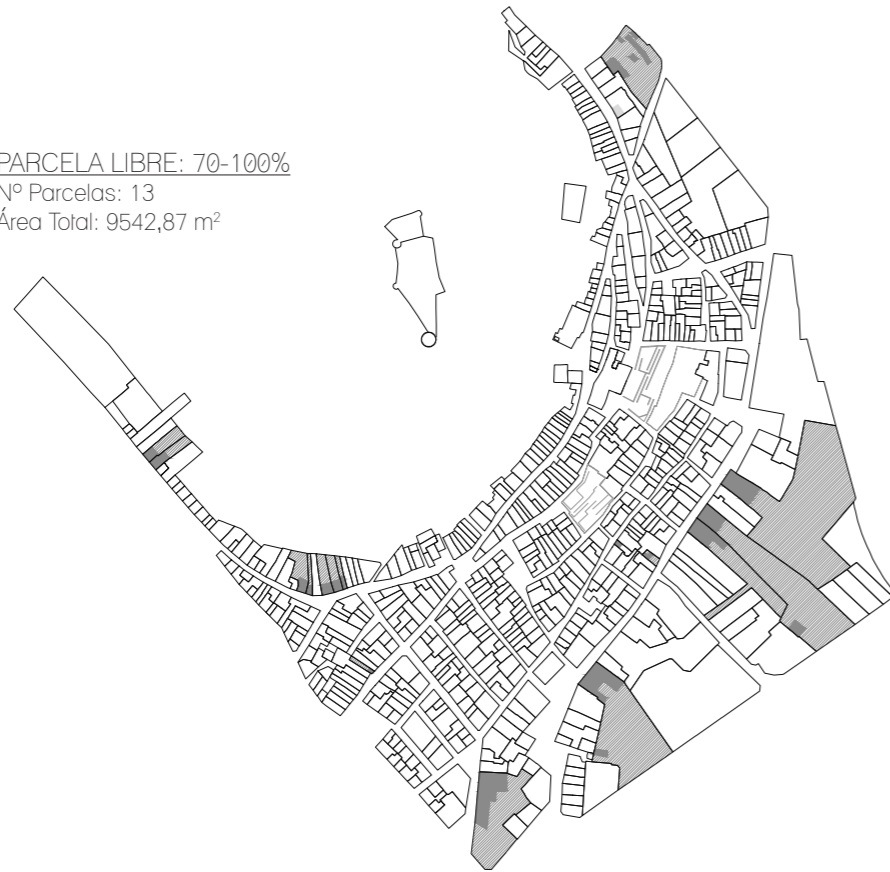
PARCELA LIBRE: 0%  
Nº Parcelas: 297  
Área Total: 11397,31 m<sup>2</sup>



PARCELA LIBRE: 40-70%  
Nº Parcelas: 294  
Área Total: 14580,64 m<sup>2</sup>

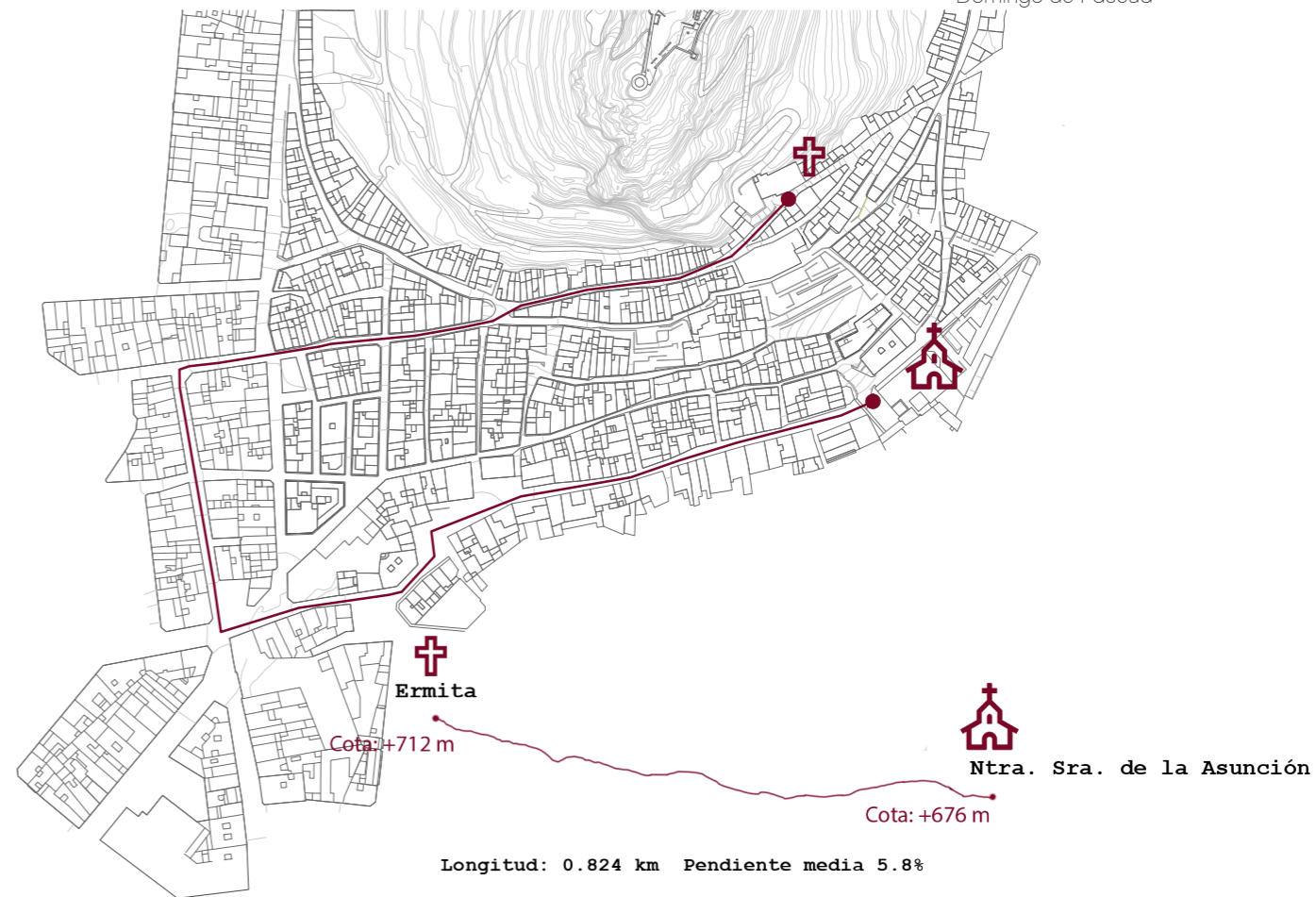
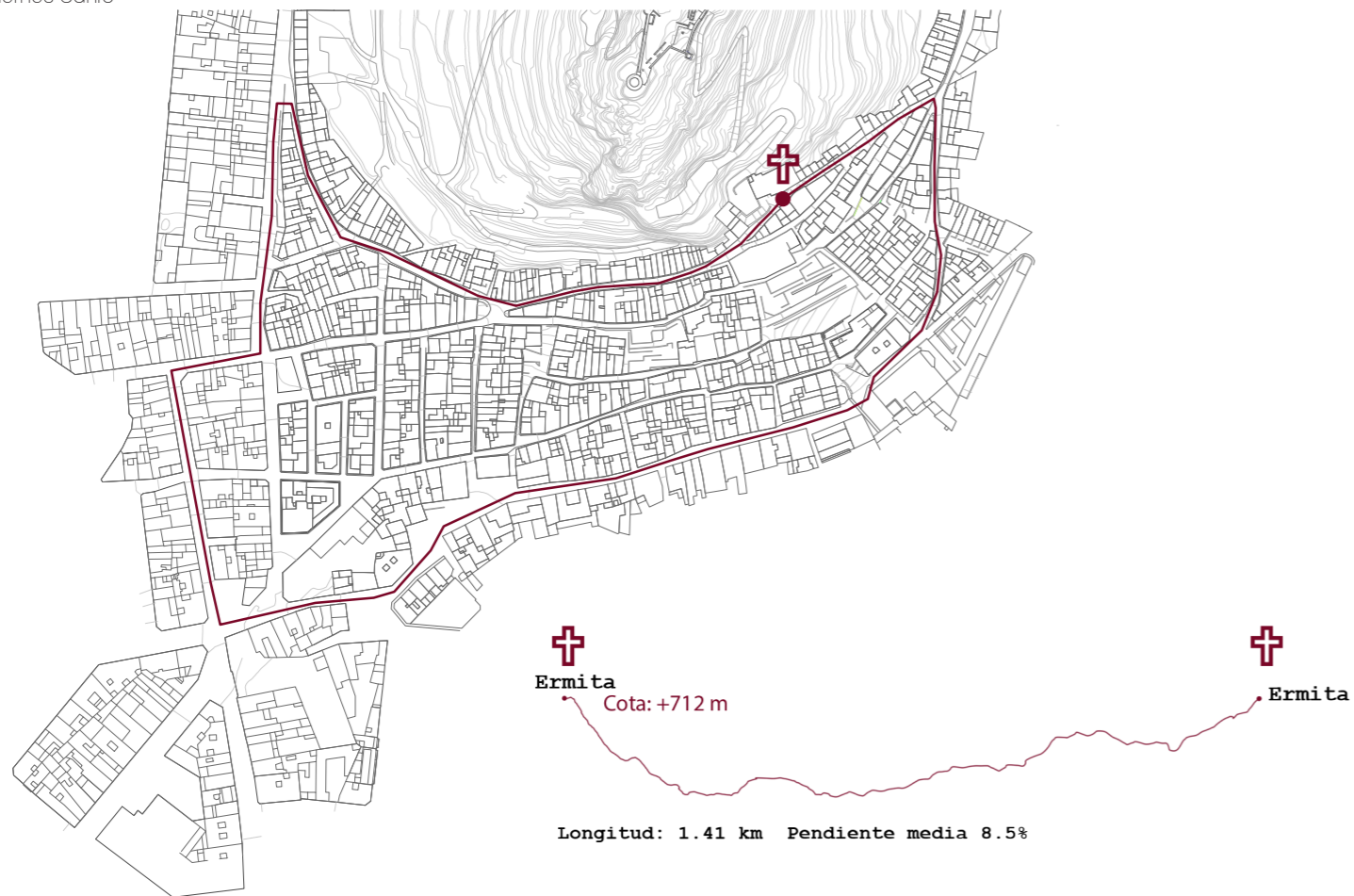
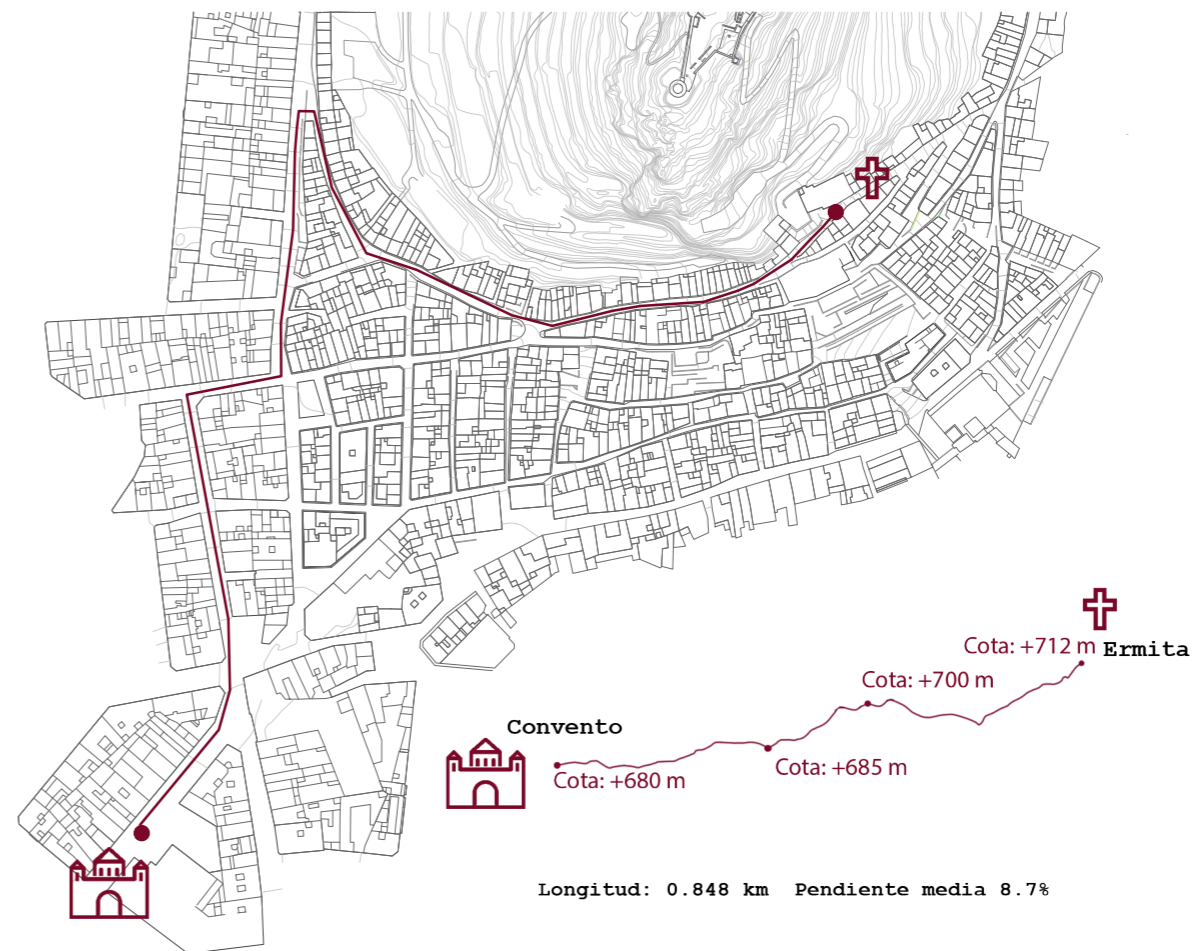
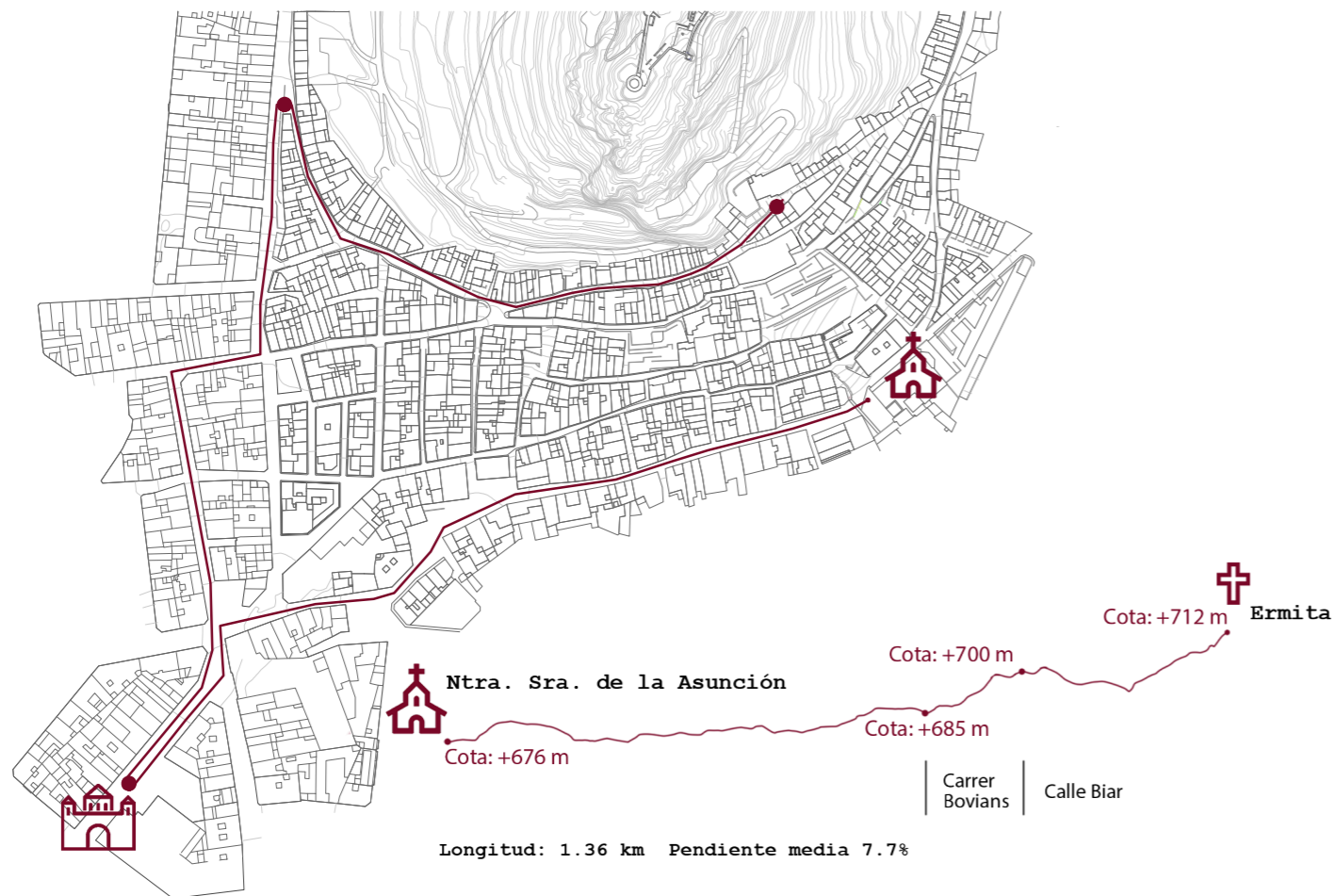


PARCELA LIBRE: 70-100%  
Nº Parcelas: 13  
Área Total: 9542,87 m<sup>2</sup>



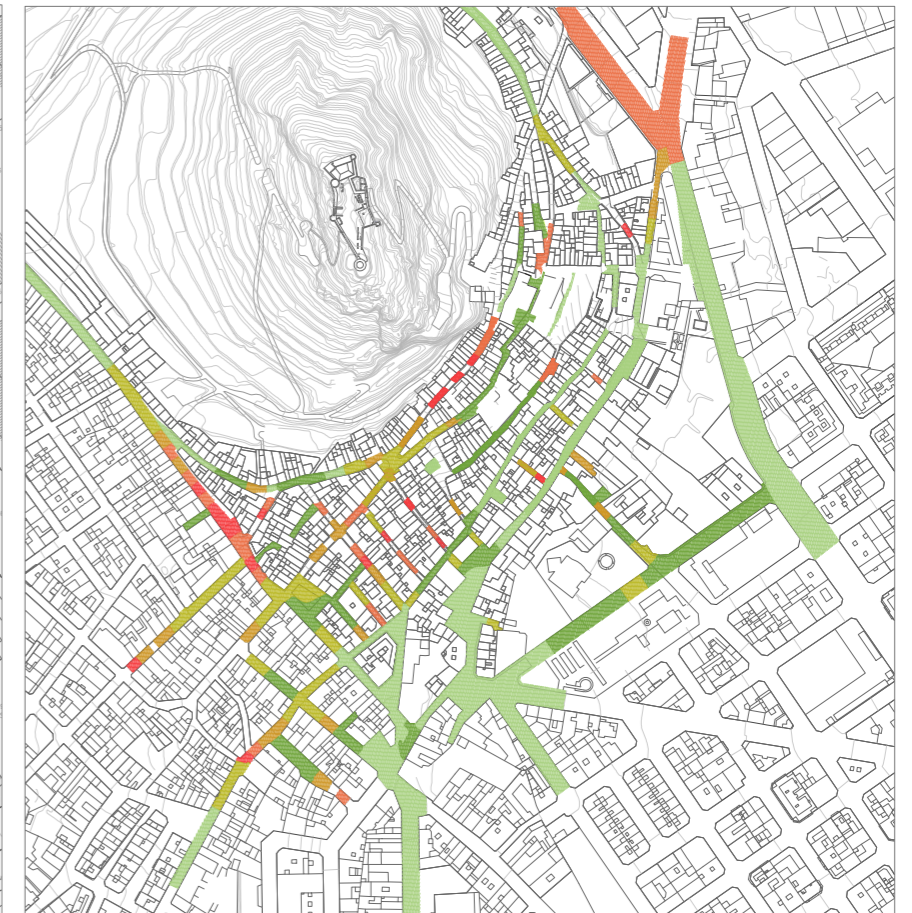
PARCELA LIBRE: 100%  
Nº Parcelas: 38  
Área Total: 1480,65 m<sup>2</sup>







## ACCESIBILIDAD DEL CASCO HISTÓRICO



## INACCESIBILIDAD DEL CASCO HISTÓRICO

Se realiza un estudio de las pendientes de las calles que organizan el casco histórico, siendo la pendiente del 6% la que distingue lo accesible de lo inaccesible.

Los recorridos procesionales dan una pista de los recorridos más accesibles del barrio, coincidiendo con las calles paralelas a la ladera de la montaña, siendo las perpendiculares a totalmente inaccesibles, además de contener la mayoría escalones que actúan como barrera arquitectónica.

La inaccesibilidad es uno de los factores más conflictivos en la despoblación del casco histórico. Los nuevos espacios urbanos del barrio, las dos plazas (vacías) deberían al menos facilitar la accesibilidad en la zona.









## ESCALA DE LA INTERVENCIÓN

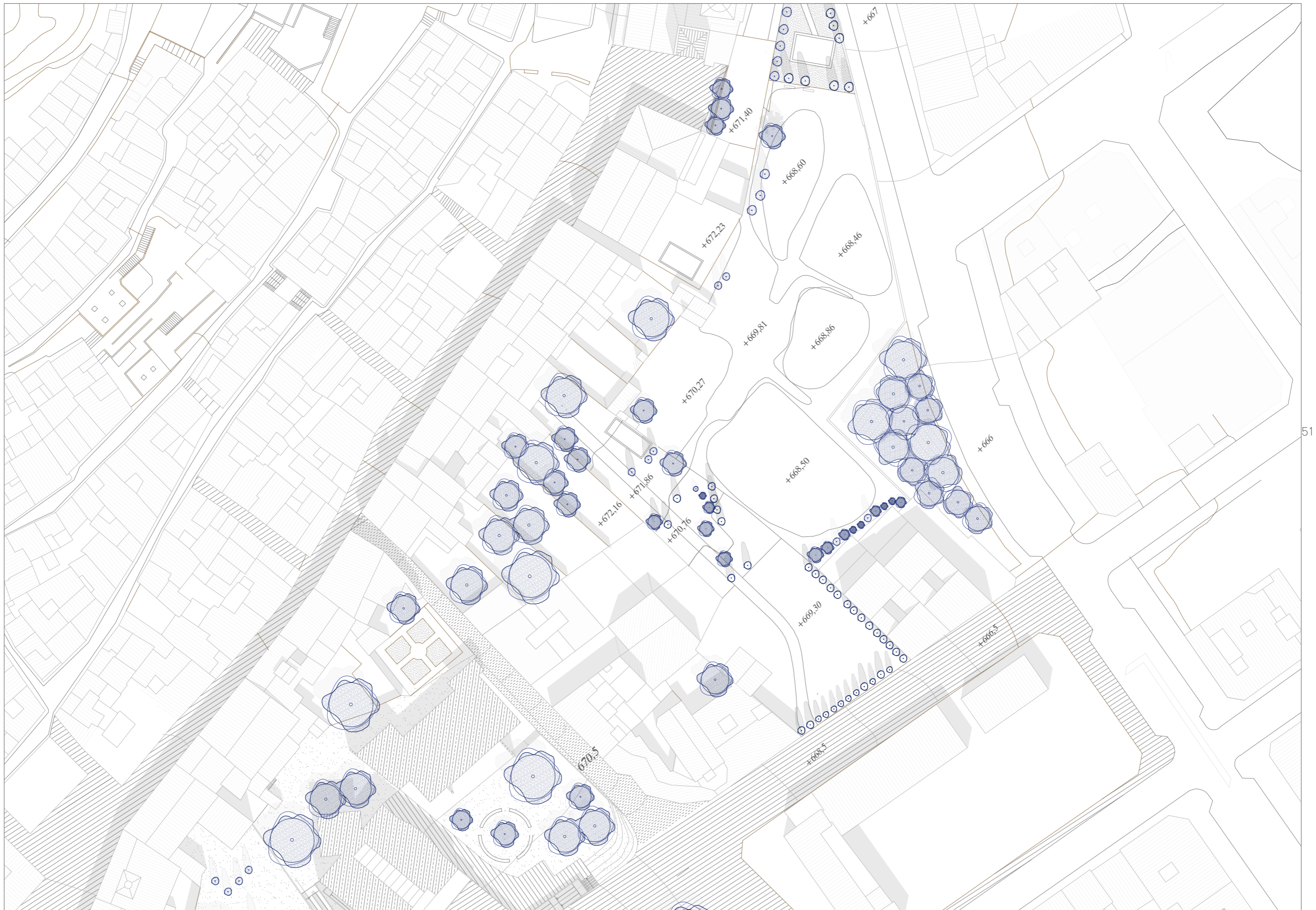
Como hemos dicho en el apartado anterior, la imagen de la ciudad de Castalla antaño era la fachada trasera de las viviendas de la calle Mayor, esto ha cambiado con el paso del tiempo dejando toda la parte trasera de la manzana en desuso y en un estado preocupante de abandono.

En el siguiente apartado analizaremos la fachada de la calle mayor junto a la métrica de sus viviendas, todas ellas adosadas.

En la propuesta del taller se pretende rehabilitar el casco histórico, para ello se propone la creación de un eje peatonal que haga que se potencie el uso de la fachada trasera y una todas las dotaciones existentes de la zona.

Todo esta propuesta urbanística junto con el edificio proyectado se desarrollará en la memoria de proyecto que nos encontramos a continuación.





## FACHADA HISTÓRICA DE CASTALLA

En el siglo XVI, el "Carrer Major" de Castalla surge la arteria principal del municipio, como nexo de unión entre el poder civil, Ayuntamiento y el poder religioso, Iglesia de la asunción.

Creando a su vez un recorrido que posteriormente se caracterizaría por ser un recorrido cultural, a través del cual se podrían visitar algunos de los puntos más relevantes del pueblo, como pueden ser la Casa de Paco Rico y la de Enric Valor.

Se convierte así en la vía más amplia y con mayor dinamismo del pueblo. Albergando las viviendas más majestuosas de Castalla. Y actuando como el borde del municipio. El límite entre el paisaje urbano y el rural. Por lo tanto era definida como la fachada de Castalla, la cara que mostraba el municipio a sus limítrofes.

Hoy en día las viviendas de la Calle Mayor siguen manteniendo esa esencia de viviendas señoriales de los siglos XVIII y XIX. Caracterizadas por sus falladas con composiciones simétricas de sillería, de tres alturas y grandes portones que aún conservan los escudos de las familias tallados en piedra.

Es a partir de esta vía donde comienza a crecer Castalla, variando su morfología y apareciendo una tipología de vivienda totalmente diferente a la conocida hasta entonces.

Por el contrario, la fachada trasera de estas viviendas no tuvo la misma suerte. Con la aparición de los nuevos ensanches ha ido perdiendo importancia, cayendo en el olvido.

Su morfología ha ido alterándose al cabo de los años, tras haber sido modificadas las parcelas por sus dueños en función de las necesidades. Aún así, no ha perdido su regularidad y se puede percibir la métrica de la que se componían sus fachadas.

Dicho deterioro ha ido a más en los últimos años debido al desnivel que presenta el terreno y al haber cerrado el paso a estas parcelas.

## MORFOLOGÍA URBANA

La morfología urbana de la Calle Mayor responde al crecimiento descontrolado generado en el casco histórico. Este crecimiento surge por la aparición de viviendas anexas unas a otras y no sigue una métrica en concreto, sino que se va adaptando al entorno y a las necesidades de sus habitantes.

El crecimiento del casco histórico se produce en dos direcciones claramente diferenciadas. Una de ellas perpendicular a las curvas de nivel, escalonándose unas viviendas de otras debido al desnivel del terreno. Y teniendo las calles como perspectiva de fondo la Torre Grossa del Castillo.

Y la otra sigue la línea de las curvas de nivel, con un desnivel moderado.

En los puntos de encuentro de los viales que componen esta morfología se producen unos cruces que dan lugar a amplias zonas de relación entre sus habitantes.

Como crecimiento último del casco histórico aparece la Calle Mayor. El límite, en la actualidad, entre el casco histórico y el ensanche sur.

## TIPOLOGÍA DE VIVIENDA

La tipología de viviendas que sigue la Calle Mayor es la misma que en el casco antiguo, viviendas unifamiliares de 2 o 3 alturas. Organizándose de manera paralela a la calle.

Estas viviendas presentan una variación con respecto a sus homólogos del casco antiguo, y es la aparición de la fachada trasera con su patio trasero correspondiente que actuaba como jardín de la casa a su vez que como fachada de Castalla.







### MÉTRICA PARCEAS CALLE MAYOR

La métrica de las parcelas varía en este área del resto del casco histórico. Se divide en parcelas alargadas de manera perpendicular a la vía. La mayoría de fachadas presentan una anchura de fachada mayor al resto. La tipología de vivienda que aparece son viviendas adosadas de 2 o 3 alturas con patios traseros.

En general, responden a una altura de cota más grande en la calle Mayor que en los patios traseros, salvando la diferencia de altura que presenta el terreno.

En cuanto a las fachadas, como se ha dicho en la página anterior, presentan una composición simétrica. Teniendo en cuenta que el objetivo de estudio es la fachada trasera, en este caso se tratará la fachada trasera de las viviendas.

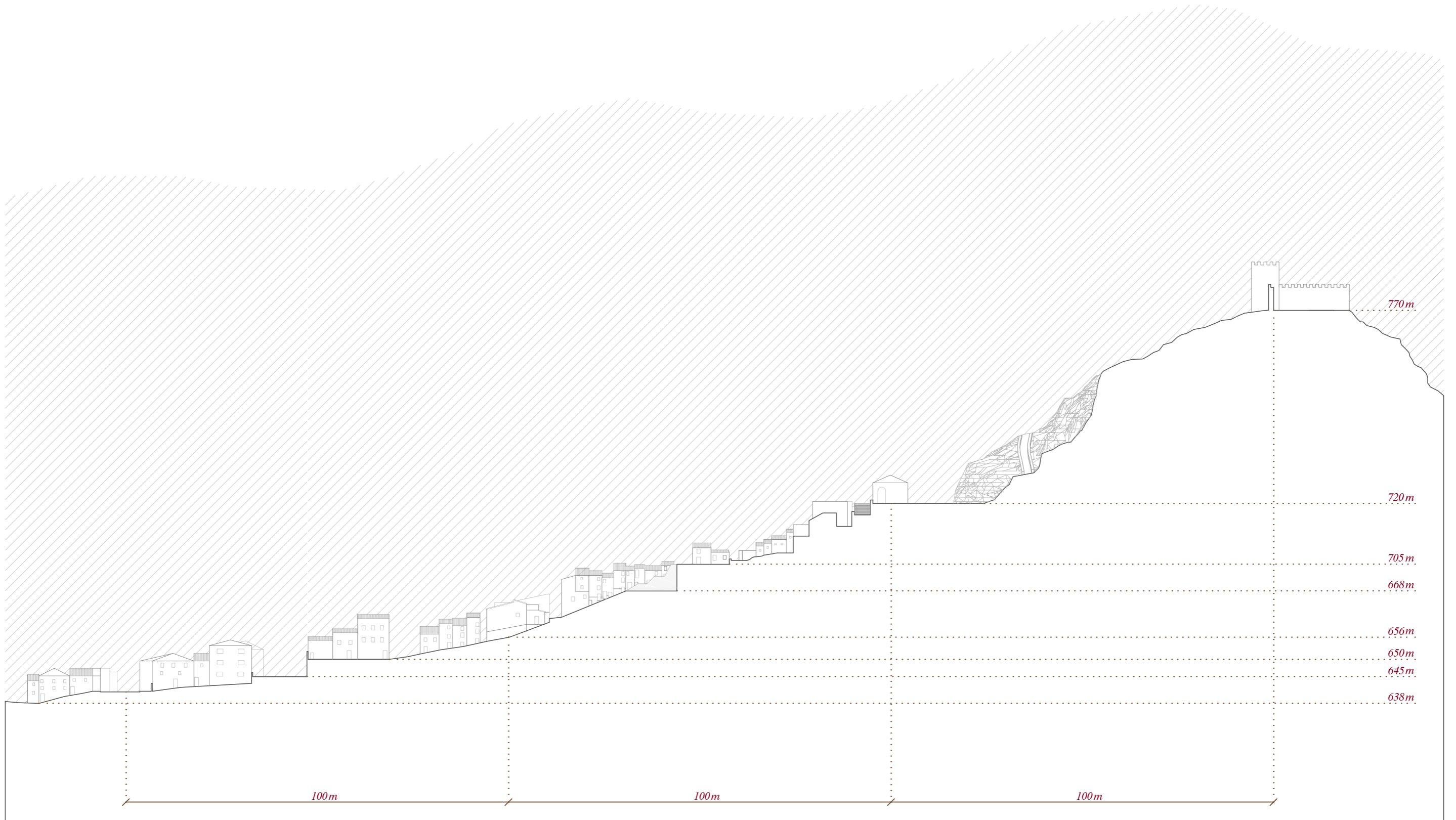
Esta fachada tiene una orientación sur-este. Para evitar la entrada del sol en las horas centrales del día los huecos de fachada son más pequeños en diferencia a los de las fachadas principales, que tienen una orientación noroeste.

Los patios componen el 50% del área de la parcela en su gran mayoría. Presentan una planta rectangular y en origen contaban con acceso desde la parte trasera, siendo considerada casi como la entrada principal a las viviendas.

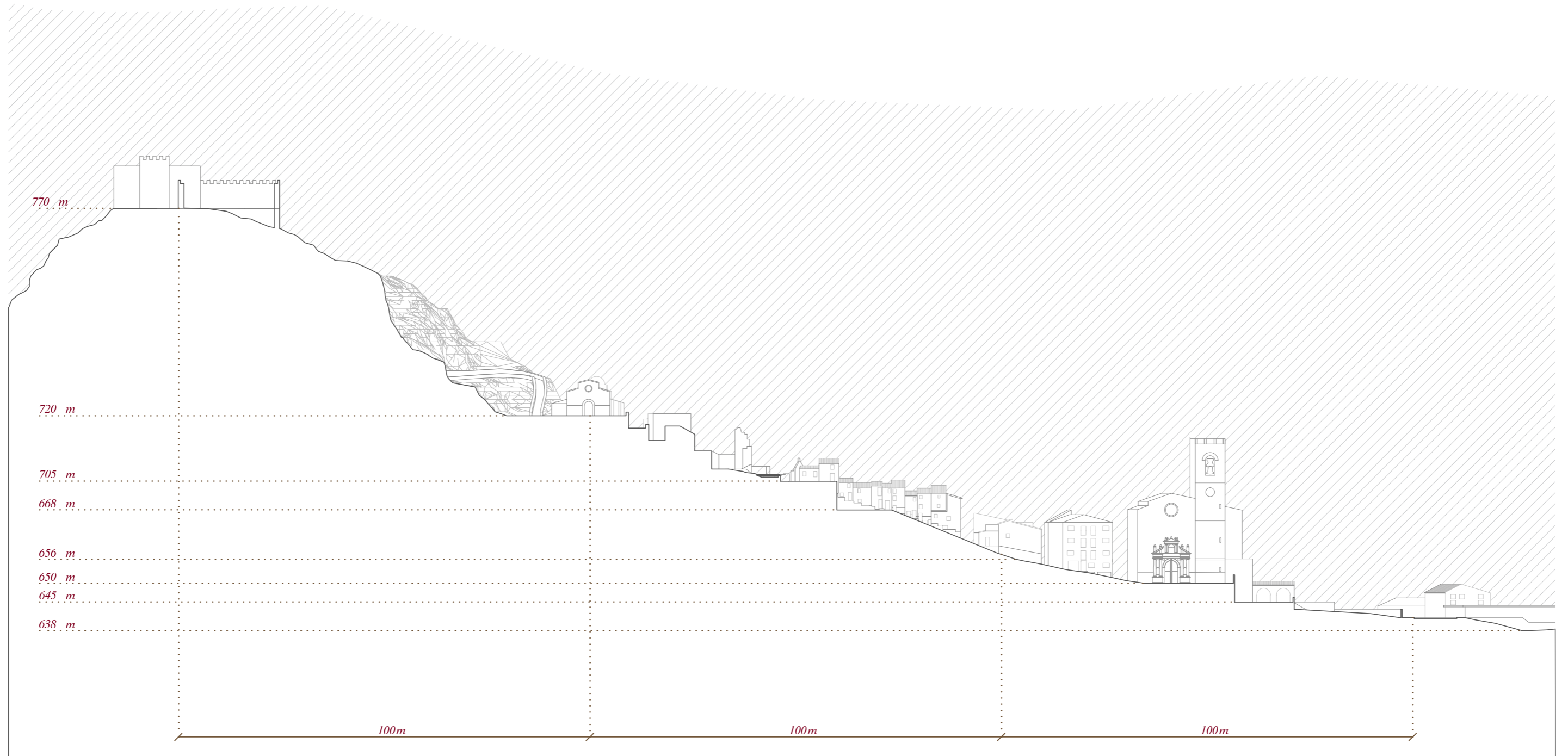
La técnica constructiva llevada a cabo en estas fachadas es la tradicional de la zona del mediterráneo en el siglo XIX. Construidas con muros de piedra y barro de un considerable grosor.

SECCIONES LUGAR

54



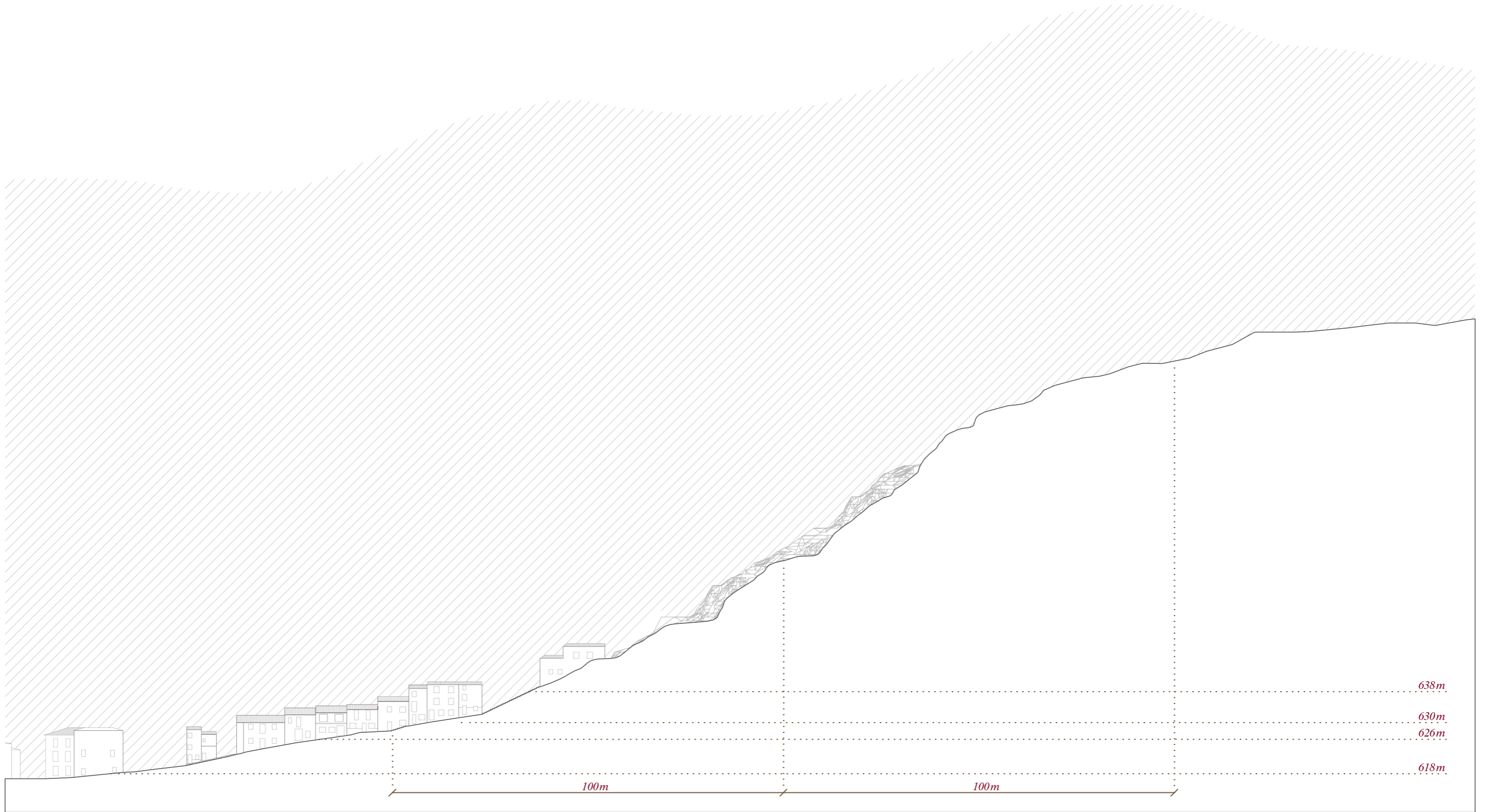
SECCIONES LUGAR



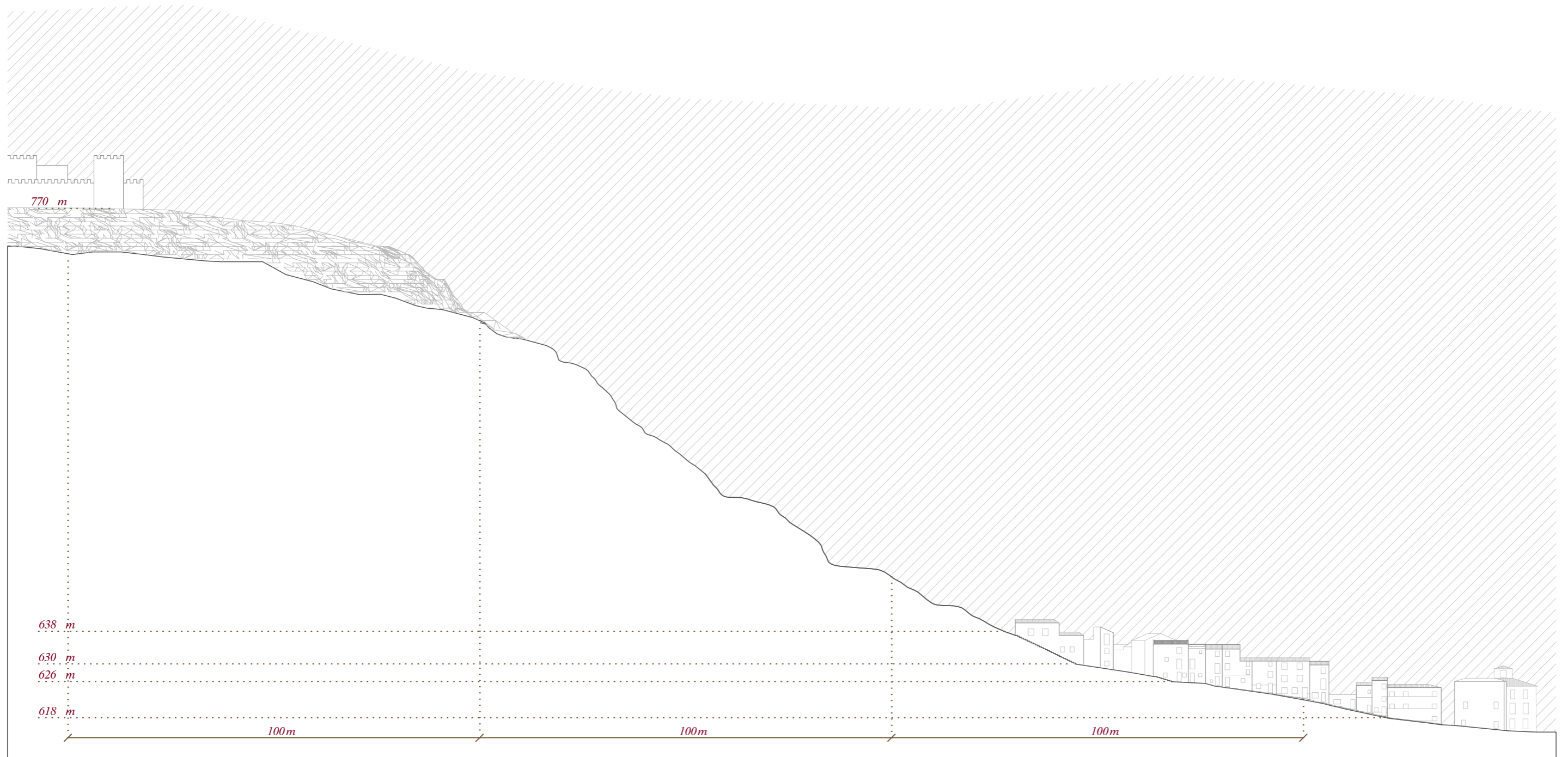


SECCIONES LUGAR

56



SECCIONES LUGAR







## CONCLUSIONES

### ACCESIBILIDAD A CASTALLA

La ciudad se sitúa en un lugar estratégico entre las sierras de Maigmo, el Platadets y Mariola y hace que la accesibilidad desde cualquier punto a Castalla sea buena, pudiendo así desarrollar y potenciar el comercio desde Onil a Castalla. Las autovías y carreteras que unen la zona con la población hacen que el comercio del juguete y del mueble hallan proliferado en esta zona.

### CUENCAS VISUALES

Debido a su envidada localización desde el punto más alto de la ciudad de Castalla (Torre Grossa) se puede admirar todo el valle y desde todo el valle se puede observar el imponente castillo haciendo que muchas personas que transitan por esa zona quieran visitar la ciudad.

### VIVIENDAS DISEMINADAS (ANÁLISIS METHA)

Como hemos visto anteriormente Castalla se enfrenta a una problemática con las viviendas diseminadas, ya que aparecen más de mil viviendas por la zona y esto supone un problema ya que se apoderan de zonas agrícolas y de cultivo. Se propone por lo tanto un plan para la ordenación de estas mediante parques agrarios, para en cierto modo poder seguir conservando el paisaje de la mejor forma posible.

### CASTALLA PAISAJÍSTICA

Castalla cuenta con una gran riqueza paisajista y medioambiental donde encontramos parajes como es el Riu Verd, la Cantera y parques naturales de la zona. La población se asienta al suroeste de la ladera de la montaña para poder captar y aprovechar la luz solar.

### CRECIMIENTO HISTÓRICO

En apenas cien años Castalla a visto cómo se ha expandido la ciudad, a principio de siglo XX la ciudad contaba con viviendas en las faldas de la montaña y poco a poco el municipio a crecido hacia la llanura. También podemos ver el crecimiento del polígono industrial que en la ultima mitad del siglo pasado ha visto su ampliación.

Debido a este gran crecimiento de Castalla hacia la llanura crea un deterioro del centro histórico. Las viviendas del casco antiguo están deteriorándose debido a su estado de abandono.

### PLAN GENERAL

El Plan General de Ordenación Urbana de Castalla marca muchas zonas verdes y espacios dotaciones que en estos momentos todavía no se han llevado a cabo, también marca un crecimiento de la población hacia el sur. Por ahora este PGOU debe consolidarse con el paso del tiempo y con ello hará mejoras en la calidad de vida de los habitantes.

### MORFOLOGÍA URBANA

La ciudad ha ido creciendo y según este crecimiento nos encontramos unas diferentes morfológicas, esto depende en gran medida de la época en la que se construye cada barrio.

Vemos un Casco Antiguo a las faldas del Castillo que será el primer asentamiento en la zona y posteriormente como crece por una parte las viviendas hacia el sur y el polígono hacia el norte de este Castillo.

### TIPOLOGÍA EDIFICACIÓN

Hemos analizado la tipología de las edificaciones de cada zona de Castalla, dándonos cuenta de que la tipología predominante en el centro histórico son las viviendas unifamiliares adosadas de escasa superficie y en su mayoría de dos pisos de altura.

En el ensanche sur aparecerán viviendas adosadas pero con una superficie mucho mayor y se situaran en patios de manzana.

En el ensanche sur aparecerán edificios plurifamiliares de diferentes alturas.

Y por ultimo nos encontraremos un ultimo ensanche con una baja densidad de población en el cual las viviendas serán unifamiliares pero esta vez aisladas.

### ACCESIBILIDAD CASCO HISTÓRICO

Analizando la zona nos damos cuenta de que muchas de las calles del Casco Histórico son inaccesibles tanto para tráfico rodado como peatonal, cuentan con unas pendientes de más de un 6% lo que dificulta mucho la vida en esta zona y los habitantes de esta se ven obligados a irse a vivir a un lugar más cómodo como es la llanura.

Los recorridos profesionales coinciden con las calles más accesibles del pueblo, todos los recorridos están en torno a un kilómetro de longitud y todos ellos empiezan o terminan en la ermita del pueblo localizada a las faldas del castillo.

En nuestro proyecto se propone la creación de un eje peatonal accesible por todos los peatones y la colocación de una nueva dotación, lo cual hace que el casco antiguo se revitalice.

### RECUPERACIÓN DE LA FACHADA HISTÓRICA

La trasera de la calle mayor separaba la huerta de la urbanización y durante muchos años esa ha sido la fachada de la ciudad. Como hemos dicho antes se propone la creación de un eje peatonal en el cual se pretende recorrer esta fachada trasera y recuperar así la memoria histórica del lugar.

### SECCIONES DEL LUGAR

Las secciones del municipio se ven coronadas todas por su Castillo situado en la cima de la montaña, podemos ver la gran pendiente que hay desde este hasta la zona que será mas llana.

La manzana donde intervendremos tendrá unos desniveles que se asumirán en el proyecto, haciendo un lugar accesible por todos.



## MEMORIA DE PROYECTO

---







## DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

El municipio de Castalla tiene un gran problema de despoblamiento en la zona del casco antiguo, debido a la difícil accesibilidad de la zona con calles muy estrechas y de grandes pendientes en las cuales es a veces imposible el tránsito rodado. Esto hace que no se satisfagan las necesidades de vida actual, y es por ello que ante esta situación los pobladores de la zona prefieren vivir en la llanura y dejan en situación de abandono todas estas viviendas que albergaban toda la vida del municipio hace una década.

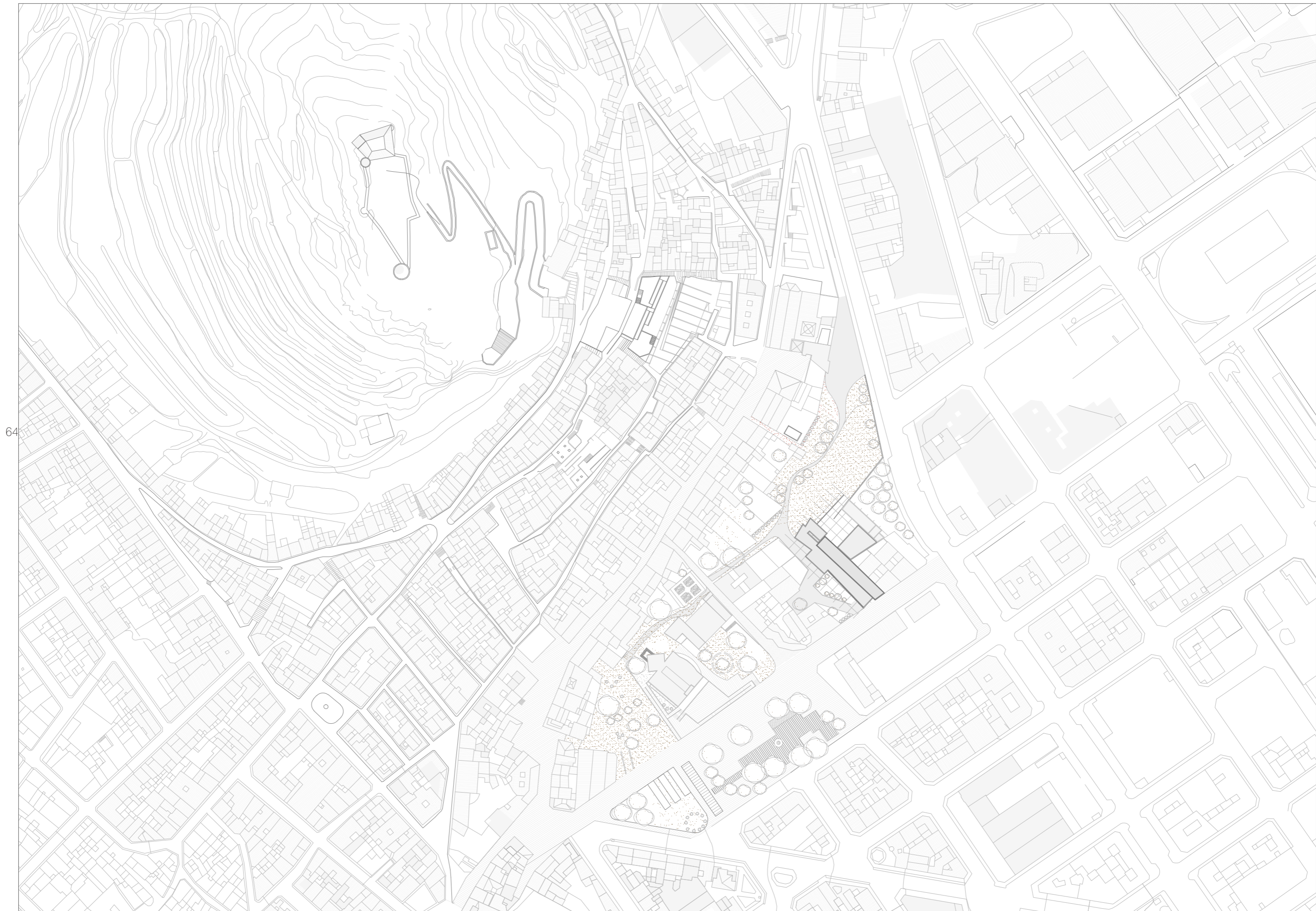
En el proyecto se propone realizar una actuación en la zona limítrofe entre la llanura y la montaña para así crear una zona más atractiva para la población y por consiguiente un mayor tráfico de personas en el casco antiguo. Se pretende recuperar la parte trasera de la calle Mayor que durante muchos años a sido la imagen de Castalla, siendo esta lo primero que encontrabas al entrar al pueblo.

En la trasera de la calle Mayor aparece una manzana que separa el centro histórico del ensanche, la cual alberga diferentes dotaciones para todo tipo de público, situándose el mercado, casa de la cultura con biblioteca, centro de mayores, un colegio e una iglesia.

Pretendemos con la actuación, realizar un recorrido peatonal en el eje que une todas estas dotaciones, recorriendo toda la trasera de la calle antes mencionada. A este eje se le añadirá nuestro proyecto apareciendo por consiguiente una nueva calle peatonal que unirá nuestra dotación a todo este nuevo eje.

Se propone la realización de una escuela de música en este lugar ya que es un sitio específico que cuenta con fácil acceso tanto peatonal como rodado y su punto es estratégico para la comunicación con pueblos vecinos.





64









66



0 5 10 e: 1/1000

SECCIÓN IMPLANTACIÓN 1





SECCIÓN IMPLANTACIÓN 2







## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La gran tradición musical de Castalla y el que no cuente con ningún sitio específico para el aprendizaje de ello hacen que nos planteemos la realización de una escuela de música, para que los habitantes de este municipio y los de los adyacentes puedan tener un sitio en el que ensayar y aprender este arte.

Se plantea la creación de una escuela de música que posee varios volúmenes en los cuales podremos ver las aulas, una sala de ensayos en grupo, una biblioteca y una cafetería.

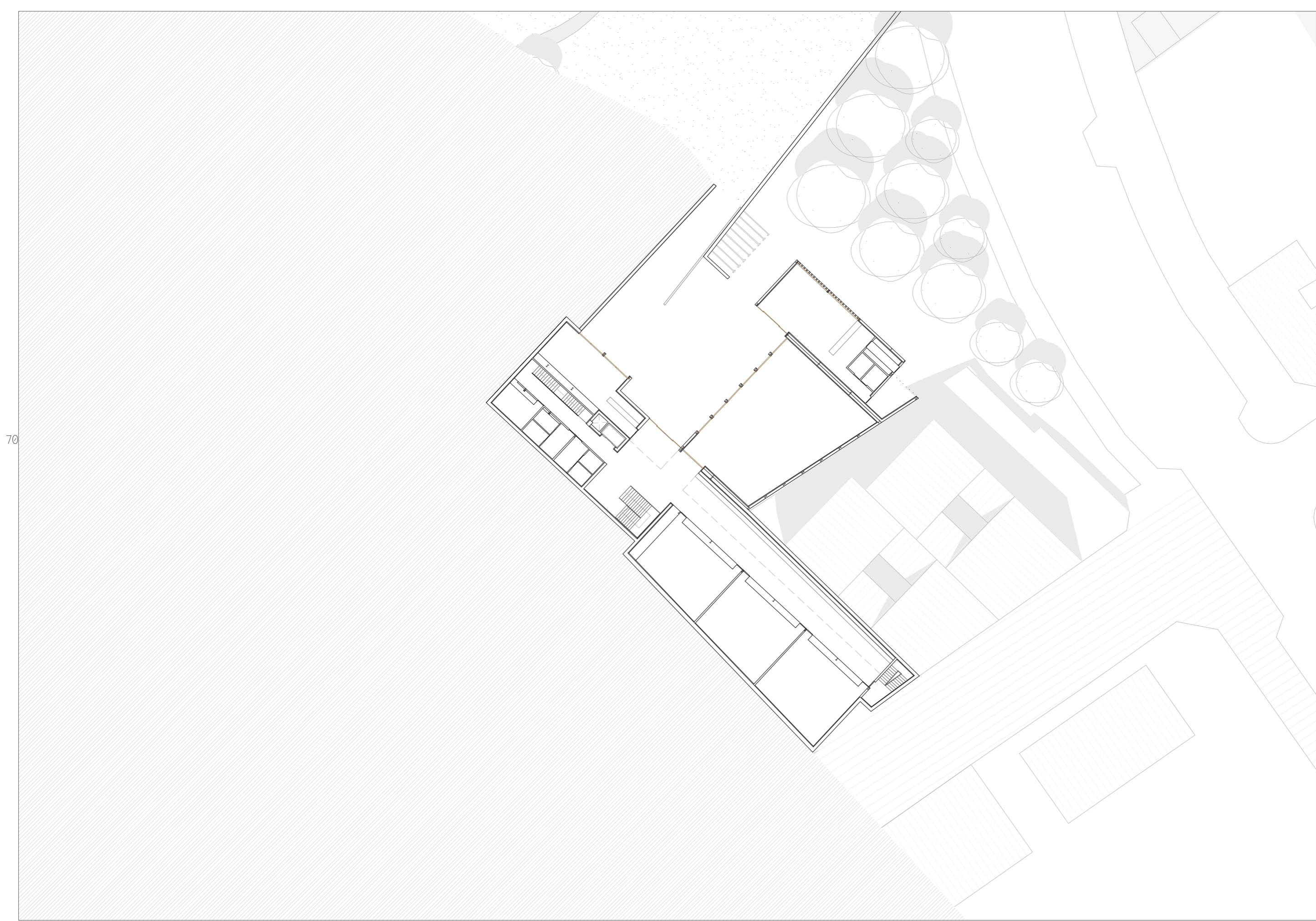
Empezamos definiendo las entradas a este edificio, por la parte suroeste tendremos un recorrido a lo largo del exterior del edificio que concluirá en la entrada de este, se quiere potenciar las vistas del edificio a lo largo de todo el recorrido peatonal.

Por la parte noreste tendremos la entrada por los pinos, en la cual entraremos haciendo un recorrido desde un uso más público hacia un uso más privado del edificio, entendiendo como privado las aulas de docencia y de ensayos y un uso más público la cafetería, pasando por el patio y la sala de ensayo general.

Estos dos recorridos concluyen en el volumen que alberga la comunicación vertical y que distribuye los demás volúmenes. Apareciendo un volumen más potente el cual albergará la todas las aulas tanto las de docencia como las instrumentales y un segundo volumen que contendrá todo el uso administrativo del edificio en el cual se incluirán los baños.

Aparecerán también dos volúmenes más que tienen un uso más separado de la escuela aunque la completan, como es el volumen que albergará la sala de ensayos en grupo y la biblioteca y un último volumen que será el de la cafetería.



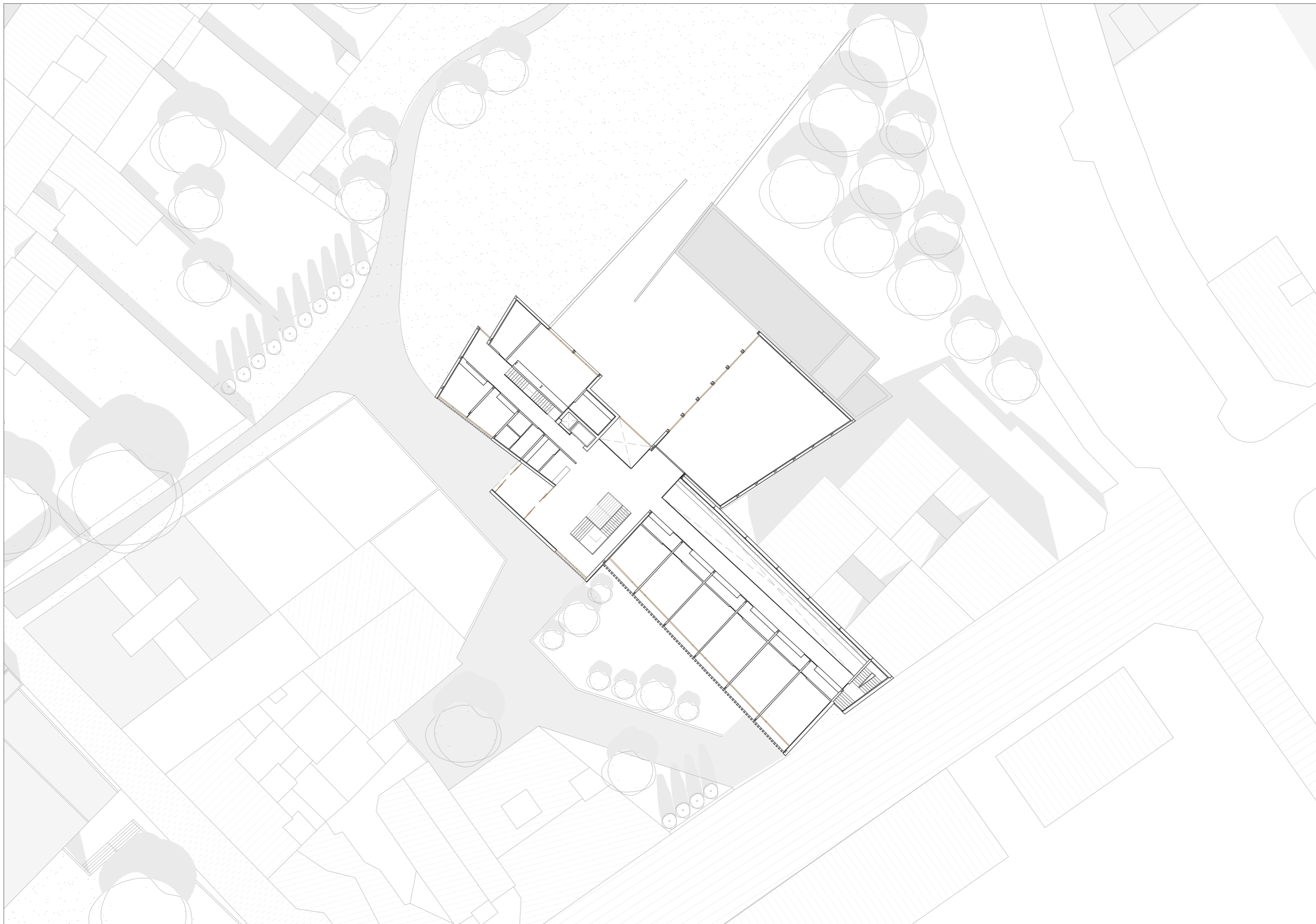


70

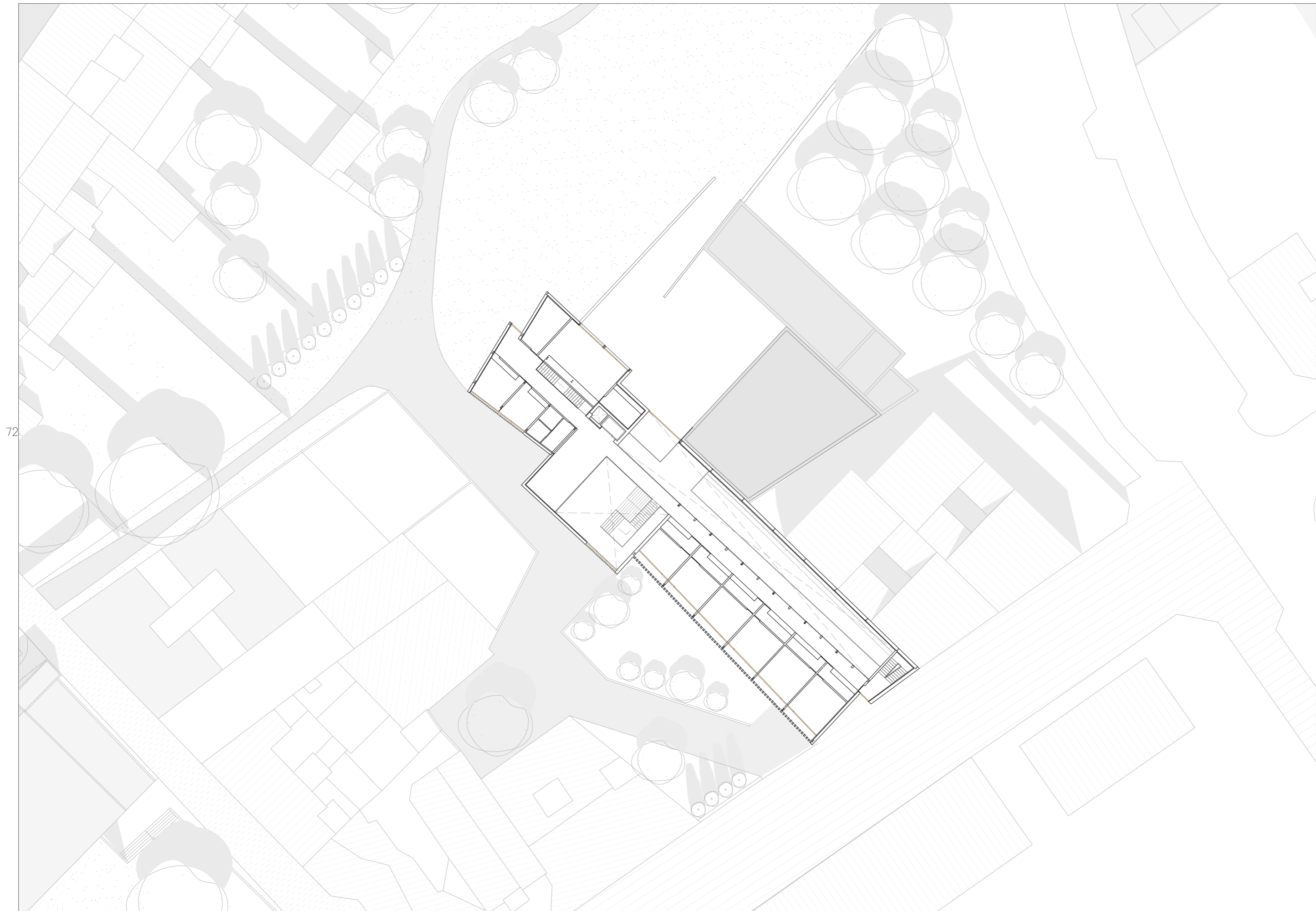
0 5 10 | e: 1/400

PLANTA BAJA | Cota +667m







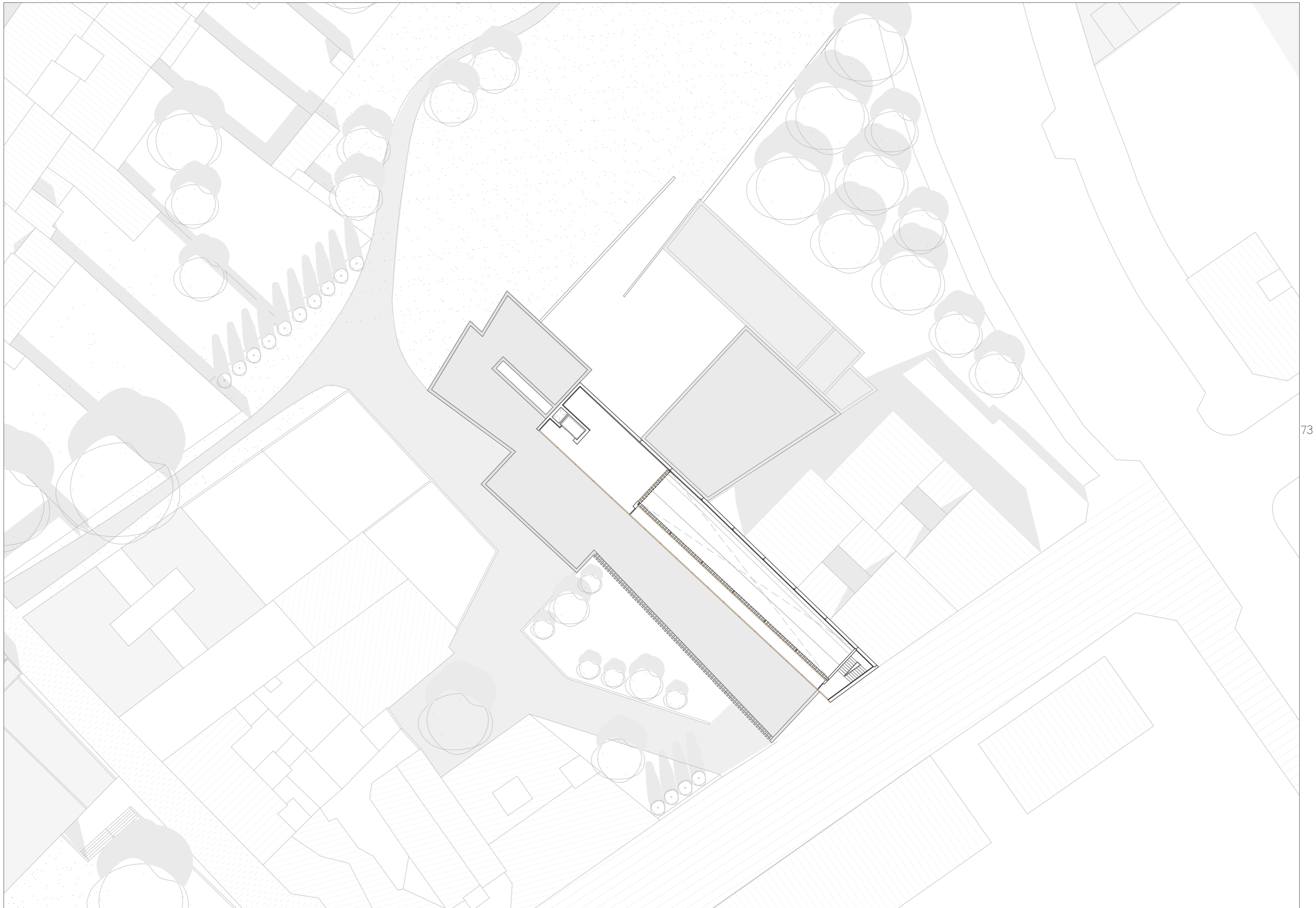


72

0 5 10 e: 1/400

PLANTA SEGUNDA | Cota +674.5 m



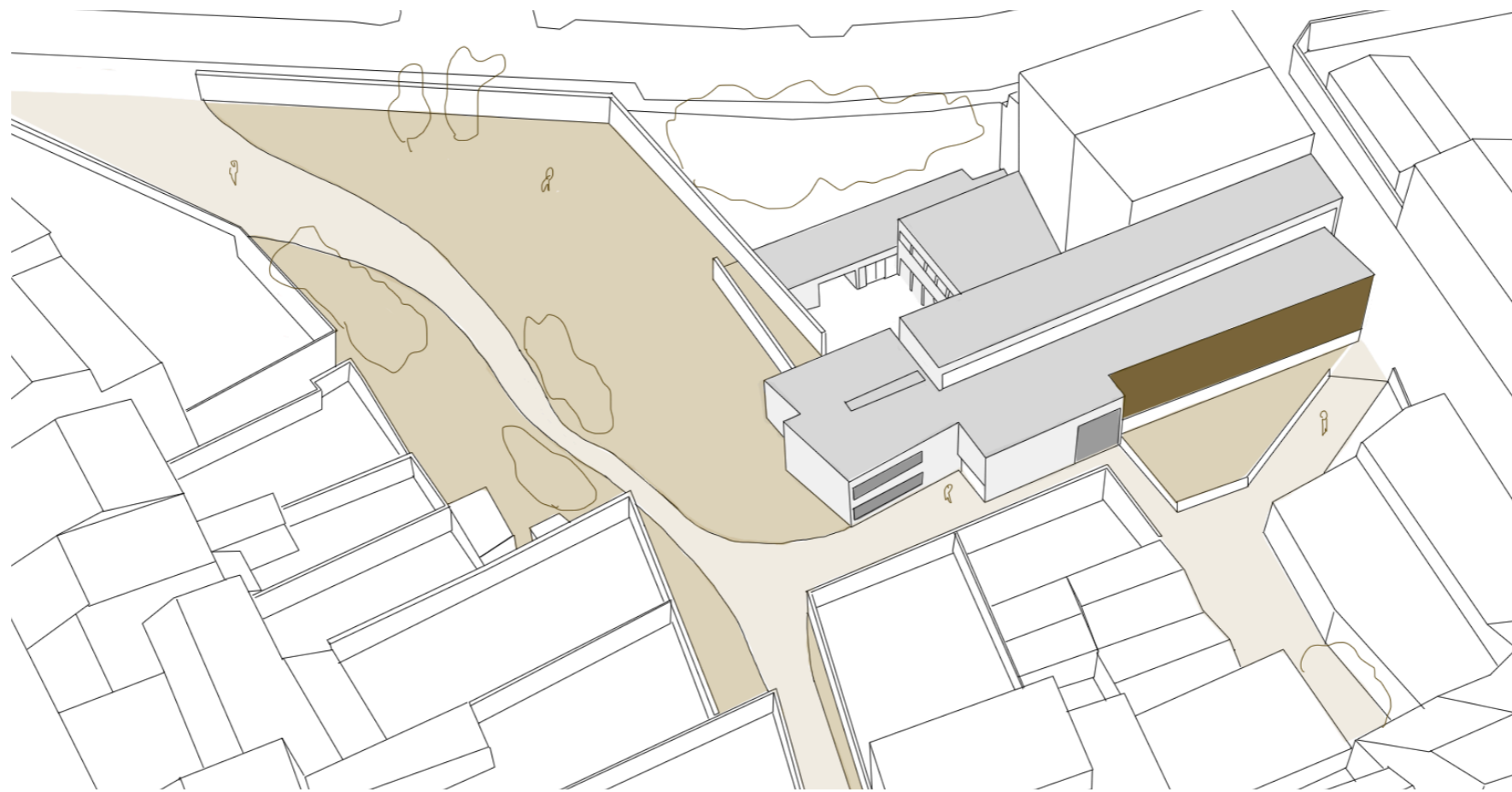




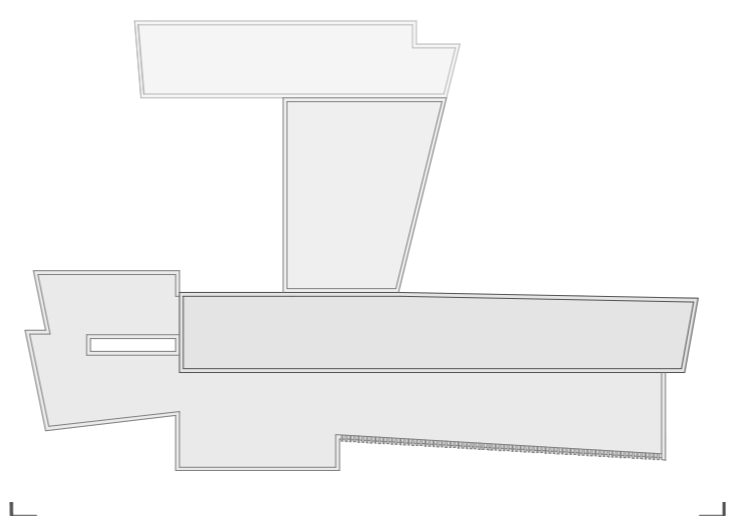
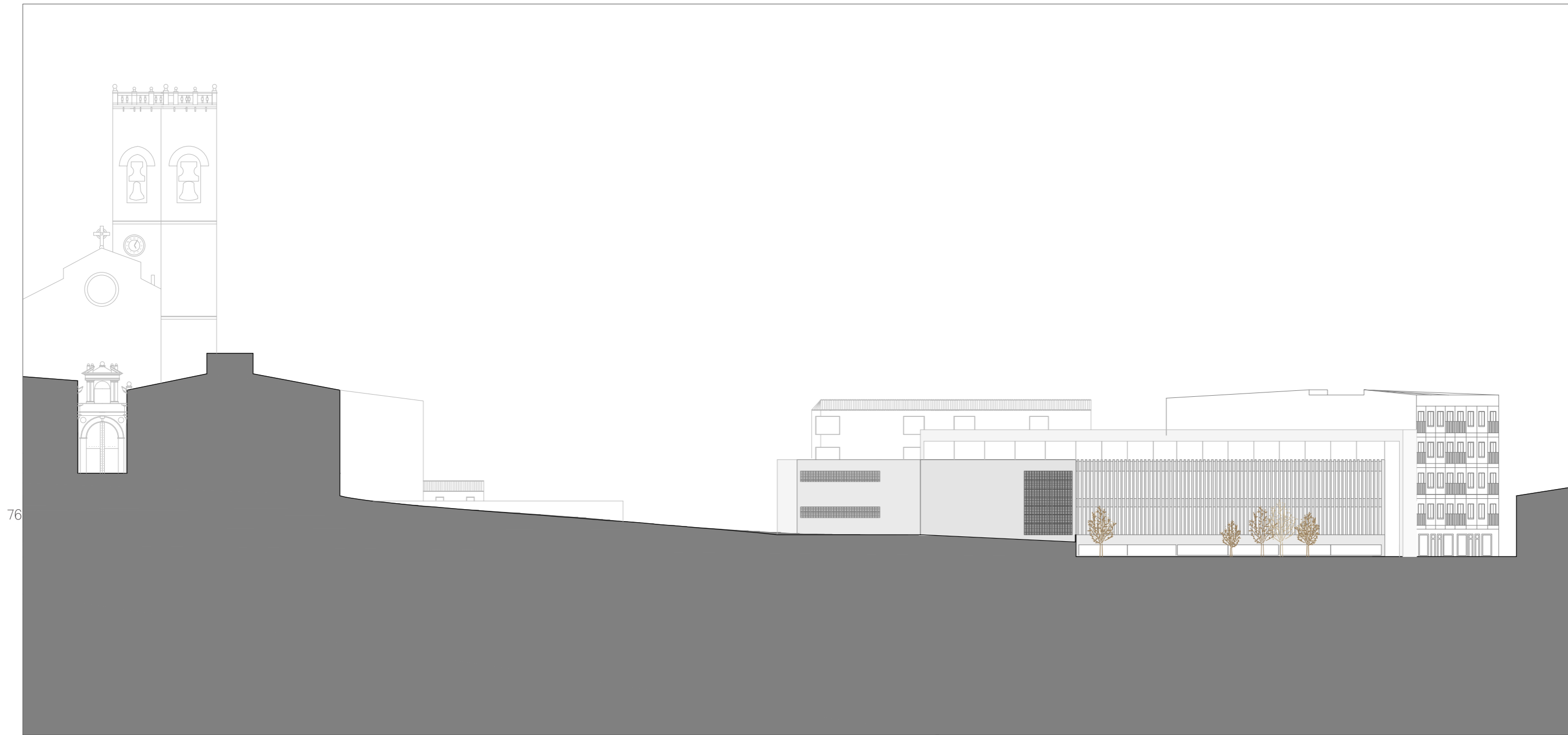


74



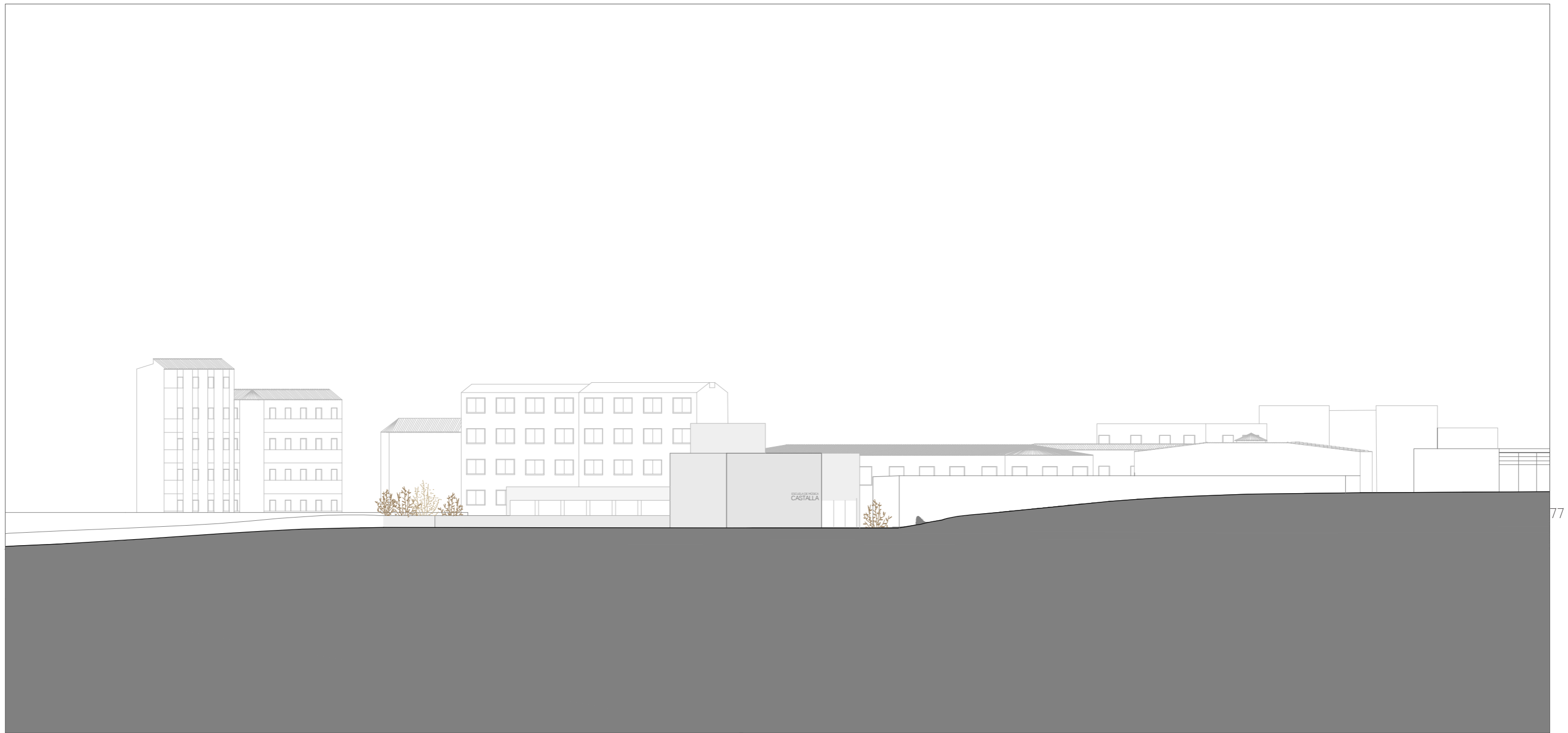




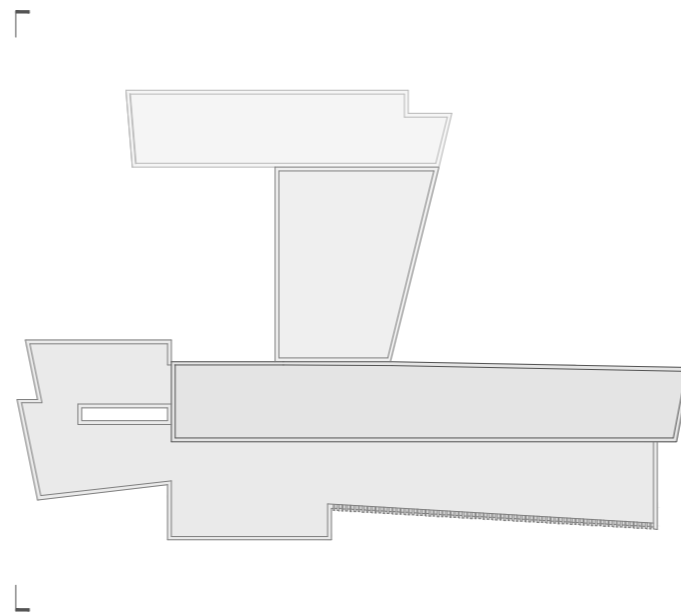


0 5 10 | e: 1/400

ALZADO SUROESTE

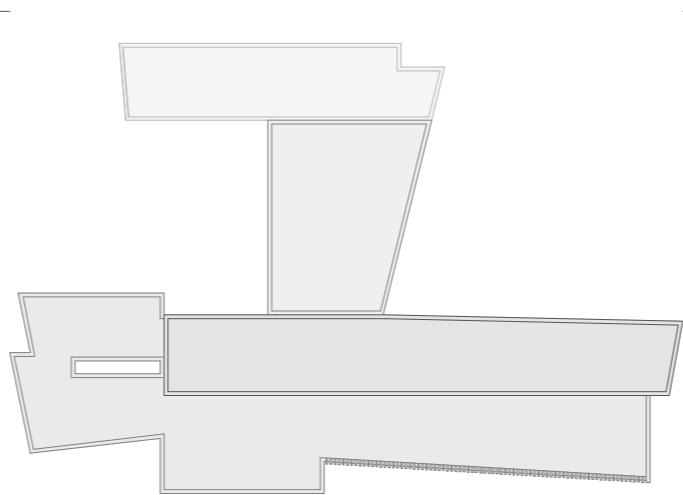
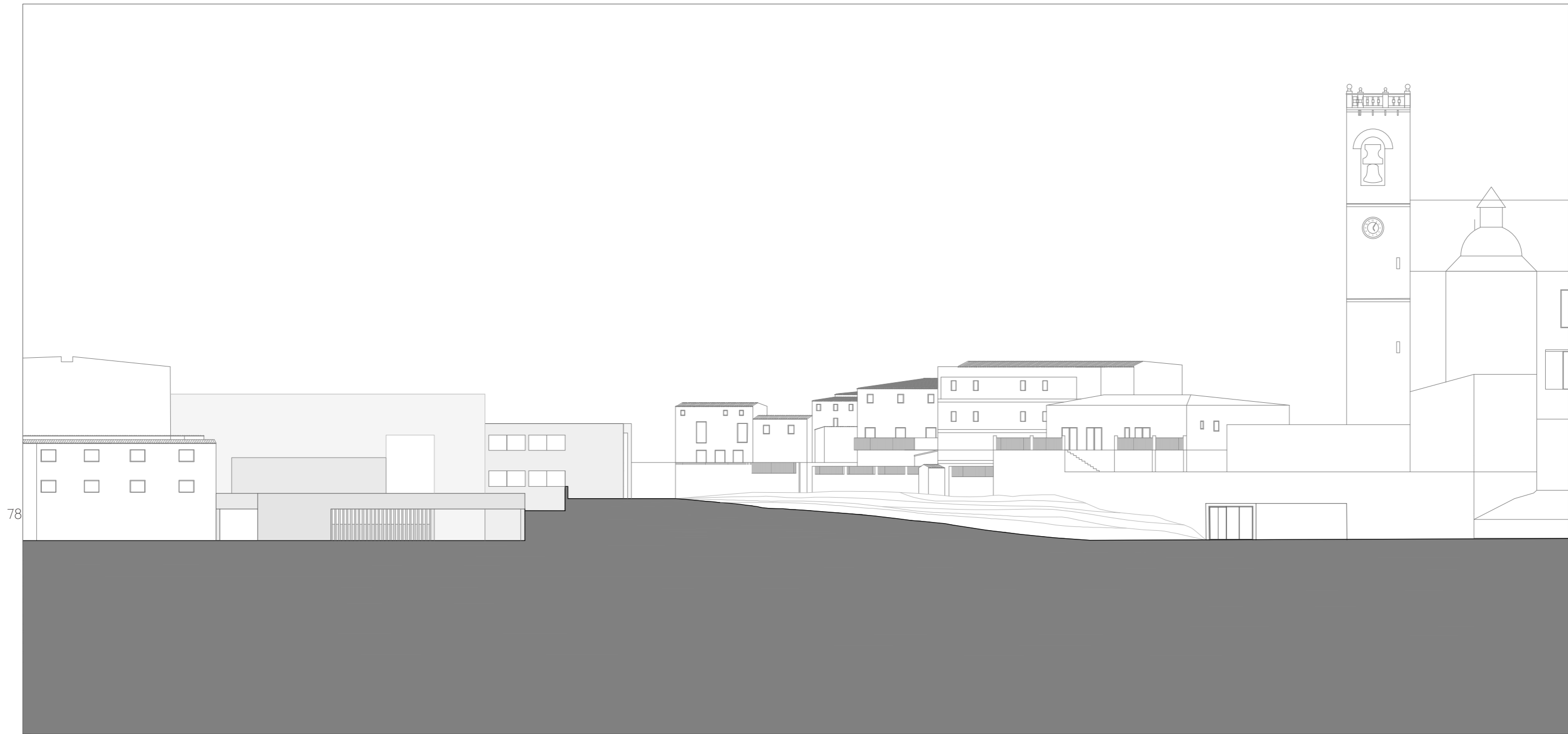


77



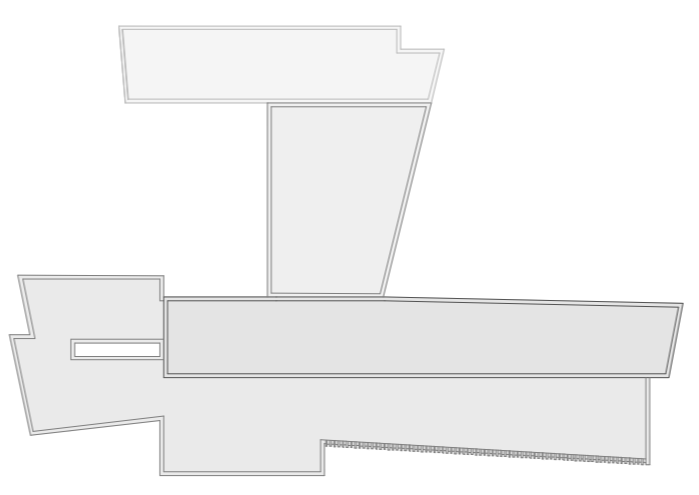
ALZADO NOROESTE







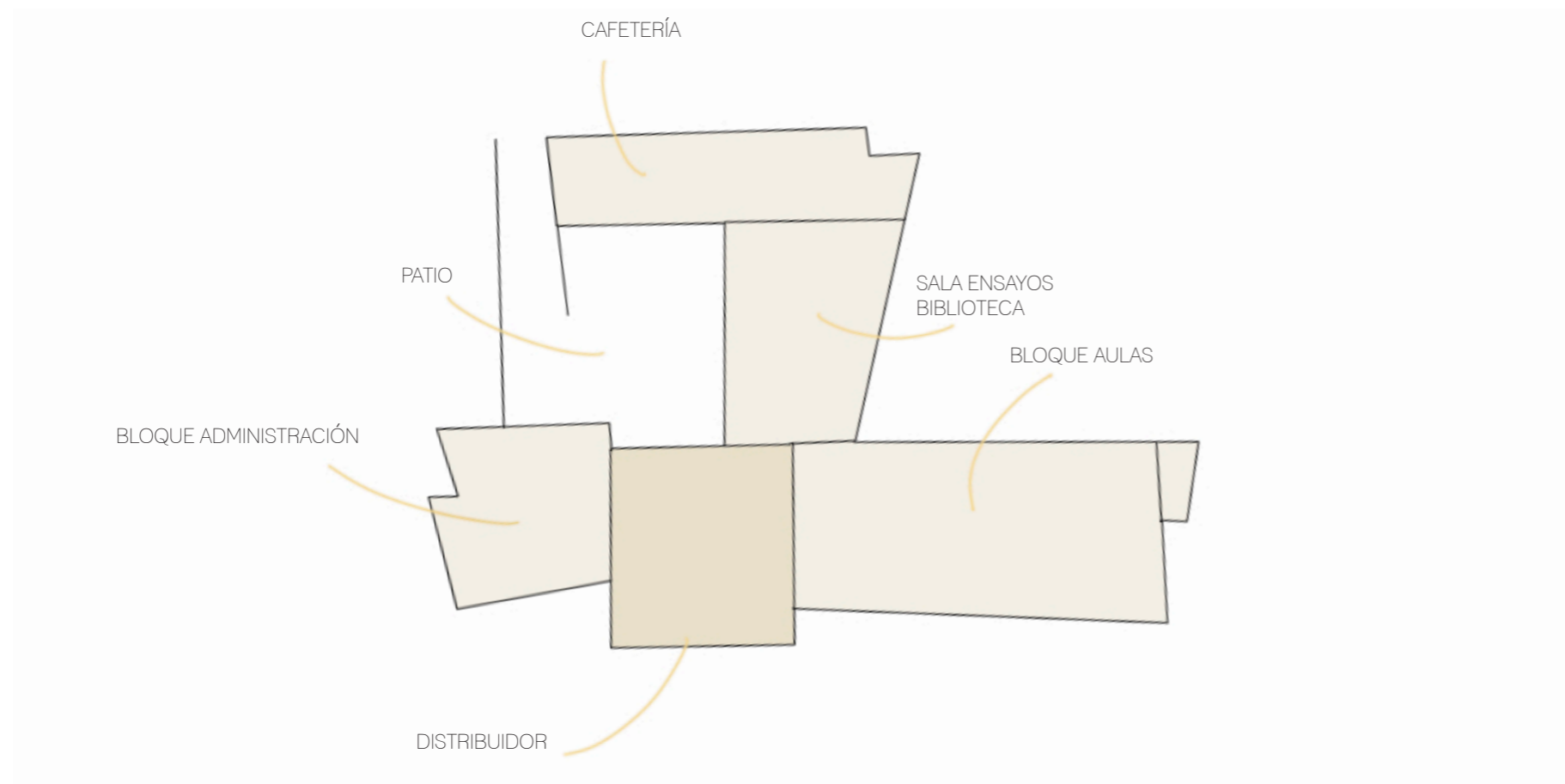
79



ALZADO SUR







## DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

Se intenta en la medida de lo posible el correcto funcionamiento de la escuela de música, por ello se describirá el recorrido que se hace desde la pinada para explicar el programa de la escuela.

Empezando desde lo más público no encontramos la cafetería, la cual estará vinculada a la sala de ensayos general. Dicha cafetería contará con un salón con barra, un almacén y dos baños (hombres y mujeres). La cafetería tendrá una pequeña cocina situada en la barra, pero será en calidad de desayunos y meriendas o comidas que no necesiten una elaboración previa.

Una vez pasada la cafetería nos encontraremos un patio que nos servirá de antesala a la escuela de música y a la sala de ensayos en grupo. Esta última estará pensada para que en ciertos momentos se puedan hacer recitales y acoja a un público escaso.

Finalmente nos encontramos con el uso más privado de la escuela de música, los volúmenes que albergarán las aulas, tanto de docencia como de instrumentos, la biblioteca y todo el bloque de administración de la escuela estos volúmenes estarán conectados entre sí por un volumen que hace de distribuidor donde nos encontraremos las escaleras principales y el ascensor-montacargas.

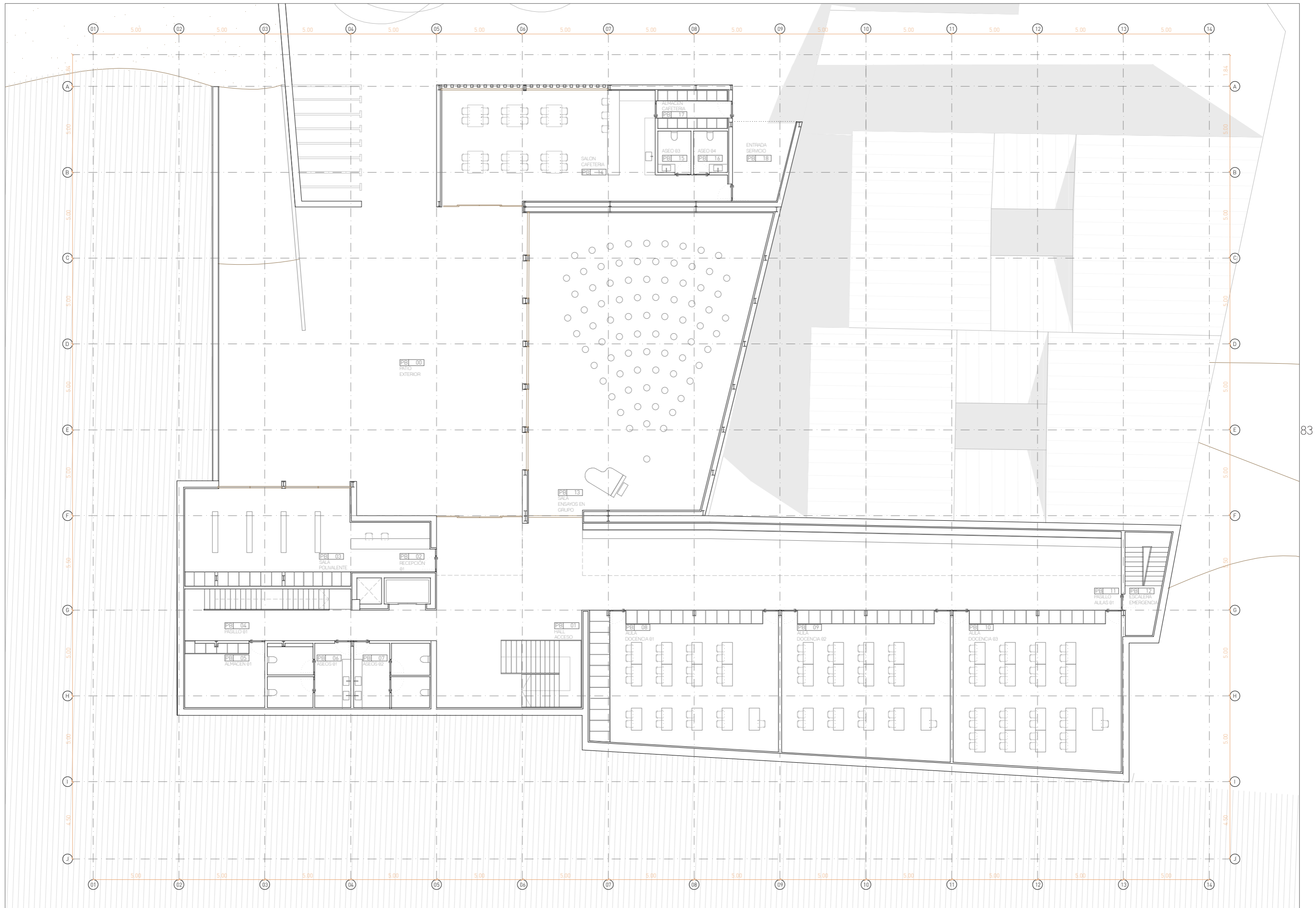
El bloque que albergará las aulas contará con un jardín interior, este jardín surge de la idea de que las aulas sean mayores en la planta baja e inferiores en la planta primera y segunda, con el resultado de un escalonamiento en los pasillos creando un gran hall, que será el pulmón de la escuela.

Por último el bloque de administración albergará todo los despachos de docencia e incluirá dos salas polivalentes para ser usadas por los alumnos, profesores o cualquier persona del pueblo, creando así un uso alternativo.



## PLANTA BAJA

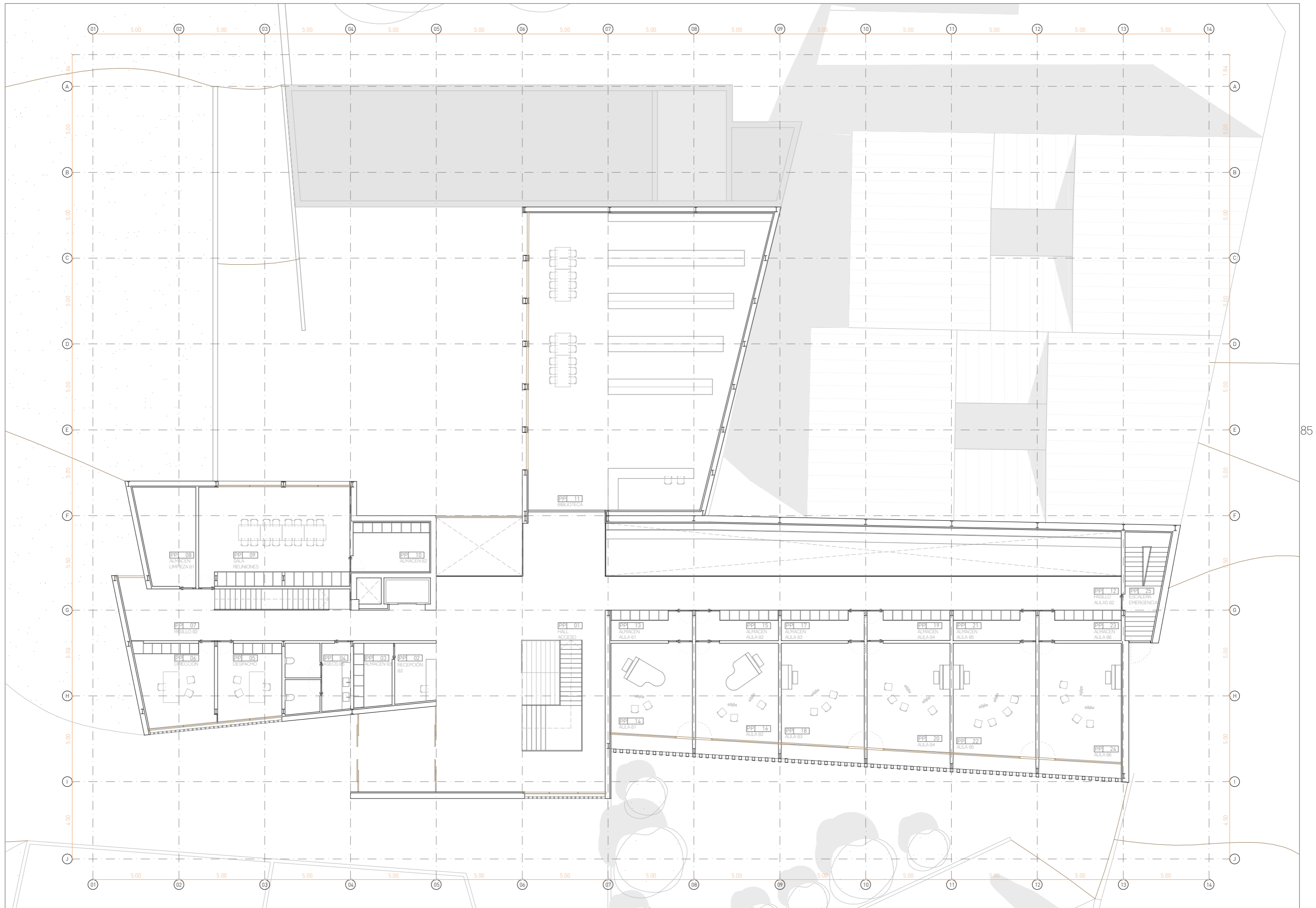
PB 00	PATIO EXTERIOR	283.00 m <sup>2</sup>
PB 01	HALL ACCESO	94.00 m <sup>2</sup>
PB 02	RECEPCIÓN 01	13.80 m <sup>2</sup>
PB 03	SALA POLIVALENTE	57.70 m <sup>2</sup>
PB 04	PASILLO 01	26.25 m <sup>2</sup>
PB 05	ALMACÉN 01	17.50 m <sup>2</sup>
PB 06	ASEO 01	18.30 m <sup>2</sup>
PB 07	ASEO 02	16.70 m <sup>2</sup>
PB 08	AULA DOCENCIA 01	87.40 m <sup>2</sup>
PB 09	AULA DOCENCIA 02	84.20 m <sup>2</sup>
PB 10	AULA DOCENCIA 03	89.60 m <sup>2</sup>
PB 11	PASILLO AULAS 01	152.70 m <sup>2</sup>
PB 12	ESCALERA EMERGENCIA	12.90 m <sup>2</sup>
PB 13	SALA ENSAYOS EN GRUPO	210.00 m <sup>2</sup>
PB 14	SALÓN CAFETERÍA	81.40 m <sup>2</sup>
PB 15	ASEO 03	4.80 m <sup>2</sup>
PB 16	ASEO 04	4.90 m <sup>2</sup>
PB 17	ALMACÉN CAFETERÍA	9.20 m <sup>2</sup>
PB 18	ENTRADA SERVICIO	14.10 m <sup>2</sup>





## PLANTA PRIMERA

PP 01	HALL ACCESO	164.70 m <sup>2</sup>
PP 02	RECEPCIÓN 02	8.35 m <sup>2</sup>
PP 03	ALMACÉN RECEPCIÓN	8.40 m <sup>2</sup>
PP 04	ASEO 05	15.40 m <sup>2</sup>
PP 05	DESPACHO	16.55 m <sup>2</sup>
PP 06	DIRECCIÓN	21.00 m <sup>2</sup>
PP 07	PASILLO 02	32.20 m <sup>2</sup>
PP 08	ALMACÉN LIMPIEZA 01	18.05 m <sup>2</sup>
PP 09	SALA REUNIONES	50.90 m <sup>2</sup>
PP 10	ALMACÉN 02	12.95 m <sup>2</sup>
PP 11	BIBLIOTECA	211.20 m <sup>2</sup>
PP 12	PASILLO AULAS 02	59.00 m <sup>2</sup>
PP 13	ALMACÉN AULA 01	8.47 m <sup>2</sup>
PP 14	AULA 01	25.53 m <sup>2</sup>
PP 15	ALMACÉN AULA 02	8.63 m <sup>2</sup>
PP 16	AULA 02	27.40 m <sup>2</sup>
PP 17	ALMACÉN AULA 03	8.64 m <sup>2</sup>
PP 18	AULA 03	28.72 m <sup>2</sup>
PP 19	ALMACÉN AULA 04	8.55 m <sup>2</sup>
PP 20	AULA 04	30.13 m <sup>2</sup>
PP 21	ALMACÉN AULA 05	8.64 m <sup>2</sup>
PP 22	AULA 05	31.52 m <sup>2</sup>
PP 23	ALMACÉN AULA 06	8.60 m <sup>2</sup>
PP 24	AULA 06	32.70 m <sup>2</sup>
PP 25	ESCALERA EMERGENCIA	13.76 m <sup>2</sup>



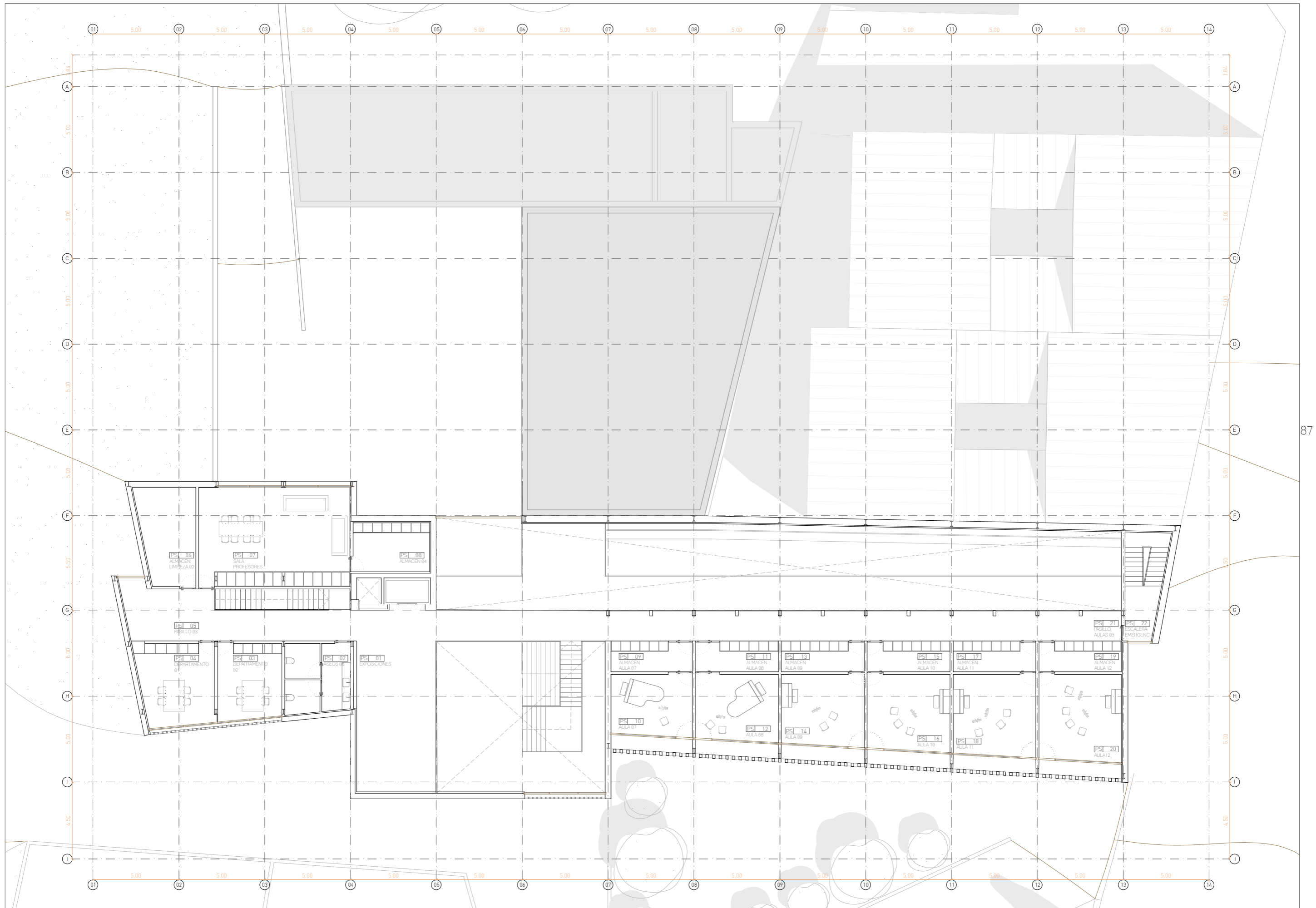
85





## PLANTA SEGUNDA

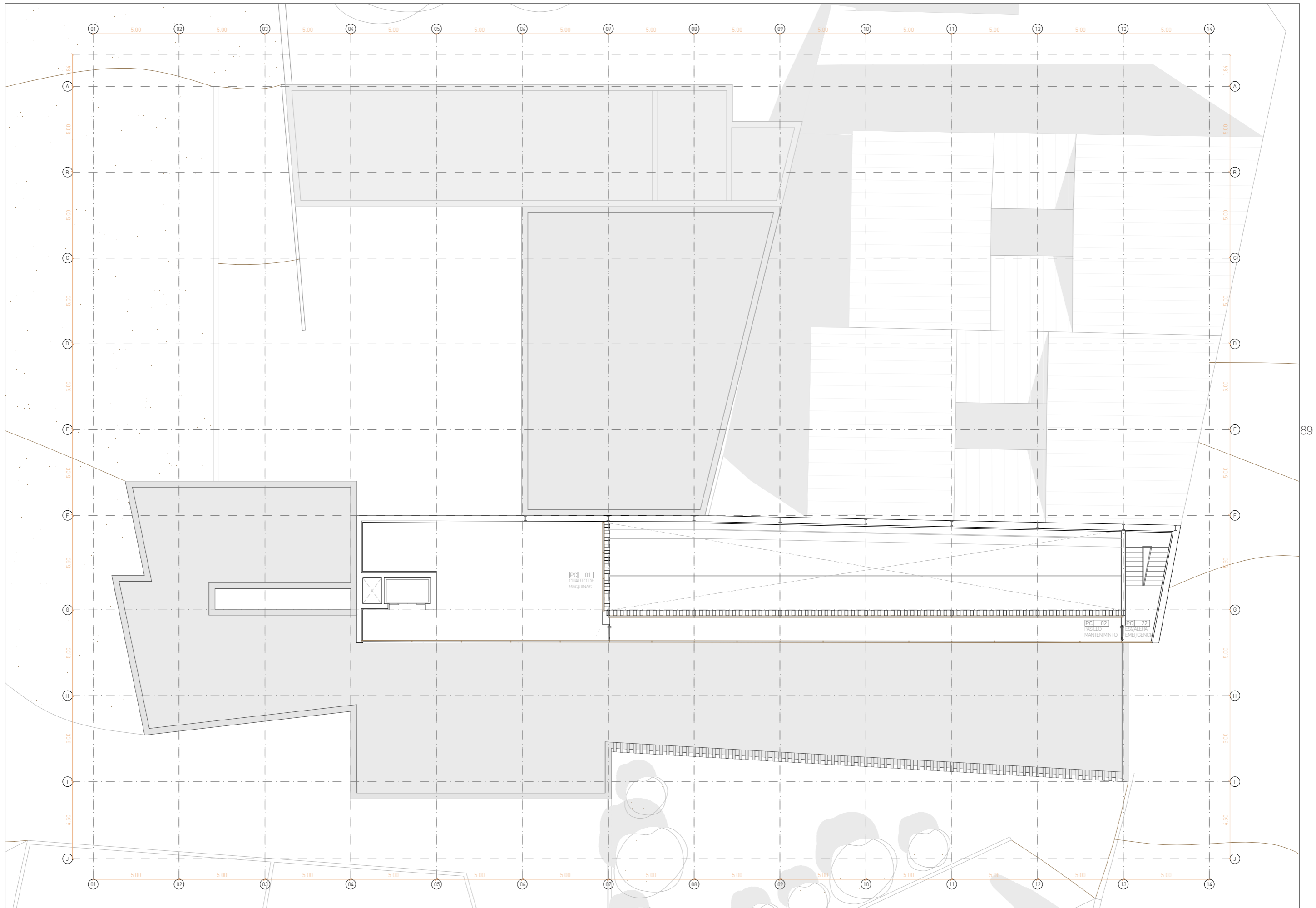
PS 01	EXPOSICIONES	40.45 m <sup>2</sup>
PS 02	ASEO 06	15.70 m <sup>2</sup>
PS 03	DEPARTAMENTO 01	16.55 m <sup>2</sup>
PS 04	DEPARTAMENTO 02	20.90 m <sup>2</sup>
PS 05	PASILLO 03	32.23 m <sup>2</sup>
PS 06	ALMACÉN LIMPIEZA 02	18.05 m <sup>2</sup>
PS 07	SALA PROFESORES	51.00 m <sup>2</sup>
PS 08	ALMACÉN 03	12.83 m <sup>2</sup>
PS 09	ALMACÉN AULA 07	8.48 m <sup>2</sup>
PS 10	AULA 07	17.02 m <sup>2</sup>
PS 11	ALMACÉN AULA 08	8.62 m <sup>2</sup>
PS 12	AULA 08	18.70 m <sup>2</sup>
PS 13	ALMACÉN AULA 09	8.62 m <sup>2</sup>
PS 14	AULA 09	20.08 m <sup>2</sup>
PS 15	ALMACÉN AULA 10	8.65 m <sup>2</sup>
PS 16	AULA 10	21.49 m <sup>2</sup>
PS 17	ALMACÉN AULA 11	8.65 m <sup>2</sup>
PS 18	AULA 11	22.85 m <sup>2</sup>
PS 19	ALMACÉN AULA 12	8.60 m <sup>2</sup>
PS 20	AULA 12	24.07 m <sup>2</sup>
PS 21	PASILLO AULAS 03	70.48 m <sup>2</sup>
PS 22	ESCALERA EMERGENCIA	13.77 m <sup>2</sup>



## PLANTA CUBIERTA

PC 01	CUARTO DE MAQUINAS	86.28 m <sup>2</sup>
PC 02	PASILLO DE LIMPIEZA	52.98 m <sup>2</sup>
PC 03	ESCALERAS DE EMERGENCIA	13.77 m <sup>2</sup>





89

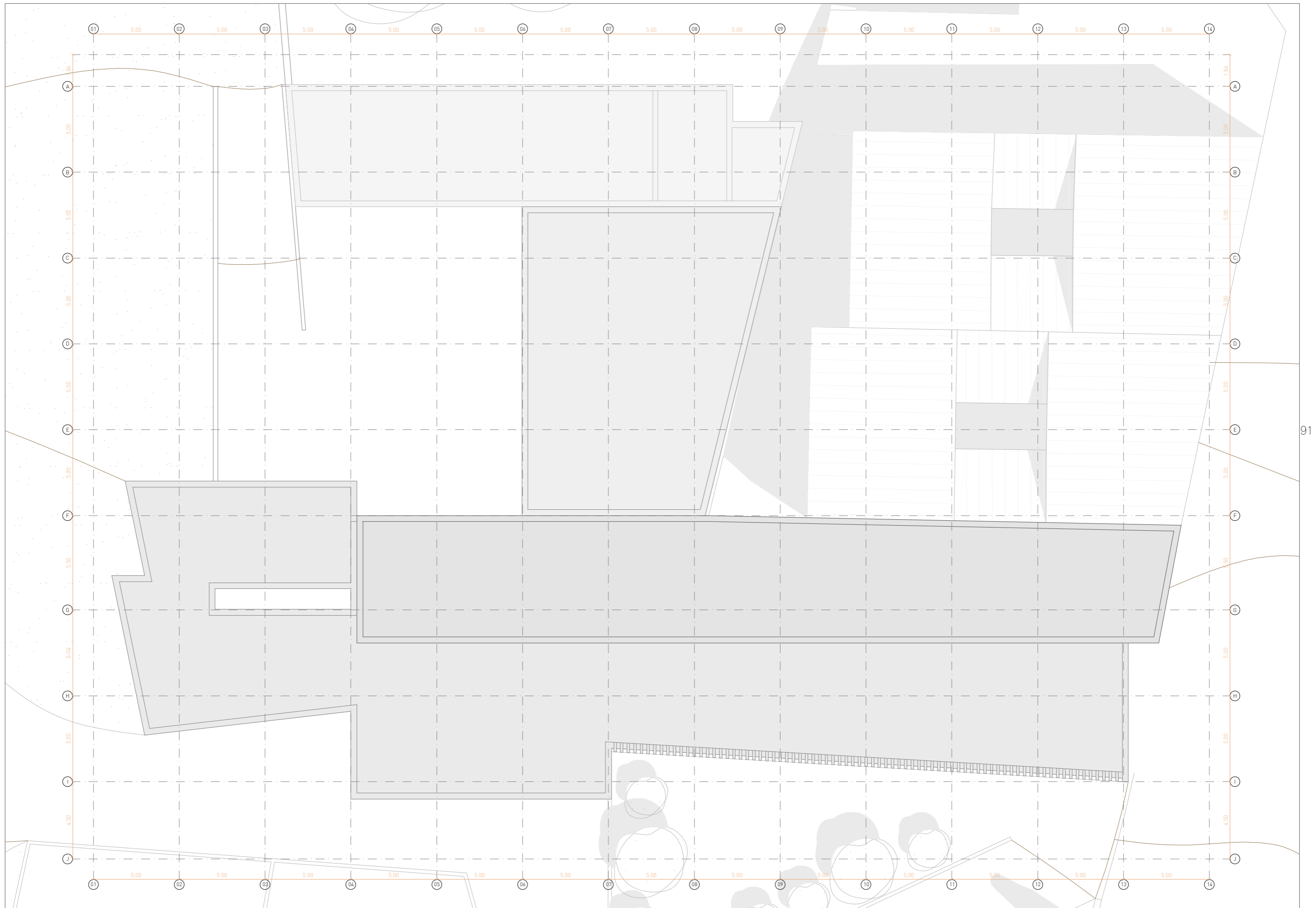


CUBIERTA | Cota +6.78 m

e: 1/200

### METROS CONSTRUIDOS TOTALES

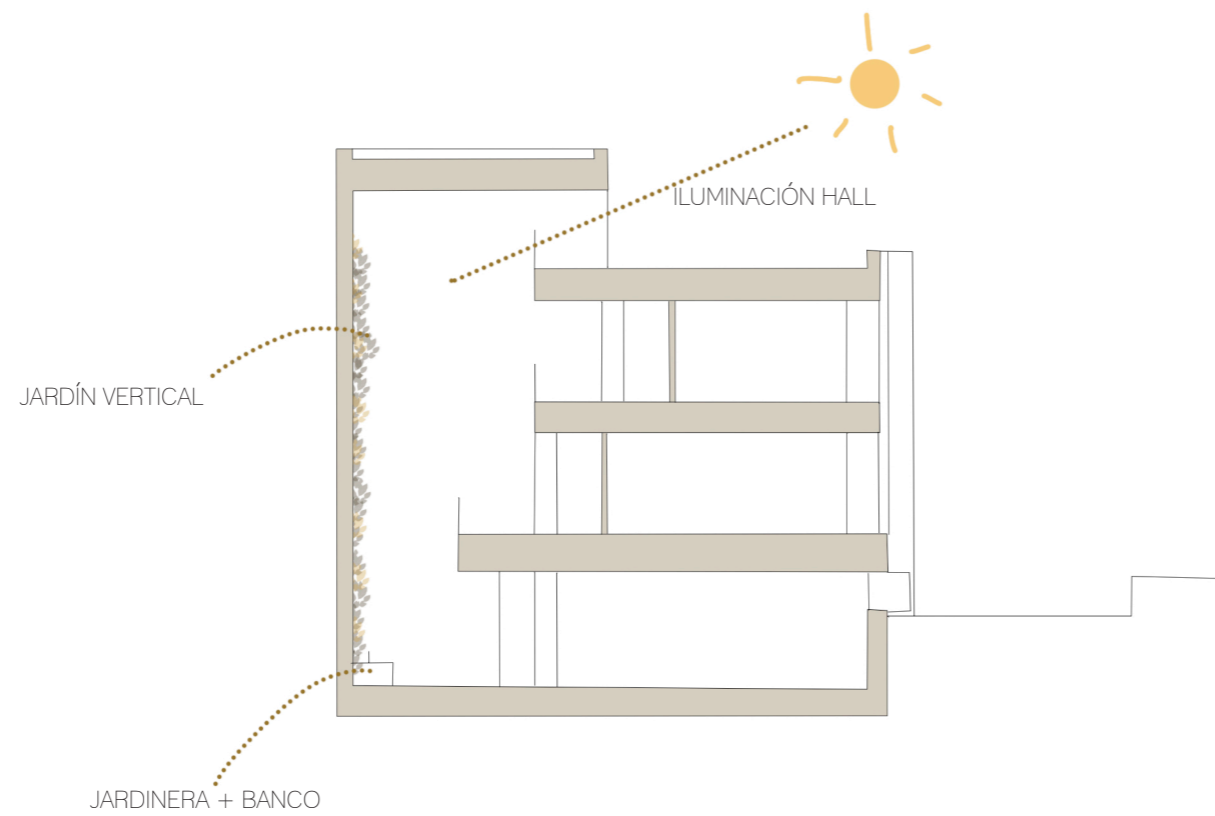
BLOQUE 1. CAFETERÍA	139.60 m <sup>2</sup>
BLOQUE 2. ADMINISTRACIÓN	649.66 m <sup>2</sup>
BLOQUE 3. AULAS	1104 m <sup>2</sup>
BLOQUE 4. BIBLIOTECA + SALA ENSAYO GENERAL	462.82 m <sup>2</sup>
BLOQUE 5. DISTRIBUIDOR	343.79 m <sup>2</sup>
TOTAL	2700 m <sup>2</sup>



91







## SECCIONES

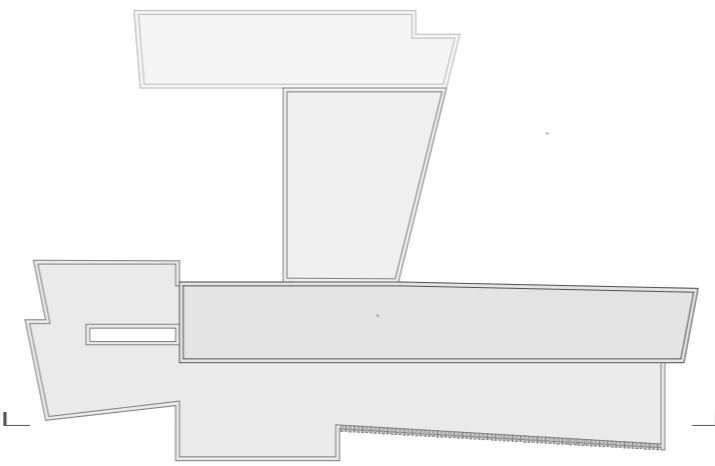
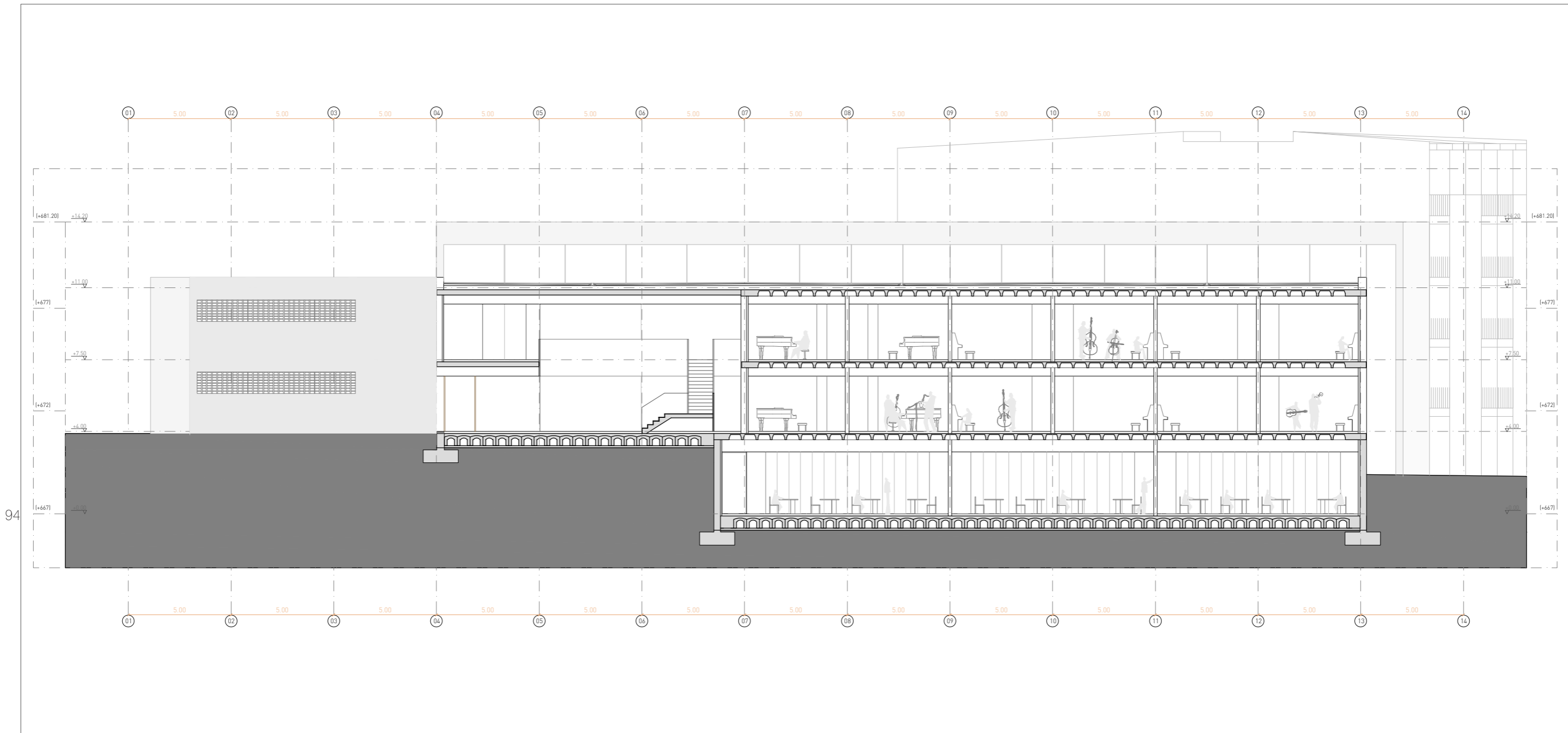
Tal vez la sección más representativa de nuestro edificio es la que se adjunta a la parte izquierda de estas líneas. En esta se explica el funcionamiento del pasillo que albergará todas las aulas, tanto aulas de docencia que se situarán en la planta baja, como las aulas de instrumentos situadas en planta primera y segunda.

Como podemos ver en la sección los pasillos de las aulas vuelcan todos sobre un gran hall en el cual habrá un jardín vertical y un banco corrido. Este gran hall nace de la idea de un lugar en la escuela donde los alumnos se puedan relacionar.

El hecho de la organización de las aulas por niveles viene dado por el escalonamiento de los pasillos para la creación del gran pasillo en la planta baja. Por ello los tamaños de las clases van creciendo según aumenta la altura del edificio.

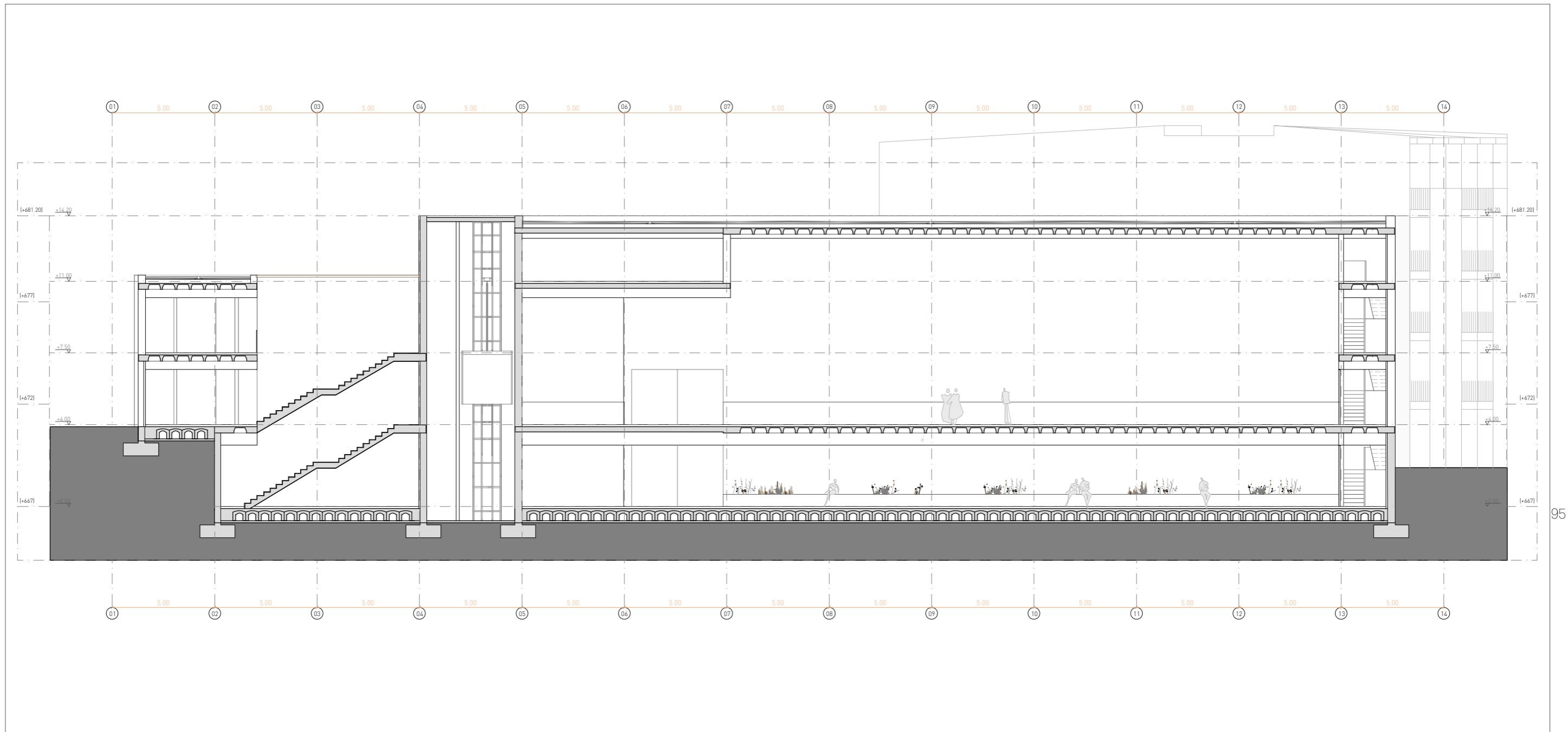
En cuanto a la iluminación de todos estos pasillos se harán mediante la abertura de un lucernario en la parte superior, sin olvidarnos que la orientación de la fachada es suroeste por lo cual debemos proteger la entrada del sol con el uso de lamas de madera.

En general, en todo nuestro edificio se ha intentado que queden unas secciones lo más limpias posibles, haciendo todo lo posible para que la estructura de pilares no quede vista al igual que las instalaciones.

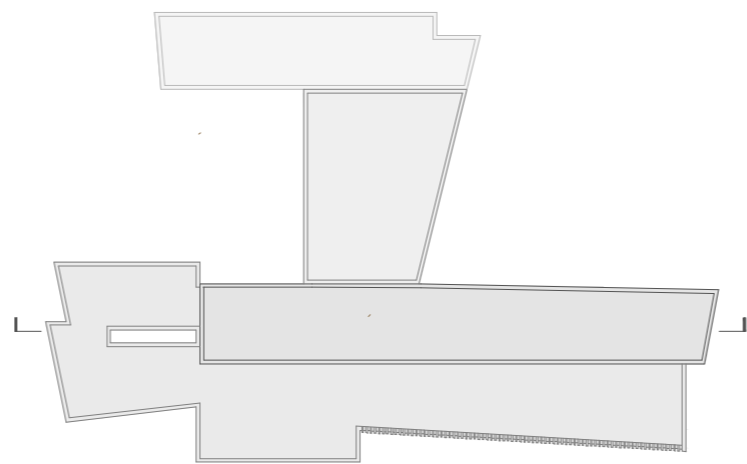


SECCIÓN 1





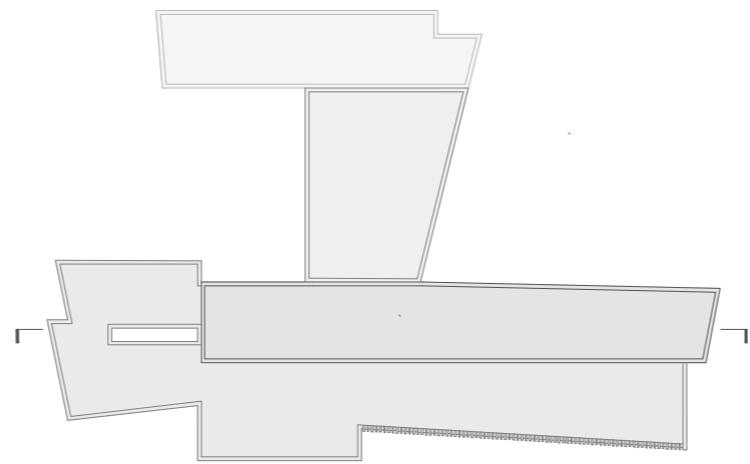
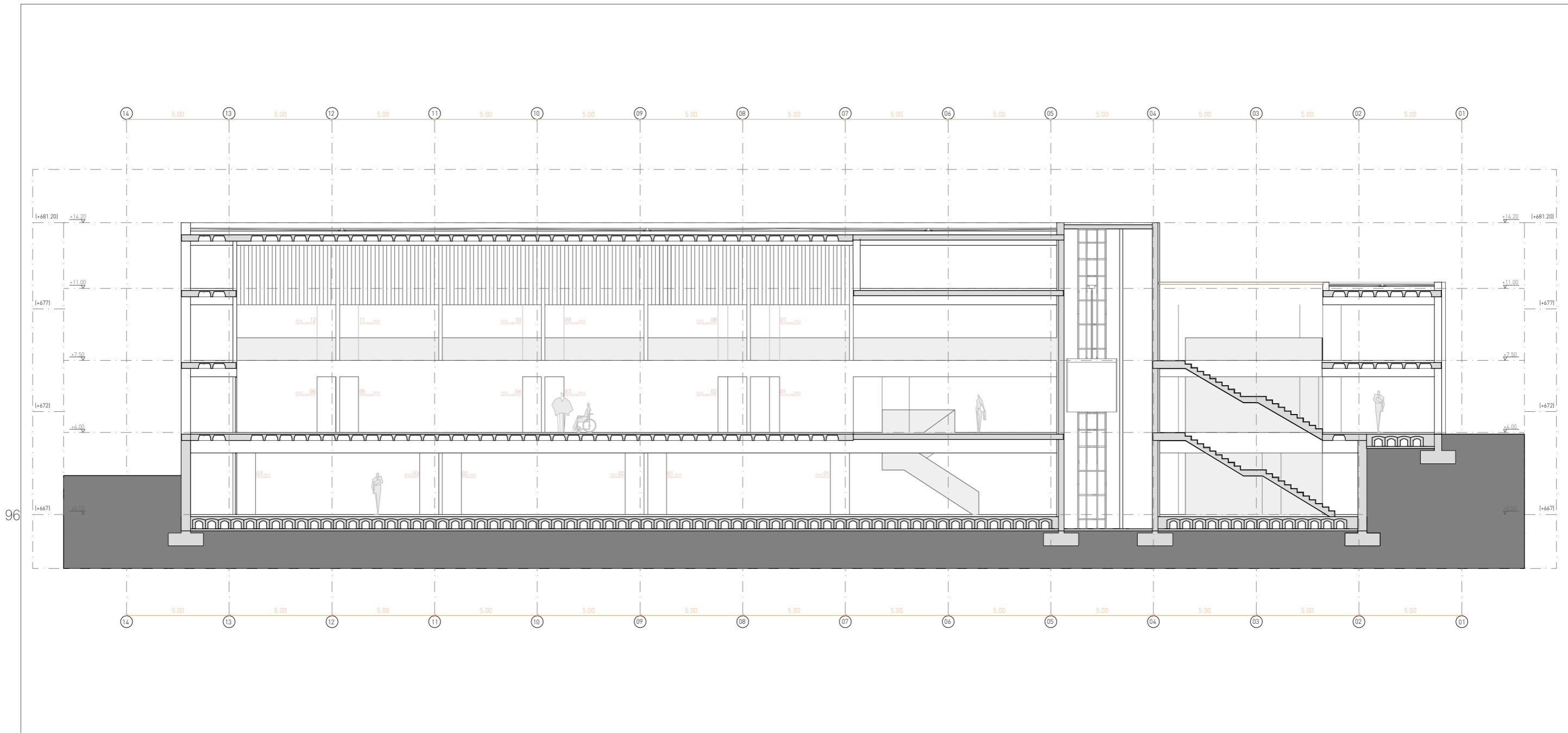
95

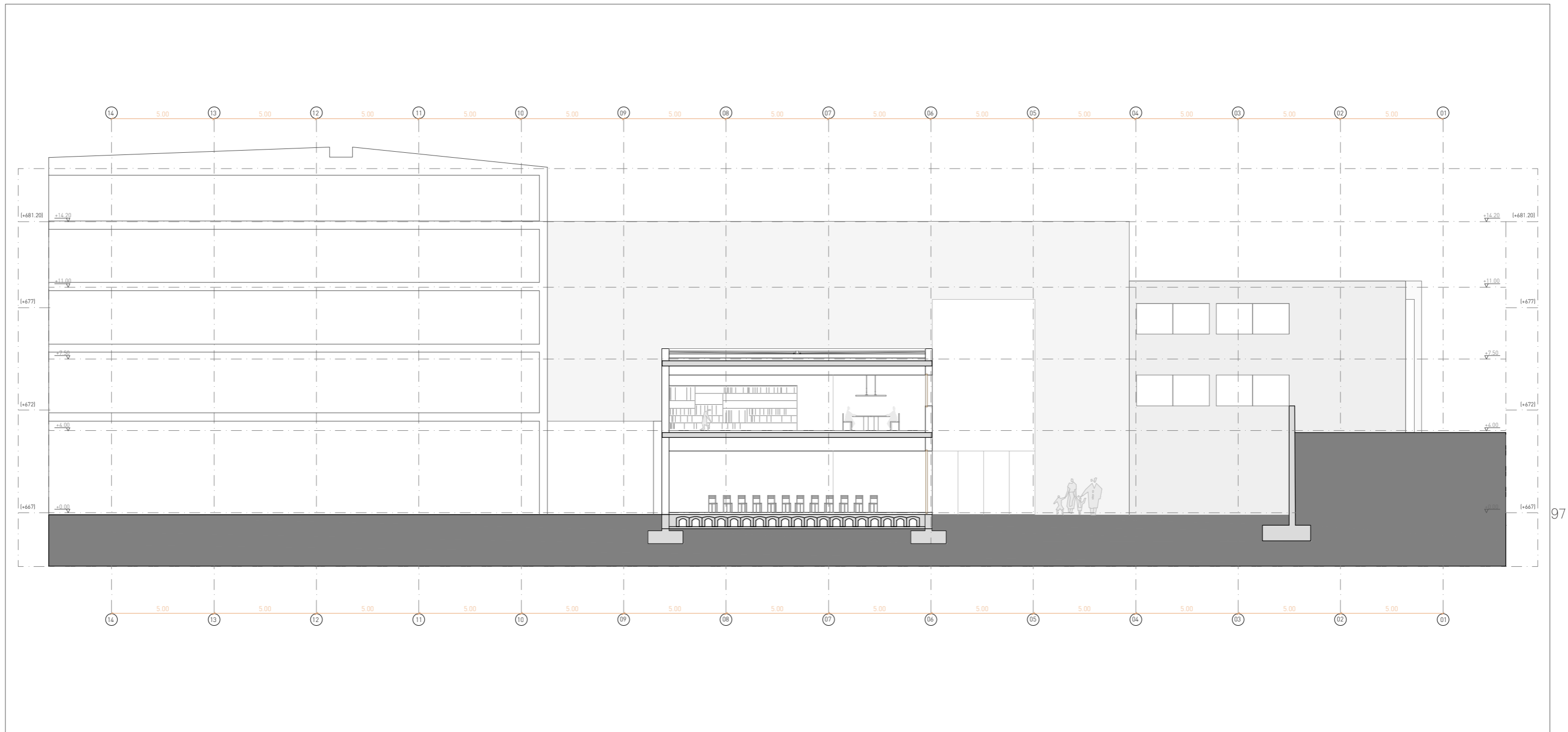


SECCIÓN 2

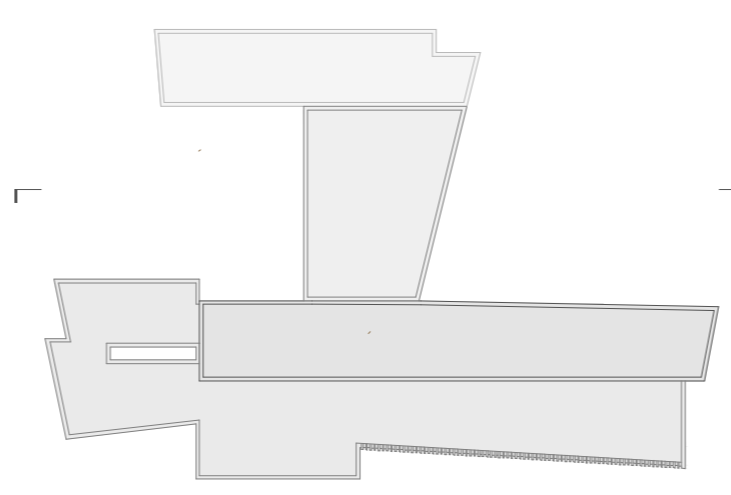
e: 1/200







97

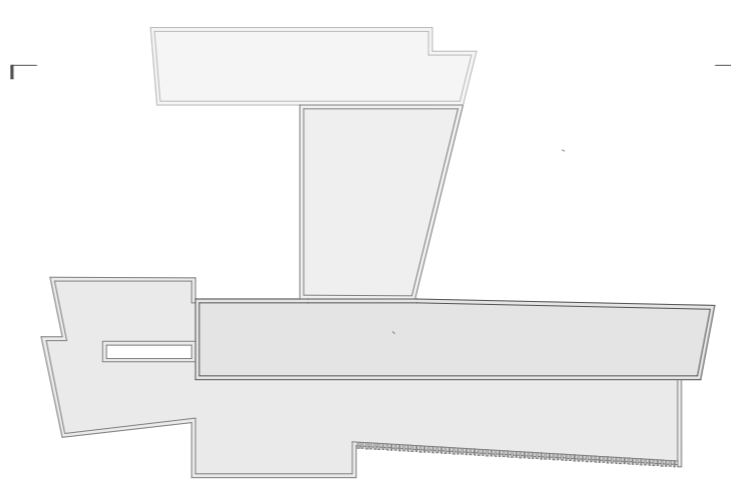
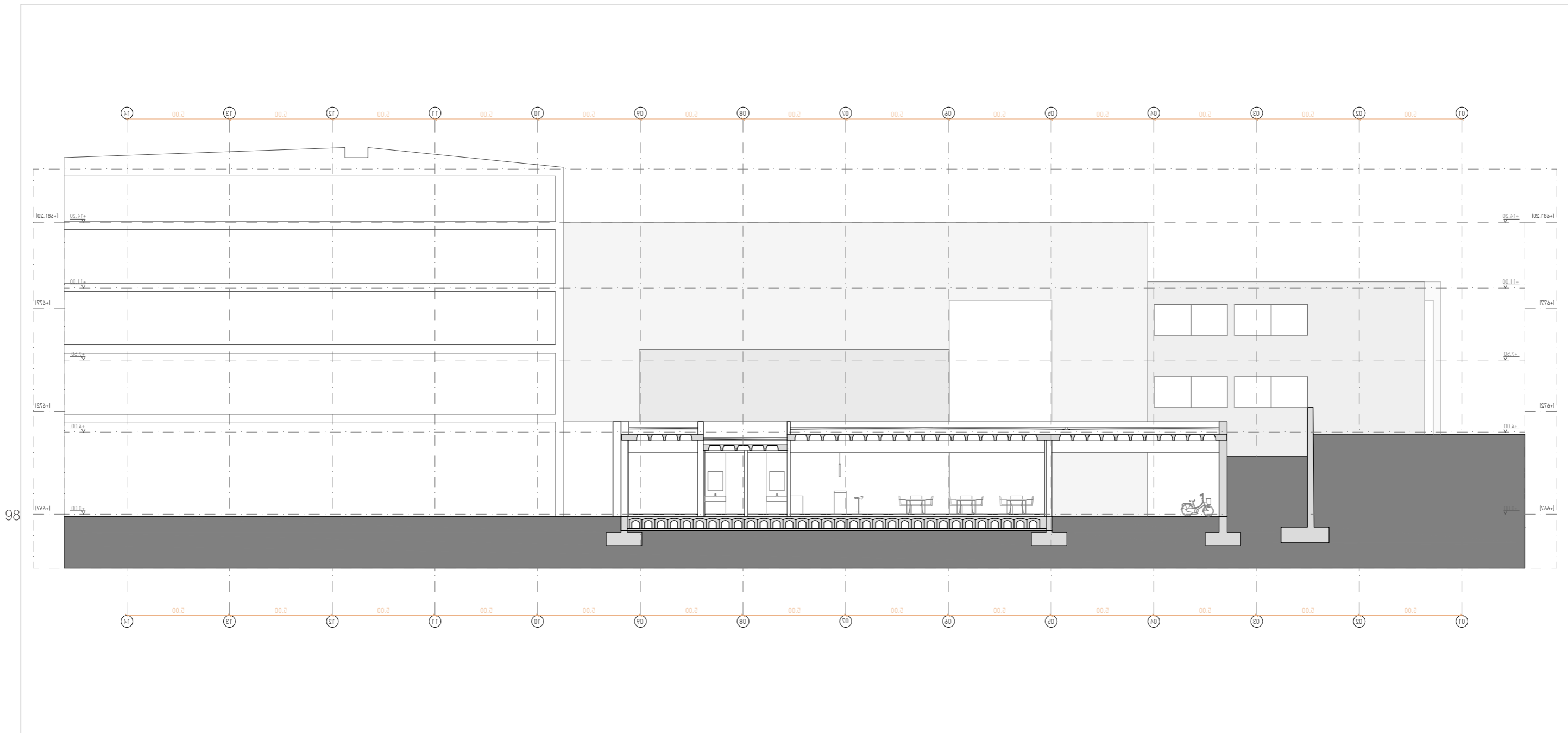


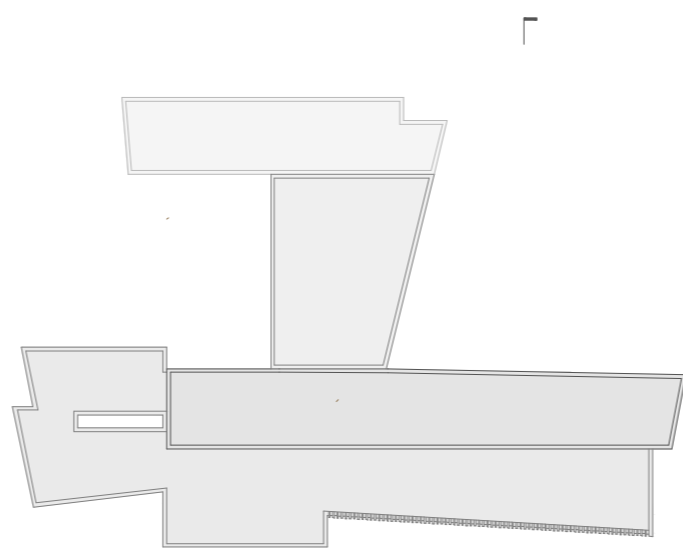
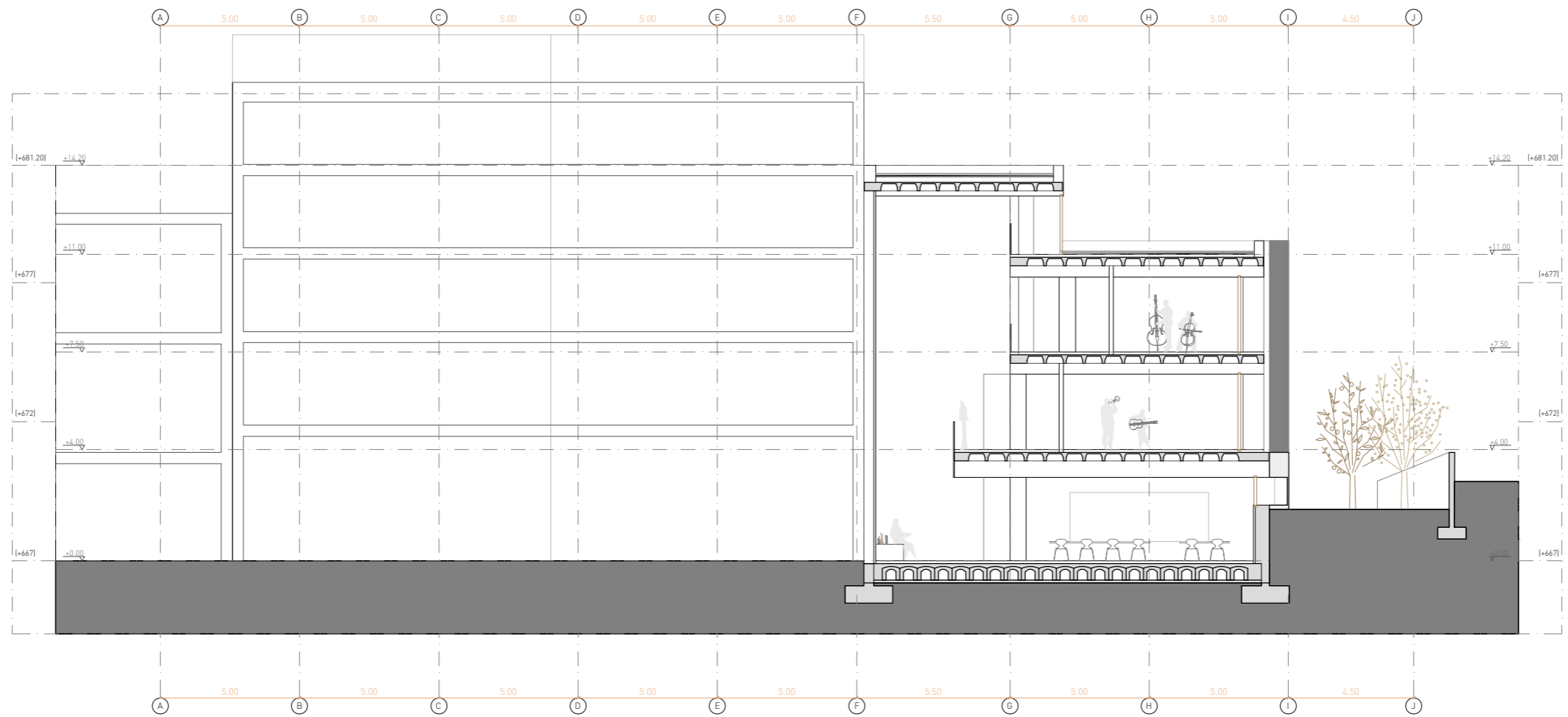
SECCIÓN 4

e: 1/200

10

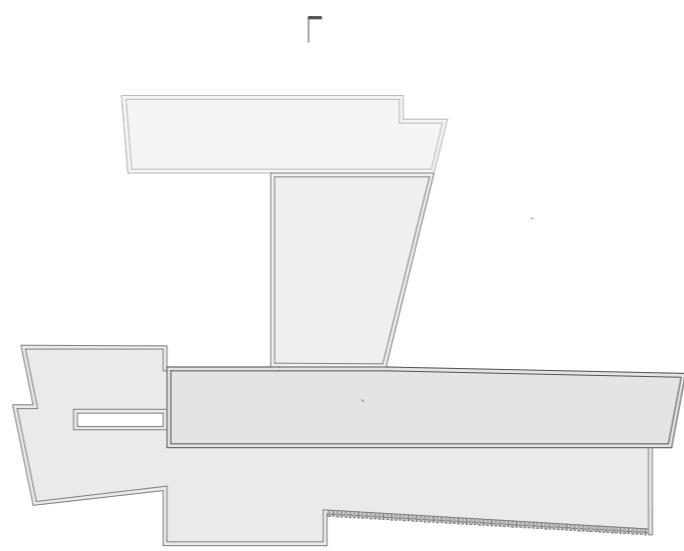
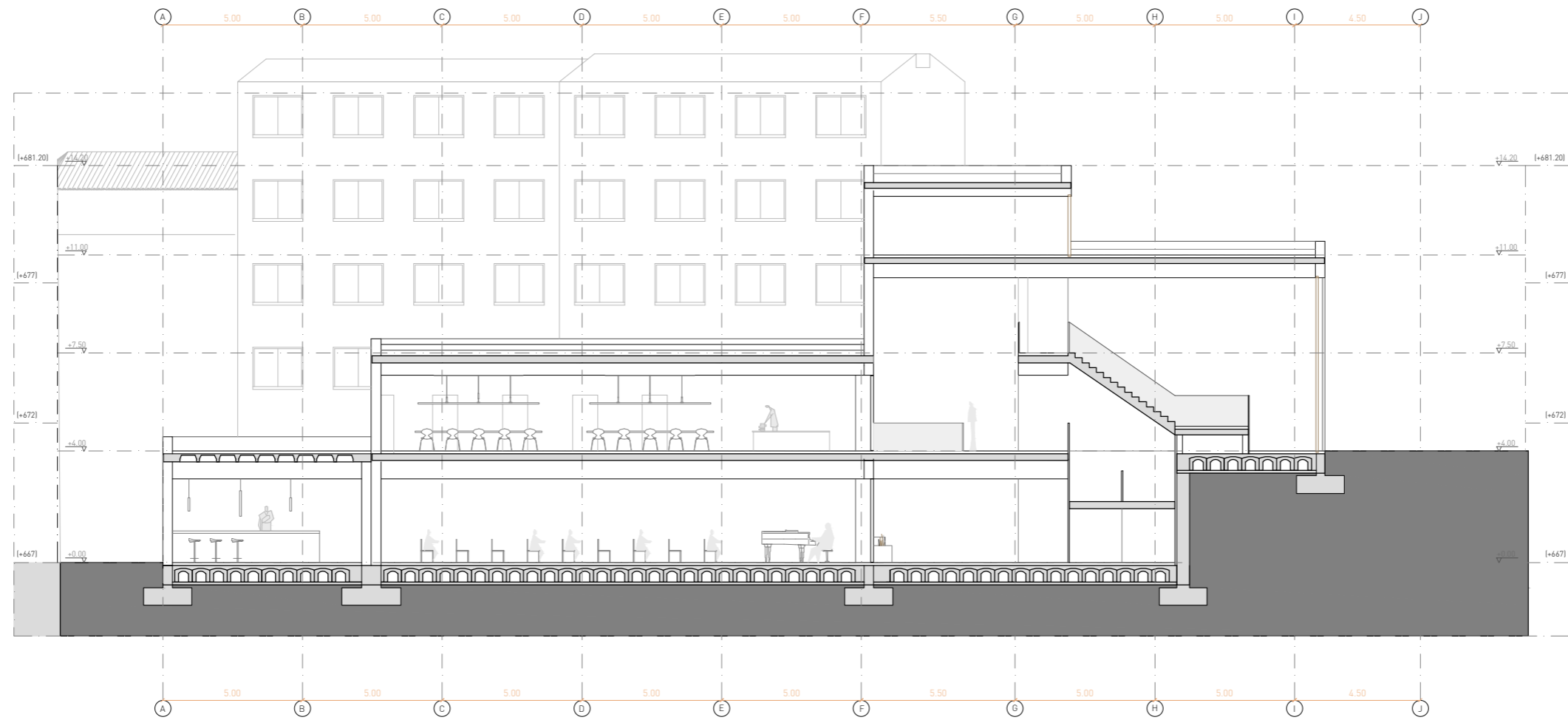






SECCIÓN 6

100

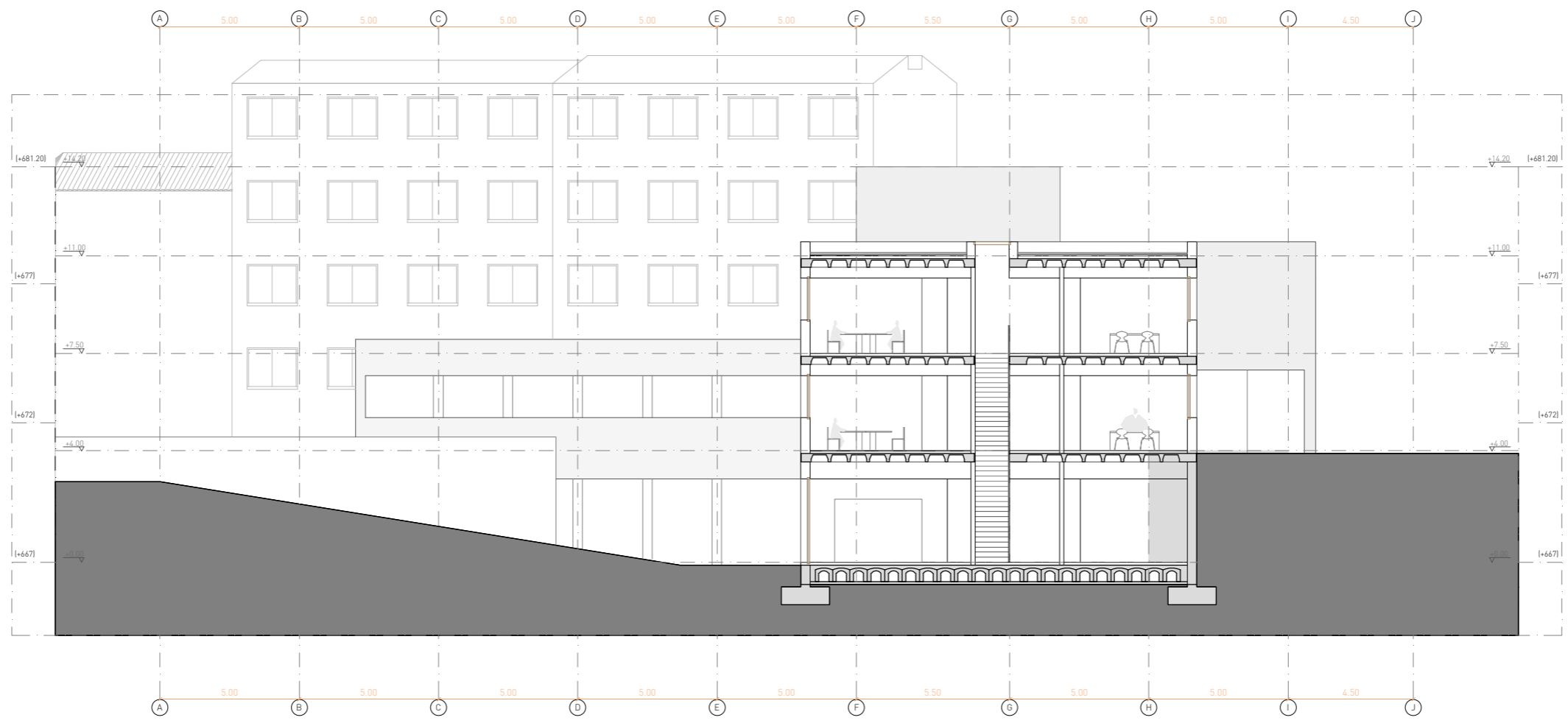


SECCIÓN 7

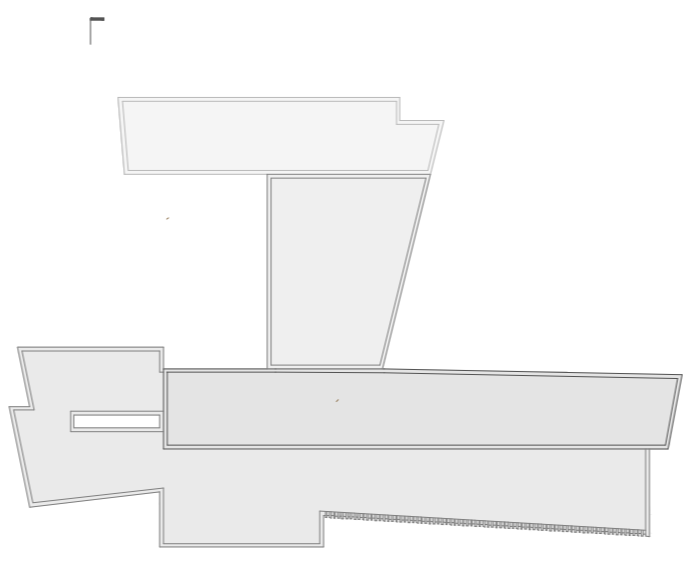


e: 1/200



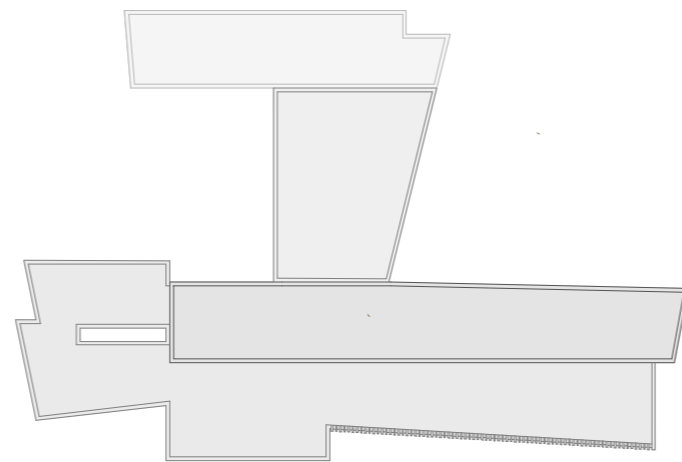
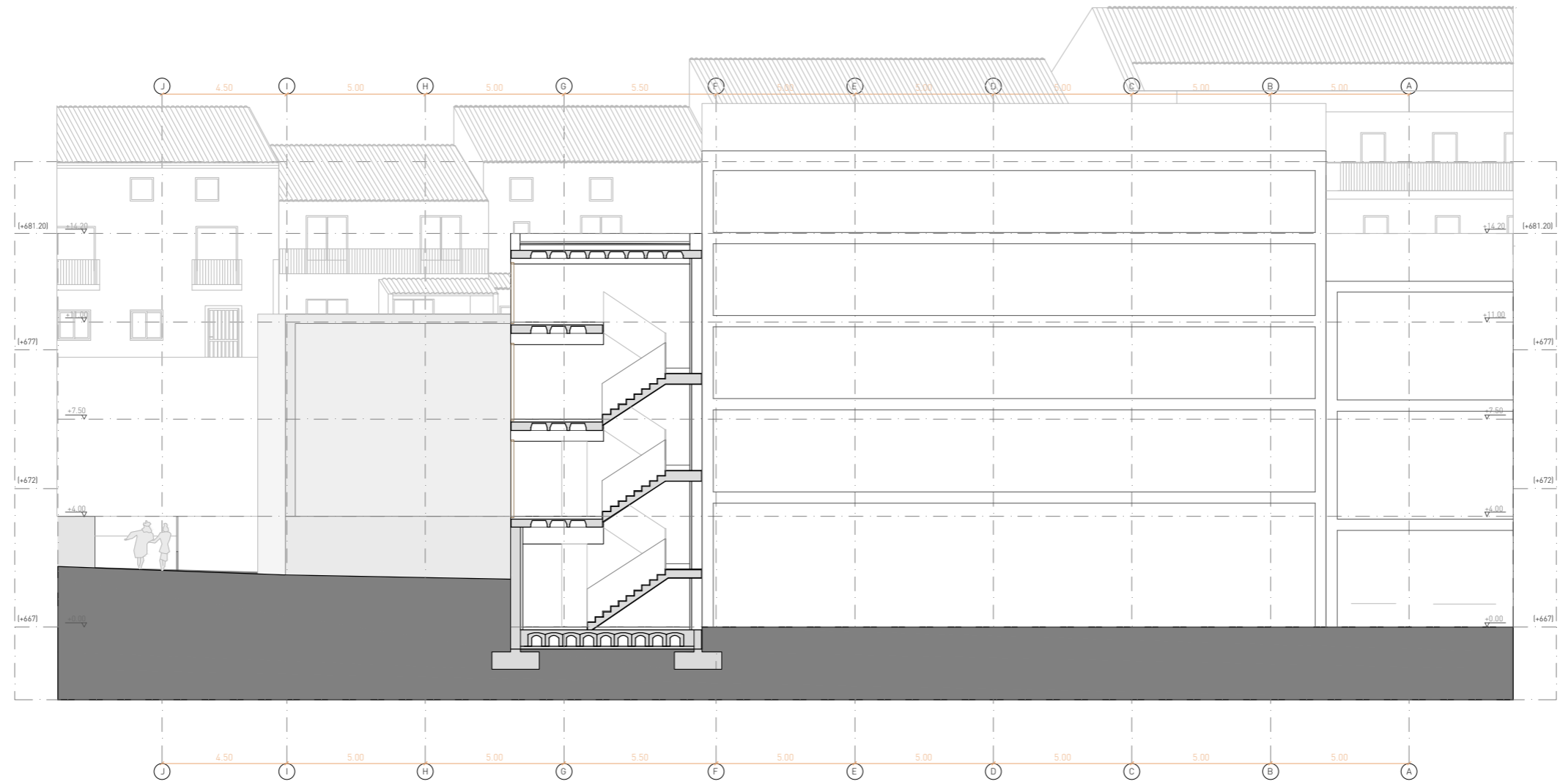


101



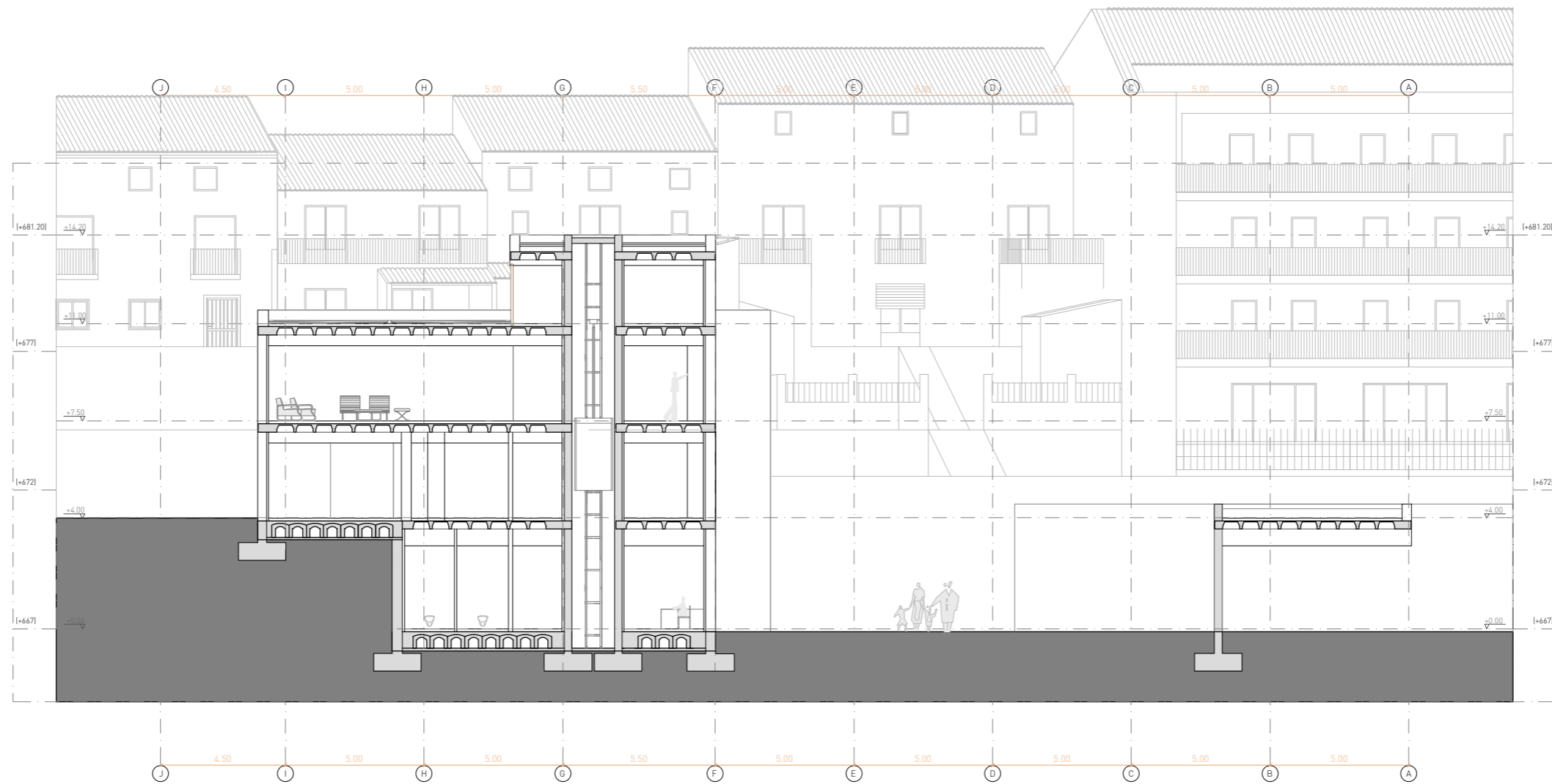
SECCIÓN 8



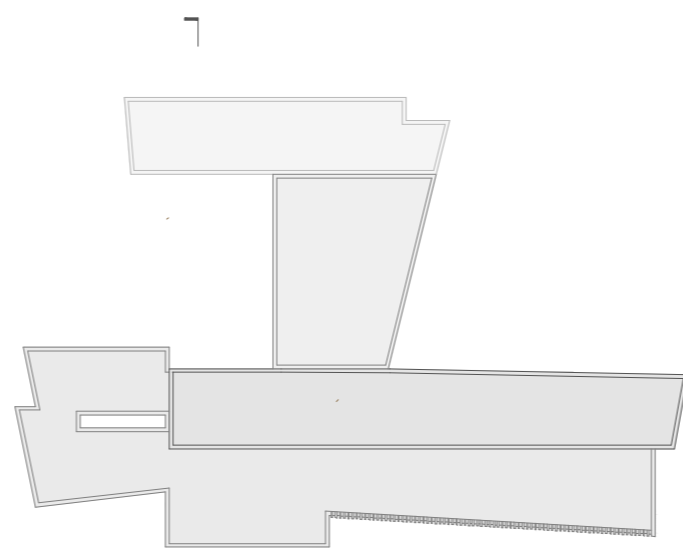


e: 1/200

SECCIÓN 9



103

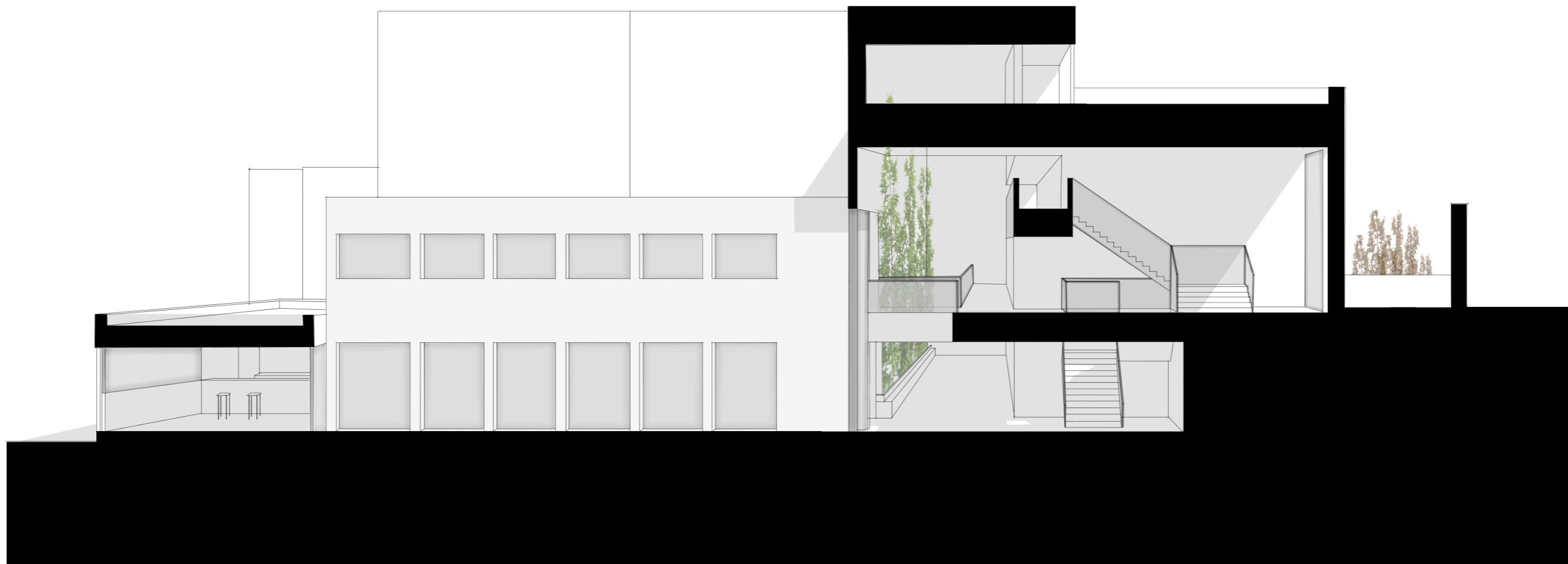


SECCIÓN 10



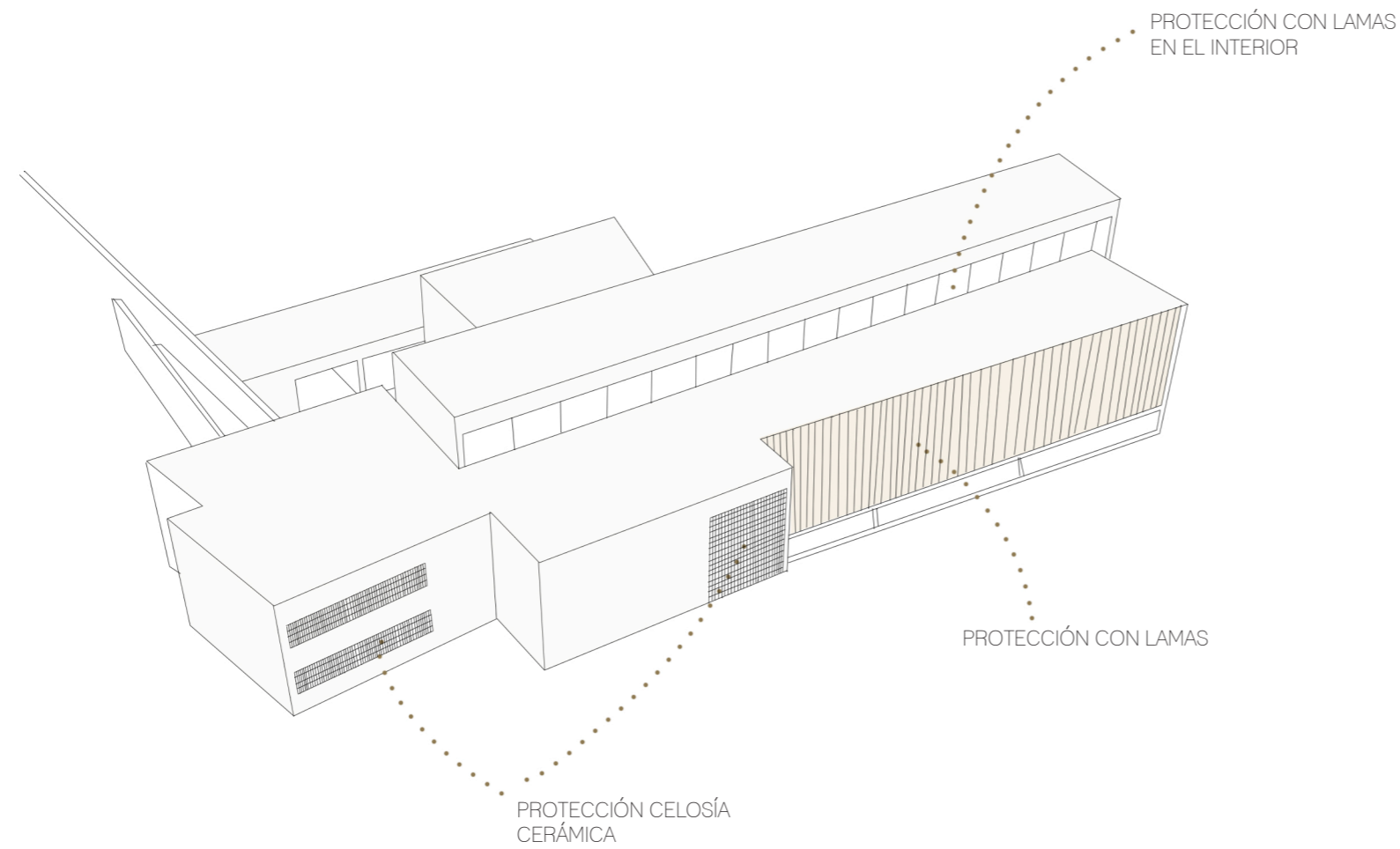












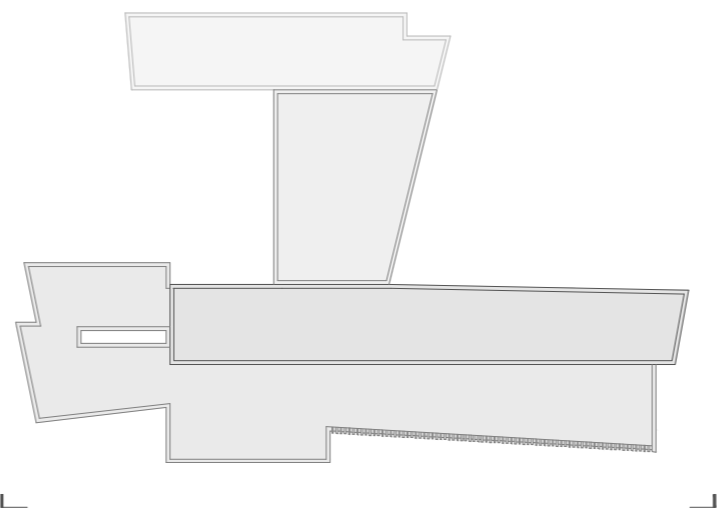
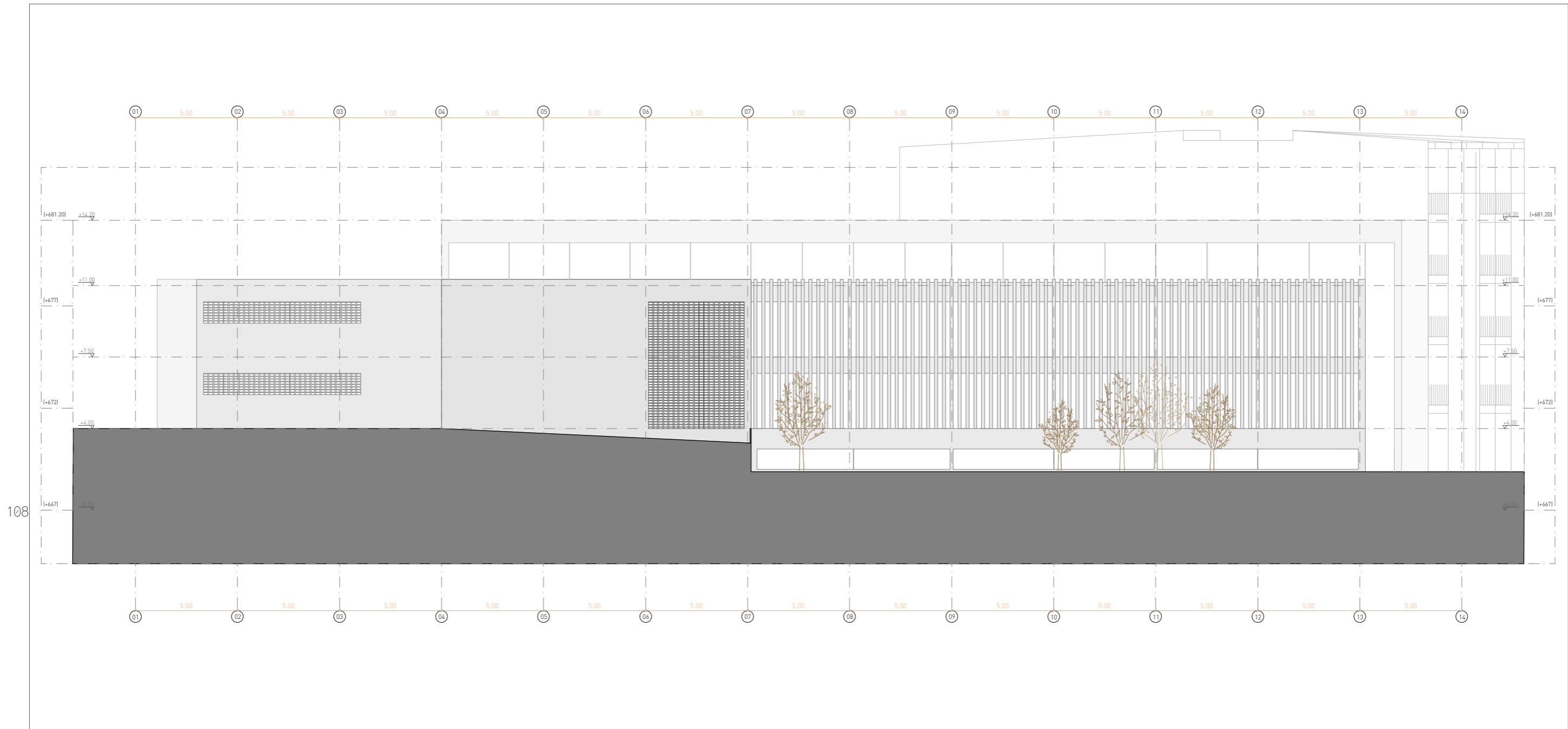
## EL EXTERIOR DEL EDIFICIO

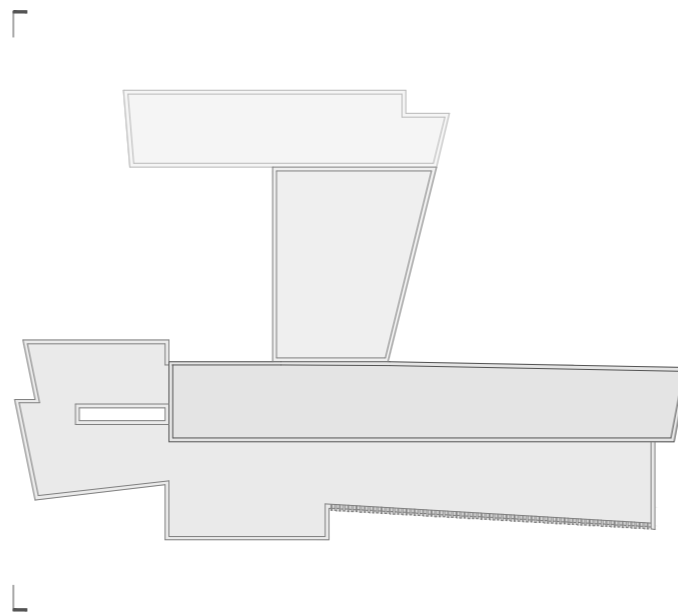
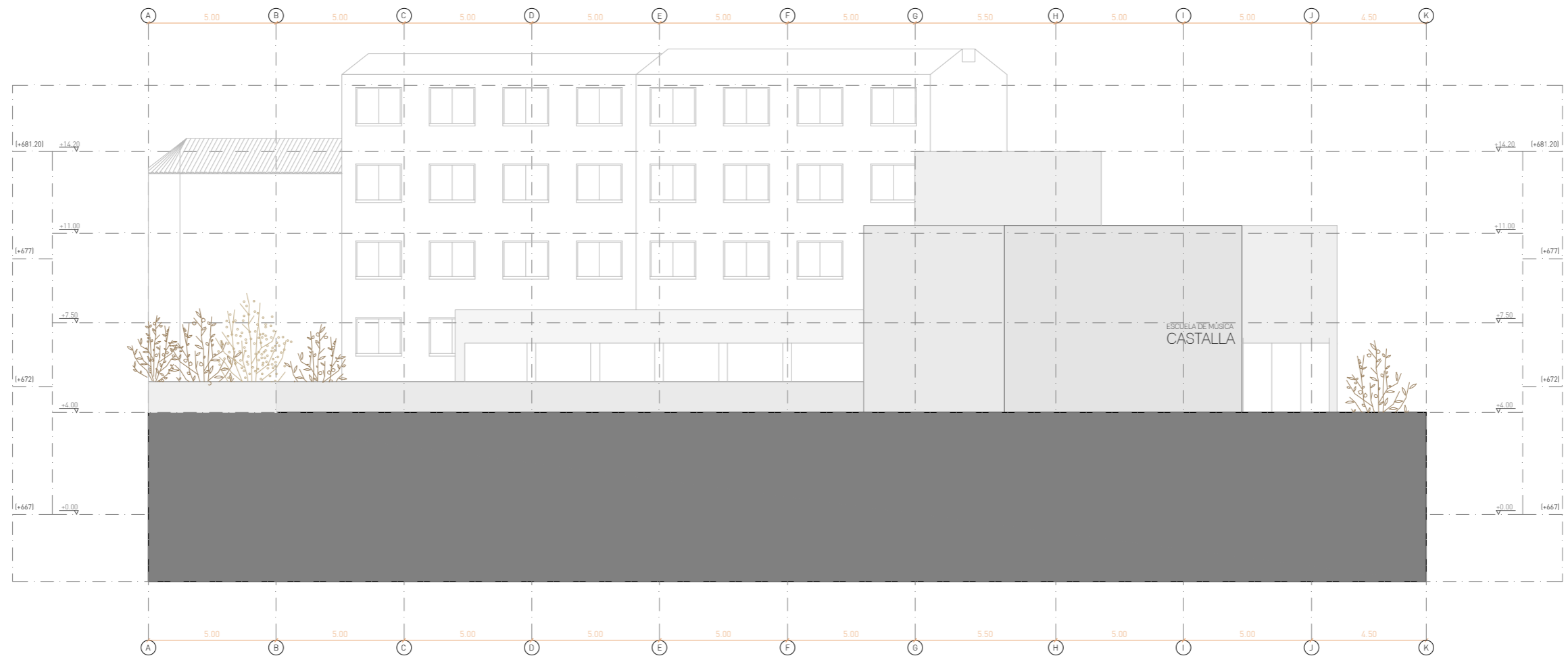
Proyectualmente se crea un edificio que tenga varios recorridos que nos lleven al interior, por lo que la piel de este cambia en cada uno. Además contamos con el factor sol y sombra, en Castilla el clima es el mediterráneo y por ello necesitamos proteger al edificio en la parte noroeste del sol, mientras que en la fachada norte nos interesa la mayor entrada de sol posible.

Aparece en la cara suroeste del edificio, junto a la calle proyectada, unas lamas que como hemos dicho anteriormente protegen todas las ventanas de las aulas del sol, impidiendo así un gasto innecesario de aire acondicionado en periodo estival. También sobre esta misma fachada podemos ver celosías de cerámica. Con estos dos sistemas protegeremos todo el edificio de las inclemencias meteorológicas.

En las otras caras del edificio esta problemática esta solucionada ya que es solo en esta orientación donde el sol calienta con mas fuerza. Apareciendo así grandes ventanas que dotarán de luz y vistas el edificio.

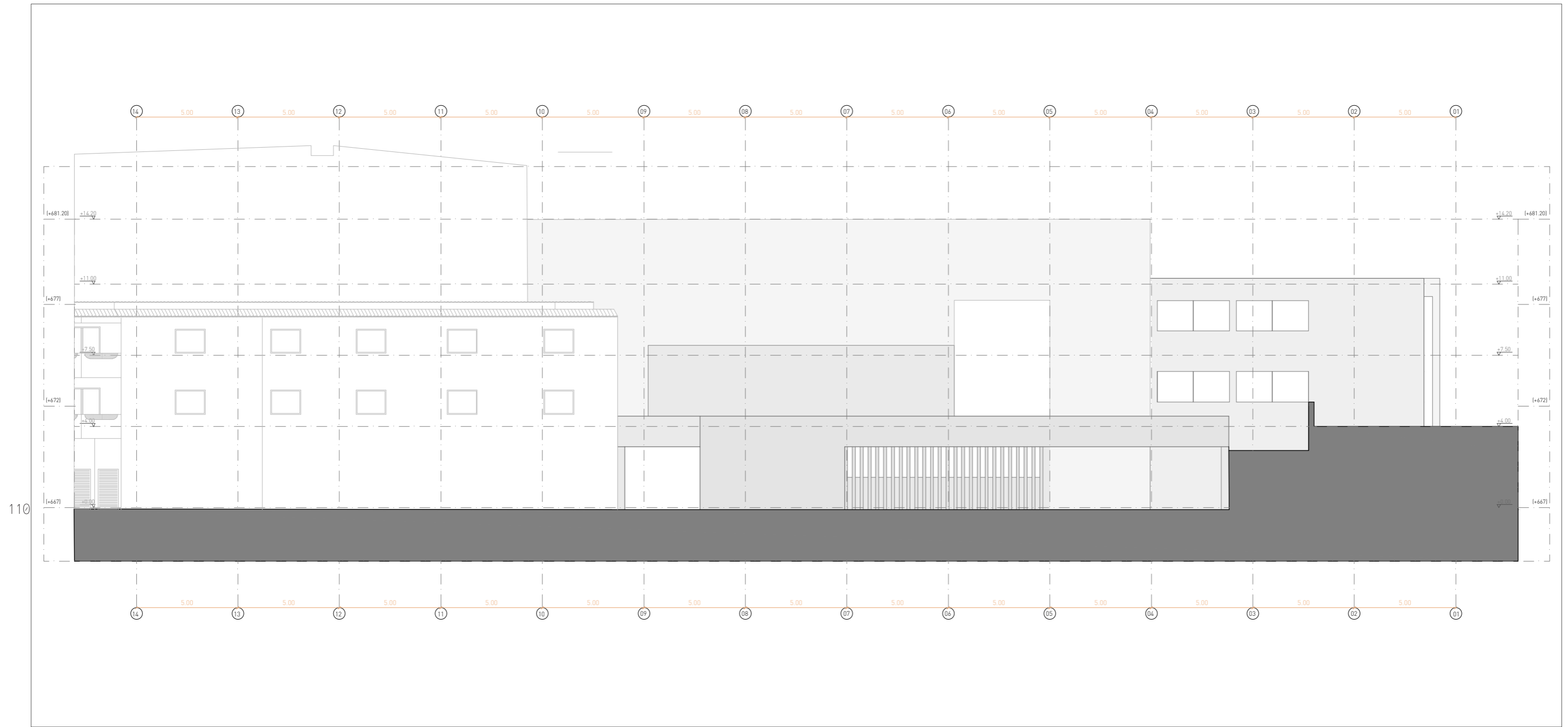
Toda la fachada exterior del edificio será de cerámica.



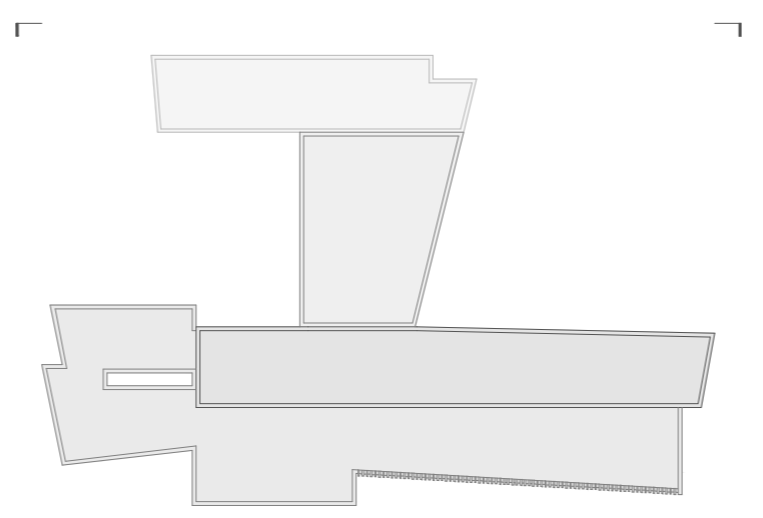


ALZADO NOROESTE





110



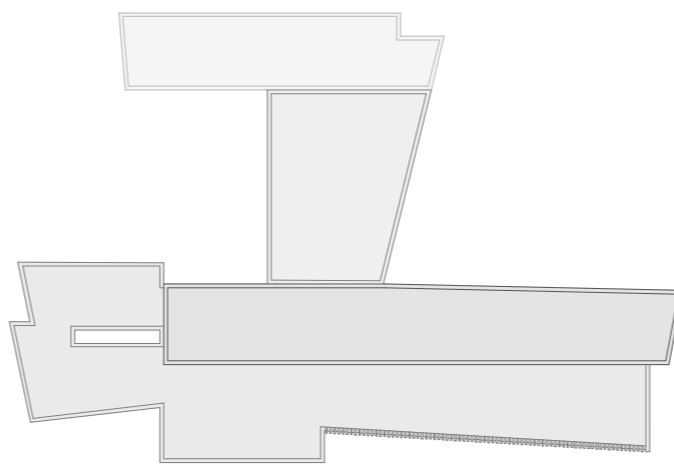
0 5 10 e: 1/200

ALZADO ESTE



111

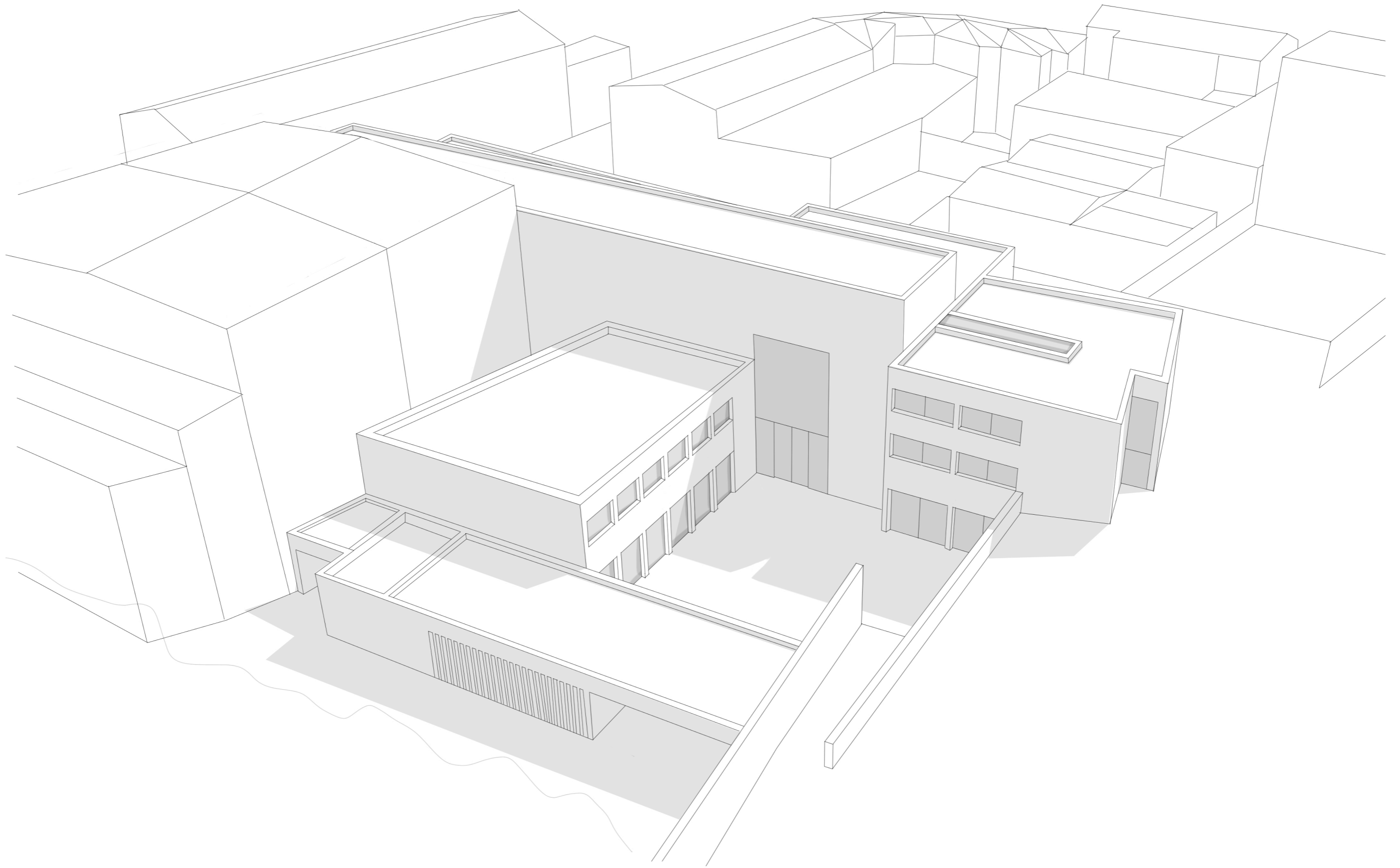
7



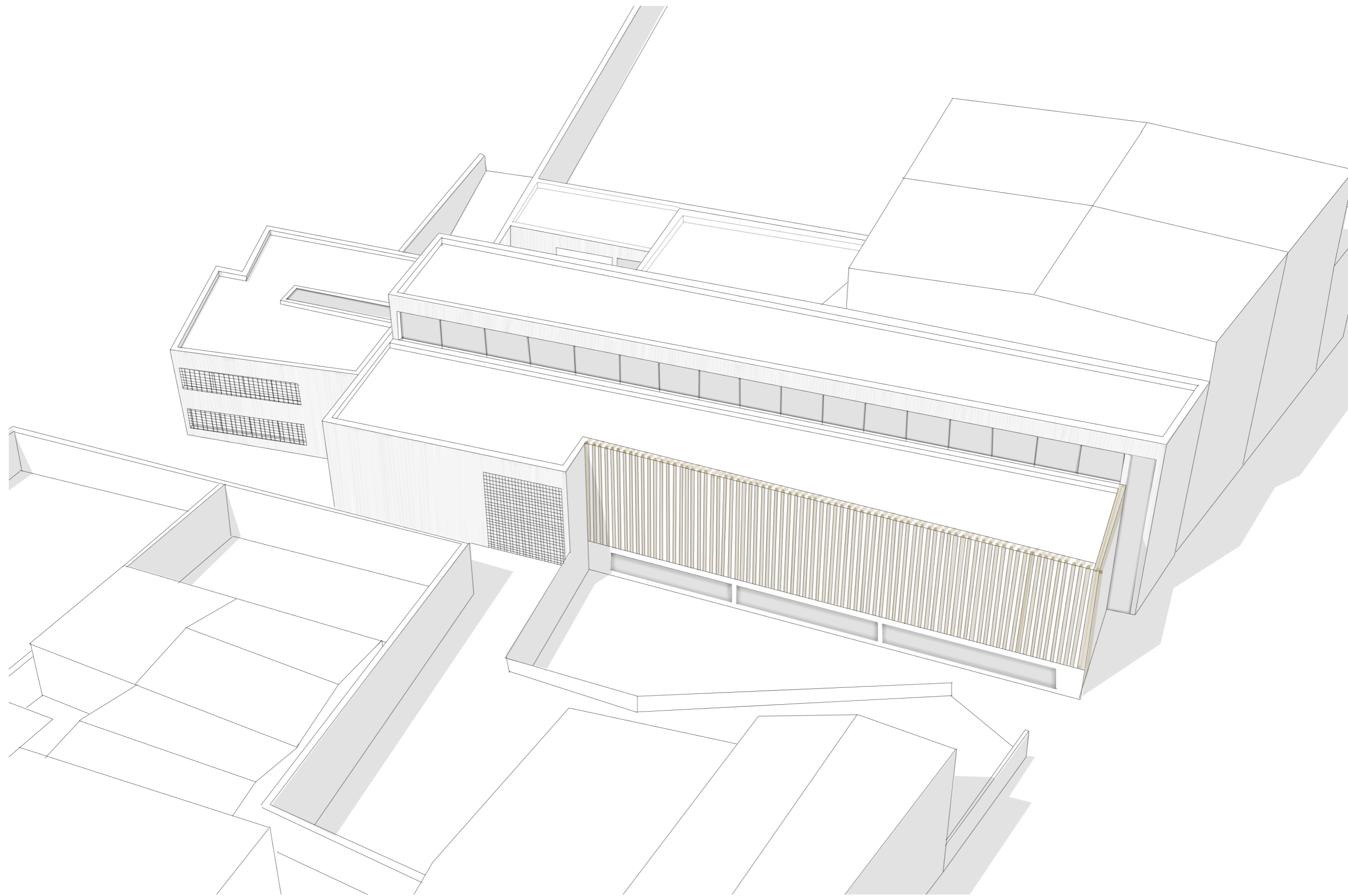
ALZADO SUR

e: 1/200

10









## MEMORIA DE CONSTRUCCIÓN

---





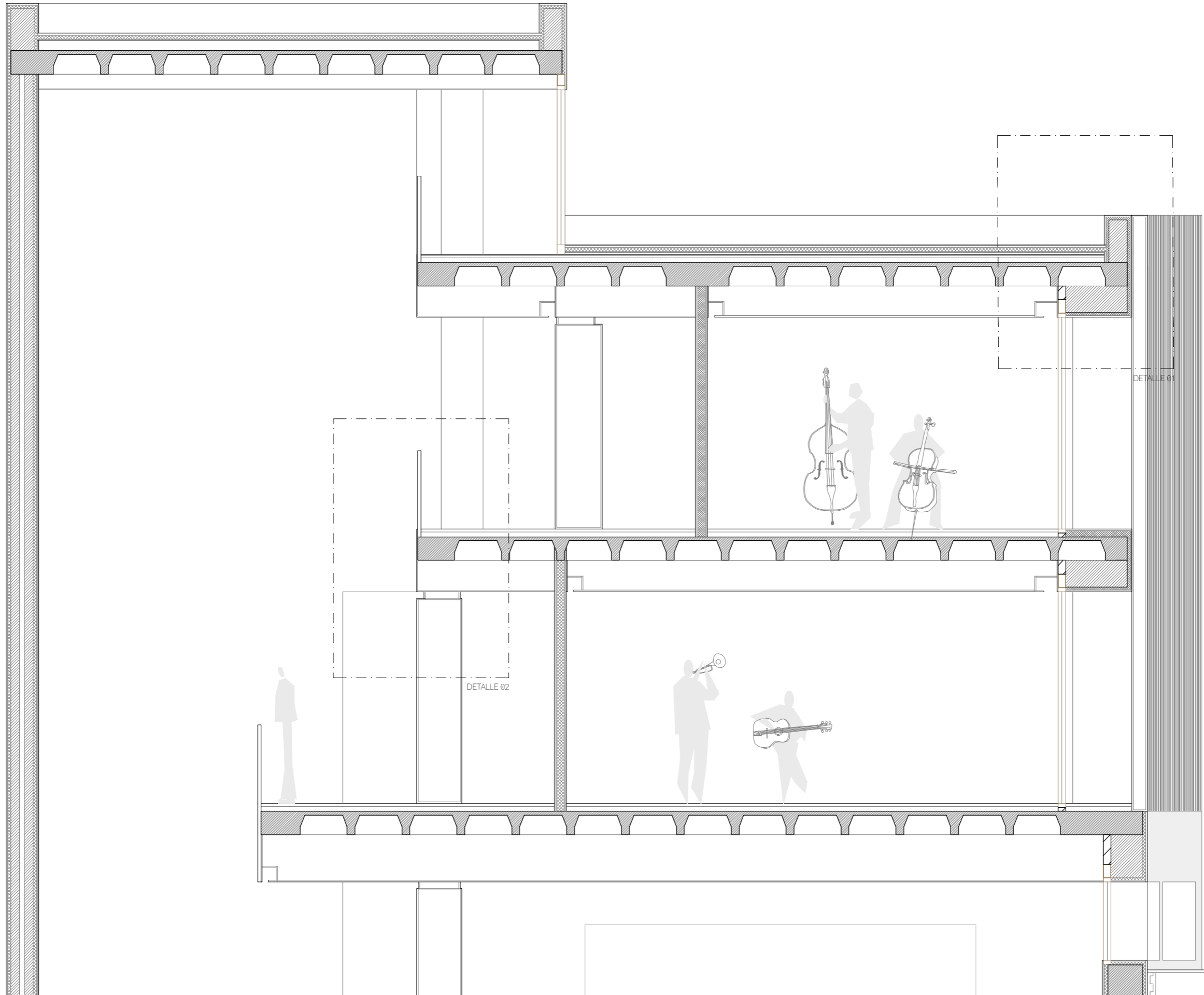
## DETALLES CONSTRUCTIVOS

En el siguiente apartado se describe mediante detalles constructivos la forma en la que se va a desarrollar y construir nuestro edificio, para lo cual se hará uso de documentación gráfica. Por ello se adjuntarán dos secciones a escala uno cincuenta, donde se verán con más detalle los cerramientos, falsos techos y acabados de la escuela de música.

Por otra parte se elegirán algunos de los puntos más significativos del edificio y se desarrollarán con más profundidad esta vez a escala uno diez. Se harán detalles del lucernario situado en el bloque de administración que ilumina la escalera situada en este punto, los encuentros entre cerramiento y cubierta, forjado caviti y tubo drenante situado en la parte más baja de nuestro edificio, se describirá la carpintería y la iluminación así como los sistemas de oscurecimiento de las aulas y demás detalles que veremos a continuación.

Por otro lado también hemos querido ver con un poco más de detalle la escalera principal del edificio, para ello se ha hecho una axonometría explicativa de toda esta y se adjunta una planta y un pequeño detalle donde veremos el primer tramo de la escalera que sube desde planta primera a planta segunda.

118

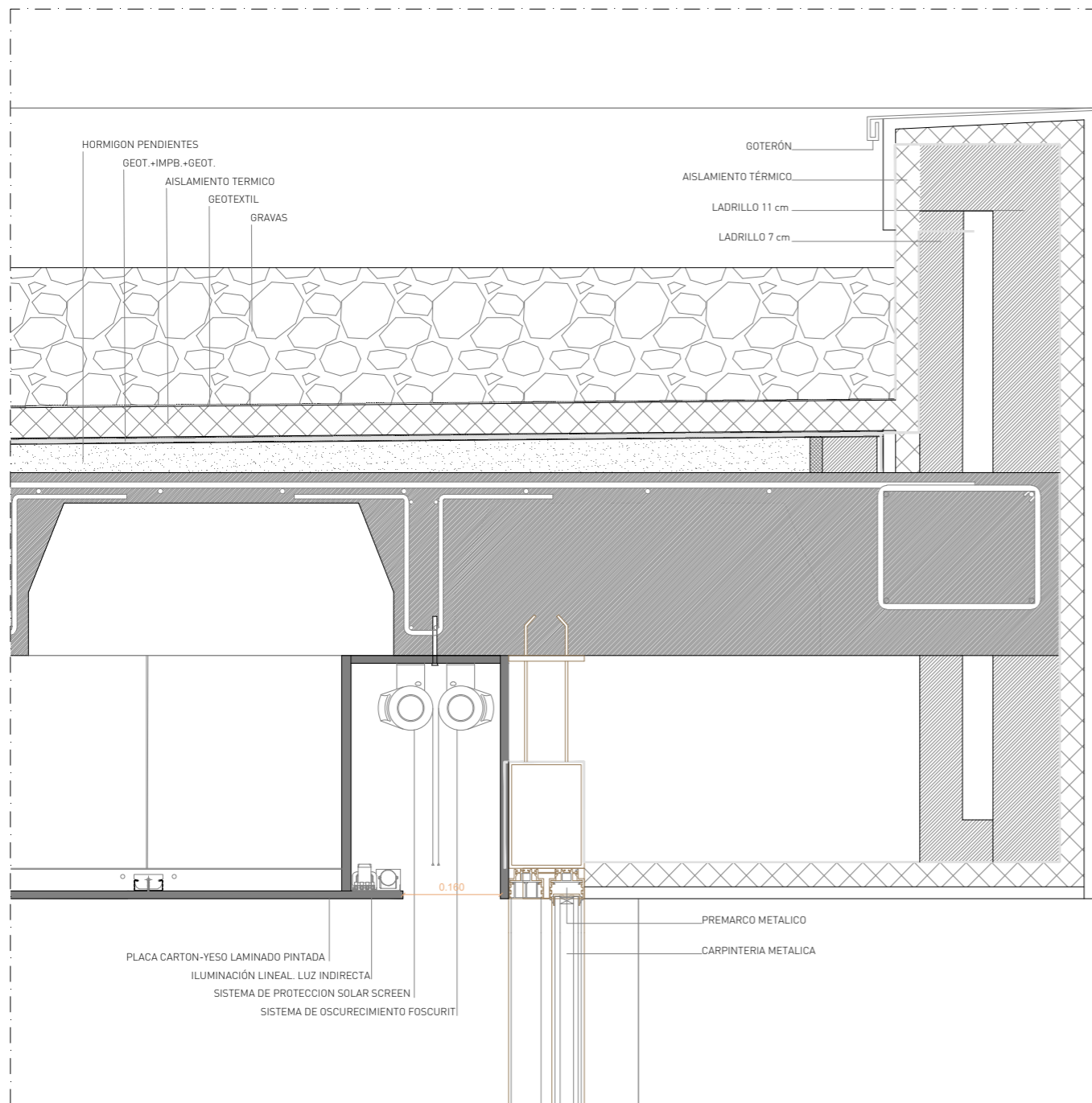


DETALLE 02

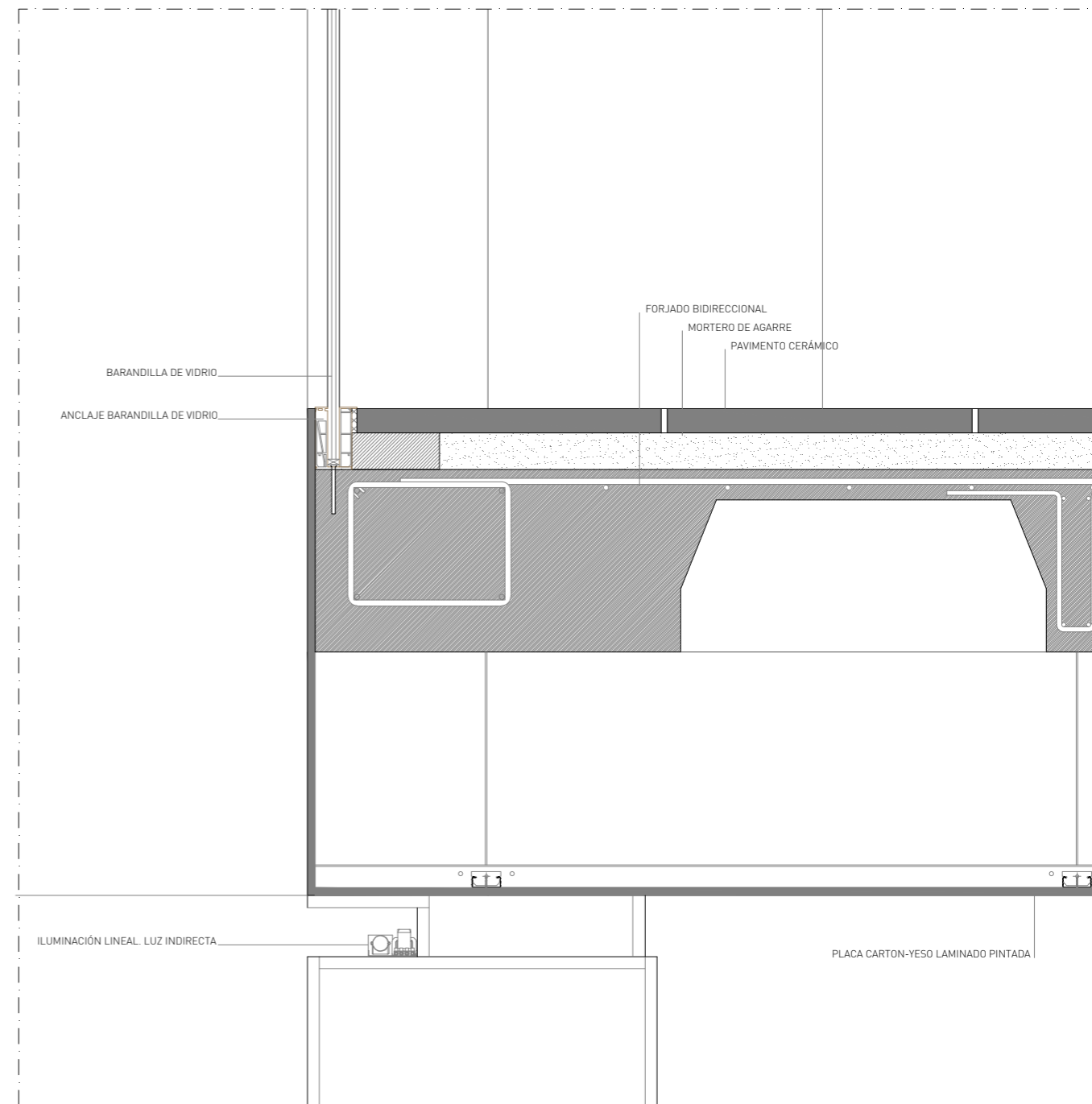
DETALLE 01



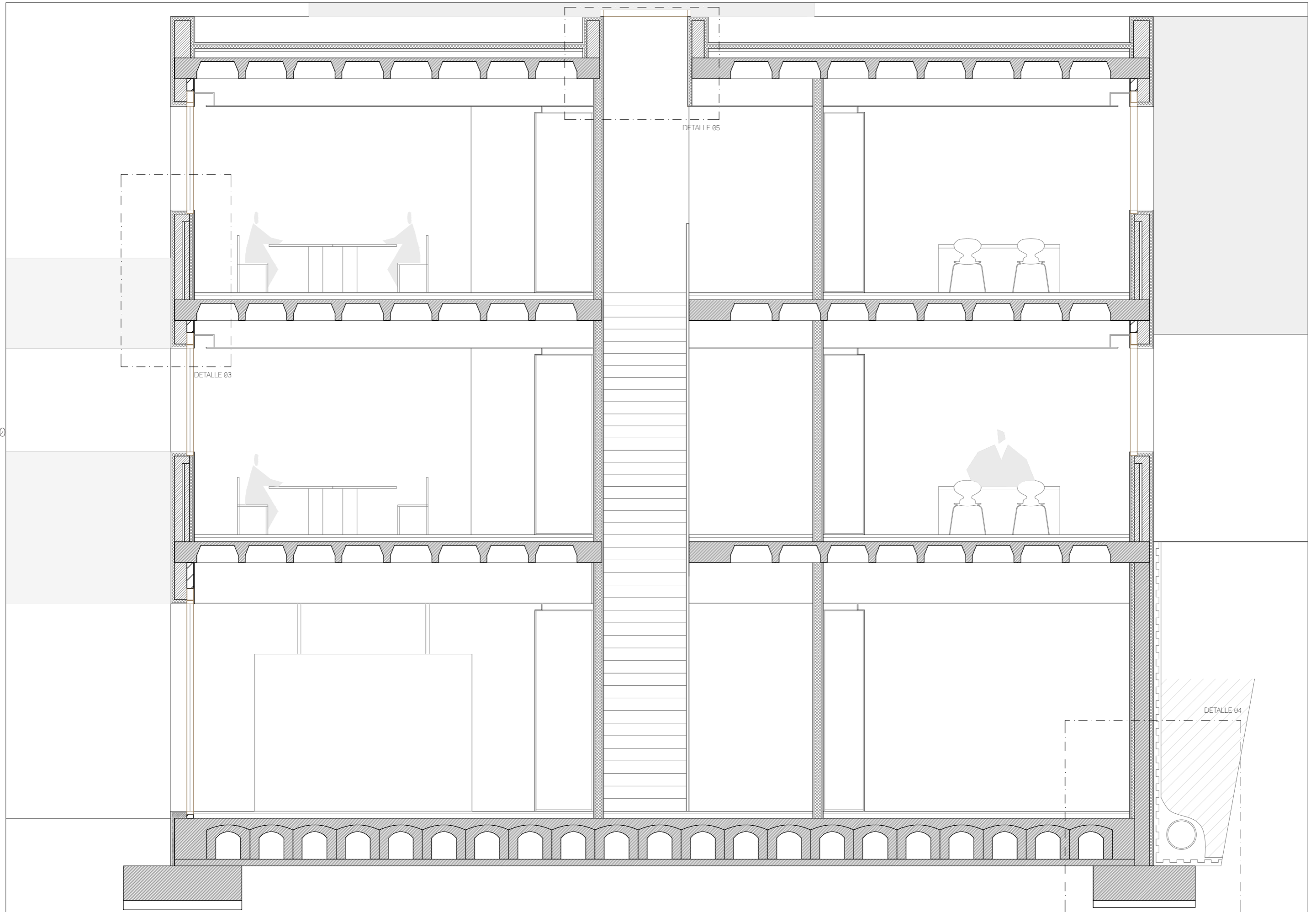




DETALLE 01



DETALLE 02



120

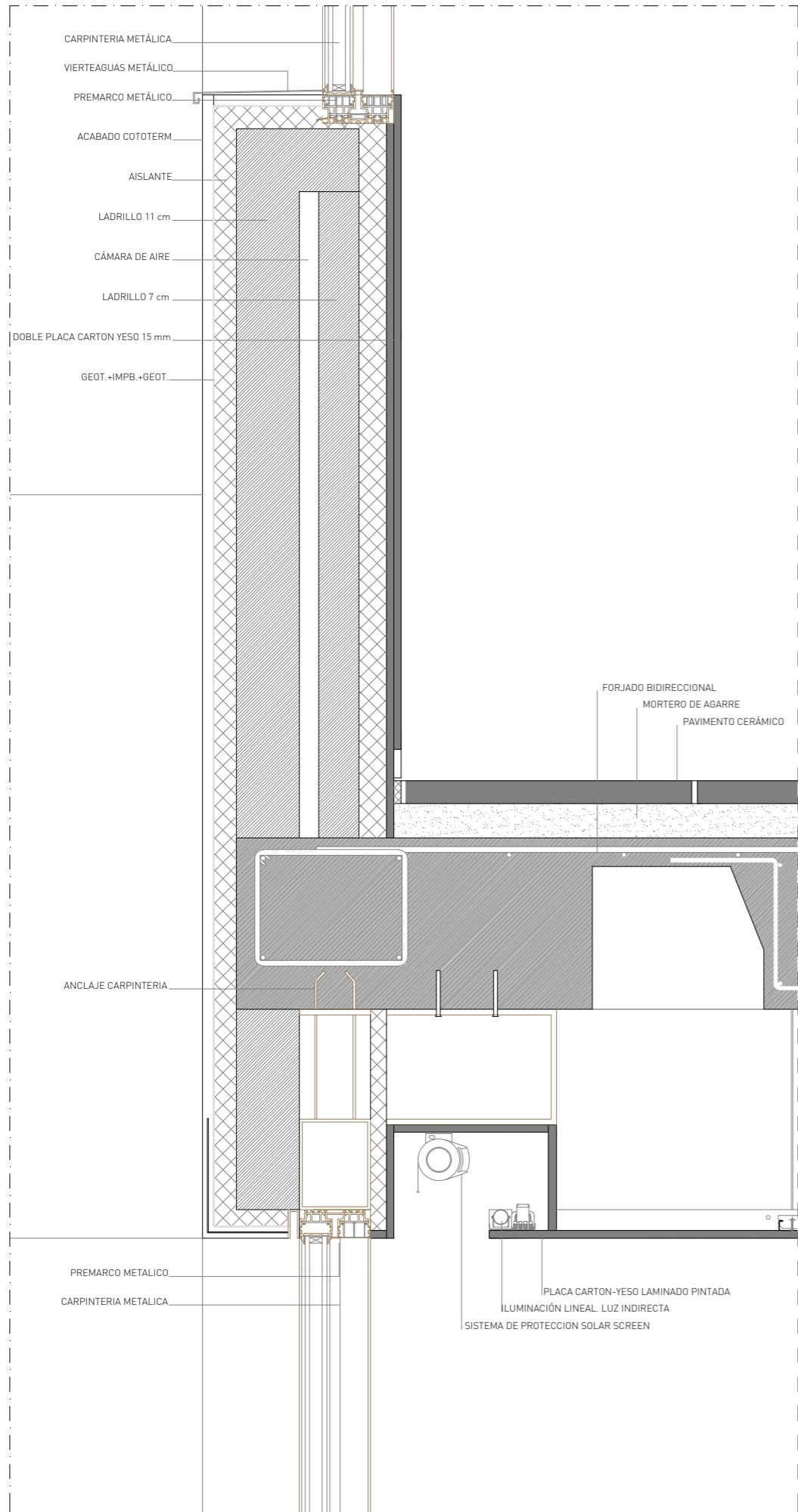
DETALLE 03

DETALLE 05

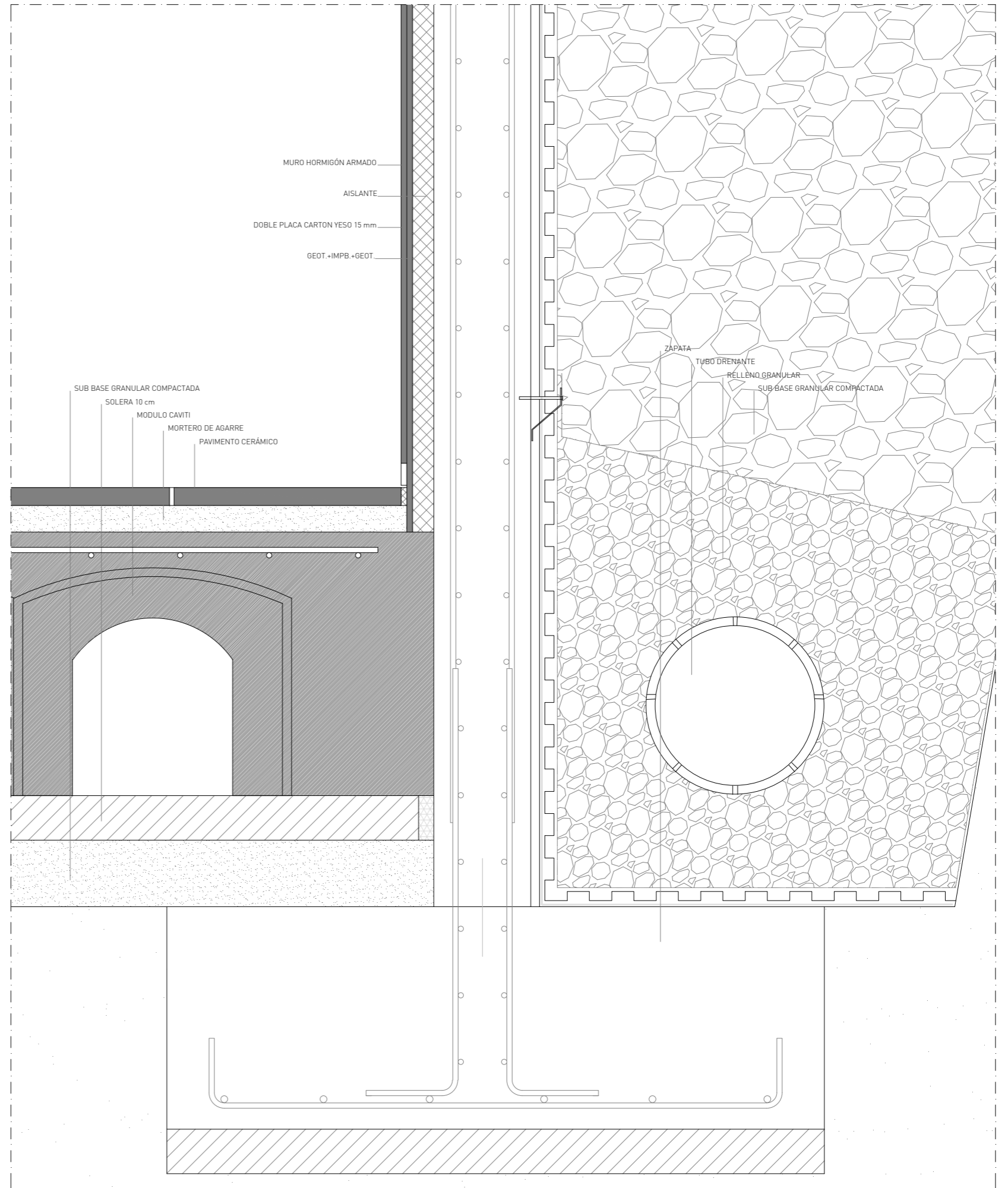
DETALLE 04

e: 1/50  
5

SECCIÓN



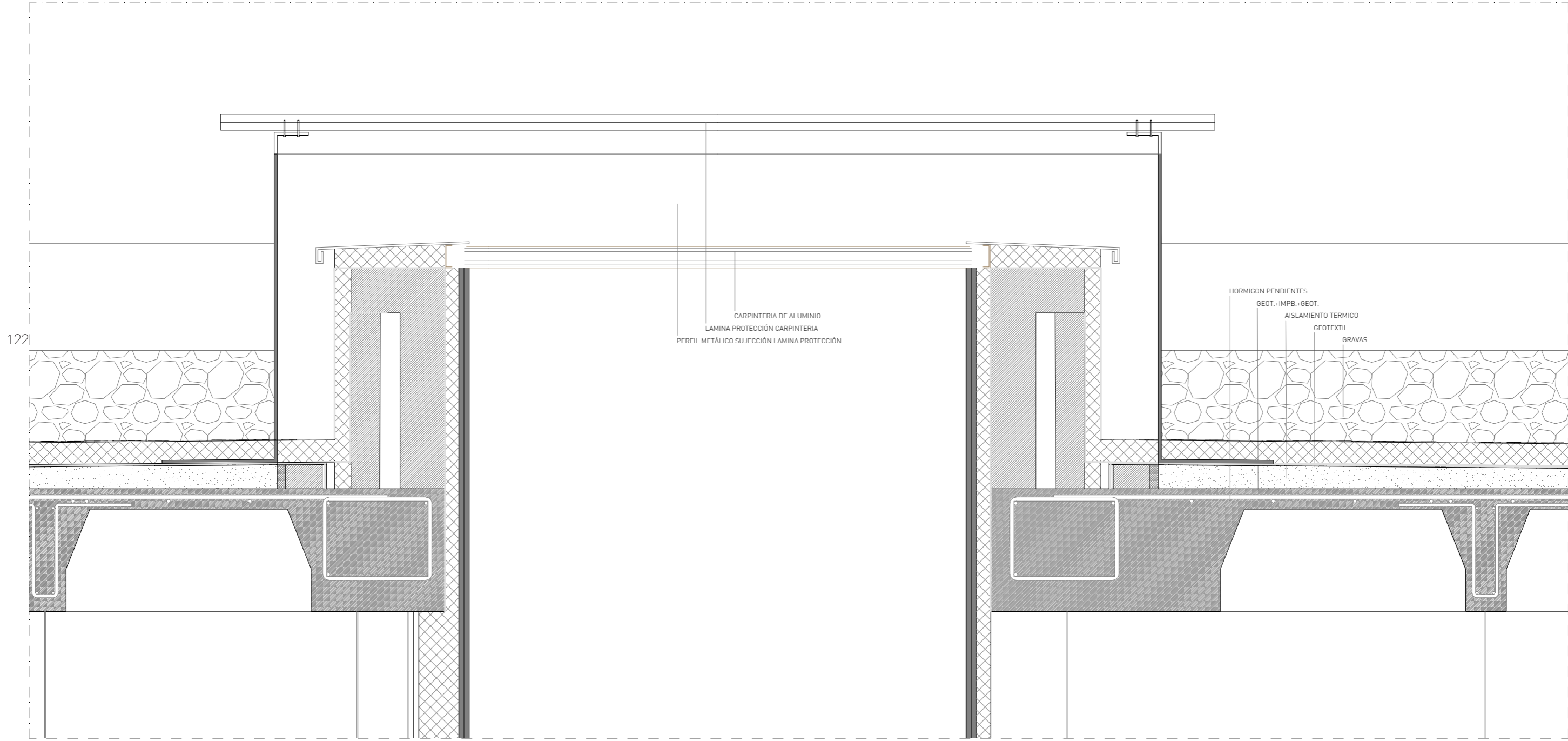
DETALLE 03



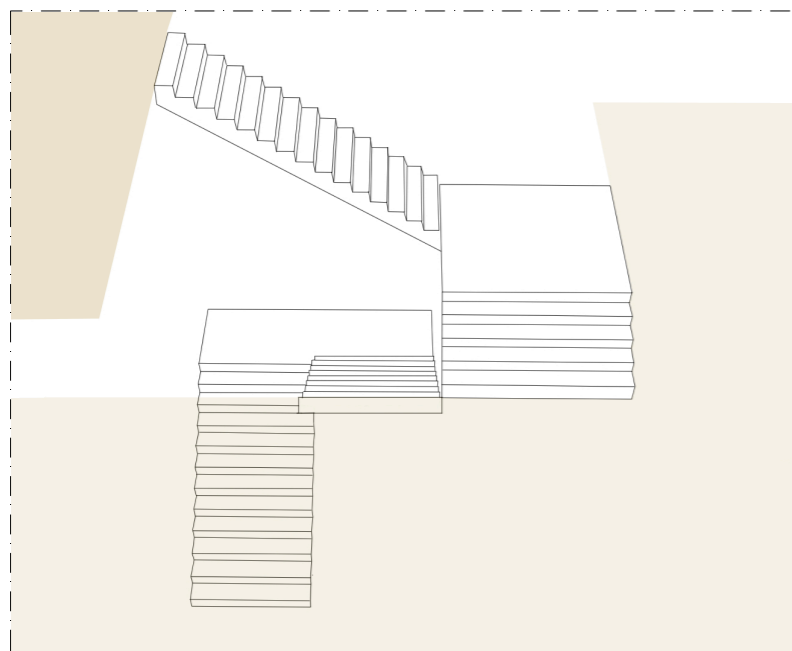
DETALLES CONSTRUCTIVOS

DETALLE 04





DETALLE 05



La escalera principal se sitúa en el hall de entrada del edificio, esta se dividirá en cuatro tramos y subirá dos pisos.

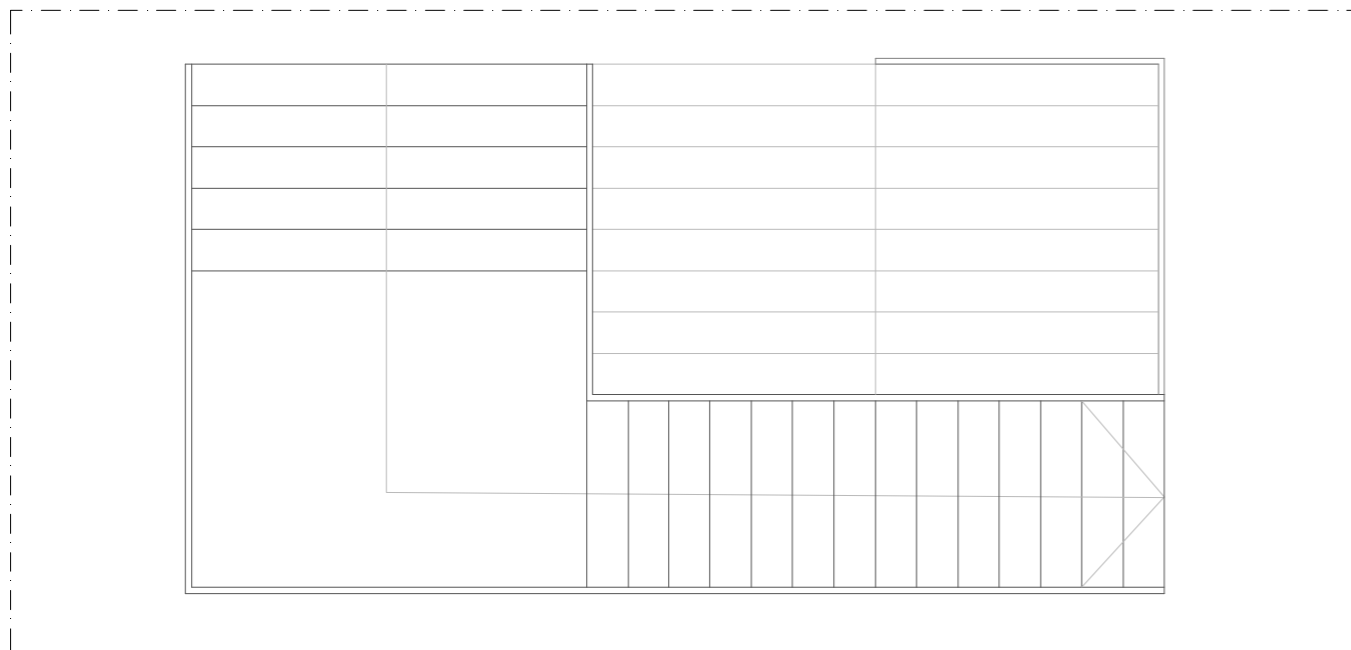
Por una parte nos encontramos los dos primeros tramos de doce y nueve peldaños con un descansillo situado a los doce peldaños desde planta baja. Esta escalera ascenderá desde planta baja a planta primera.

Por otra parte nos encontramos los otros dos tramos que suben desde planta primera a planta segunda.

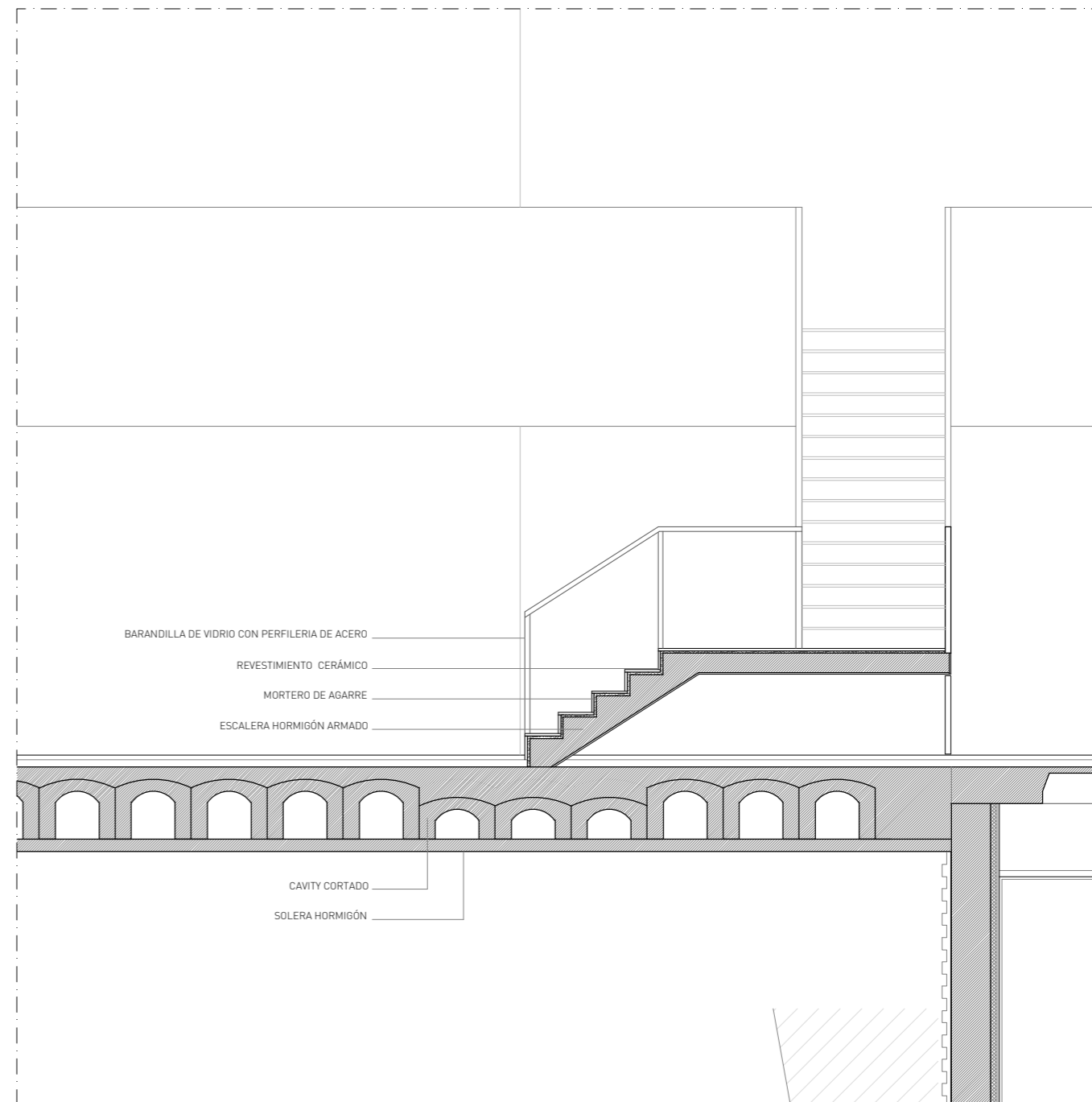
El primero de los tramos sube cinco peldaños y llega a un gran descansillo desde el que se puede observar diagonalmente el patio exterior que aparece en nuestro proyecto.

Es así como aparece nuestra escalera hecha de hormigón armado que marcará un "hito" en el edificio.

AXONOMETRIA ESCALERA



PLANTA ESCALERA



BARANDILLA DE VIDRIO CON PERFILERIA DE ACERO

REVESTIMIENTO CERÁMICO

MORTERO DE AGARRE

ESCALERA HORMIGÓN ARMADO

CAVITY CORTADO

SOLERA HORMIGÓN

DETALLE ESCALERA





## MATERIALIDAD

La materialidad tanto del entorno como del edificio proyectado se ha elegido siguiendo una línea donde claramente el color blanco predomina sobre cualquiera, con pequeños detalles en madera creando así un clima minimalista en la escuela de música y sus alrededores.

Se eligen materiales de buena calidad, como puede ser la piedra zenia y adoquines blanco dolomita para el entorno.

La piel exterior del edificio será toda de piezas cerámicas de color blanco con excepción de las lamas que serán revestidas con madera, siguiendo en todo momento con una estética minimalista en toda su forma.

Una vez en el interior, se usarán placas de cartón yeso para acabado de las paredes y un falso techo continuo con placas de absorción acústica cuando fuera necesario (aulas) para el techo.

## MATERIALIDAD DEL ENTORNO

### PAVIMENTO ESPACIO PÚBLICO

- Piedra ceniza
- Adoquín blanco dolomita
- Piedra marmolina en negro



126

La entrada noroeste de la escuela de música vendrá precedida por un parque lineal por las traseras de la calle mayor que se iniciará en la iglesia y terminará en el mercado, este recorrido estará pavimentado con adoquín blanco dolomita para facilitar su recorrido y que sea accesible por los peatones ya que no será de tráfico rodado si no de tráfico peatonal.

El acceso a la escuela tanto por el noroeste como por el este (dos entradas principales) se pavimentará con piedra ceniza, teniendo así el patio interior que se genera de este mismo material, esta piedra es muy resistente tanto a tráfico peatonal como rodado. Con esto lo que se quiere es resaltar la entrada al edificio.

Por último se usará la piedra marmolina en negro para rellenar el parque para facilitar el crecimiento de la vegetación que se pondrá en el proyecto.

### MUROS DE CONTENCIÓN DEL TERRENO

- Muros de hormigón blanco.
- Aparejo irregular con diferente tipo de piedra



El edificio se sitúa en una parcela con desnivel, por lo que se crearán muros de contención del terreno. Por un lado se creará uno en la parte norte del proyecto el cual será de hormigón blanco para mantener la estética del edificio.

Por otra parte en la actualidad aparece un muro histórico de aparejo el cual se rehabilitará y mantendrá en el proyecto para hacer un guiño a la historia de la parcela, este muro estará situado junto a los pinos que se sitúan justo antes de la entrada a la escuela de música por la parte de la cafetería.

También tendremos muros de contención en el interior del edificio los cuales serán de hormigón con un revestimiento de cartón-yeso.

### MOBILIARIO URBANO

- Bancos madera
- Luminarias Kuma Istanium LED



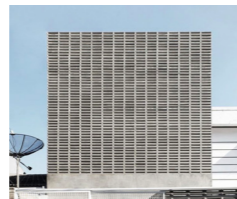
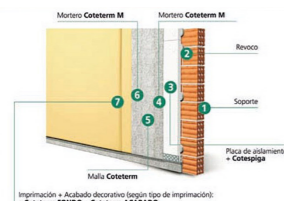
En los recorridos exteriores, tanto en el parque lineal que va desde la iglesia hasta el mercado pasando por nuestra escuela de música, en el recorrido por la parte suroeste de la escuela y en la entrada por la pinada se situarán bancos de madera para el reposo de las personas o para crear lugares de reunión de los vecinos, que hagan más apetecible el lugar.

Por otra parte todo esto deberá contar con una iluminación correcta, por lo que se han elegido luminarias Kuma Istanium LED para la correcta iluminación de todos los recorridos y áreas exteriores que anteriormente hemos mencionado.

## MATERIALIDAD DE LA ESCUELA DE MÚSICA

### FACHADA

- Sistema Coteterm con acabado cerámico.
- Lamas verticales con acabado de madera.
- Celosía cerámica.



El edificio contará con un sistema de aislamiento térmico exterior "Coteterm Elics" el cual se fundamenta en el concepto de "Muro Abrigo" con la instalación por la parte exterior del cerramiento de fachadas de paneles de aislamiento térmico, los que deberán ser fijados química y mecánicamente.

Sobre este aislamiento se aplicará una capa de mortero base armado que protegerá las placas aislantes. Por último se colocará un acabado decorativo en nuestro caso un acabado de cerámica.

Las lamas verticales de madera aparecerán en la zona de aulas, ya que se abrirán grandes ventanales y necesitamos un sistema que nos proteja del sol. De igual modo aparecerá la celosía, que aislará el bloque que distribuye la escuela del sol.

### PAVIMENTOS INTERIORES

- Pavimento porcelánico.
- Pavimento continuo.

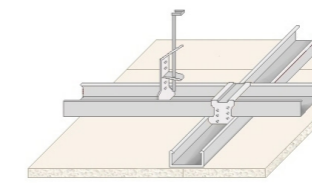


Se utilizará el mismo pavimento para toda la parte interior de la escuela de música, este será pavimento porcelánico imitación cemento con acabado mate con una dimensión de 23 x 120 cm. Se desea con este pavimento darle calidez al ambiente.

En los cuartos destinados a albergar maquinaria o instalaciones el pavimento será continuo.

### FALSOS TECHOS INTERIORES

- Falso techo continuo.
- Paneles de absorción acústica.



Falso techo continuo formado por placas de yeso laminado ancladas a soporte mediante subestructura de acero galvanizado. Tratamiento de juntas y encintado, totalmente terminado a falta de imprimir y pintar. La pintura de las placas será a base de esmalte al agua extramate con acabado liso. En zonas húmedas, se aplicará pintura acrílica mate transpirable e impermeable.

En las aulas debemos de tener un sistema que absorba el sonido, para ello se utilizan paneles acústicos de la marca Arcolis. Los hay en varias dimensiones lo que nos permite jugar con los distintos tamaños de aulas y con los diferentes decorados. Este sistema también aparecerá en la sala de ensayos general.



#### PARTICIONES INTERIORES

- Tabique yeso laminado.
- Muro hormigón armado.



La compartimentación interior del edificio se realiza mediante tabique autoportante de yeso laminado formado por estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado, a base de montantes y canales, a los que se atornillará a ambos lados las placas de cartón yeso disponiendo en su interior aislamiento térmico de lana de roca de espesor 48 mm (o el doble, 96 mm) y densidad nominal 40 Kg/m<sup>3</sup>.

Por otro lado también contaremos con muro de hormigón armado de 30 cm de espesor. Formado por los propios muros y pantallas estructurales. Trasdosados de forma directa, bien con omegas o con estructura portante según los revestimientos a aplicar en función de los acabados.

#### CUBIERTAS Y LUCERNARIOS

- Cubierta plana, no transitable.
- Lucernario en escaleras bloque administración.



La cubierta plana será de tipo invertida, no transitable, con acabado de gravas. Tendrá una pendiente media del 1,0 % generada por capa de formación de pendientes de hormigón celular acabado con una capa de mortero de regularización, lámina impermeabilizante de PVC del tipo bicapa, incluso refuerzo de esta sobre toda la longitud de la canal de evacuación de agua, capa separadora de lámina de geotextil (film sintético de poliéster antipunzonante resistente al agua y estanco a gases) dispuesto simplemente solapado sobre la impermeabilización para evitar daños a la lámina, 4 cm de aislamiento térmico de tipo poliestireno extrusionado, fieltro geotextil y protección mediante grava de canto rodado.

En el bloque de administración aparecerá un lucernario que dará luz al pasillo y las escaleras.

## JUSTIFICACIÓN CONSTRUCTIVA DEL CTE

En el siguiente apartado vamos a intentar justificar todas las soluciones constructivas que se han llevado a cabo en el proyecto.

Para ello hemos utilizado la siguiente documentación:

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS1, protección contra la humedad.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HE1, limitación de la demanda energética.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HE/1, cálculo de los elementos característicos de la envolvente.

## EXIGENCIAS DE PROTECCIÓN CONTRA LA HUMEDAD

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas. La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE. Ahorro de energía.

### GRADO DE IMPERMEABILIDAD MUROS

- 1.- El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.
- 2.- La presencia de agua se considera (pendiente de estudio geotécnico para verificarlo)
  - a.- Baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
  - b.- Media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;
  - c.- Alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

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

Grado de impermeabilidad mínima exigida a Muros	
Presencia de Agua:	Baja
Coeficiente de permeabilidad del terreno (K):	$10^{-10}$ cm/s
Grado de impermeabilidad mínimo exigido a muros	1

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2.

- Muro flexorresistente imp. exterior.
- Condiciones exigidas = I1 + I3 + D1 + D5

I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior. Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico. (No es de aplicación).

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenan-

te puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

### PUNTOS SINGULARES MUROS

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

-Encuentros del muro con las fachadas.

En los arranques de las fachadas sobre el mismo, la impermeabilización debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y se dispondrá de un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior.

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización empleado.

-Encuentros del muro con particiones interiores.

Cuando el muro se impermeabilice por el interior las particiones deben construirse una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, debe ser compatible con él.

-Paso de conductos.

Los pasatubos se dispondrán de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto. Se fijará al muro con elementos flexibles.

Se dispondrá un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y se sellará la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

-Esquinas y rincones.

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Las bandas de refuerzo aplicadas antes que el impermeabilizante irán adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

-Juntas.

En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

#### GRADO IMPERMEABILIDAD SUELOS

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos.

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_p > 10^{-9}$ cm/s	$K_p \leq 10^{-9}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Grado de impermeabilidad mínima exigida a Suelos	
Presencia de Agua:	Baja
Coeficiente de permeabilidad del terreno (K):	$10^{-10}$ cm/s
Grado de impermeabilidad mínimo exigido a muros	2

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

- Suelo elevado / Sub-base

-Condiciones exigidas: no se requieren.

#### PUNTOS SINGULARES EN SUELOS

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otro que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización se emplee.

-Encuentros del suelo con los muros.

Cuando el suelo y el muro se hormigonan in situ debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa de hormigón a ambos lados de la junta.

-Encuentros entre suelos y particiones interiores.

Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

#### GRADO IMPERMEABILIDAD FACHADAS

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas, o medianerías que queden vistas, frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene de la Tabla 2.5, DB HS 1 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondiente al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

a.- la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4; ALICANTE Zona V.

b.- el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno (<15 m), de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5 (A), y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE:



Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.

Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.

Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.

Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

	Clase de entorno del edificio						
	Zona eólica E1			Zona eólica E0			
	A	B	C	A	B	C	
Altura del edificio en m	≤ 15,00m	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 – 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 – 100	V2	V2	V2	V1	V1	V1

Tabla 2.5. Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

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

Tabla 2.6 E1 > zona eólica A > Altura edificio < 15m > Grado exposición al viento V3

Tabla 2.5 Zona pluviométrica IV > grado exposición al viento V3 > Grado impermeabilidad mínimo 2.

Grado de impermeabilidad mínimo exigida a Fachadas	
Tipo de terreno del entorno	IV (Urbano)
Clase del entorno en el que está situado el edificio	E1
Zona eólica (Figura 2.5.)	A
Altura de coronación del edificio sobre el terreno	≤ 15,00m
Zona pluviométrica (Figura 2.4.)	IV
Grado de exposición al viento (Tabla 2.6.)	V3
Grado de impermeabilidad mínimo exigido a fachadas	2

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen de la tabla 2.7.

- Revestimiento exterior / grado impermeabilidad mínimo 2.
- Condiciones exigidas = R1+C1 (al ser una sola hoja)

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:  
Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada.

Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.

Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal.

Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la figuración.

Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster

- Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:

De piezas menores de 300 mm de lado.

Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.

Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero.

Adaptación a los movimientos del soporte.

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1/2 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;

#### PUNTOS SINGULARES EN FACHADAS

-Arranque de la fachada desde la cimentación.

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

-Encuentros de la fachada con los forjados.

Como la hoja principal queda interrumpida por los forjados y se dispone de un revestimiento exterior continuo, deberá adoptarse la siguiente solución, de entre las propuestas por el DB HS1:

Se emplearán refuerzos incluidos en el revestimiento continuo con armaduras de malla de fibra de vidrio 1x1 cm dispuestas a lo largo del encuentro de la fachada con los forjados, de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de fábrica.

-Encuentros de la fachada con los pilares.

Como la hoja principal queda interrumpida por los forjados y se dispone de un revestimiento exterior continuo, deberá adoptarse la siguiente solución, de entre las propuestas por el DB HS1:

Se emplearán refuerzos incluidos en el revestimiento continuo con armaduras de malla de fibra de vidrio 1x1 cm dispuestas a lo largo del encuentro de la fachada con los forjados, de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de fábrica.

-Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados o dinteles.

Como la cámara de aire queda interrumpida por los forjados o un dintel, deberán disponerse sistemas de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma: dispuesta a lo largo de toda la cámara con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación.

Como sistema de evacuación se dispondrá un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua hacia el exterior, separados 1,50 m como máximo.

-Encuentros de la fachada con la carpintería.

Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

En los casos en los que la carpintería exterior esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, se colocarán los siguientes elementos:

Un vierteaguas en el alfeizar del hueco y un goterón en el dintel del hueco

El vierteaguas tiene una pendiente hacia el exterior de al menos 10° (17%), está construido por material impermeable y dispone de goterón en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm y con una entrega en la jamba de al menos 2 cm.

La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

-Antepechos y remates superiores de las fachadas.

Los antepechos o petos del edificio se rematan con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior con las siguientes características:

Están construidas de piezas de piedra natural de 3 cm, lo que las hace impermeables. Las albardillas tienen una pendiente hacia el exterior de al menos 10° (17%), está construido por material impermeable y disponen de goterón en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm.

En las juntas entre albardillas se realizan de forma que son impermeables, con un sellado adecuado.

-Anclajes a la fachada.

En el proyecto existen anclajes a la fachada de barandillas o mástiles en un plano horizontal de la fachada, por lo que la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un

elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

-Aleros y cornisas.

Los aleros y las cornisas del edificio tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° (17%) como mínimo. Los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben cumplir las siguientes condiciones:

Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;

Disponen en el encuentro con la fachada de una lámina impermeabilizante que se prolongará por el paramento vertical hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de la protección del alero o cornisa, estando empotrada en una roza de 3x3 cm como mínimo

Dispondrán de goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

#### GRADO IMPERMEABILIDAD EN CUBIERTAS

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las cubiertas, suelos de terrazas o balcones, frente a la penetración de las precipitaciones por el DB HS 1 es único e independiente de factores climáticos.

Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas en el apartado 2.4.2. del DB HS 1

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

a.- un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;

b.- una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;

c.- una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;

d.- un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";

e.- una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;

f.- una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;

g.- una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando

i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;

ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;

iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;

h.- una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando

i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;

ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;

iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;

i.- una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;

j.- un tejado, cuando la cubierta sea inclinada;

k.- un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso	Protección	Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo 1 - 5
	Vehículos	Solado flotante 1 - 5
		Capa de rodadura 1 - 5
No transitables	Grava	1 - 5
	Lamina auto protegida	1 - 15
Ajardinadas	Tierra vegetal	1 - 5

-Aislante térmico.

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas. Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

En el proyecto se opta por una aislante térmico EPS de 40 mm, basado en el sistema COTETERM.

-Capa impermeabilización.

Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

La impermeabilización se realiza mediante poli (cloruro de vinilo) plastificado, cumpliendo que:

Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

-Capa protección.

Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Se pueden usar los materiales siguientes u otro material que produzca el mismo efecto:

- cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;
- cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;

En el proyecto se opta por una capa de protección a base de solado fijo en las cubiertas planas:

- El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.
- El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.
- Las piezas no deben colocarse a hueso.

## PUNTOS SINGULARES EN CUBIERTAS

-Juntas de dilatación.

Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:

- coincidiendo con las juntas de la cubierta;
- en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
- en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

-Encuentro de la cubierta con un paramento vertical.

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (Véase la figura 2.13). El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- a.- mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- b.- mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
- c.- mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

-Encuentro de la cubierta con el borde lateral.

El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

- a.- prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
- b.- disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

-Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón.

- a.- El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.
- b.- El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

c.- El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

d.- La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

e.- La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

f.- Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

g.- El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

h.- Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

i.- Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

j.- Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

-Rebosaderos

1.-En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:

- a.- cuando en la cubierta exista una sola bajante;
- b.- cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;

c.- cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

2.- La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

3.- El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (Véase la figura 2.15) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.

4.- El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

-Encuentro de la cubierta con elementos pasantes.

a.- Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

b.- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

-Anclaje de elementos.

1.- Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

- a.- sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
- b.- sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

-Rincones y esquinas.

En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.



## ORGANIZACIÓN EN EL PROCESO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

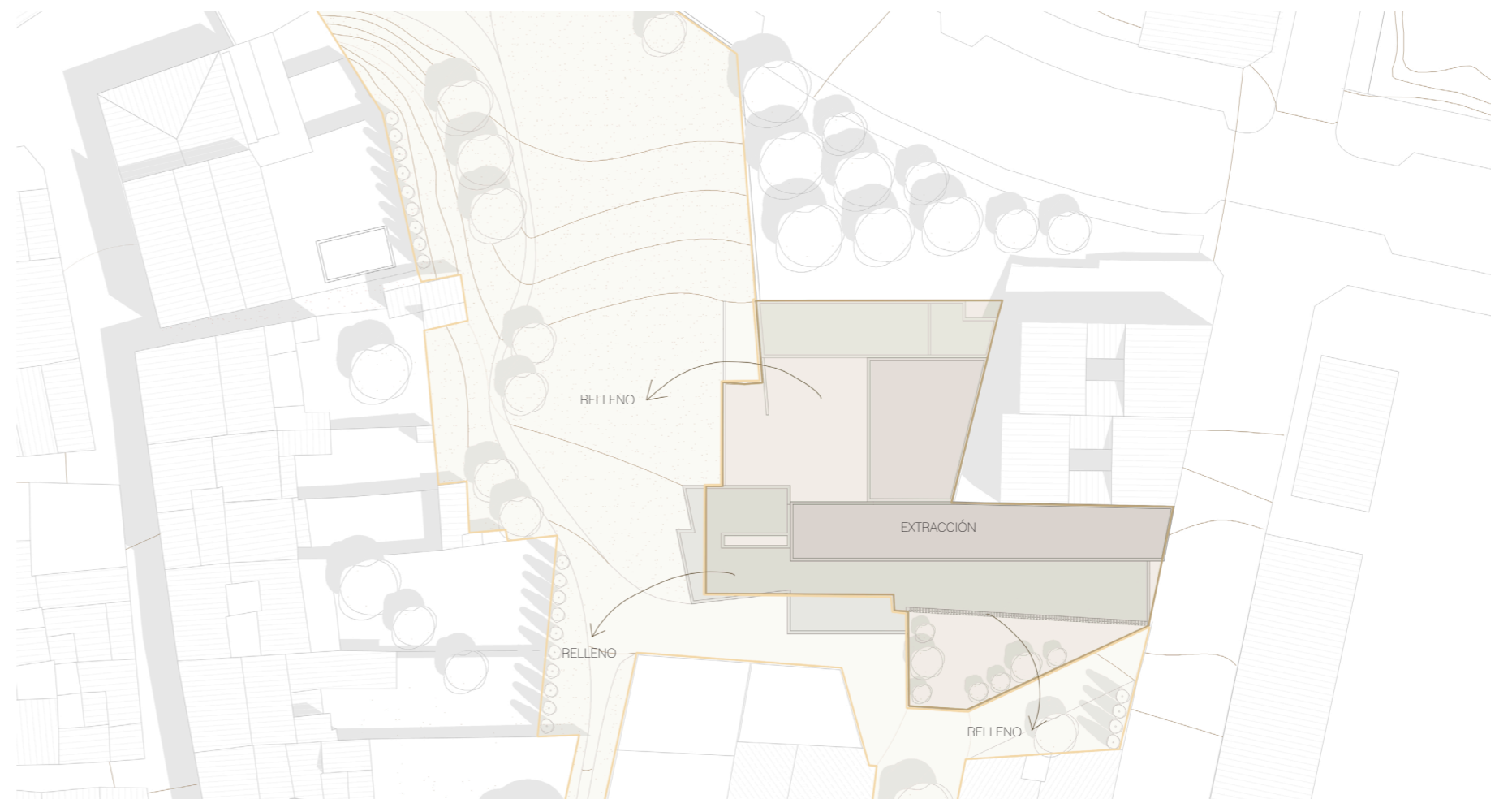
Para llevar a cabo la ejecución del proyecto este exige modificaciones en la topografía del terreno, se procura que los la extracción de tierra en algunas partes del solar sirva como relleno en otras partes del mismo para ahorrar el mayor material posible y también abaratar los costes exigidos por el relleno del material.

No poseemos una información precisa del volumen que vamos a extraer ni agregar, por lo cual se procurará hacer una aproximación de los movimientos de tierra que se van a hacer, por ello no se dan números a esta explicación.

En un principio se intentará seguir la topografía que marca el terreno en todos los lugares que sea necesario, pero el edificio exige que se hagan una serie de excavaciones ya que se debe extraer toda la tierra sobrante ya que la planta primera de nuestro edificio estará enterrada por la zona suroeste. Se deberá igualar toda la planta inferior para que quede al mismo nivel que la entrada por los pinos, por ello se extrae tierra de este sitio.

Con la tierra sobrante lo que se hace es rellenar los recorridos exteriores del edificio para crear recorridos más cómodos y con desniveles lo menos pronunciados posibles para que sea accesible por todo el público.

A continuación veremos un esquema con la explicación del movimiento de tierras que se quiere realizar.







MEMORIA DE CALCULO Y CTE

---





## SISTEMA ESTRUCTURAL

El proyecto objeto del estudio esta ubicado en la localidad de Castalla o unos 670 metros por encima del nivel del mar.

El edificio proyectado será una escuela de música, por lo cual estaremos hablando de un edificio de pública concurrencia.

Se trata de un edificio formado por varios volúmenes que confluyen en un volumen central, en su interior se cuentan tres plantas, planta baja, planta primera y planta segunda, mas una cubierta plana transitable solo a efectos de mantenimiento.

La solución estructural adoptada está formada por forjados bidireccionales de hormigón de 30 cm de espesor, apoyadas sobre pilares HEB.

El volumen que alberga en planta baja la sala de ensayos en grupo y en planta primera la biblioteca necesitará unas grandes luces, por lo cual se usará una estructura de cerchas metálicas que ayuden a salvar estas grandes luces sin la necesidad de un punto de apoyo en el medio de la sala.

En planta baja, el forjado sera un forjado sanitario prefabricado Cavity.

En cuanto a cimentación, se proyectará una solución a partir de zapatas aisladas arriostradas en dos direcciones bajo los pilares y zapatas corridas bajo los muros portantes.

## PRESCRIPCIONES APLICABLES CONJUNTAMENTE CON DB-SE

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

DB-SE	Cap.1	Seguridad estructural	(Si procede)
DB-SE-AE	Cap.2	Acciones en la edificación	(Si procede)
DB-SE-C	Cap.4	Cimentaciones	(Si procede)
DB-SE-A	Cap.6	Estructura de acero	(Si procede)
DB-SE-F	Cap.7	Estructuras de fábrica	(No procede)

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

NCSE	Cap.3	Norma construcción sismo-resistente	(No procede)
EHE-08	Cap.5	Instrucción de hormigón estructural	(Si procede)
EAE		Instrucción de Acero Estructural	(Si procede)

## SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)

### ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO-PROCESO

En el proceso de análisis estructural y dimensionado se han seguido las siguientes cuatro fases, de forma sensiblemente secuencial.

- Determinación de las situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones y modelos de cálculo.
- Análisis estructural.
- Dimensionado o verificación.

### SITUACIONES DE DIMENSIONADO

En la determinación de las situaciones de dimensionado se adopta la propia clasificación que establece el CTE DB-SE en 3.1.4, de forma que quedan englobadas "todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad de cada una".

Clasificación de las situaciones de dimensionado según CTE DB-SE 3.1.4

PERSISTENTES	Las relacionadas con las condiciones normales de uso (los pesos propios, cargas permanentes, acciones reológicas, las fuerzas de pretensado, los empujones del terreno, el valor casi permanente de las acciones variables,...)
TRANSITORIAS	Las que son de aplicación durante un tiempo limitado (en general, todas las sobrecargas, las cargas térmicas, las acciones derivadas del proceso constructivo, no incluyendo las cargas accidentales como la acción sísmica.)
EXTRAORDINARIAS	Las asociadas a condiciones excepcionales a las que puede encontrarse expuesto el edificio (la acción sísmica, impactos, explosiones...) durante un periodo de tiempo muy reducido o puntual.

De acuerdo a CTE DB-SE 4.3.2.1 para "cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones" se han determinado "a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultáneas", de acuerdo con los criterios que se establecen en los apartados 4.2.2 y 4.3.2, para la verificación de la resistencia, y la aptitud al servicio, respectivamente.

Para el caso de los elementos de hormigón armado, las combinaciones asociadas a las distintas situaciones de dimensionado se rigen por el artículo 13 de la instrucción EHE-08, en concreto por lo especificado en 13.2 para los estados límite últimos, y en 13.3 para los estados límite de servicio.

En lo que respecta a esta estructura, se han aplicado las expresiones simplificadas para los casos de estructuras de edificación. El periodo de servicio para el que se comprueba la seguridad de esta estructura de 50 años.

## DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES Y LOS MODELOS DE CÁLCULO

Según CTE DB-SE 3.3.1.1, el "análisis estructural se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan físicas que caracterizan las acciones, influencias ambientales propiedades de materiales y del terreno, datos geométricos, etc."

En relación a los datos geométricos se adoptan los valores nominales deducidos de los planos a escala y acotados. Para el establecimiento de los modelos de cálculo se siguen las hipótesis clásicas de la teoría de resistencia de materiales. El análisis estructural se basa en modelos adecuados del edificio que proporciona una previsión suficiente precisa de dicho comportamiento, permitiendo tener en cuenta todas las variables significativas y reflejando adecuadamente los estados límites a considerar.

Modelos generales empleados.

**ACCIONES** Las acciones en general, se modelizan por medio de fuerzas estáticas correspondientes a cargas y momentos puntuales, cargas y momentos uniformemente repartidos y cargas y momentos variablemente repartidos. Los valores de las acciones se adoptan según los criterios del CTE DB-SE-AE, tal y como se expone en el capítulo 2. Las acciones dinámicas producidas por el viento, un choque o un sismo, se representan a través de fuerzas estáticas equivalentes.

**GEOMETRÍA** La geometría se representa por una malla alámbrica de barras que se corresponden con los ejes baricéntricos de los elementos lineales de la estructura. Los elementos superficiales se representan por medio de elementos finitos de tipo superficial. Las barras conectan nudos puntuales de forma que configuran el mapa de conexiones de la estructura, a partir del cual se puede generar la estructura de la matriz de rigidez, que permite el análisis estructural, tal y como se explica más adelante.

**MATERIALES** Las propiedades e la resistencia de los materiales se representan por su valor característico. Las propiedades relativas a la rigidez estructural y a la dilatación térmica se representan por su valor medio. Los materiales se suponen con un comportamiento elástico y lineal (materiales hookianos) a los efectos de la obtención de las configuraciones deformadas y las leyes de esfuerzos. La fase de comprobación o verificación de la seguridad estructural se rige por las consideraciones particulares del documento básico correspondiente

**ENLACES** Los enlaces entre barras en los nudos se modelizan en general por medio de grados de liberación o vinculación de movimientos relativos entre las barras concurrentes a los nudos (desplazamientos y/o giros). En el caso de estructuras de hormigón armado, salvo que se especifique lo contrario, los nudos se consideran perfectamente rígidos. En general, salvo que se indique lo contrario, en las estructuras de hormigón armado, los enlaces con la cimentación se consideran empotramientos perfectos.

**MÉTODO** Para calcular la estructura se ha empleado el programa Architrave, desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia. En general para la fase de análisis propiamente dicha, se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, nervios, brochales, etc. Para determinados elementos superficiales como losas, muros, se emplea una modelización local por medio de elementos finitos superficiales. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado.

## VERIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD

La verificación de la seguridad, es decir, el procedimiento de dimensionado o comprobación se basa en los métodos de verificación basados en coeficientes parciales, y en concreto en el método de los estados límite.

Según CTE DB-SE 3.2.1: "Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, pueden considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido." Se distinguen dos grupos de estados límite:

### Estados límite.

#### ESTADOS LIMITE ÚLTIMOS

Verificación de la resistencia y de la estabilidad. Caso 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:

- Pérdida de equilibrio de toda la estructura o de parte de ella.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura o parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

#### ESTADOS LIMITE SERVICIO

Verificación de la aptitud al servicio. Caso de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas al correcto funcionamiento del edificio o la apariencia de la construcción.



- Deformaciones totales y/o relativas.
- Vibraciones
- Durabilidad.

Según el CTE DB-SE 4.1.1, en "la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente."

144

En relación a la verificación de la resistencia y de la estabilidad (estados límite últimos), se han aplicado las siguientes consideraciones.

-Para la verificación de la estabilidad se comprueba para toda la estructura y para cualquier parte de ella se cumple:

$$E_{d,dst} < E_{d,stab}$$

siendo:

$E_{d,dst}$  valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras  
 $E_{d,stab}$  valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

-Para la verificación de la resistencia se comprueba que para todo elemento de la estructura se cumplen sus secciones o puntos:

$$E_d < R_d$$

siendo:

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

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

Es decir, para toda la estructura y para cualquier parte de ella se verifica que:

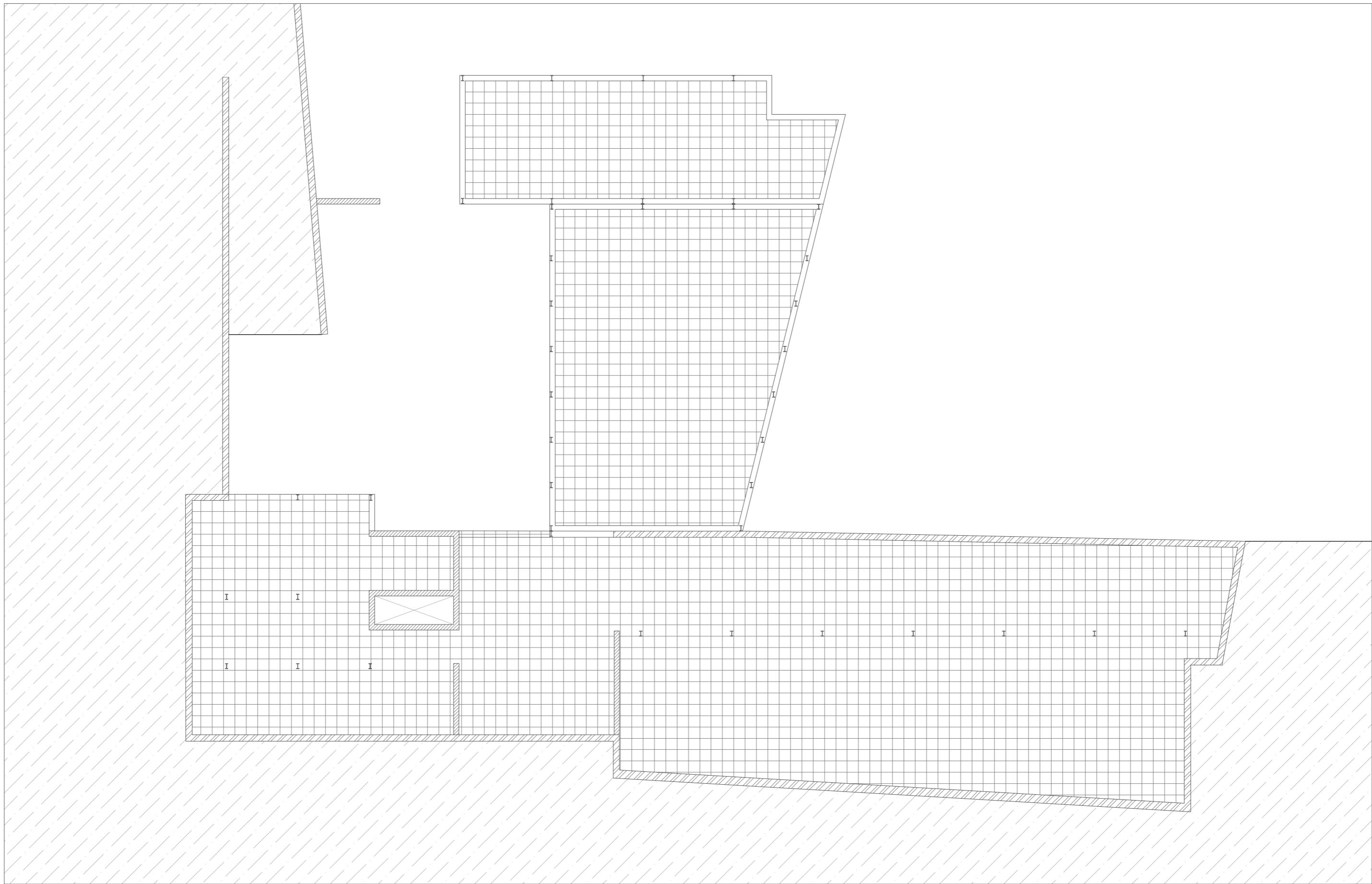
$$E_{ser} < C_{lim}$$

siendo:

$E_{ser}$  Efecto de las acciones de cálculo en servicio.  
 $C_{lim}$  Valor límite para el efecto correspondiente a las acciones de servicio.

Los valores límite para los efectos de las acciones sobre la aptitud al servicio adoptados en el proyecto son los siguientes:

- Desplome total del edificio  $H_t/500$  ( $H_t$ : Altura total)
- Desplome local de cada planta  $H_p/250$  ( $H_p$ : Altura de cada planta)
- Flexión relativa (tabiques ordinarios)  $L/400$  (L: Longitud de la viga)

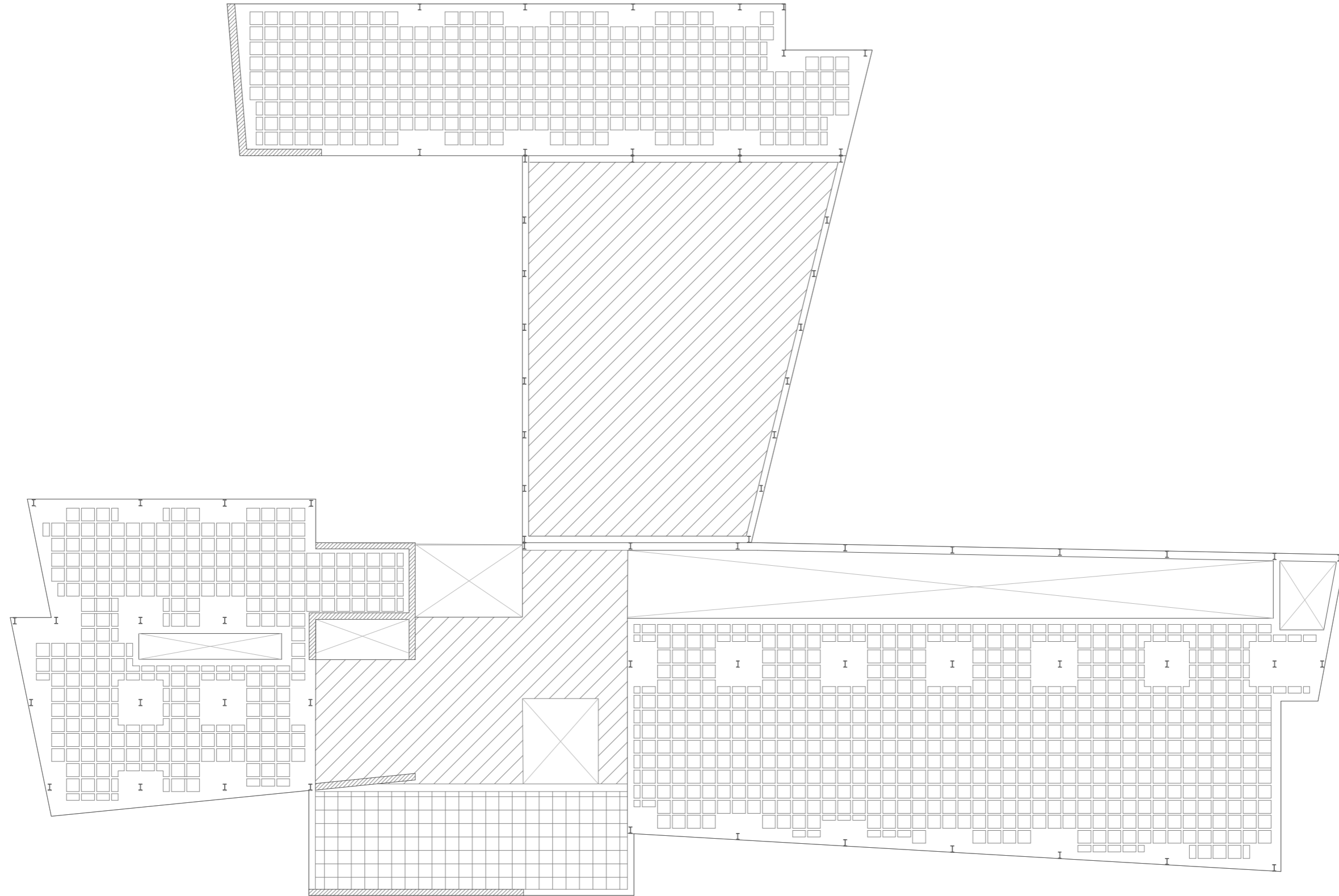


145

LEYENDA DE ESTRUCTURAS

- |  |   |  |
|--|---|--|
|  TERRENO        |  FORJADO BIDIRECCIONAL |  MUROS HORMIGÓN |
|  FORJADO CAVITY |  LOSA HORMIGÓN         |  |

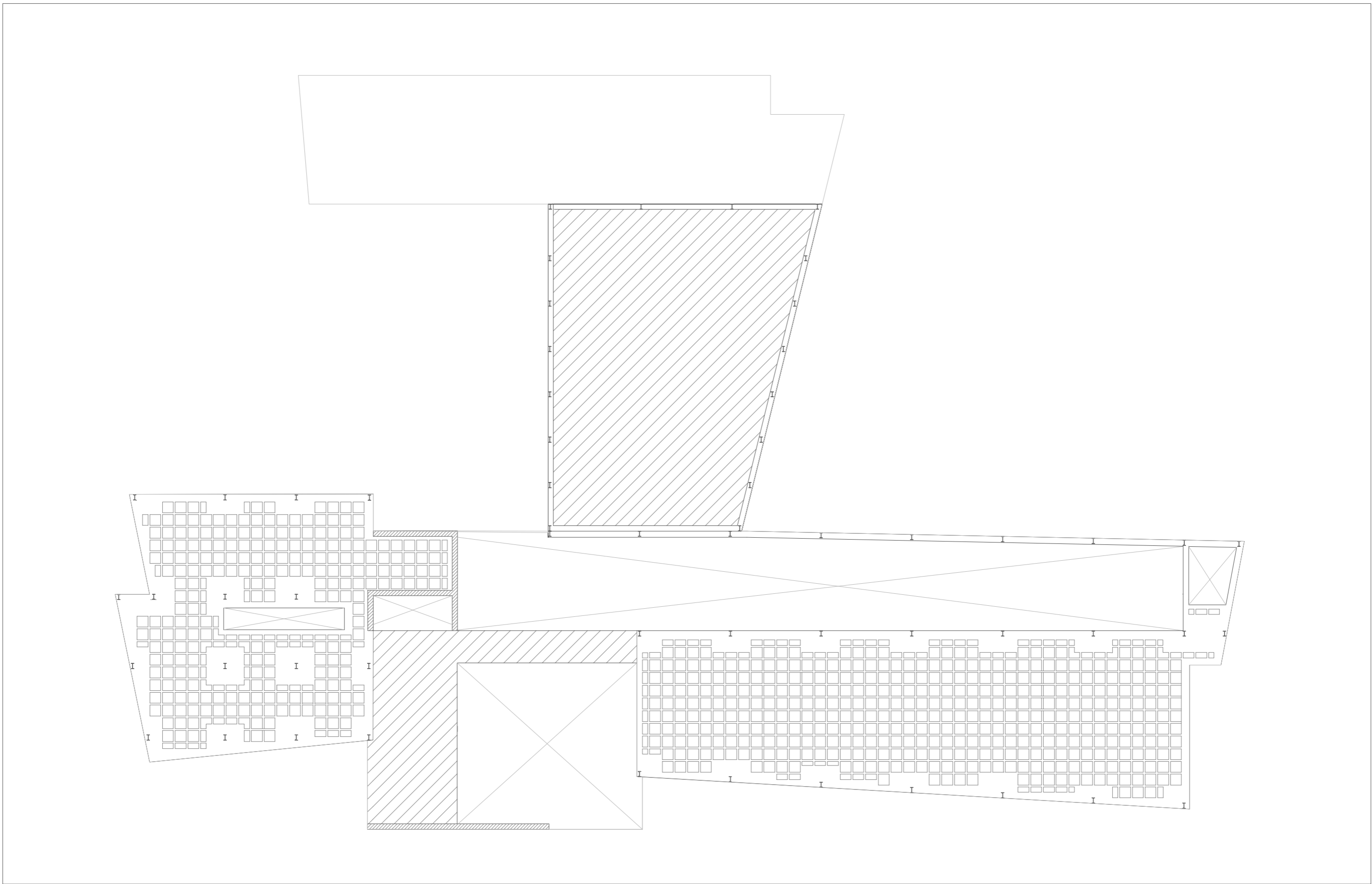









LEYENDA DE ESTRUCTURAS

- |  |   |  |
|--|---|--|
|  TERRENO        |  FORJADO BIDIRECCIONAL |  MUROS HORMIGÓN |
|  FORJADO CAVITY |  LOSA HORMIGÓN         |  |





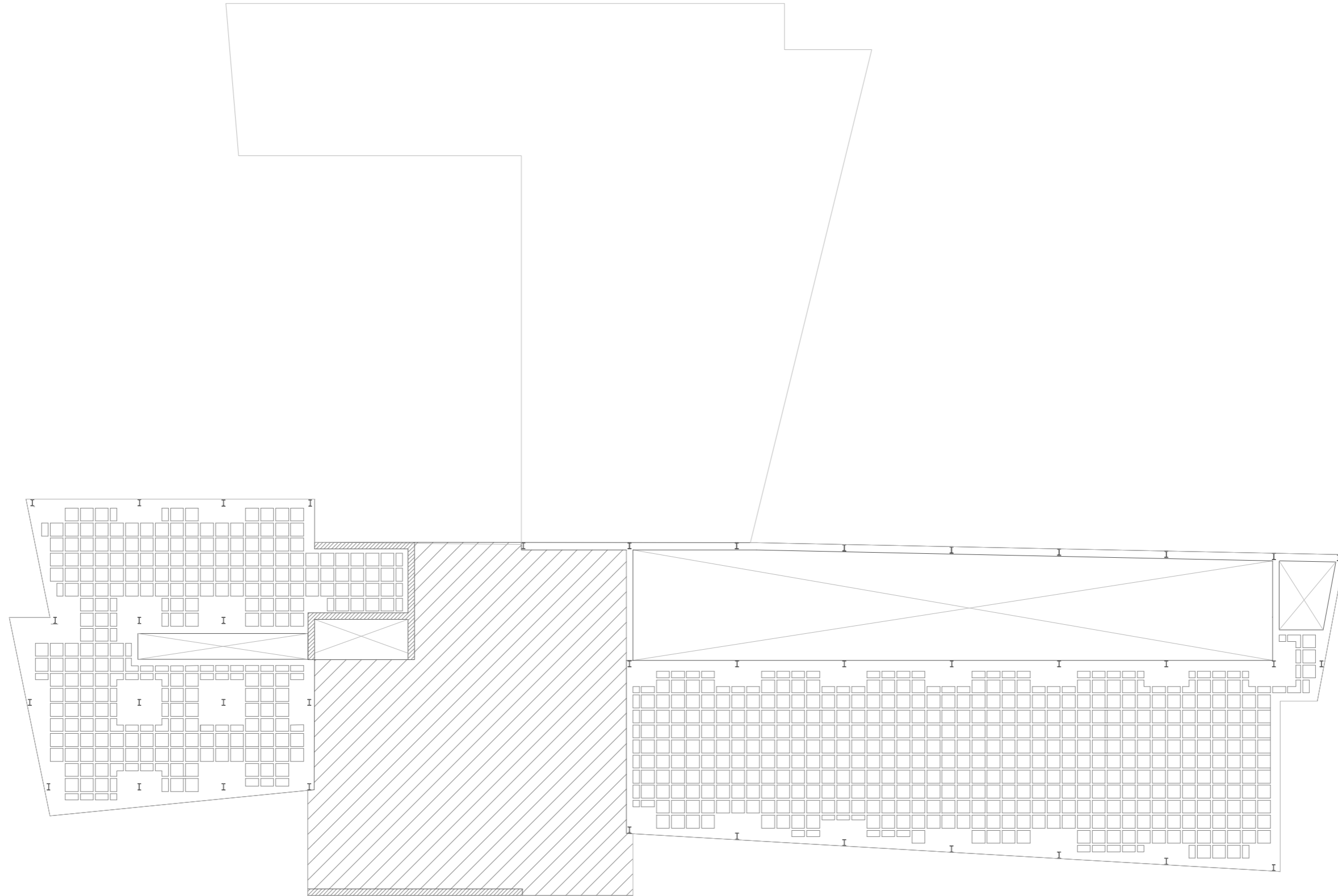
LEYENDA DE ESTRUCTURAS

-  TERRENO
-  FORJADO BIDIRECCIONAL
-  MUROS HORMIGÓN
-  FORJADO CAVITY
-  LOSA HORMIGÓN





148



LEYENDA DE ESTRUCTURAS

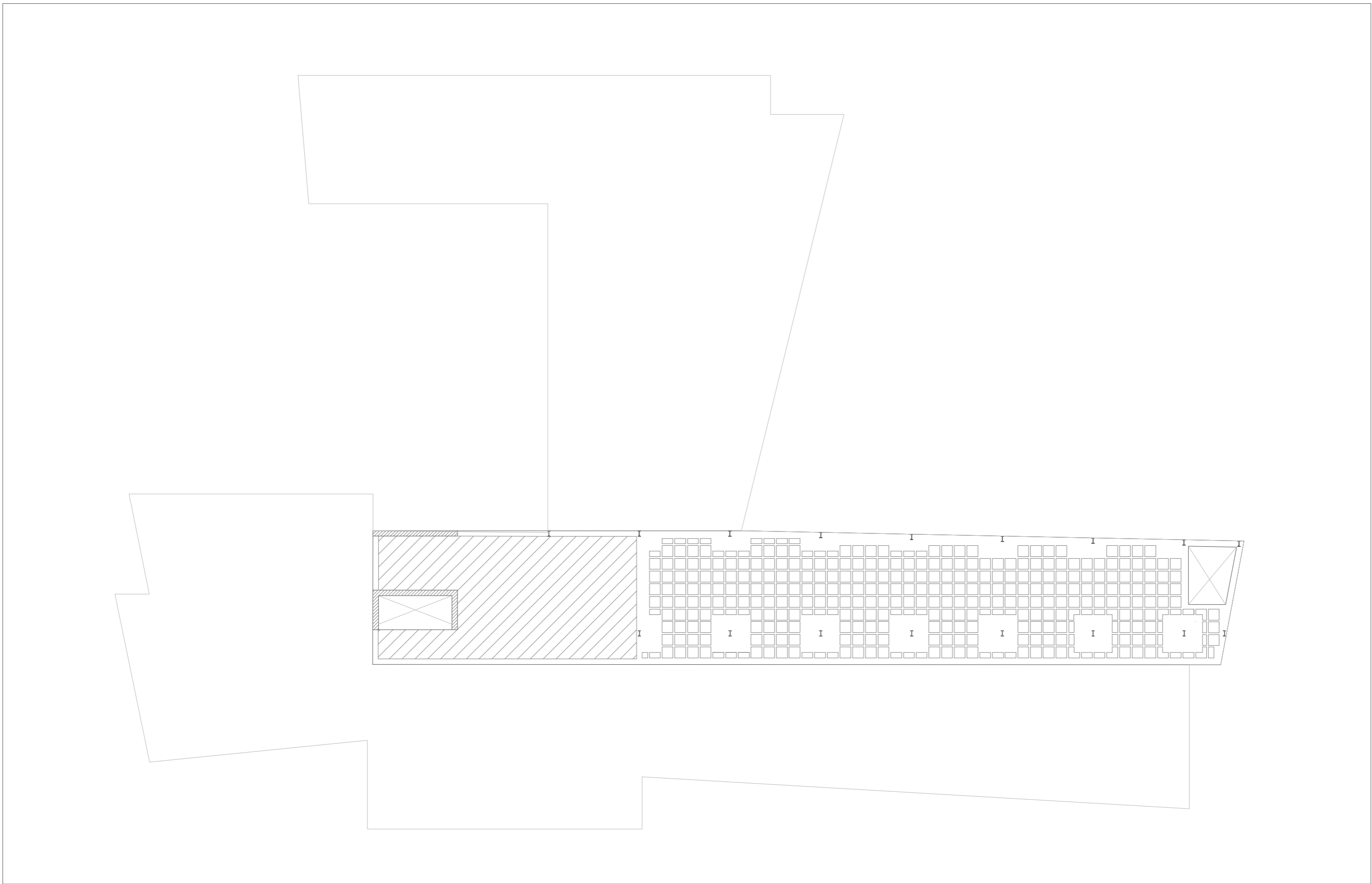
- |  |   |  |
|--|---|--|
|  TERRENO        |  FORJADO BIDIRECCIONAL |  MUROS HORMIGÓN |
|  FORJADO CAVITY |  LOSA HORMIGÓN         |  |



e: 1/200

ESTRUCTURA  
PLANTA CUBIERTA TRANSITABLE





LEYENDA DE ESTRUCTURAS

- TERRENO
- FORJADO BIDIRECCIONAL
- MUROS HORMIGÓN
- FORJADO CAVITY
- LOSA HORMIGÓN



## HIPÓTESIS DE CARGA

Las diferentes hipótesis de carga que se van a tener en cuenta serán las siguientes:

HIP 01\_Peso propio y cargas muertas permanentes  
HIP 02\_Sobrecarga de uso  
HIP 03\_Sobrecarga de nieve  
HIP 04\_Viendo. Dirección A  
HIP 05\_Viento. Dirección B

## COMBINACIONES DE ACCIONES

-Combinaciones ELU

150

Un estado límite último (ELU) es un estado de la estructura que de ser rebasado la estructura completa o parte de ella puede colapsar al superar su capacidad resistente.

Las combinaciones de acciones que se han tenido en cuenta para abordar el cálculo en ELU son las establecidas en el apartado 4.2.2 del CTE-DB-SE, estas son:

-Combinación para acciones persistentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

En esta comprobación no se van a determinar las comprobaciones procedidas por situaciones accidentales.

Combinación ELU 01-USO

(1,35 x HIP01) + (1,50 x HIP02) + (1,50 x 0,50 x HIP03) + (1,50 x 0,60 x HIP04)

Combinación ELU 02-USO

(1,35 x HIP01) + (1,50 x HIP02) + (1,50 x 0,50 x HIP03) + (1,50 x 0,60 x HIP05)

Combinación ELU 03-NIEVE

(1,35 x HIP01) + (1,50 x HIP03) + (1,50 x 0,70 x HIP02) + (1,50 x 0,60 x HIP04)

Combinación ELU 04-NIEVE

(1,35 x HIP01) + (1,50 x HIP03) + (1,50 x 0,70 x HIP02) + (1,50 x 0,60 x HIP05)

Combinación ELU 05-VIENTO

(1,35 x HIP01) + (1,50 x HIP04) + (1,50 x 0,70 x HIP02) + (1,50 x 0,50 x HIP03)

Combinación ELU 06-VIENTO

(1,35 x HIP01) + (1,50 x HIP05) + (1,50 x 0,70 x HIP02) + (1,50 x 0,50 x HIP03)

-Combinaciones ELS

Un estado límite de servicio (ELS) es un tipo de estado límite que produce una pérdida o deterioro de la estructura, pero no un riesgo inminente a corto plazo.

Para las combinaciones en estado límite de servicio se emplearán las siguientes combinaciones:

-Combinación característica:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

-Combinación frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

-Combinación cuasipermanente:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Combinación ELS 01-Característica USO

(1,00 x HIP01) + (1,00 x HIP02) + (0,50 x HIP03) + (0,60 x HIP04)

Combinación ELS 02-Característica USO

(1,00 x HIP01) + (1,00 x HIP02) + (0,50 x HIP03) + (0,60 x HIP05)

Combinación ELS 03-Característica NIEVE

(1,00 x HIP01) + (1,00 x HIP03) + (0,70 x HIP02) + (0,60 x HIP04)

Combinación ELS 04-Característica NIEVE

(1,00 x HIP01) + (1,00 x HIP03) + (0,70 x HIP02) + (0,60 x HIP05)

Combinación ELS 05-Característica VIENTO

(1,00 x HIP01) + (1,00 x HIP04) + (0,70 x HIP02) + (0,50 x HIP03)

Combinación ELS 06-Característica VIENTO

(1,00 x HIP01) + (1,00 x HIP05) + (0,70 x HIP02) + (0,50 x HIP03)

Combinación ELS 07-Frecuente USO  
(1,00 x HIP01) + (0,50 x HIP02)

Combinación ELS 08-Frecuente NIEVE  
(1,00 x HIP01) + (0,20 x HIP03) + (0,50 x HIP02)

Combinación ELS 09-Frecuente VIENTO  
(1,00 x HIP01) + (0,50 x HIP04) + (0,50 x HIP02)

Combinación ELS 10-Quasipermanente  
(1,00 x HIP01) + (0,30 x HIP02)

Se adoptan los coeficientes de simultaneidad reflejados en la tabla 4.1 del CTE DB-SE.

**Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones**

Tipo de verificación <sup>(1)</sup>	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

<sup>(1)</sup> Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

En nuestro proyecto se usaran los coeficientes para situaciones persistentes o transitorias más desfavorables. Quedando sin uso los coeficientes para situaciones favorables.

Acciones permanentes  
 Peso propio: 1,35  
 Empuje terreno: 1,35  
 Presión del agua: 1,20

Acciones variables: 1,50

Se adoptan los coeficientes de simultaneidad reflejados en la tabla 4.2 del CTE DB-SE.

**Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad ( $\psi$ )**

	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		<sup>(1)</sup>	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

En nuestro proyecto se usaran los coeficientes de simultaneidad correspondientes:

Categoría B (zonas administrativas)  
 Categoría C (zonas destinadas al público)  
 Categoría G (cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento)



## ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

### -CARGAS DE VIENTO

Las cargas de viento se establecerán a partir de un estudio realizado utilizando diferentes tablas de Excel. Los datos que se emplearan para realizar los cálculos son los siguientes:

Grado de aspereza: IV (Zona urbana en general, industrial o forestal).  
Velocidad del viento: 26 m/s  
Duración del servicio: 50 años

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

Altitud: 701m < 2000m. Por lo tanto son aplicables las descripciones del Código Técnico de la Edificación, DB-SE-AE.

### PRESIÓN ESTÁTICA, $Q_e$

Se refiere a la acción del viento, en general una fuerza perpendicular de cada punto expuesto, o presión estática. Puede expresarse a partir de la siguiente fórmula:

$$Q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

siendo:

$q_b$  presión dinámica del viento  
 $c_e$  coeficiente de exposición  
 $c_p$  coeficiente eólico o de presión

### PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO, $Q_b$

Se obtiene con la siguiente expresión:

$$Q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2$$

siendo:

$\rho$  densidad del aire  
 $v_b$  valor básico de la velocidad del viento

El valor básico de la velocidad del viento para nuestro edificio, situado en Castalla (zona B), equivale a 27 m/s. Como valor de la densidad del aire, de forma general, emplearemos  $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$ . Con ello, obtenemos una presión dinámica del viento equivalente a  $0,42 \text{ KN/m}^2$ .

### COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN $C_e$

Tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originados por el relieve y la topografía del terreno. Su valor se puede tomar de la tabla 3.4 teniendo en cuenta el grado de aspereza del entorno.

### COEFICIENTE EÓLICO O DE PRESIÓN $C_p$

Depende de la dirección relativa del viento, de la forma del edificio, de la posición del elemento considerado y de su área de influencia.

Concretamente en el proyecto objeto del estudio, con el fin de obtener una mayor exactitud posible se ha interpretado el edificio como un volumen recto sin ningún tipo de protuberancias.

Cabe de decir que a pesar de todos estos cálculos, posteriormente gracias a la aplicación de architrave CARGAVEN podremos obtener las cargas de viento.

### -CARGAS DE NIEVE

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los parámetros exteriores.

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal,  $q_n$ , puede tomarse:

$$q_n = u \cdot s_k$$

siendo:

$u$  coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3  
 $s_k$  el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal 3.5.2

En nuestro edificio tendremos una carga de nieve igual a:

$$q_n = 1,0 \cdot 2 = 0,2 \text{ KN/m}^2$$

### -ACCIONES TÉRMICAS

Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a la temperatura de ambiente exterior. La magnitud de las mismas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

Los efectos globales de la acción térmica pueden obtenerse a partir de la variación de temperatura media de los elementos estructurales, en general, separadamente para los

efectos de verano, dilatación, y de invierno, contracción, a partir de la temperatura de referencia, cuando se construye el elemento y que puede tomarse como la media anual del emplazamiento o 10°C.

Para elementos expuestos a la intemperie, como temperatura mínima se adoptará la extrema del ambiente. Como temperatura máxima en verano se adoptará la extrema del ambiente incrementada en la procedente del efecto de la radiación solar, según la tabla 3.7.

Debido a la inexistencia de juntas de dilatación en el proyecto, se ha considerado los siguientes parámetros para el cálculo de las acciones térmicas:

Temperatura del elemento exterior 10°C

Temperatura del elemento interior 20°C

Incremento de temperatura debido a la radiación solar para colores claros:

Norte y Este	2°C
Sur y Oeste	30°C

#### -CARGAS PERMANENTES

Se adoptan las siguientes cargas permanentes, que serán aplicadas sobre nuestra estructura.

##### CARGAS SUPERFICIALES (pesos propios)

Baldosa cerámica 50 mm de espesor	0,80 kN/m²
Terrazo sobre mortero 36 mm de espesor	0,80 kN/m²
Tabiquería auto-portante cartón-yeso	0,80 kN/m²
Falso techo cartón-yeso	0,15 kN/m²
Forjado bidireccional menor 30 cm	4 kN/m²

##### CARGAS LINEALES (fachadas y medianeras)

Cerramiento de doble hoja de ladrillo	7 kN/m
Vidriera de 6 mm de espesor	1,5 kN/m

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. Los valores considerados en esta estructura se corresponden con lo indicado en el CTE en la tabla 3.1 del DB-SE-AE. Los valores concretos para esta estructura se muestran a continuación en la tabla resumen.

Para esta estructura no se considera la posibilidad de reducción de sobrecargas (3.1.2) ni sobre elementos horizontales ni sobre elementos verticales. En todos los voladizos la carga lineal que se aplicara será de 2,00 kN/m.

#### -CARGAS VARIABLES

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. Los valores considerados en esta estructura se corresponden con lo indicado en el CTE en la tabla 3.1 del DB-SE-AE. Los valores concretos para esta estructura se representan a continuación:

##### SOBRECARGA DE USO

B	Zonas administrativas	2 kN/m²
C1	Zona mesas y sillas	3 kN/m²
C3	Vestíbulos, salas exposición	5 kN/m²
C5	Sala de conciertos	5 kN/m²
F	Cubierta accesible solo mantenimiento	1 kN/m²

## ACCIÓN SÍSMICA

La norma NCSE-02 tiene como objetivo proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de las edificaciones y obras a las que le sea aplicable según el artículo 1.2.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA NORMA

Proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta. En casos de reforma o rehabilitación se tendrá en cuenta esta norma a fin de que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían.

En cuanto a nuestro edificio, cabe decir que esta norma sería de aplicación, ya que se trata de una obra de nueva planta.

### CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

1. De importancia moderada; su destrucción no ocasionará víctimas ni interrumpirá un servicio primario ni producirá daños económicos significativos a terceros.
2. De importancia normal: su destrucción puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario no imprescindible o producir importantes pérdidas económicas, sin dar lugar a efectos catastróficos.
3. De importancia especial; su destrucción puede interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos (hospitales, centros de coordinación, cuartel de bomberos, policía, depósitos de agua, centrales eléctricas, nucleares o térmicas, instalaciones industriales peligrosas, presas, monumentos históricos, etc).

Nuestro edificio será de importancia normal.

### NO ES OBLIGATORIA LA APLICACIÓN DE ESTA NORMA

En las construcciones de importancia moderada.

En las construcciones de importancia normal o especial cuando la aceleración básica sea inferior a 0,04 g.

En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre si en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica (ab) sea inferior a 0,08g.

Se aplicará en los edificios de mas de 7 plantas si la aceleración sísmica de cálculo es igual o mayor que 0,08g.

En nuestro caso, el proyecto se ubicará en Castilla clasificada según el Anejo I de la NCSE-02 con un valor ab de 0,07g. Por ello, dado que se trata de un edificio de importancia normal, con pórticos bien arriostrados en todas las direcciones, no será de aplicación esta norma.

## CIMENTACIÓN (DB-SE-C)

### BASES DE CÁLCULO

El comportamiento de la cimentación se ha comprobado frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distingue, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio. En relación a los estados límite últimos, se comprueba la capacidad portante del terreno (colapso total o parcial del terreno de apoyo, por hundimiento, deslizamiento y/o vuelco) y la capacidad resistente a la propia cimentación como elemento estructural. En relación a los estados límite de servicio, se verifican los límites admisibles a la deformación del terreno de apoyo (asientos totales y asientos diferenciales o distorsión angular entre apoyos contiguos).

Las condiciones que aseguran el buen comportamiento de los cimientos se deben mantener durante la vida útil del edificio, teniendo en cuenta la evolución de las condiciones iniciales y su interacción con la estructura.

Las acciones consideradas son las que ejerce el edificio sobre la cimentación (ver CTE DB-SE-C 2.3.2.2) y las acciones geotécnicas sobre la cimentación que se transmiten o generan a través del terreno (ver CTE DB-SE-C 2.3.2.3). En el primer caso se consideran las acciones correspondientes a situaciones persistentes, transitorias y extraordinarias con coeficientes parciales de seguridad iguales a la unidad (o nulos en casos favorable). En el segundo caso, se consideran las acciones que actúan directamente sobre el terreno y que por razones de proximidad pueden afectar al comportamiento de la cimentación, así como las cargas y empujes debidos al peso propio del terreno y las acciones debidas al agua existente en el interior del terreno.

### DURABILIDAD

Con respecto a la durabilidad de los elementos de cimentación (sistemas de cimentación y contención), al proyectarse con hormigón armado, se adoptan las especificaciones correspondientes a la instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (capítulo I,

artículo 8.2; y capítulo 9), en concreto, en relación a la elección del ambiente, calidad del hormigón y el valor de los recubrimientos.

Se establecerán los siguientes recubrimientos mínimos netos para los elementos de cimentación según la tabla 37.2.4 de la EHE-08.

Cimentos y riostras fck :	25 N/mm <sup>2</sup>
Ambiente:	Ila
Recubrimiento r mínimo:	25mm
Nominal:	35/50

Según se indica en el artículo 37.2.4.e de la EHE-08, en las piezas hormigonadas contra el terreno el recubrimiento mínimo neto en la cara en contacto con el terreno es siempre de 50 mm, salvo en la cara inferior en contacto con la capa de 10 cm de hormigón de limpieza, en cuyo caso rigen como mínimo los recubrimientos indicados en la tabla anterior.

### ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El análisis estructural se divide en dos fases: la obtención de los esfuerzos que transmite la estructura a la cimentación y la transmisión de dichos esfuerzos de la cimentación al terreno.

Para la primera fase se adoptan los resultados del análisis global (elástico) de la estructura, con las consideraciones particulares (articulaciones, deslizamientos, empotramientos, etc.) de los enlaces de los distintos elementos a la cimentación. La resultante de todos los esfuerzos de los distintos elementos concurrentes a cada elemento de cimentación se componen para configurar los esfuerzos transmitidos por la estructura aérea a la cimentación.

Dichos esfuerzos quedan, por lo tanto, en equilibrio estático de forma local y global, con las reacciones en los puntos de apoyo en el terreno.

Estos esfuerzos unidos al peso propio de los elementos de cimentación junto con los espesores de relleno sobre los mismos, configuran las acciones finales de la estructura sobre los elementos de cimentación.

La segunda fase del análisis estructural (verificación de los estados límite últimos, DB-SE-C 2.4.2) se divide a su vez en dos partes: la transmisión de esfuerzos de la cimentación al terreno, y la absorción de las reacciones del terreno por parte de la cimentación. En la primera parte (comprobación geotécnica), se verifica la estabilidad al vuelco y a la subpresión y también la resistencia local y global de terreno sustentante. En la segunda parte (comportamiento estructural), se verifica la resistencia estructural de los elementos de cimentación (CTE DB-SE-C 2.4.2.4). En la segunda fase del análisis estructural, también resulta necesaria la verificación de los estados límite de servicio, para lo cual se sigue lo indicado en DB-SE-C 2.4.3

### ESTUDIO GEOTECNICO

Resulta imprescindible la realización de un estudio geotécnico previo al inicio de las obras, con el objetivo de verificar las suposiciones realizadas, lo que supondrá en su caso, la validación de la solución proyectada, o la revisión de la misma, e incluso del conjunto de la estructura aérea.

En este proyecto, se usarán los datos facilitados por el profesor de Mecánica del Suelo de la Universidad Politécnica de Valencia, en el encontraremos los datos necesarios para el diseño de la cimentación del edificio y para las actuaciones básicas.



## ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

### BASES DE CÁLCULO

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma. Las condiciones de apoyo y enlace entre elementos que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

No se ha considerado necesaria la comprobación de resistencia frente a la fatiga, al tratarse de una estructura de edificación convencional sin la presencia de cargas variables repetidas de carácter dinámico.

En general y salvo indicación contraria en esta memoria o en los planos del proyecto de ejecución, el valor de cálculo de una dimensión geométrica (luces, espesores, distancias, etc.) se corresponde directamente con su valor nominal, tal y como vendrá acotado y/o indicado en los documentos del proyecto.

### DURABILIDAD

Con respecto a la durabilidad de los elementos estructurales de hormigón se adoptan las especificaciones correspondientes de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (capítulo I, artículo 8.2; y capítulo 9) en concreto, en relación a la elección del ambiente, calidad del hormigón y el valor de los recubrimientos.

Se establecerán los siguientes recubrimientos mínimos netos para los elementos de cimentación según la tabla 37.2.4 de la EHE-08.

Cimentos y riostras	$f_{ck}$ :25 N/mm <sup>2</sup> Ambiente: IIa Recubrimiento r mínimo: 25mm Nominal: 35/50
---------------------	---

### ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Según el artículo 17 de la EHE-08: "El análisis estructural consiste en la determinación de los efectos originados por las acciones sobre la totalidad o parte de la estructura, con objeto de efectuar comprobaciones en los Estados Límite Últimos y de Servicio."

Para ello es preciso realizar un modelo o idealización de la estructura, consistente en la modelización de la geometría, materiales, de los vínculos entre elementos y de estos con el exterior de las cargas.

El análisis global se realiza mediante modelos e hipótesis simplificadoras, congruentes entre sí y con la realidad proyectada. Para ello se procede con un análisis elástico y lineal a nivel global, del que se obtienen los resultados de los efectos de las acciones (y sus combinaciones). Dichos efectos son los considerados directamente para las comprobaciones en la verificación (segunda fase) en estados límite de servicio, mientras que para las comprobaciones de resistencia y estabilidad (estados límite últimos), se adoptan los efectos de cálculo (mayorados, con los coeficientes correspondientes).

Para la realización del análisis global se consideran, salvo indicación contraria, enlaces perfectos entre las barras. En consecuencia de forma general, los enlaces de los extremos de las barras entre sí y a los nudos son o bien completamente empotrados o bien completamente articulados (en muy raras ocasiones).

### ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Se ha comprobado que los efectos estabilizantes sobrepasan en todos los casos a los desestabilizantes. Por otra parte en cuanto a los estados límite últimos de agotamiento, las tensiones que se pueden llegar a desarrollar en cualquier sección igualan o sobrepasan las eventualmente provocadas por las acciones de diseño.

### ESTADOS LIMITE DE SERVICIO

#### ELS de deformación

En función de lo que establece el apartado 4.3.3 del CTE, se han verificado las flechas de los pisos o techo bajo los criterios que se detallan a continuación.

-Cuando se considera la integridad de elementos constructivos, se ha limitado la deformación producida después de su construcción bajo los efectos del valor característico de las acciones a los siguientes valores:

- 1/500 de distancia entre soportes y cerramientos y/o pavimentos frágiles
- 1/400 de distancia entre soportes y cerramientos y/o pavimentos ordinarios
- 1/300 de distancia entre soportes en el resto de casos

-Cuando se considera el confort de los usuarios se ha limitado la deformación producida por el valor característico de las acciones de corta duración al 1/350 de la distancia entre soportes.

-Cuando se considera la apariencia de la obra, se ha limitado la deformación producida por el efecto de las acciones en las situaciones casi permanentes al 1/300 de la distancia entre soportes.

En el caso de elementos volados, en las limitaciones anteriores se ha tomado como distancia de referencia el doble de la dimensión del vuelo. Adicionalmente, se ha verificado que los desplazamientos horizontales máximos de los pisos o techo resulten inferiores a los siguientes valores:

- El desplazamiento relativo entre dos forjados consecutivos se ha limitado al 1/300 de la separación.
- El desplazamiento absoluto del forjado superior se ha limitado al 1/500 de la altura total de la construcción.

#### ELS de figuración

En elementos de hormigón armado y pretensado se ha verificado que la apertura característica de fisura,  $w_k$ , cumpla los criterios de la tabla 5.1.1.2 de la EHE-08.

## ESTRUCTURAS DE ACERO

### BASES DE CÁLCULO

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma. Las condiciones de apoyo y enlace entre elementos que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

No se ha considerado necesaria realizar el método de los estados límite, definiendo estas como "aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada", separando estas en estados límite últimos y estados límite de servicio.

### DURABILIDAD

Con respecto a la durabilidad de los elementos estructurales de acero se adoptan las especificaciones correspondientes de la Instrucción de Acero Estructural (capítulo II, artículo 8.2; y capítulo 9) en concreto, en relación a la elección del ambiente, calidad del hormigón y el valor de los recubrimientos.

Se establece que la clase de exposición relativa a la corrosión atmosférica según la tabla 8.2.2.a. es C1 o muy baja.

### ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Para la realización del análisis se idealizan tanto la geometría de la estructura como las acciones y las condiciones de apoyo mediante un modelo matemático adecuado que debe asimismo, reflejar aproximadamente las condiciones de rigidez de las secciones transversales, de los elementos, de sus uniones y de las vinculaciones con el terreno.

Los modelos estructurales deben permitir la consideración de los efectos de los movimientos y deformaciones en aquellas estructuras, o partes de ellas, en las que los efectos de segundo orden incrementen significativamente los efectos de las acciones.

### ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Los estados límite últimos se consideran debidos a:

- La pérdida del equilibrio de la estructura o parte de ella, considerada como un sólido rígido.
- El fallo por pérdida de la estabilidad de la estructura o parte de ella o de algún o algunos estructurales que constituyen la estructura.
- El fallo por agotamiento de la resistencia de la estructura o de las secciones de los elementos estructurales que constituyen la misma.
- El fallo por agotamiento de la resistencia de las uniones.
- El fallo por deterioro progresivo bajo la actuación de cargas repartidas.

### ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Las estructuras de acero deben de ser proyectadas, construidas y mantenidas de forma que se garantice el cumplimiento de todos los requisitos para los estados límite de servicio establecidos en 8.1.3

Los estados límite de servicio en edificios conciernen funcionalmente a la rigidez de sus forjados y cubiertas así como a la rigidez lateral de la propia estructura, para lo que se establecen limitaciones a sus deformaciones verticales y horizontales.

En estructuras de uso público puede resultar necesaria la comprobación de las vibraciones según se trata en 38.2.



## CALCULO A ORDENADOR

Desarrolladas las hipótesis de cargas procedemos al cálculo por ordenador. El programa utilizado será el CYPECAD, en el cual meteremos todos los elementos estructurales de nuestro proyecto y todas las cargas anteriormente calculas para la comprobación de la estructura.

El programa nos dará una serie de dibujos de la estructura como son las deformadas y los estados límite últimos, también nos dará a modo de listado todas las comprobaciones de muros de carga, muros de sótano, pilares y forjados que a continuación detallaremos y elegiremos los puntos más significativos para el desarrollo de este apartado.



## SISTEMAS ESTRUCTURALES

Como se ha detallado anteriormente aparecen varios sistemas estructurales en nuestro edificio que a continuación detallaremos;

-Muros de contención del terreno o muros de sótano, aparecerán en todo el perímetro del edificio que esta en contacto con el edificio, este sistema viene acompañado de una cimentación a base de zapatas corridas. Estos muros tendrán un espesor de 30 y 40 cm, dependiendo de donde se encuentren.

-Muros de carga, serán usados para contener el peso de la losa que aparecerá en el hall de acceso principal. Teniendo estos un espesor de 30 cm.

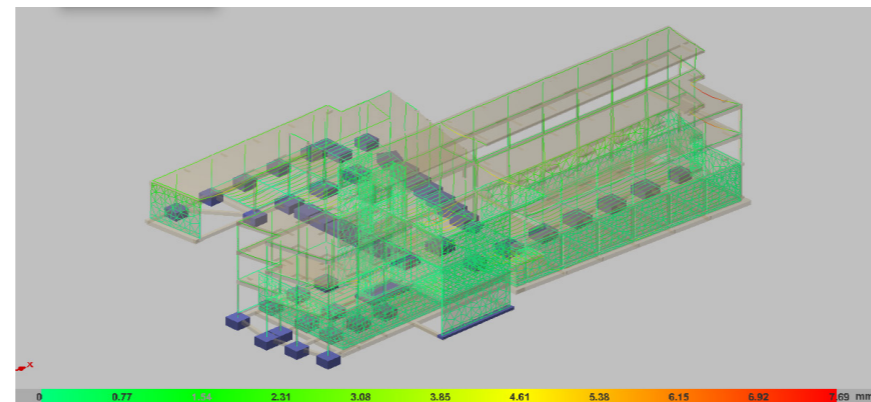
-Pilares HEB360, aparecerán en la mayor parte del edificio y serán el sustento de todo el forjado bidireccional. Su cimentación viene dada con zapatas aisladas.

-Forjado bidireccional, este forjado tendrá un espesor de 30 cm y será aligerado con casetones no recuperables. Este sistema aparecerá en la mayor parte de nuestro edificio.

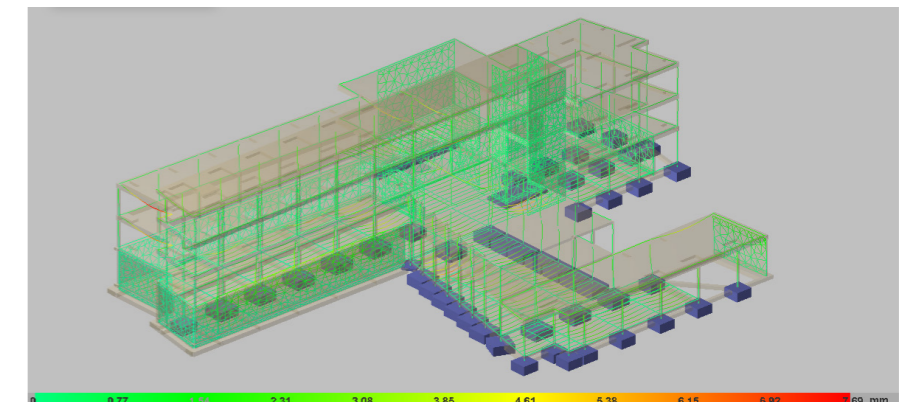
-Forjado de losa, con un espesor de 20 cm, se situará en el hall de acceso principal y como hemos dicho anteriormente será sujetado mediante muros de carga.

Todos estos sistemas serán trasladados al programa de ordenador que nos calculará las deformaciones que podemos ver a la derecha de este texto.

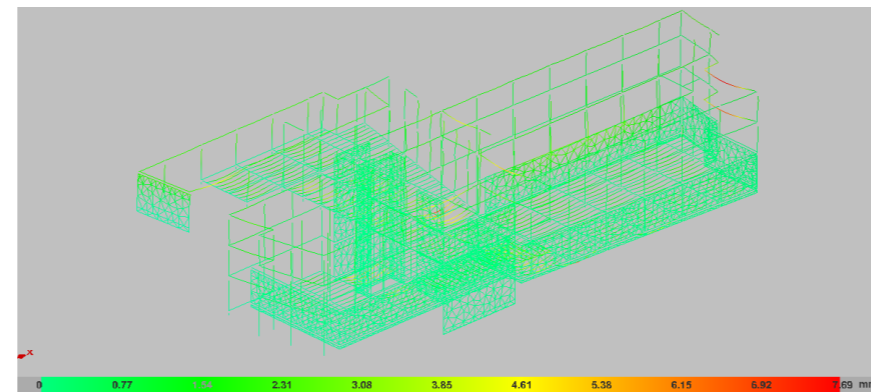
160



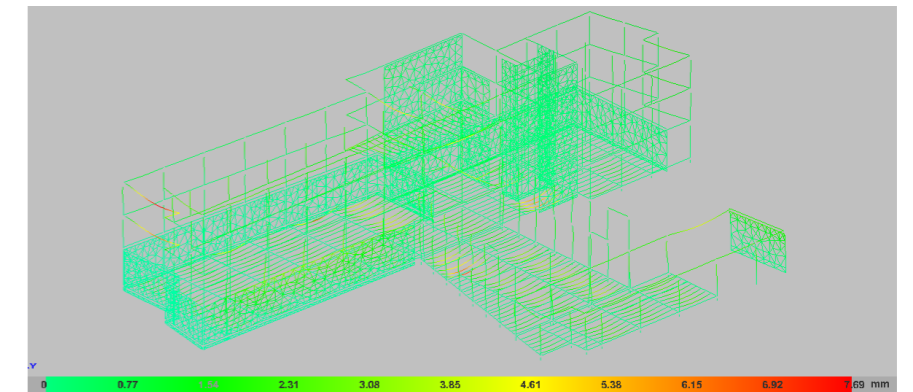
Deformada 1. Peso propio + cargas muertas.



Deformada 2. Peso propio + cargas muertas.



Deformada 1. Peso propio + cargas muertas.



Deformada 2. Peso propio + cargas muertas.

## ACCIONES

Las cargas que introducimos al programa serán las citadas en el apartado anterior, el programa calculará los pesos propios de la estructura y nosotros meteremos las cargas de sismo, nieve, cargas puntuales, cargas variables y demás.

Los empujes del terreno sobre los muros de contención también se han tenido en cuenta a la hora de calcular esta estructura.

$$E_0 = 12,75 \times H \text{ KN/m}^3$$

En la imágenes de las deformadas podemos comprobar que los valores siempre están de lado de la seguridad.

## ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Se procede al cálculo del edificio en el CYPECAD;

### MUROS DE CONTENCIÓN

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, ante cualquier característica, el desplome será menor que:

- Desplome total: 1/500 de la altura del edificio.
- Desplome local: 1/250 de la altura de planta.

Cuando se considere la apariencia en obra ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome será menor que:

- Desplome local: 1/250 de la altura de planta.

**Referencia: M7**

Sector	Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos							
			Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Cimentación - Forjado 1	Arm. vert. der.	149.27	54.04	501.74	-336.63	2.97	0.07	-0.76	---	---
	Arm. horz. der.	191.01	-86.49	560.77	-379.85	9.26	1.63	-3.05	---	---
	Arm. vert. izq.	140.63	70.67	485.90	-325.81	0.00	-0.15	-0.44	---	---
	Arm. horz. izq.	174.68	-86.49	560.77	-379.85	-1.73	1.63	-3.05	---	---
	Hormigón	29.62	-18.26	527.42	-356.51	6.36	0.97	-2.11	---	---
Forjado 1 - Forjado 2	Arm. transve.	100000.00	-5.86	387.66	-261.35	---	---	---	78.10	-66.00
	Arm. vert. der.	3.13	-191.79	-24.23	-35.57	-37.99	-4.80	-0.71	---	---
	Arm. horz. der.	1.13	-43.93	-43.91	-4.49	0.88	-18.51	-0.54	---	---
	Arm. vert. izq.	95.01	-83.83	-10.59	-48.13	-41.71	-5.27	1.88	---	---
	Arm. horz. izq.	26.57	-83.83	-10.59	-48.13	-41.71	-5.27	1.88	---	---
Hormigón	Hormigón	9.28	-191.79	-24.23	-35.57	-37.99	-4.80	-0.71	---	---
	Arm. transve.	3.75	-81.66	-20.14	-13.92	---	---	---	52.10	-0.93

### FORJADOS

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, ante cualquier característica, la flecha relativa será menor que: 1/300

Cuando se considere el confort de los usuarios, ante cualquier combinación de acciones característica, la flecha relativa debe ser menor que 1/300.

Cuando se considere la apariencia de obra, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa será menor que 1/300.

A continuación se ha cogido un punto en el forjado y se ha analizado la flecha de este, viendo en la tabla que los valores asignados cumplen correctamente a ELS y ELU.

Sobrecarga (Característica)	A plazo infinito (Cuasipermanente)	Activa (Característica)	Estado
$f_{i,q} \leq f_{i,q,lim}$ $f_{i,q,lim} = L/350$	$f_{r,max} \leq f_{r,lim}$ $f_{r,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	$f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	
$f_{i,q}: 0.06 \text{ mm}$ $f_{i,q,lim}: 13.90 \text{ mm}$	$f_{r,max}: 0.73 \text{ mm}$ $f_{r,lim}: 16.21 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.54 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 12.16 \text{ mm}$	<b>CUMPLE</b>

En este mismo punto se han hecho las comprobaciones a resistencia y fisuración, dando como resultado positivo en todo momento.

Se adjuntan las tablas que nos proporcionará el programa de cálculo por ordenador.

Tabla comprobación a resistencia:

Viga	Sobrecarga (Característica)	A plazo infinito (Cuasipermanente)	Activa (Característica)	Estado
	$f_{i,q} \leq f_{i,q,lim}$ $f_{i,q,lim} = L/350$	$f_{r,max} \leq f_{r,lim}$ $f_{r,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	$f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	
P52 - P53	$f_{i,q}: 0.06 \text{ mm}$ $f_{i,q,lim}: 13.90 \text{ mm}$	$f_{r,max}: 0.73 \text{ mm}$ $f_{r,lim}: 16.21 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.54 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 12.16 \text{ mm}$	<b>CUMPLE</b>

Tabla comprobación a fisuración:

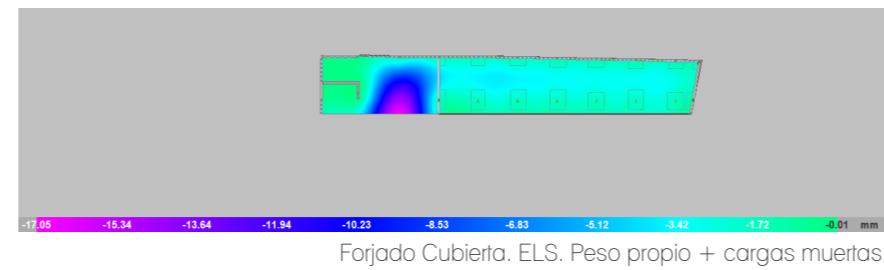
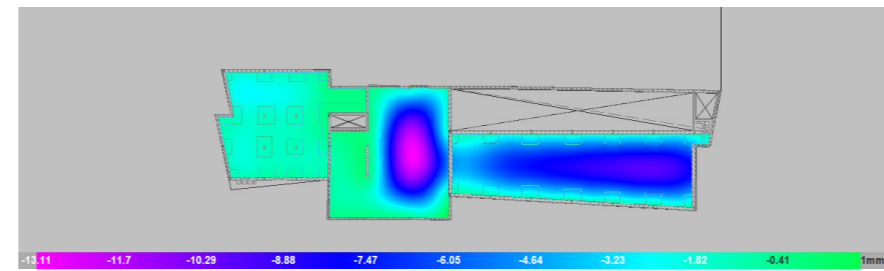
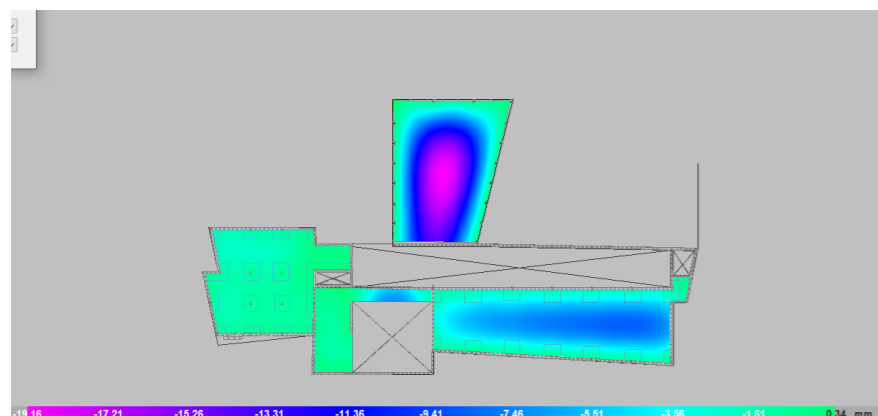
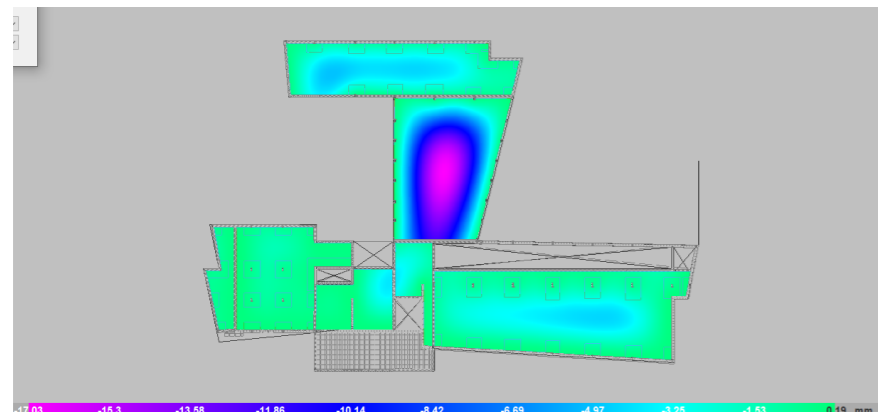
### Fisuración por compresión (EHE-08, Artículo 49.2.1)

Se debe satisfacer:

$$\sigma_c \leq 0.60 \cdot f_{c,d}$$

$$2.66 \text{ MPa} \leq 17.73 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

Aportados todos estos datos se puede decir que nuestro forjado bidireccional cumple con toda la normativa y se satisface tanto a Estados Límites Últimos como a Estados Límites de Servicio.



#### PILARES

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, ante cualquier característica, el desplome será menor que:

- Desplome total: 1/500 de la altura del edificio.
- Desplome local: 1/250 de la altura de planta.

Cuando se considere la apariencia en obra ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome será menor que:

- Desplome local: 1/250 de la altura de planta.

Se adjuntaron las comprobaciones de tres pilares de acero HEB 360 que nos dará el programa a modo de tabla.

Se puede apreciar que los pilares cumplen en todos sus tramos.

Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>s</sub> (%)	M <sub>x</sub> (%)	M <sub>y</sub> (%)	V <sub>z</sub> (%)	NM <sub>x</sub> M <sub>z</sub> (%)	M <sub>x</sub> V <sub>z</sub> (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M <sub>xx</sub> (kN·m)	M <sub>yy</sub> (kN·m)	Q <sub>x</sub> (kN)	Q <sub>y</sub> (kN)		
																				N <sub>s</sub>
Forjado 5 (11 - 13.9 m)	IPE 220	Cabeza	Cumple	Cumple	56.7	18.4	3.0	1.5	76.2	1.5	76.2	G, Q, V <sup>(1)</sup>	N <sub>s</sub> M <sub>z</sub>	234.9	8.6	0.5	-0.4	1.9	Cumple	
												G, Q, V <sup>(2)</sup>	M <sub>x</sub> NM <sub>z</sub> M <sub>z</sub>	226.4	10.0	0.5	-0.4	3.2		
												G, V <sup>(3)</sup>	V <sub>z</sub> M <sub>x</sub> V <sub>z</sub>	205.4	9.7	0.4	-0.3	3.7		
		Pie	Cumple	Cumple	57.0	16.1	3.6	1.5	75.1	1.5	75.1	75.1	G, Q, V <sup>(1)</sup>	N <sub>s</sub> M <sub>z</sub>	235.8	3.7	-0.5	-0.4	1.9	Cumple
													G, Q, V <sup>(2)</sup>	M <sub>x</sub>	224.9	8.7	-0.4	-0.3	-2.3	
													G, V <sup>(3)</sup>	V <sub>z</sub> M <sub>x</sub> V <sub>z</sub>	206.3	0.1	-0.4	-0.3	3.7	
Forjado 4 (7.5 - 11 m)	IPE 360	Cabeza	Cumple	Cumple	31.8	53.9	4.5	12.7	88.9	12.7	88.9	G, Q, V <sup>(1)</sup>	N <sub>s</sub>	395.9	-107.3	2.2	-1.3	-66.7	Cumple	
												G, Q, V <sup>(2)</sup>	M <sub>x</sub> M <sub>z</sub> V <sub>z</sub> NM <sub>x</sub> M <sub>z</sub> M <sub>x</sub> V <sub>z</sub>	395.8	-108.4	2.2	-1.3	-67.5		
												G, Q, V <sup>(3)</sup>	N <sub>s</sub>	398.2	92.8	-1.7	-1.3	-66.7		
		Pie	Cumple	Cumple	32.0	46.9	3.5	12.7	81.2	12.7	81.2	81.2	G, Q, V <sup>(1)</sup>	N <sub>s</sub>	398.2	92.8	-1.7	-1.3	-66.7	Cumple
													G, Q, V <sup>(2)</sup>	M <sub>x</sub> M <sub>z</sub> V <sub>z</sub> NM <sub>x</sub> M <sub>z</sub> M <sub>x</sub> V <sub>z</sub>	398.1	94.2	-1.8	-1.3	-67.5	
													G, V <sup>(3)</sup>	M <sub>x</sub>	398.1	94.2	-1.8	-1.3	-67.5	
Forjado 3 (4 - 7.5 m)	IPE 360	Cabeza	Cumple	Cumple	50.7	33.1	0.9	7.3	87.2	7.3	87.2	G, Q, V <sup>(1)</sup>	N <sub>s</sub> M <sub>z</sub> V <sub>z</sub> NM <sub>x</sub> M <sub>z</sub> M <sub>x</sub> V <sub>z</sub>	631.1	-66.5	0.4	-0.1	-38.9	Cumple	
												G, Q, V <sup>(2)</sup>	M <sub>z</sub>	594.9	-62.2	0.5	-0.1	-36.6		
												G, Q, V <sup>(3)</sup>	N <sub>s</sub> M <sub>z</sub> V <sub>z</sub> NM <sub>x</sub> M <sub>z</sub> M <sub>x</sub> V <sub>z</sub>	633.4	50.1	0.2	-0.1	-38.9		
		Pie	Cumple	Cumple	50.9	24.9	0.6	7.3	77.9	7.3	77.9	77.9	G, Q, V <sup>(1)</sup>	M <sub>z</sub>	594.5	39.4	0.3	0.0	-32.3	Cumple
													G, V <sup>(2)</sup>	N <sub>s</sub>	1001.1	-24.0	-0.8	0.3	-9.8	
													G, Q, V <sup>(3)</sup>	M <sub>x</sub> M <sub>z</sub> V <sub>z</sub> NM <sub>x</sub> M <sub>z</sub> M <sub>x</sub> V <sub>z</sub>	999.2	-25.8	-0.8	0.3	-10.5	
Forjado 2 (0 - 4 m)	IPE 400	Cabeza	Cumple	Cumple	82.6	11.0	1.3	1.6	96.2	1.6	96.2	G, Q, V <sup>(1)</sup>	N <sub>s</sub>	1004.4	12.3	0.4	0.3	-9.8	Cumple	
												G, Q, V <sup>(2)</sup>	M <sub>x</sub> M <sub>z</sub> V <sub>z</sub> NM <sub>x</sub> M <sub>z</sub> M <sub>x</sub> V <sub>z</sub>	1002.5	12.9	0.4	0.3	-10.5		
												G, Q, V <sup>(3)</sup>	M <sub>z</sub>	1003.3	12.6	0.4	0.3	-10.2		
		Pie	Cumple	Cumple	82.8	5.5	0.7	1.6	89.7	1.6	89.7	89.7	G, Q, V <sup>(1)</sup>	N <sub>s</sub>	1034.2	0.4	-0.2	1.2	-0.3	Cumple
													G, Q, V <sup>(2)</sup>	M <sub>x</sub>	1032.2	0.6	-0.1	1.0	1.0	
													G, V <sup>(3)</sup>	M <sub>z</sub>	812.5	0.2	-0.2	1.5	-0.4	
Forjado 1 (-0.5 - 0 m)	IPE 400	Cabeza	Cumple	Cumple	46.7	0.2	0.3	0.2	47.3	0.2	47.3	G, Q, V <sup>(1)</sup>	N <sub>s</sub>	814.3	0.1	-0.2	1.3	-1.5	Cumple	
												G, Q, V <sup>(2)</sup>	V <sub>z</sub> M <sub>x</sub> V <sub>z</sub>	1033.1	0.5	-0.2	1.3	0.4		
												G, V <sup>(3)</sup>	NM <sub>x</sub> M <sub>z</sub>	1034.4	0.5	0.1	1.2	-0.3		
		Pie	Cumple	Cumple	46.7	0.1	0.3	0.2	47.3	0.2	47.3	47.3	G, Q, V <sup>(1)</sup>	N <sub>s</sub> NM <sub>x</sub> M <sub>z</sub>	968.9	0.5	0.2	1.2	-1.0	Cumple
													G, Q, V <sup>(2)</sup>	M <sub>x</sub>	812.7	0.3	0.2	1.5	-0.4	
													G, V <sup>(3)</sup>	M <sub>z</sub>	814.5	0.5	0.2	1.3	-1.5	

Notas:  
<sup>(1)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-V(-Yexc+)  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(-Yexc+)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-V(-Yexc+)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(+Yexc+)  
<sup>(5)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-V(+Yexc+)  
<sup>(6)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-V(-Yexc-)  
<sup>(7)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-V(+Yexc-)  
<sup>(8)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-V(+Yexc+)  
<sup>(9)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-V(-Yexc-)  
<sup>(10)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-V(+Yexc-)

Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>s</sub> (%)	M <sub>x</sub> (%)	M <sub>y</sub> (%)	V <sub>z</sub> (%)	NM <sub>x</sub> M <sub>z</sub> (%)	M <sub>x</sub> V <sub>z</sub> (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M <sub>xx</sub> (kN·m)	M <sub>yy</sub> (kN·m)	Q <sub>x</sub> (kN)	Q <sub>y</sub> (kN)		
																				N <sub>s</sub>
Forjado 4 (7.5 - 11 m)	IPE 200	Cabeza	Cumple	Cumple	80.4	5.8	1.1	0.6	86.8	0.6	86.8	G, Q, V <sup>(1)</sup>	N <sub>s</sub>	175.3	-1.3	-0.1	0.1	-0.8	Cumple	
												G, Q, V <sup>(2)</sup>	M <sub>x</sub> V <sub>z</sub> M <sub>x</sub> V <sub>z</sub>	161.5	-2.0	-0.1	0.1	-1.2		
												G, Q, V <sup>(3)</sup>	M <sub>z</sub>	174.7	-1.6	-0.1	0.1	-1.0		
		Pie	Cumple	Cumple	80.8	5.3	1.1	0.6	86.9	0.6	86.9	86.9	G, Q, V <sup>(1)</sup>	N <sub>s</sub>	174.5	-1.9	-0.1	0.1	-1.1	Cumple
													G, Q, V <sup>(2)</sup>	M <sub>x</sub> V <sub>z</sub> M <sub>x</sub> V <sub>z</sub>	162.5	1.8	0.1	0.1	-1.2	
													G, V <sup>(3)</sup>	M <sub>z</sub>	175.7	1.5	0.1	0.1	-1.0	
Forjado 3 (4 - 7.5 m)	IPE 240	Cabeza	Cumple	Cumple	84.7	2.9	1.5	0.2	89.5	0.2	89.5	G, Q, V <sup>(1)</sup>	N <sub>s</sub>	343.3	-1.0	-0.3	0.2	-0.1	Cumple	
												G, Q, V <sup>(2)</sup>	M <sub>x</sub> V <sub>z</sub> M <sub>x</sub> V <sub>z</sub>	316.5	-1.9	-0.3	0.2	-0.7		
												G, Q, V <sup>(3)</sup>	M <sub>z</sub>	342.3	-1.4	-0.3	0.2	-0.4		
		Pie	Cumple	Cumple	85.1	1.5	1.7	0.2	89.1	0.2	89.1	89.1	G, Q, V <sup>(1)</sup>	NM <sub>x</sub> M <sub>z</sub>	341.9	-1.7	-0.3	0.2	-0.6	Cumple
													G, Q, V <sup>(2)</sup>	N <sub>s</sub> NM <sub>x</sub> M <sub>z</sub>	344.6	-0.7	0.3	0.2	-0.1	
													G, V <sup>(3)</sup>	M <sub>x</sub>	261.8	-1.0	0.2	0.1	0.2	
Forjado 2 (0 - 4 m)	IPE 300	Cabeza	Cumple	Cumple	82.4	2.0	1.4	0.2	86.7	0.2	86.7	G, Q, V <sup>(1)</sup>	N <sub>s</sub> M <sub>z</sub> V <sub>z</sub> NM <sub>x</sub> M <sub>z</sub> M <sub>x</sub> V <sub>z</sub>	511.8	2.2	-0.4	0.2	0.9	Cumple	
												G, Q, V <sup>(2)</sup>	M <sub>z</sub>	510.7	2.1	-0.5	0.2	0.8		
												G, Q, V <sup>(3)</sup>	N <sub>s</sub> M <sub>z</sub> V <sub>z</sub> NM <sub>x</sub> M <sub>z</sub> M <sub>x</sub> V <sub>z</sub>	513.9	-1.1	0.2	0.2	0.9		
		Pie	Cumple	Cumple	82.8	1.0	0.8	0.2	85.0	0.2	85.0	85.0	G, Q, V <sup>(1)</sup>	M <sub>z</sub>	512.7	-1.0	0.3	0.2	0.8	Cumple
													G, Q, V <sup>(2)</sup>	N <sub>s</sub>	514.3	-0.7	0.0	0.2	-5.8	
													G, V <sup>(3)</sup>	M <sub>x</sub> V <sub>z</sub> M <sub>x</sub> V <sub>z</sub>	385.7	-0.9	0.0	0.4	-7.0	
Forjado 1 (-0.5 - 0 m)	IPE 300	Cabeza	Cumple	Cumple	36.5	0.5	0.2	1.8	37.0	1.8	37.0	G, V <sup>(1)</sup>	M <sub>z</sub>	386.4	-0.8	-0.1	0.5	-6.4	Cumple	
												G, Q, V <sup>(2)</sup>	NM <sub>x</sub> M <sub>z</sub>	513.2	-0.8	0.0	0.3	-6.2		
												G, Q, V <sup>(3)</sup>	N <sub>s</sub>	514.5	0.8	0.0	0.2	-5.8		
		Pie	Cumple	Cumple	36.5	0.6	0.2	1.8	37.1	1.8	37.1	37.1	G, V <sup>(1)</sup>	M <sub>x</sub> V <sub>z</sub> M <sub>x</sub> V <sub>z</sub>	385.8	0.9	0.0	0.4	-7.0	Cumple
													G, V <sup>(2)</sup>	M <sub>z</sub>	386.5	0.8	0.1	0.5	-6.4	
													G, Q, V <sup>(3)</sup>	NM <sub>x</sub> M <sub>z</sub>	513.4	0.8	0.0	0.3	-6.2	

Notas:  
<sup>(1)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-V(-Yexc-)  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(+Yexc-)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-V(+Yexc-)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-V(+Yexc+)  
<sup>(5)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-V(-Yexc-)  
<sup>(6)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-V(-Yexc-)  
<sup>(7)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-V(+Yexc-)  
<sup>(8)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-V(+Yexc-)  
<sup>(9)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-V(-Yexc-)





## MEMORIA DE INSTALACIONES

---



## INSTALACIONES AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA

En este apartado abordaremos la instalación del edificio de agua fría y agua caliente sanitaria, crearemos una serie de planos los cuales nos indicarán todas las tomas de agua fría y agua caliente sanitaria necesarias para nuestro edificio.

Todas estas estarán justificadas y asumirán el Código Técnico de la Edificación, documento básico HS4, suministro de agua.

En el proyecto se distinguen dos instalaciones de agua totalmente independientes, por una parte aparece la instalación que da servicio a la escuela de música en la cual nos encontraremos con baños y dos cuartos de limpieza del edificio y por otra parte la instalación que estará vinculada a la cafetería en la cual aparecerán baños y una cocina.

Las acometidas, tanto de la cafetería como de la escuela de música se situarán en diferentes vías, por un lado la cafetería tendrá su acometida en la Avenida de Onil, mientras que la escuela de música acometerá a la Calle Padre Polanco.

Por otra parte contaremos con otras dos acometidas de gas natural al edificio, que se situarán junto a las acometidas de agua, el gas dotará al edificio de agua caliente sanitaria gracias a la caldera situada en dos puntos específicos (almacén y cuarto de máquinas).



Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

#### PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

-El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

-Las compañías suministradoras facilitaran los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

-Los materiales que se van a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- Para tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, del 7 de febrero.

- No deben modificar la potabilidad, el olor, ni el color, ni el sabor del agua.

- Deben ser resistentes a la corrosión.

- Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.

- No deben presentar incompatibilidad electro-química entre sí.

- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.

- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

-Pueden usarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

-Se deben evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa.

-Se dispondrán de sistemas anti-retorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los siguientes puntos:

- Después de contadores.

- En la base de las ascendentes.

- Antes del equipo de tratamiento de agua.

- En tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.

- Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

-Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

-Los anti-retornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

-Según la tabla 2.1 del HS4 el caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato es el siguiente:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaris con grifo temporizado	0,15	-
Urinaris con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

-La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500kPa.

-La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

-Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

-Las redes de tuberías deben estar diseñadas de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

#### SEÑALIZACIÓN

-Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalizados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

#### AHORRO DE AGUA

-Se debe tener un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

-En las redes de ACS deben disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15m.

-En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

## DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple de derivaciones colectivas o instalaciones particulares.

### ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

Los dos esquemas generales que aparecerán en nuestra instalación son: red con contador general único, según el esquema que adjuntamos y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y distribuidor principal y las derivaciones colectivas.

### ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

#### ACOMETIDA

La acometida enlaza la red pública de agua con la escuela de música y la cafetería, por una parte la escuela de música se enlazará por la Calle Padre Polanco y la cafetería se conectará con la red por la Avenida de Onil.

La dos llaves de registro se situarán fuera del edificio en un sitio a la vista de la compañía de suministro la cual manipulará.

#### ARMARIO DE CONTADORES

El armario de contadores se situará en un armario ubicado en la fachada del edificio. En la cafetería se situará junto a la entrada de servicio. Mientras que en la escuela de música se situará junto a la puerta de salida de emergencia.

El armario de contadores dispondrá de los siguientes elementos:

- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación general.
- Contador general.

- Válvula de escape.
- Llave de salida de contador.

#### INSTALACIÓN GENERAL

A la salida del armario de contadores se encuentra la llave de corte general, esta se encuentra en el interior de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.

Seguidamente nos encontramos el filtro de la instalación general, el cual debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones.

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. Deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Como pasaría con el tubo de alimentación el distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común y deben disponerse registros para su inspección.

Los ascendentes o montantes también deberán discurrir por zonas de uso común, deben de ir alojadas en recintos o huecos que estarán contruidos a tal fin. Pudiendo compartir solamente los huecos con otras instalaciones de agua del edificio.

#### DERIVACIONES COLECTIVAS

Las derivaciones colectivas están compuestas por los siguientes elementos:

- Ramal de enlace, tramo que conecta con los distintos puntos de consumo. Su trazado debe realizarse de forma que las derivaciones de los distintos cuartos húmedos sean independientes

- Llave de paso, situada entre el ramal de enlace de cada cuarto húmedo y el punto de consumo de forma que se permita el corte independiente de cada bloque de aseos.

- Punto de consumo, aparato de descarga final. Cada uno de ellos dispondrá de una llave de corte individual.

### RED DE AGUA CALIENTE

#### DISTRIBUCIÓN (IMPULSIÓN Y RETORNO)

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones analógicas a las redes de agua fría.

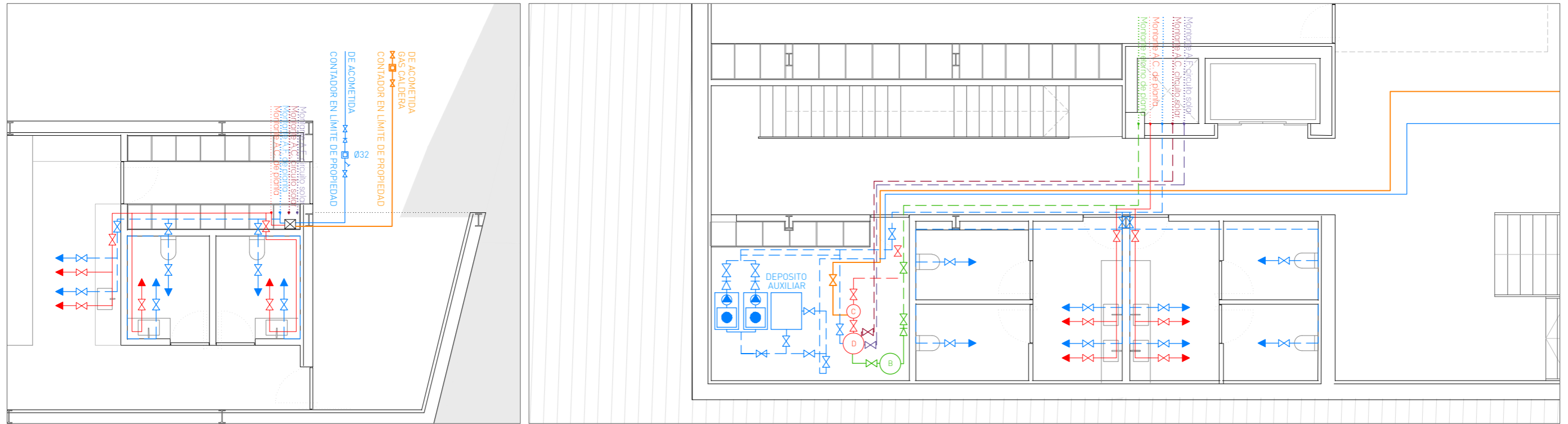
En los edificios en los que sea de aplicación a contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, debe disponer, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sedas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

Debe de estar dotada de una tubería de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión y el aislamiento de estas dos debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de instalaciones Térmicas en Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

#### REGULACIÓN Y CONTROL

En las instalaciones de ACS se regulará y controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

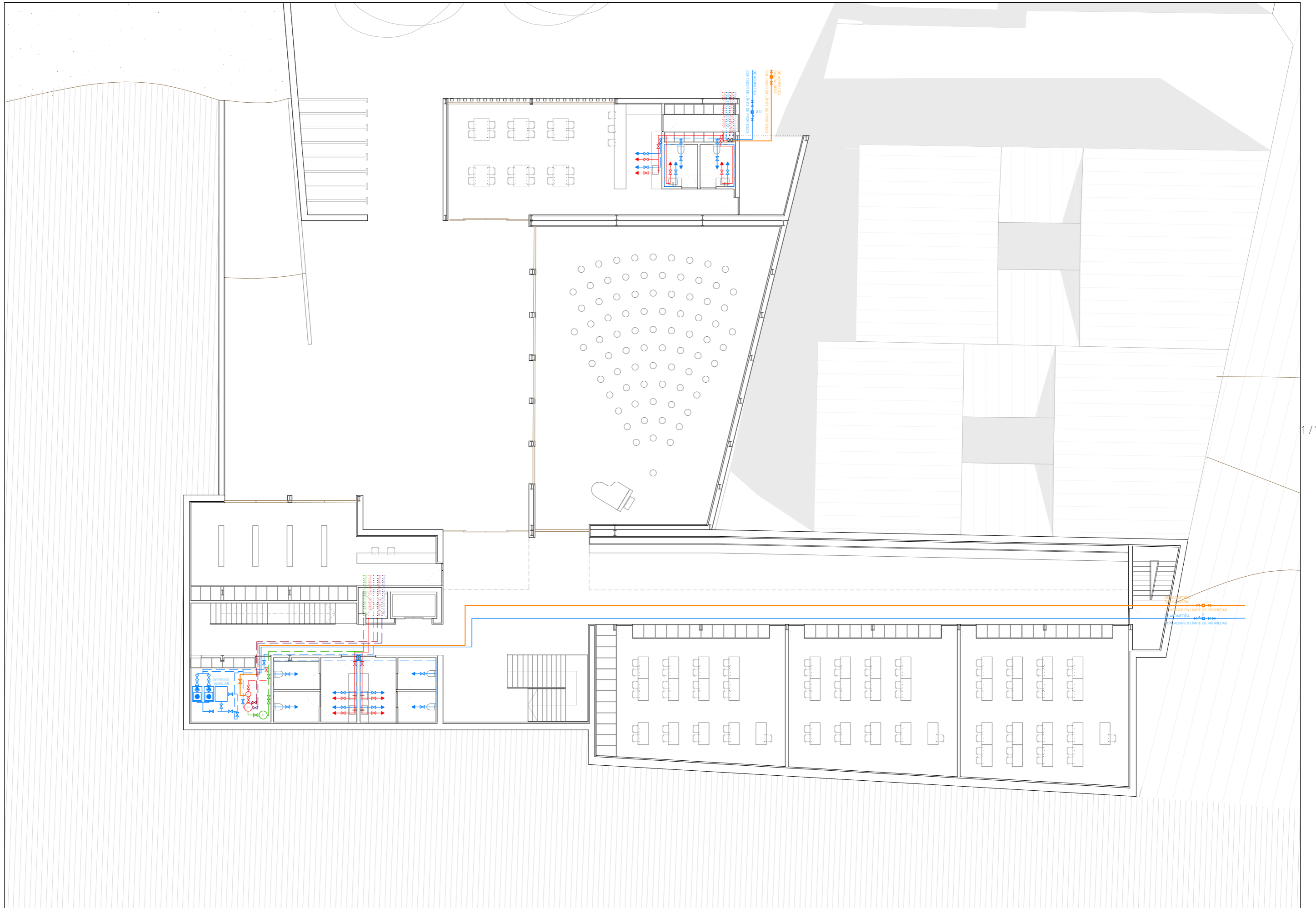


LEYENDA DE FONTANERÍA

- |                       |            |                            |                        |                                       |                                      |
|-----------------------|------------|----------------------------|------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| ▶ GRIFO AGUA FRIA     | ☐ CONTADOR | — CANALIZACIÓN FALSO TECHO | — RED DE AGUA FRIA     | — RED FRIA CIRCUITO SOLAR TÉRMICA     | — RED DE GAS                         |
| ▷ GRIFO AGUA CALIENTE | ⊕ T TERMO  | ● MONTANTE                 | — RED DE AGUA CALIENTE | — RED CALIENTE CIRCUITO SOLAR TÉRMICA | — CANALIZACIÓN SUELO                 |
| ⊗ LLAVE DE PASO       | ⊖ BOMBA    | ⊖ D DEPÓSITO ACUMULADOR    | — RED DE AGUA RETORNO  | ∨ VÁLVULA                             | ⊗ TERMO, BOMBA Y DEPOSITO ACUMULADOR |

FONTANERÍA: DIAMETROS AGUA

	AF (mm)	AC (mm)	AF (mm)	AC (mm)	AF (mm)	AC (mm)
RED INTERIOR:	20/22	16/18	FREGADERO:	13/15	10/12	LAVAD/LAVAV: 16/18
LAVABO:	10/12	10/12	INODORO:	10/12		

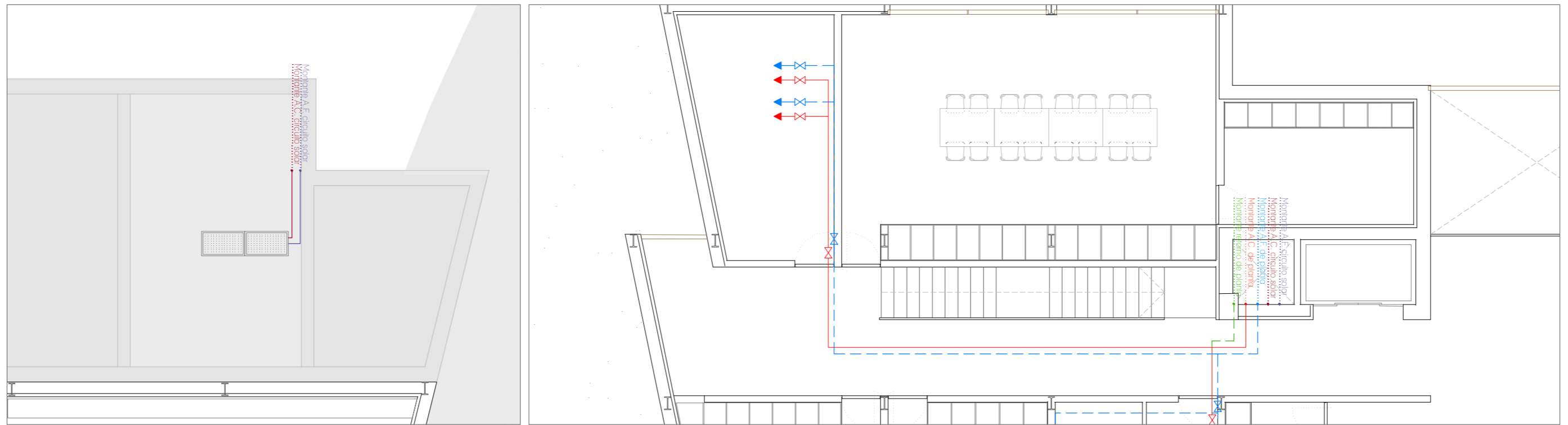


171



AGUA FRIA Y AGUA CALIENTE SANITARIA  
PLANTA BAJA



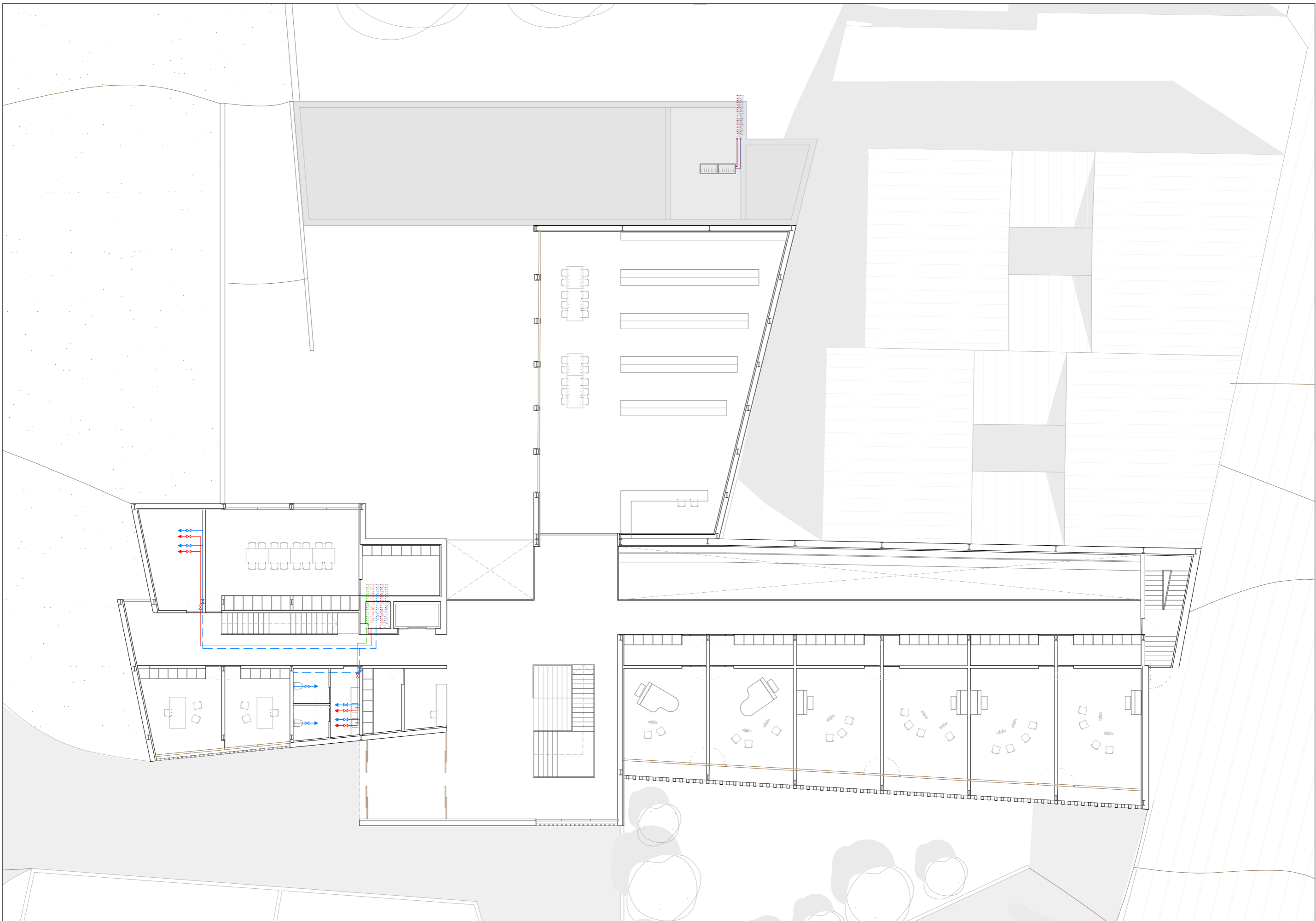


LEYENDA DE FONTANERÍA

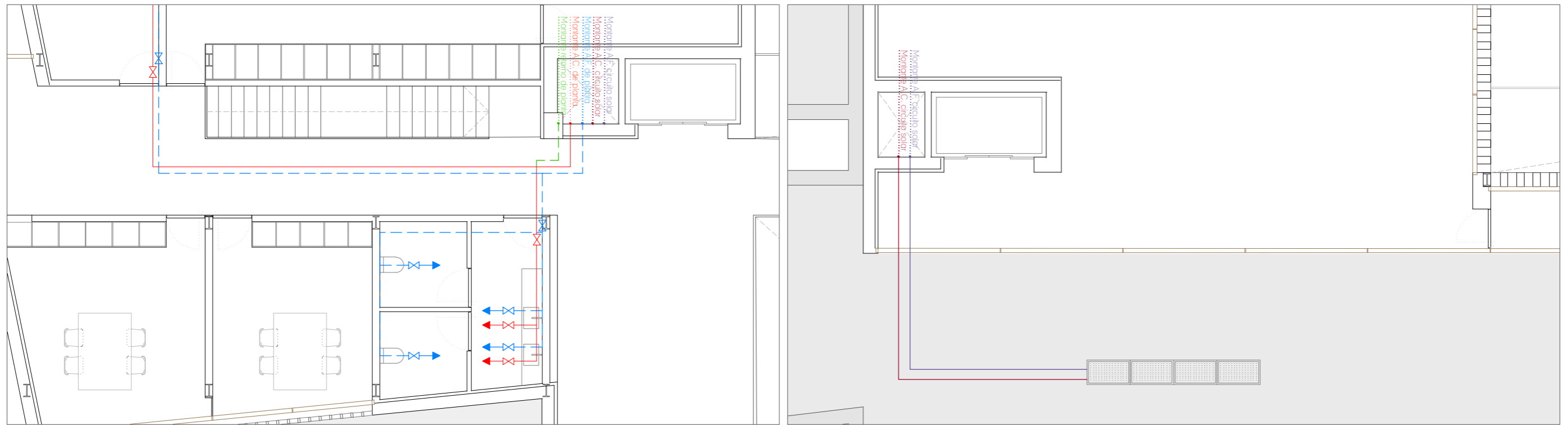
- |                       |            |                            |                        |                                       |                                      |
|-----------------------|------------|----------------------------|------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| ▶ GRIFO AGUA FRIA     | ☑ CONTADOR | — CANALIZACIÓN FALSO TECHO | — RED DE AGUA FRIA     | — RED FRIA CIRCUITO SOLAR TÉRMICA     | — RED DE GAS                         |
| ▷ GRIFO AGUA CALIENTE | Ⓣ TERMO    | ● MONTANTE                 | — RED DE AGUA CALIENTE | — RED CALIENTE CIRCUITO SOLAR TÉRMICA | — CANALIZACIÓN SUELO                 |
| ⊗ LLAVE DE PASO       | Ⓟ BOMBA    | Ⓛ DEPÓSITO ACUMULADOR      | — RED DE AGUA RETORNO  | ∨ VÁLVULA                             | ⊗ TERMO, BOMBA Y DEPOSITO ACUMULADOR |

FONTANERÍA: DIAMETROS AGUA

	AF (mm)	AC (mm)	AF (mm)	AC (mm)	AF (mm)	AC (mm)	
RED INTERIOR:	20/22	16/18	FREGADERO:	13/15	10/12	LAVAD/LAVAV:	16/18
LAVABO:	10/12	10/12	INODORO:	10/12			



AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA  
PLANTA PRIMERA

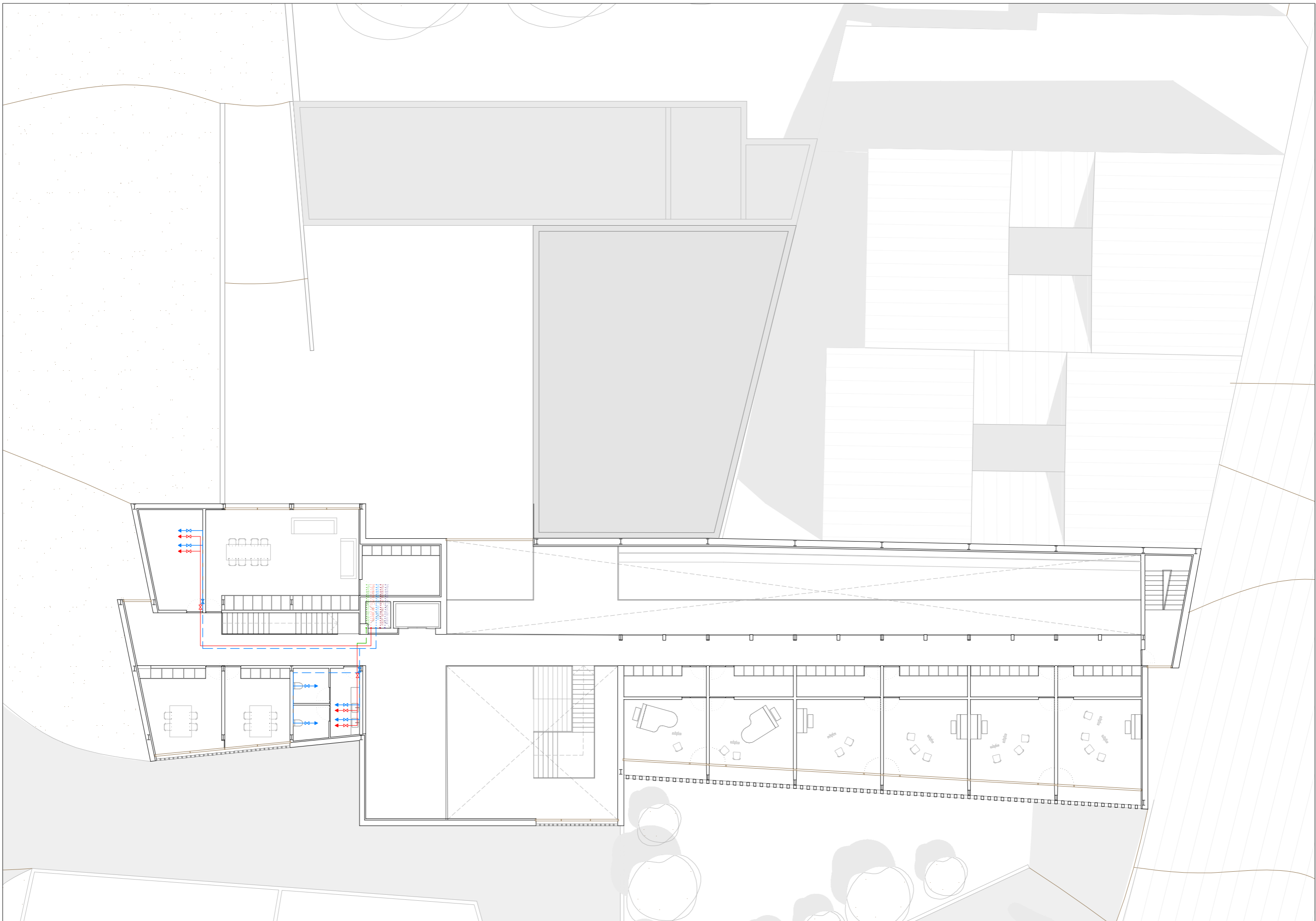


LEYENDA DE FONTANERÍA

- ▶ GRIFO AGUA FRIA
- ▷ GRIFO AGUA CALIENTE
- ⊗ LLAVE DE PASO
- ⊠ CONTADOR
- Ⓣ TERMO
- Ⓟ BOMBA
- CANALIZACIÓN FALSO TECHO
- MONTANTE
- Ⓧ DEPÓSITO ACUMULADOR
- RED DE AGUA FRIA
- RED DE AGUA CALIENTE
- RED DE AGUA RETORNO
- RED FRIA CIRCUITO SOLAR TÉRMICA
- RED CALIENTE CIRCUITO SOLAR TÉRMICA
- VÁLVULA
- RED DE GAS
- CANALIZACIÓN SUELO
- ⊠ TERMO, BOMBA Y DEPOSITO ACUMULADOR

FONTANERÍA: DIAMETROS AGUA

	AF (mm)	AC (mm)	AF (mm)	AC (mm)	AF (mm)	AC (mm)	
RED INTERIOR:	20/22	16/18	FREGADERO:	13/15	10/12	LAVAD/LAVAV:	16/18
LAVABO:	10/12	10/12	INODORO:	10/12			

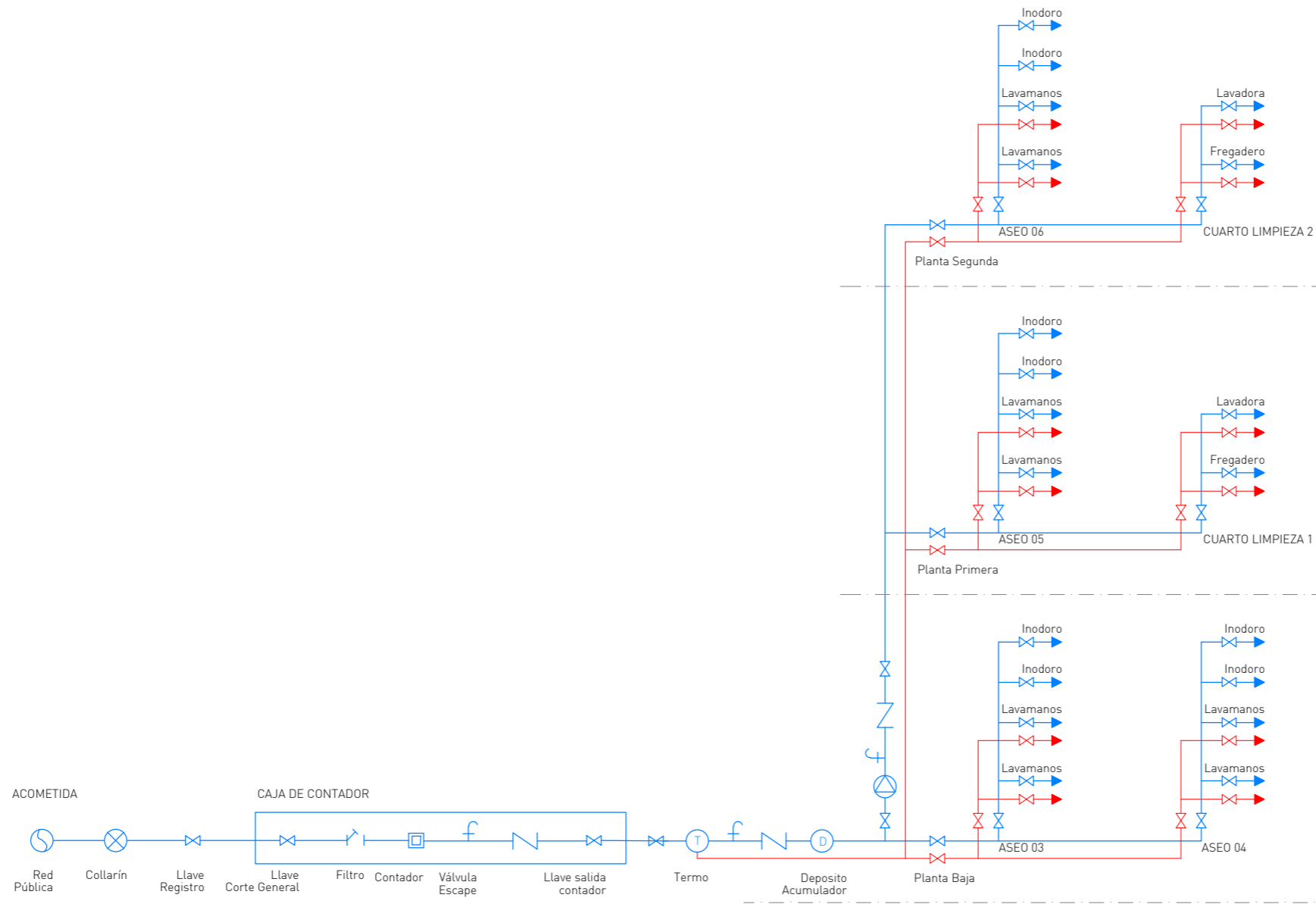


175

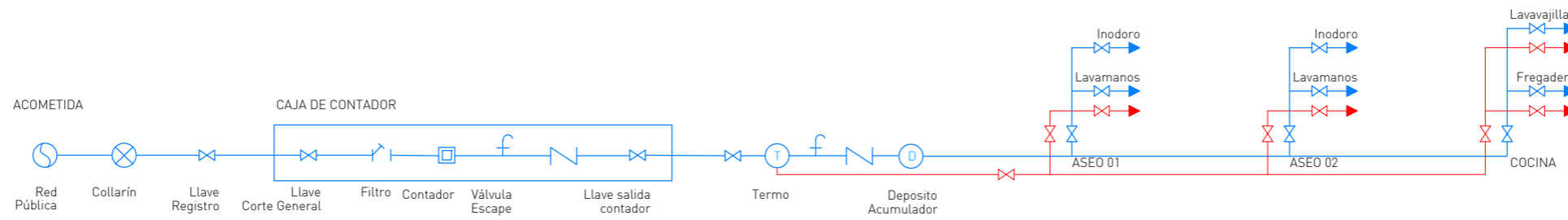


AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA  
PLANTA SEGUNDA





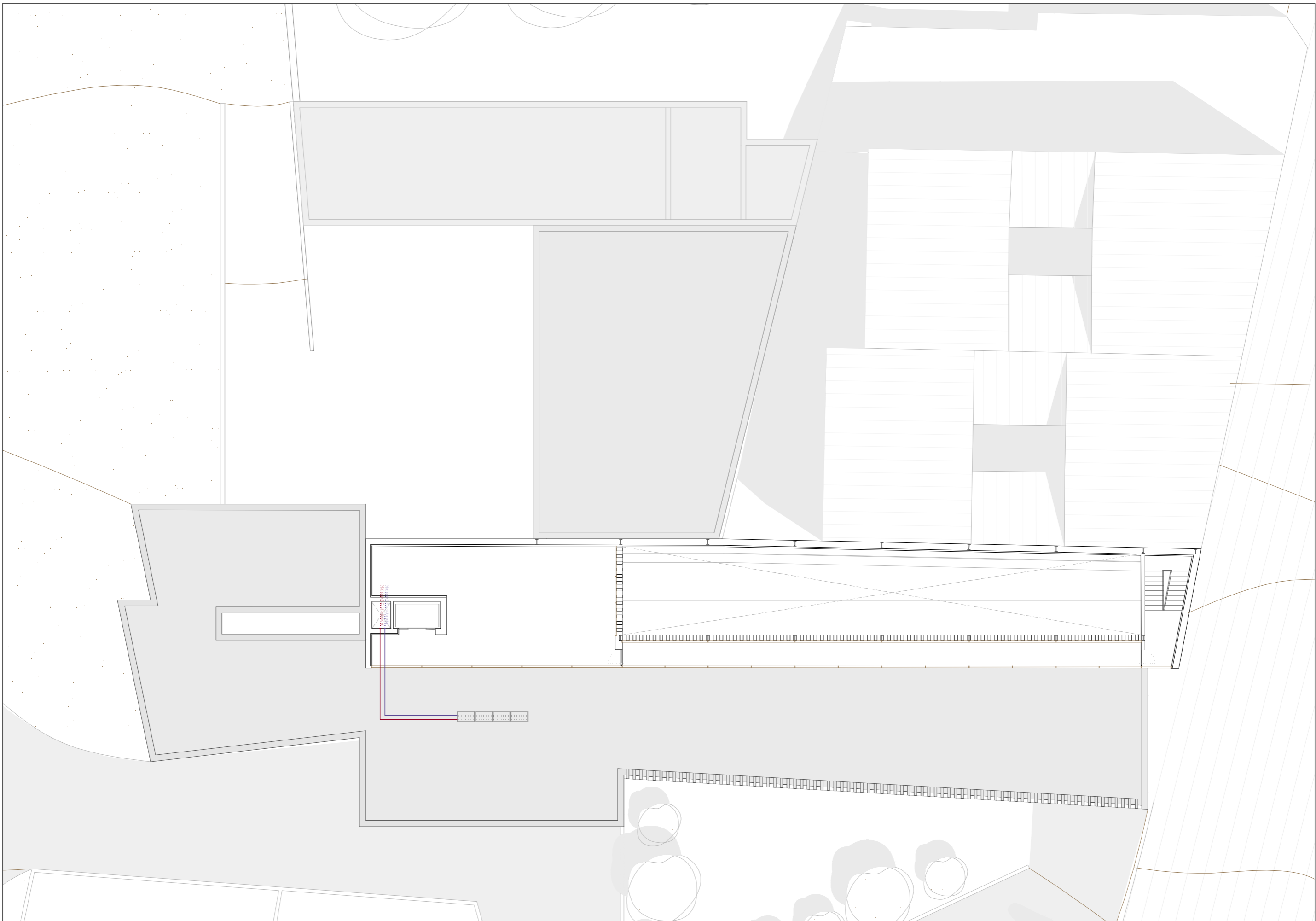
ESQUEMA UNIFILAR DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA DE LA ESCUELA DE MÚSICA



ESQUEMA UNIFILAR DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA DE LA CAFETERÍA

LEYENDA DE FONTANERÍA

▶ GRIFO AGUA FRÍA	☐ CONTADOR	— CANALIZACIÓN FALSO TECHO	— RED DE AGUA FRÍA	— RED FRÍA CIRCUITO SOLAR TÉRMICA	— RED DE GAS
▷ GRIFO AGUA CALIENTE	⊕ TERMO	● MONTANTE	— RED DE AGUA CALIENTE	— RED CALIENTE CIRCUITO SOLAR TÉRMICA	— CANALIZACIÓN SUELO
⊗ LLAVE DE PASO	⊖ BOMBA	⊖ DEPÓSITO ACUMULADOR	— RED DE AGUA RETORNO	∠ VÁLVULA	⊗ TERMO, BOMBA Y DEPÓSITO ACUMULADOR



177



AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA  
PLANTA CUBIERTA

e: 1/200 | 0 | 5 | 10



## INSTALACIONES DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

En este apartado abordaremos las instalaciones de saneamiento y drenaje del edificio, crearemos una serie de planos los cuales nos indicarán por donde circulan todas estas instalaciones para un correcto funcionamiento de nuestro edificio.

Todas estas estarán justificadas y asumirán el Código Técnico de la Edificación, documento básico HS1, protección contra la humedad y el documento básico HS5, evacuación de aguas.

El pueblo de Castalla cuenta con una única red de saneamiento general, en el que acometen las aguas residuales y pluviales.

En nuestro edificio lo que hemos hecho ha sido un sistema separativo, por un lado de aguas pluviales y por otro de aguas residuales los cuales se unirán en la arqueta general.

Por otra parte nos encontramos una parte del edificio en planta baja enterrado, se dispondrán muros de sótano para su estructura y estos muros de sótano estarán drenados para evitar la acumulación de agua procedente de las escorrentías del terreno. De esta forma se evitarán los posibles problemas de humedades.



Esta sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

#### PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

-Deben disponerse de cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

-Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser auto-limpiables. Deben evitarse la retención de aguas en su interior.

-Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

-Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

-Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

-La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

## DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS

### CONDICIONES GENERALES DE LA EVACUACIÓN

-Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

-Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

### CONFIGURACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN

-La red de Castilla de alcantarillado público es de sistema mixto con una conexión final de las aguas pluviales y residuales, antes de su salida al exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporando a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

### ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

#### DESAGÜES Y DERIVACIONES DE LOS LOCALES HÚMEDOS

Se situarán estos desagües en todos los puntos donde se prevea la recogida de aguas pluviales y en todos los aparatos sanitarios y válvulas en los que se permita la salida de agua, estos últimos llevarán incorporados sifones individuales para evitar el paso de gases mefíticos del interior de las tuberías a los espacios habitables.

Los cuartos que poseen instalaciones de bombeo también tendrán desagües.

Las derivaciones horizontales de los aparatos sanitarios deberán ser de polipropileno y se situarán por encima de los falsos techos o por el interior del forjado sanitario hasta las bajantes con una pendiente no inferior al 2,5%.

#### BAJANTES

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y son diámetro uniforme en toda su altura.

El diámetro de las bajantes no debe disminuir en el sentido de la corriente.

En el proyecto se han situado las zonas húmedas en un mismo sitio para que el número de bajantes sea inferior.

#### COLECTORES

Colectores colgados:

La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba. No debe tener una pendiente inferior a 1%. No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15m.

Colectores enterrados:

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas. Deben tener una pendiente del 2% como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

#### SISTEMA DE VENTILACIÓN

Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. En nuestro proyecto solo usaremos el sistema de ventilación primaria.

Con el fin de eliminar las sobrepresiones y depresiones que son la razón del vaciado de los sifones en los aparatos sanitarios.

El sistema de ventilación se prolonga 1,30 metros por encima de las cubiertas no transitables.

#### EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Se debe de evacuar el agua pluvial de dos formas diferentes, por una parte tendremos la evacuación desde las diferentes cubiertas planas del edificio.

Las cubiertas no transitables son invertidas y con acabado de grava, poseen una pendiente de un 2% que conduce el agua hasta sumideros puntuales.

El numero mínimo de sumideros que se deben disponer en es el indicado en la tabla 4.6 del CTE DB HS5, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

Por otra parte tendremos la necesidad de evacuar las aguas pluviales de los espacios públicos.

El edificio tiene un patio que estará descubierto, por lo cual se filtrara el agua entre los adoquines y será absorbida con el terreno.

#### SISTEMA DE BOMBEO Y ELEVACIÓN

La planta baja del edificio esta situada en su parte suroeste enterrada, por debajo de la red de recogida, por lo que para evacuar el agua que pueda llegar a esta zona es necesario el uso de sistemas de bombeo.

#### DEPOSITO DE RECEPCIÓN

El deposito acumulador de aguas residuales debe ser de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 80 mm.

Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos.

Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la parte más baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire.

El agua se recogerá en el deposito de recepción, situado en planta baja, donde se acumula el agua que se acumula en los drenajes y en el patio. El agua que se recogerá en el deposito abastecerá las bocas de incendio.

Se debe disponer de dos bombas, ya que ante la posible avería se garantice el correcto funcionamiento de una de ellas.

## DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE DRENAJE DE AGUAS

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

-Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las medianeras que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas.

### ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

#### MUROS

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

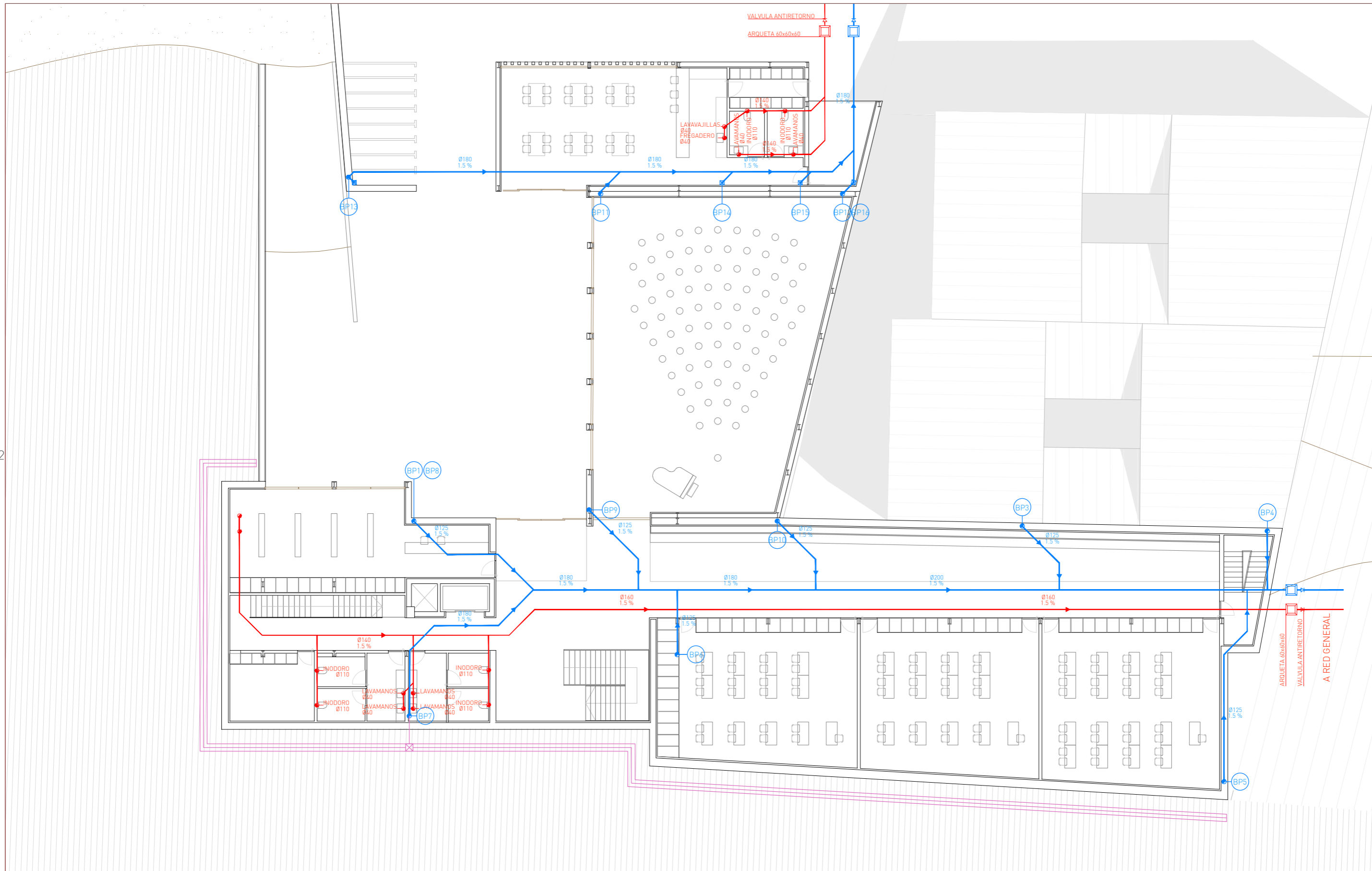
La presencia de agua se considera baja, ya que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático.

El grado de impermeabilidad según la tabla 2.1 del CTE DB HS1 es igual a 1.

#### SUELO

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración de agua de este y de las escorrentías, se obtiene en la tabla 2.3 del CTE DB HS1 es igual a 1.

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad.

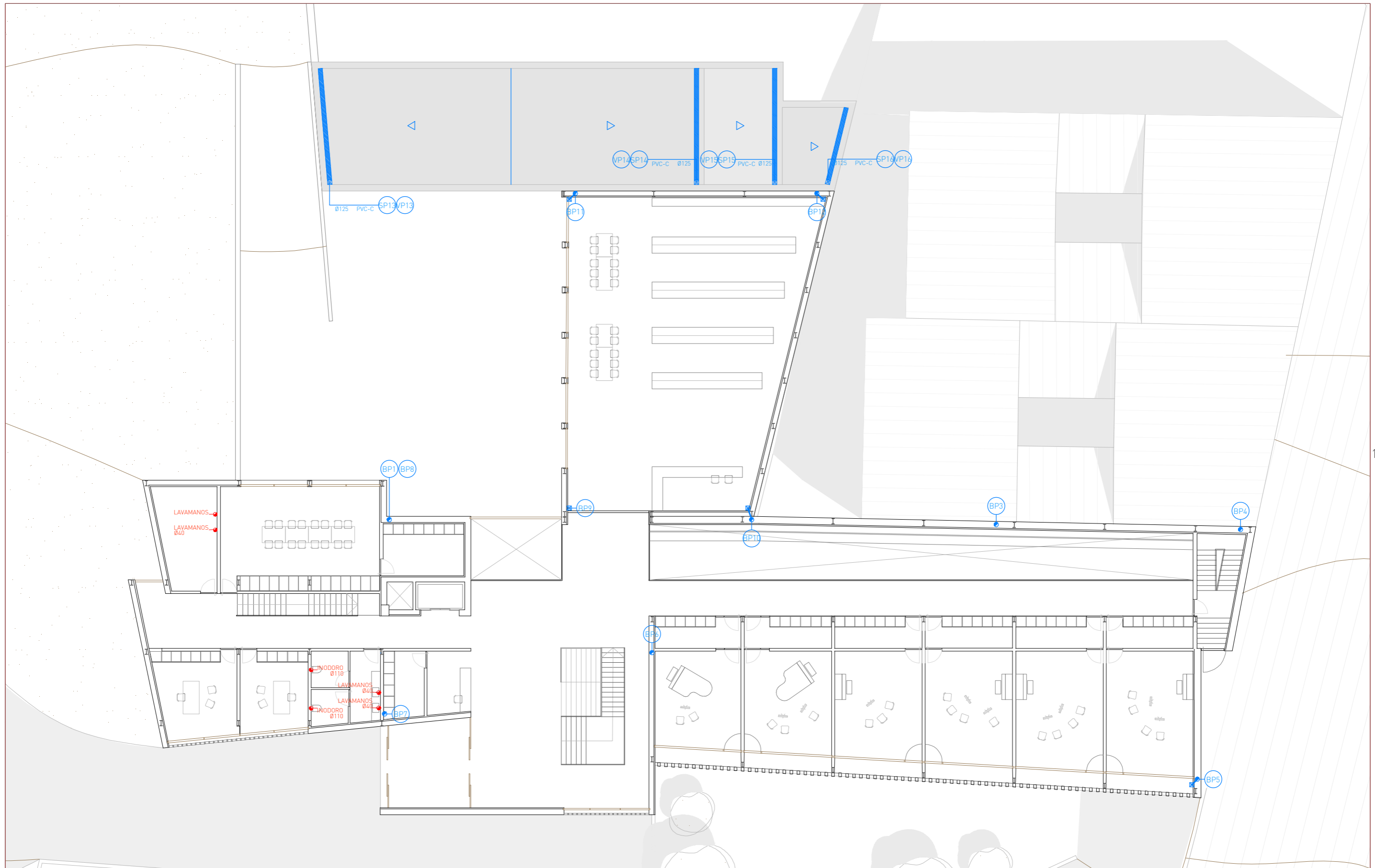


- |                  |                   |                |                        |                |
|------------------|-------------------|----------------|------------------------|----------------|
| BAJANTE FECAL    | BAJANTE           | DEPÓSITO BOMBA | VÁLVULA ANTIRETORNO    | RED EXTRACCION |
| BAJANTE PLUVIAL  | SUMIDERO SIFONICO | ARQUETA        | CANALIZACION COLGADA   | RED FECALES    |
| VENTILACION MEC. | REJILLA LINEAL    | LLAVE DE PASO  | CANALIZACION ENTERRADA | RED PLUVIALES  |

RED DE SANEAMIENTO

APARATO	LAVABO	BIDE	DUCHA	BAÑERA	INOD	FREGA	LAVAD	LAVAV
UNIDAD DE DESCARGA	1	2	2	3	4	3	3	3
DIAMETRO en mm	40	40	40	40	110	40	40	40
MATERIAL	P.V.C. Serie C 3.2mm espesor							





183

LEYENDA DE SANEAMIENTO Y VENTILACIÓN

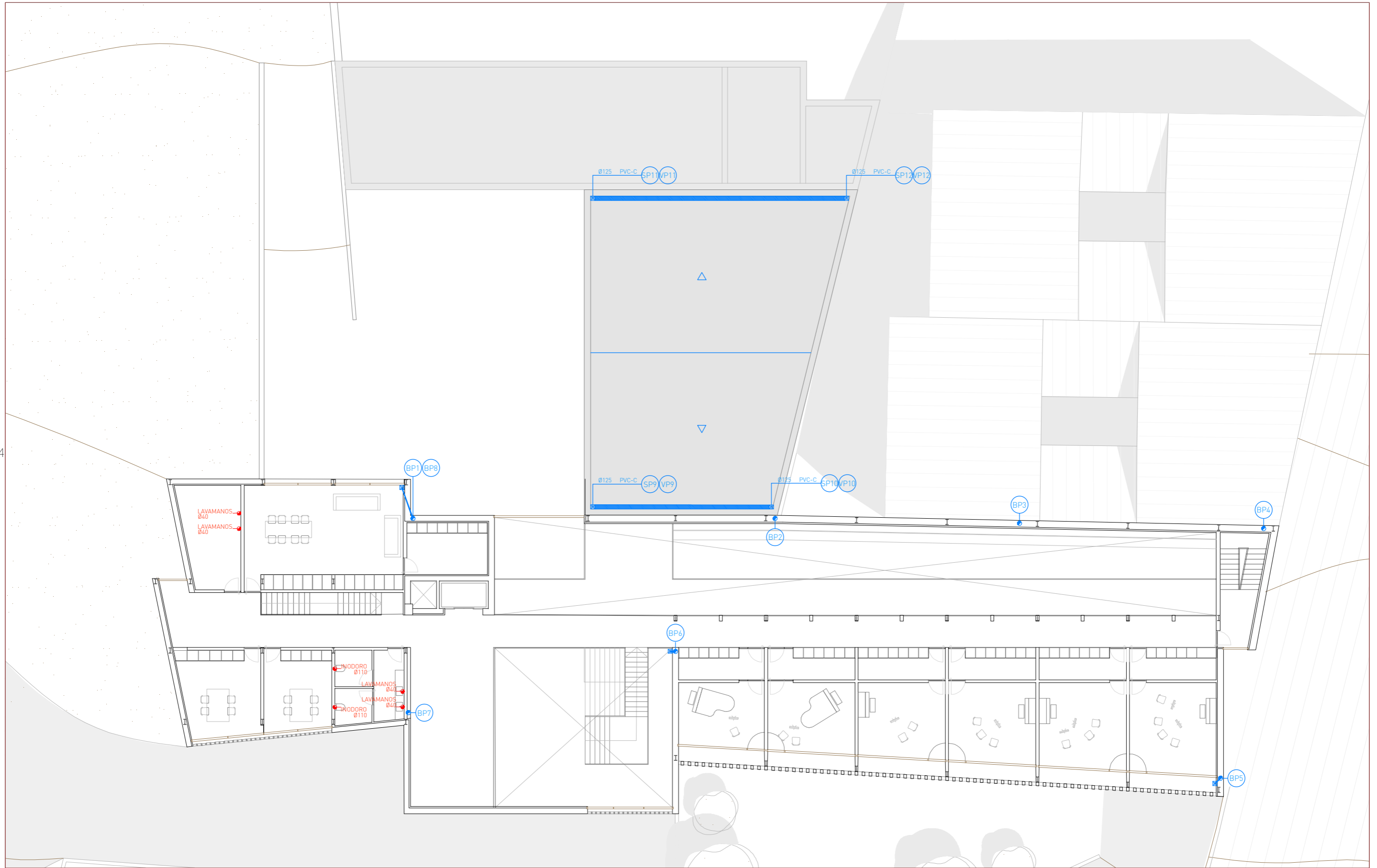
- BF1 BAJANTE FECAL
- BP1 BAJANTE PLUVIAL
- VP1 VENTILACION MEC.
- BAJANTE
- ⊠ SUMIDERO SIFONICO
- ▨ REJILLA LINEAL
- ◻ DEPÓSITO BOMBA
- ◻ ARQUETA
- ⋈ LLAVE DE PASO
- ⋈ VÁLVULA ANTIRRETORNO
- CANALIZACION COLGADA
- CANALIZACION ENTERRADA
- RED EXTRACCION
- RED FECALES
- RED PLUVIALES

RED DE SANEAMIENTO

APARATO	LAVABO	BIDE	DUCHA	BAÑERA	INOD	FREGA	LAVAD	LAVAV
UNIDAD DE DESCARGA	1	2	2	3	4	3	3	3
DIAMETRO en mm	40	40	40	40	110	40	40	40
MATERIAL	P.V.C. Serie C 3.2mm espesor							







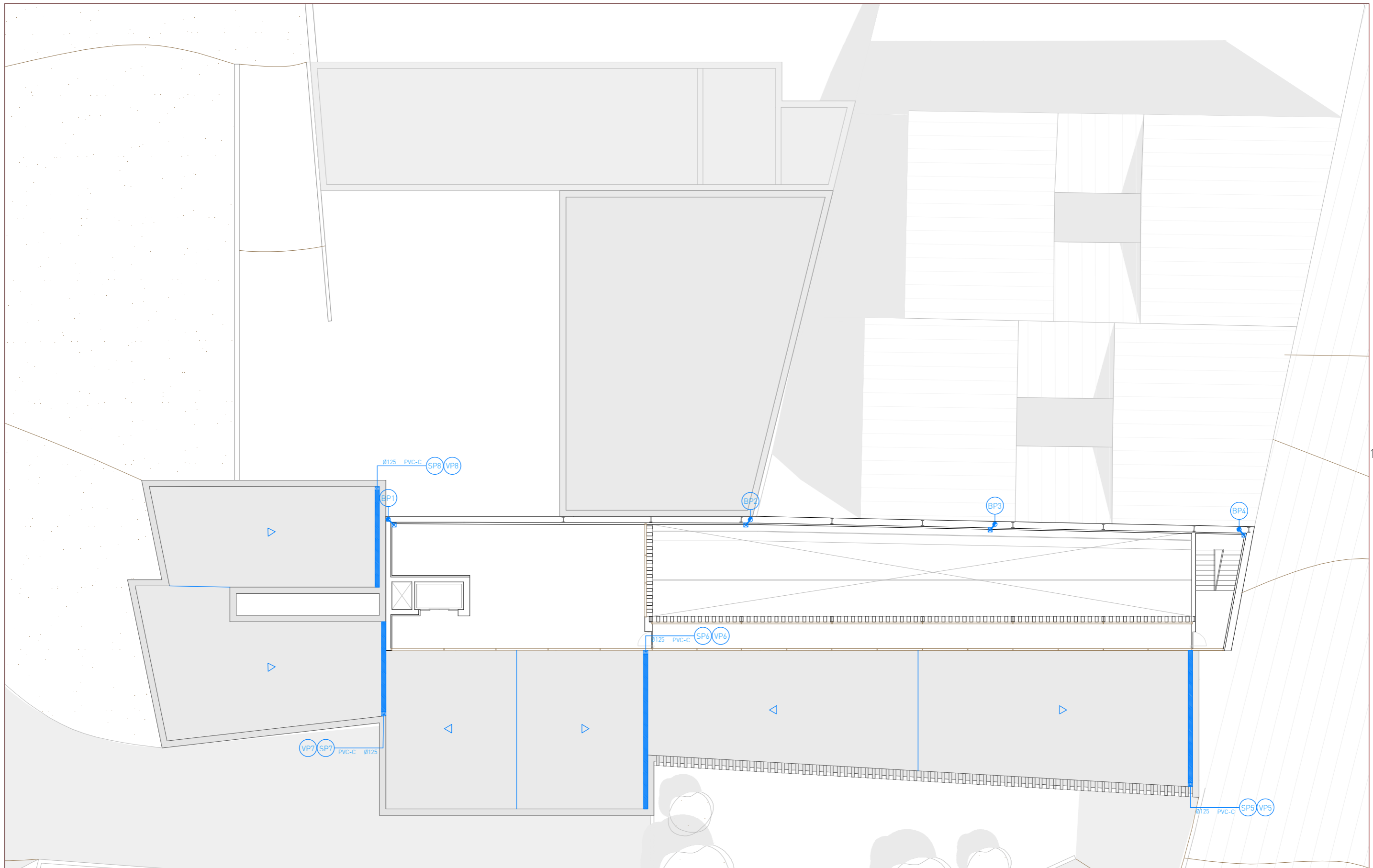
LEYENDA DE SANEAMIENTO Y VENTILACIÓN

- |                  |                   |                |                        |                |
|------------------|-------------------|----------------|------------------------|----------------|
| BAJANTE FECAL    | BAJANTE           | DEPÓSITO BOMBA | VÁLVULA ANTIRRETORNO   | RED EXTRACCION |
| BAJANTE PLUVIAL  | SUMIDERO SIFONICO | ARQUETA        | CANALIZACION COLGADA   | RED FECALES    |
| VENTILACION MEC. | REJILLA LINEAL    | LLAVE DE PASO  | CANALIZACION ENTERRADA | RED PLUVIALES  |

RED DE SANEAMIENTO

APARATO	LAVABO	BIDE	DUCHA	BAÑERA	INOD	FREGA	LAVAD	LAVAV
UNIDAD DE DESCARGA	1	2	2	3	4	3	3	3
DIAMETRO en mm	40	40	40	40	110	40	40	40
MATERIAL	P.V.C. Serie C 3.2mm espesor							





185

LEYENDA DE SANEAMIENTO Y VENTILACIÓN

- |  |                  |  |                   |  |                |  |                        |  |                |
|--|------------------|--|-------------------|--|----------------|--|------------------------|--|----------------|
|  | BAJANTE FECAL    |  | BAJANTE           |  | DEPÓSITO BOMBA |  | VÁLVULA ANTIRRETORNO   |  | RED EXTRACCION |
|  | BAJANTE PLUVIAL  |  | SUMIDERO SIFONICO |  | ARQUETA        |  | CANALIZACION COLGADA   |  | RED FECALES    |
|  | VENTILACION MEC. |  | REJILLA LINEAL    |  | LLAVE DE PASO  |  | CANALIZACION ENTERRADA |  | RED PLUVIALES  |

RED DE SANEAMIENTO

APARATO	LAVABO	BIDE	DUCHA	BAÑERA	INOD	FREGA	LAVAD	LAVAV
UNIDAD DE DESCARGA	1	2	2	3	4	3	3	3
DIAMETRO en mm	40	40	40	40	110	40	40	40
MATERIAL	P.V.C. Serie C 3.2mm espesor							



SANEAMIENTO Y DRENAJE  
PLANTA CUBIERTA

e: 1/200

186



LEYENDA DE SANEAMIENTO Y VENTILACIÓN

- |                  |                   |                |                        |                |
|------------------|-------------------|----------------|------------------------|----------------|
| BAJANTE FECAL    | BAJANTE           | DEPÓSITO BOMBA | VÁLVULA ANTIRRETORNO   | RED EXTRACCION |
| BAJANTE PLUVIAL  | SUMIDERO SIFONICO | ARQUETA        | CANALIZACION COLGADA   | RED FECALES    |
| VENTILACION MEC. | REJILLA LINEAL    | LLAVE DE PASO  | CANALIZACION ENTERRADA | RED PLUVIALES  |

RED DE SANEAMIENTO

APARATO	LAVABO	BIDE	DUCHA	BAÑERA	INOD	FREGA	LAVAD	LAVAV
UNIDAD DE DESCARGA	1	2	2	3	4	3	3	3
DIAMETRO en mm	40	40	40	40	110	40	40	40
MATERIAL	P.V.C. Serie C 3.2mm espesor							



SANEAMIENTO Y DRENAJE  
CUBIERTA



## INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN AIRE

En este apartado abordaremos las instalaciones de climatización del edificio, crearemos una serie de planos los cuales nos indicarán por donde circulan todas estas instalaciones para un correcto funcionamiento de nuestro edificio.

Todas estas estarán justificadas y asumirán el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Para un ahorro mayor de energía, hemos diseñado la instalación agrupando los sistemas en función del tiempo que están en uso las instalaciones. Se dividirá en tres sectores que trabajaran de igual forma pero con máquinas diferentes:

- Aulas de docencia y de instrumentos, sala de ensayos general y biblioteca.
- Bloque de administración.
- Cafetería.



El reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, en adelante RITE, tiene por objeto establecer las exigencias de eficiencia energética y asegurar que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios destinadas a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, durante su diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y uso, así como determinar los procedimientos que permitan acreditar su cumplimiento.

#### DISPOSICIONES GENERALES

-A efectos de la aplicación del RITE se considerarán como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización.

-Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de calidad acústica del ambiente, cumpliendo los siguientes requisitos:

- Calidad térmica del ambiente.
- Calidad del aire interior.
- Higiene.
- Calidad del ambiente acústico.

-Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se reduzca el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, mediante la utilización de las energías renovables y de las energías residuales, cumpliendo los requisitos siguientes:

- Rendimiento energético
- Distribución de calor y frío.
- Regulación y control.
- Contabilización de consumos.
- Recuperación de energía.
- Utilización de energía y el aprovechamiento de energías residuales.

#### DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN AIRE

Como hemos dicho anteriormente, tendremos tres sub-sistemas que detallaremos a continuación:

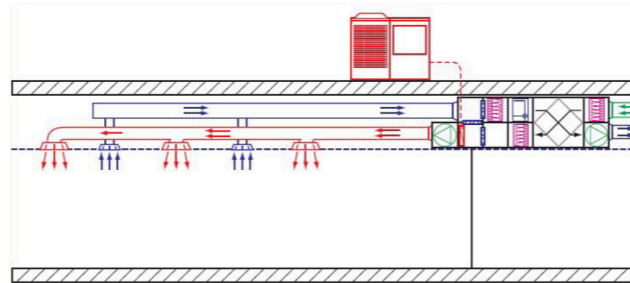
AULAS DE DOCENCIA Y DE INSTRUMENTOS, SALA ENSAYOS GENERAL Y BIBLIOTECA

Las aulas de docencia e instrumentos, biblioteca y sala ensayos general serán de uso público continuado y tendrán unos volúmenes de aire similares.

Se propone un sistema de todo aire con recuperador de calor, ya que el volumen a aclimatar es muy grande.

La UTA se encontrara en la Planta Cubierta, en contacto directo con el exterior para poder realizar así la renovación del aire, mientras que la bomba de calor se sitúa en la planta cubierta La bomba de calor absorbe energía del exterior y la cede al interior para producir frío y al contrarios, absorbiendo energía del interior y cediéndola al exterior para producir calor, por lo tanto, cuanto más extremas sean las temperaturas en el exterior mejor será su rendimiento.

Este sistema no permite el uso interrumpido y tampoco la variación de temperatura entre las diferentes aulas.



Esquema instalación todo aire con recuperador de calor.

#### BLOQUE DE ADMINISTRACIÓN

El bloque de administración, el cual contendrá despachos, salas de reuniones, baños y una sala polivalente tendrá un sistema de climatización igual que en las aulas pero con una unidad diferente, esto permite que cuando un sistema esta enchufado el otro puede o no estarlo porque trabajarán por separado, ahorrando energía.

#### CAFETERÍA

Aunque la cafetería pertenece a la escuela de música, todas las instalaciones se separaran de esta por lo que la instalación de climatización también se separará.

Se propone un sistema de climatización como en los anteriores bloques. Teniendo la cafetería su propio cuarto de máquinas que albergarán todas las instalaciones destinadas a la climatización y renovación del aire.

## IMPULSIÓN DE AIRE

### IMPULSIÓN EN INSTALACIONES POR CONDUCTOS

La instalación por conductos discurre por falsos techos y es verticalmente mediante difusores lineales repartidos por la sala. Estas impulsan el aire entre las aberturas del falso techo.

Se intentará que el aire caliente se impulse desde las zonas altas de las estancias y retorne en las zonas bajas ya que el aire caliente tiende a subir y el aire frío a bajar. La impulsión y retorno se sitúan en puntos opuestos de forma que se produzca un flujo de aire a través de toda la estancia.

Los impulsores se disponen próximos a los paños de vidrio para evitar condensaciones.

### IMPULSIÓN POR REFRIGERANTE-AIRE

En aquellas estancias donde el falso techo es continuo y la instalación es refrigerante-aire se instalarán unidades interiores tipo cassette.

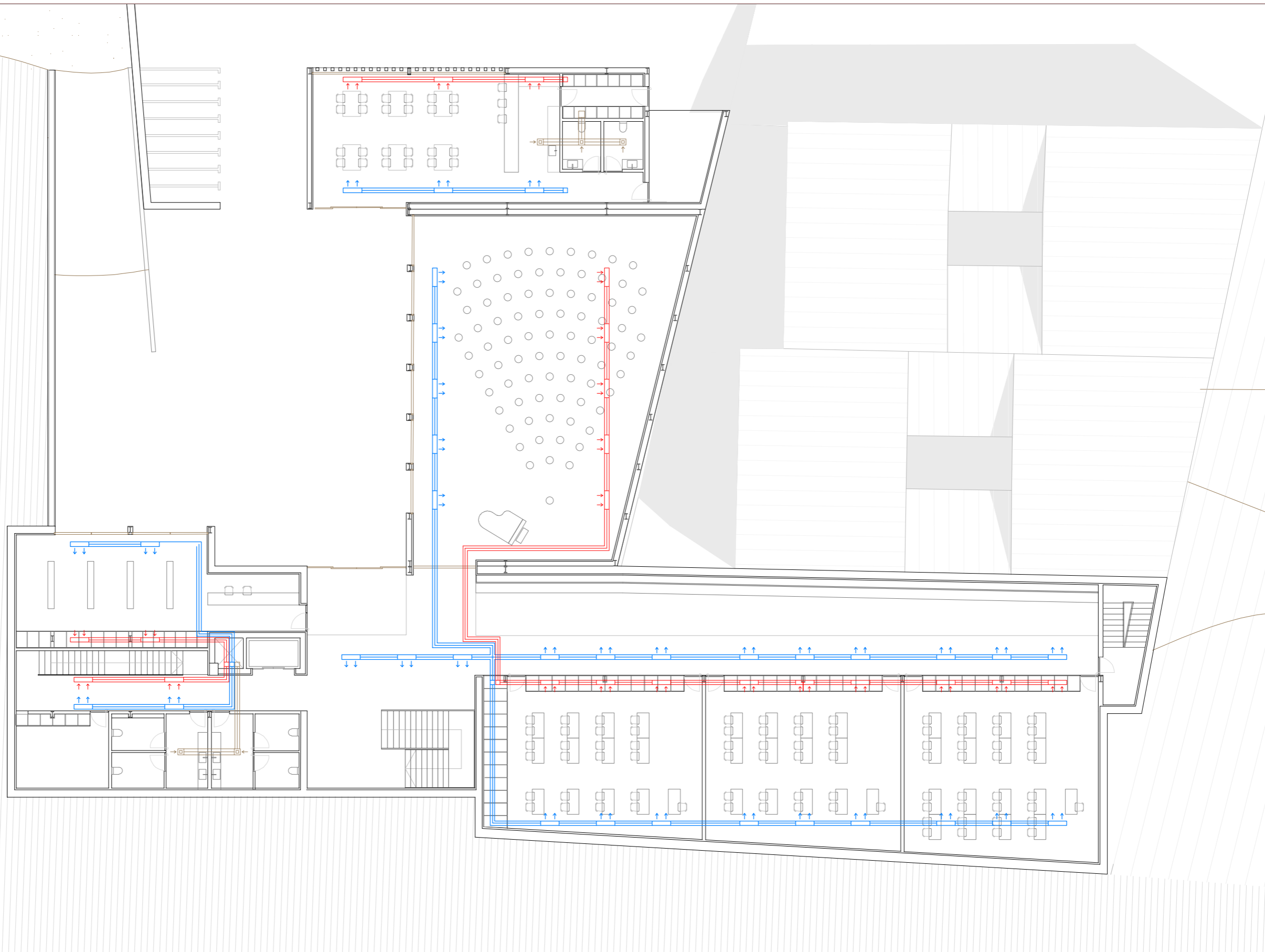
## FILTRACIÓN DE AIRE EXTERIOR

### IMPULSIÓN REFRIGERANTE-AIRE

Tal y como se nombra en el RITE el caudal de aire de ventilación que se introduce en el edificio debe estar debidamente filtrado y su calidad debe ser:

- IDA 2 (aire de buena calidad) en salas de exposición, oficinas, salas de lectura y aulas de enseñanza.
- IDA 3 (aire de calidad media) en salones de actos y cafeterías.

190



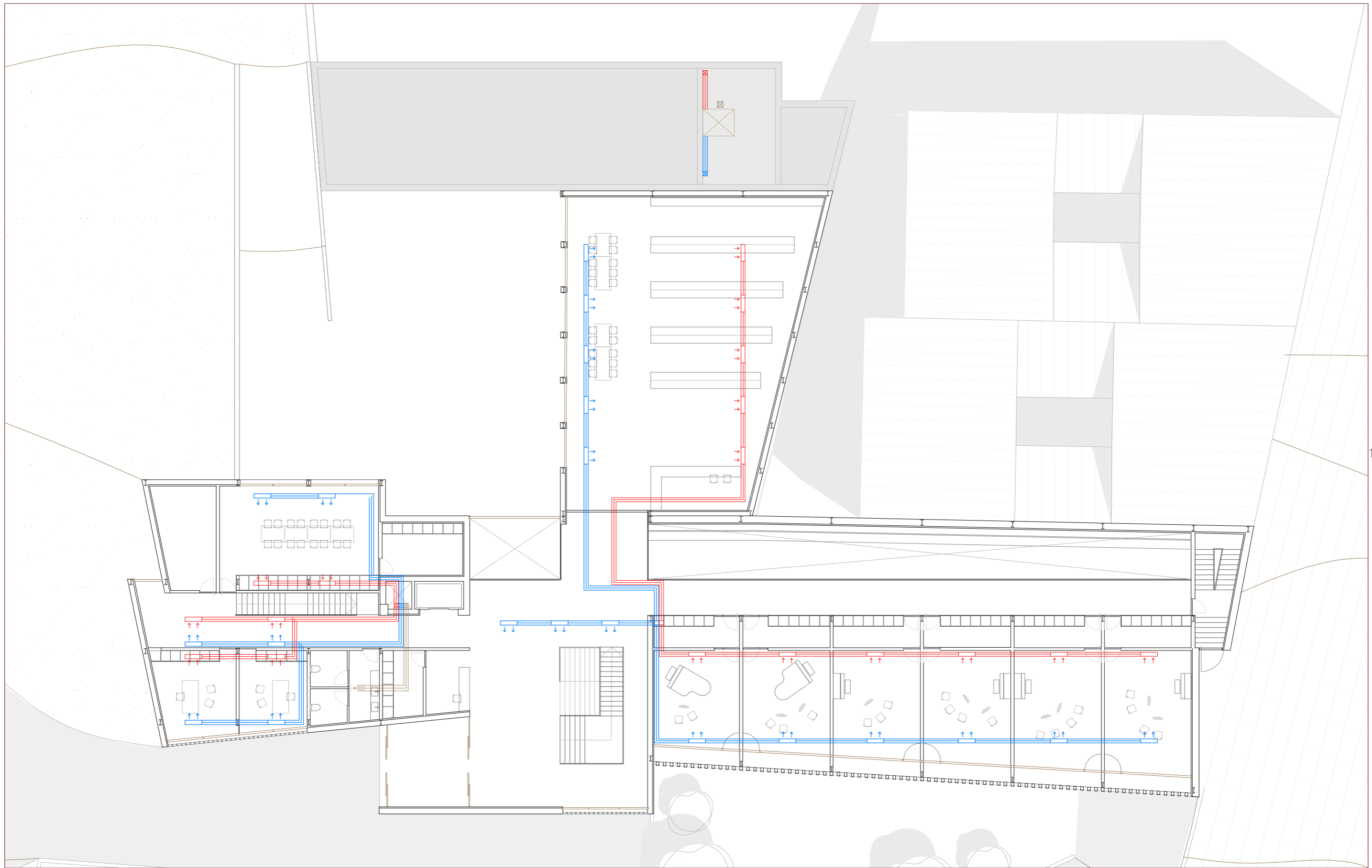
LEYENDA DE CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE

- |  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  UTA                |  RETORNO   |  REJILLA DE EXTRACCIÓN       |  CONDUCTO EXTRACCIÓN FORZADA |
|  DIFUSORES LINEALES |  IMPULSIÓN |  EXTRACCIÓN FORZADA PUNTUAL |  |



e: 1/200



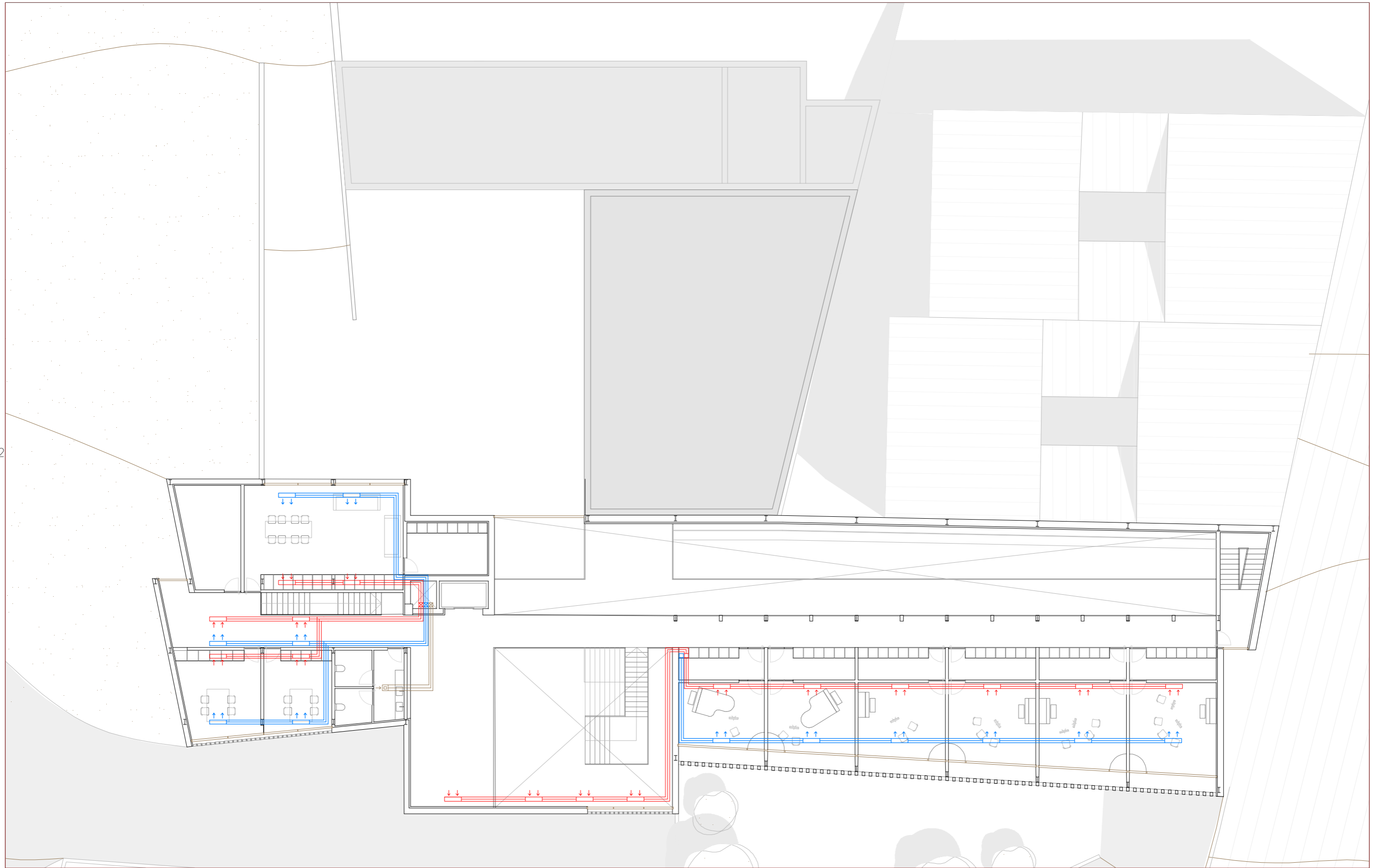


LEYENDA DE CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE

- |  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  UTA                |  RETORNO |  REJILLA DE EXTRACCIÓN       |  CONDUCTO EXTRACCIÓN FORZADA |
|  IMPULSIÓN          |   |  EXTRACCIÓN FORZADA PUNTUAL |  |
|  DIFUSORES LINEALES |   |   |  |



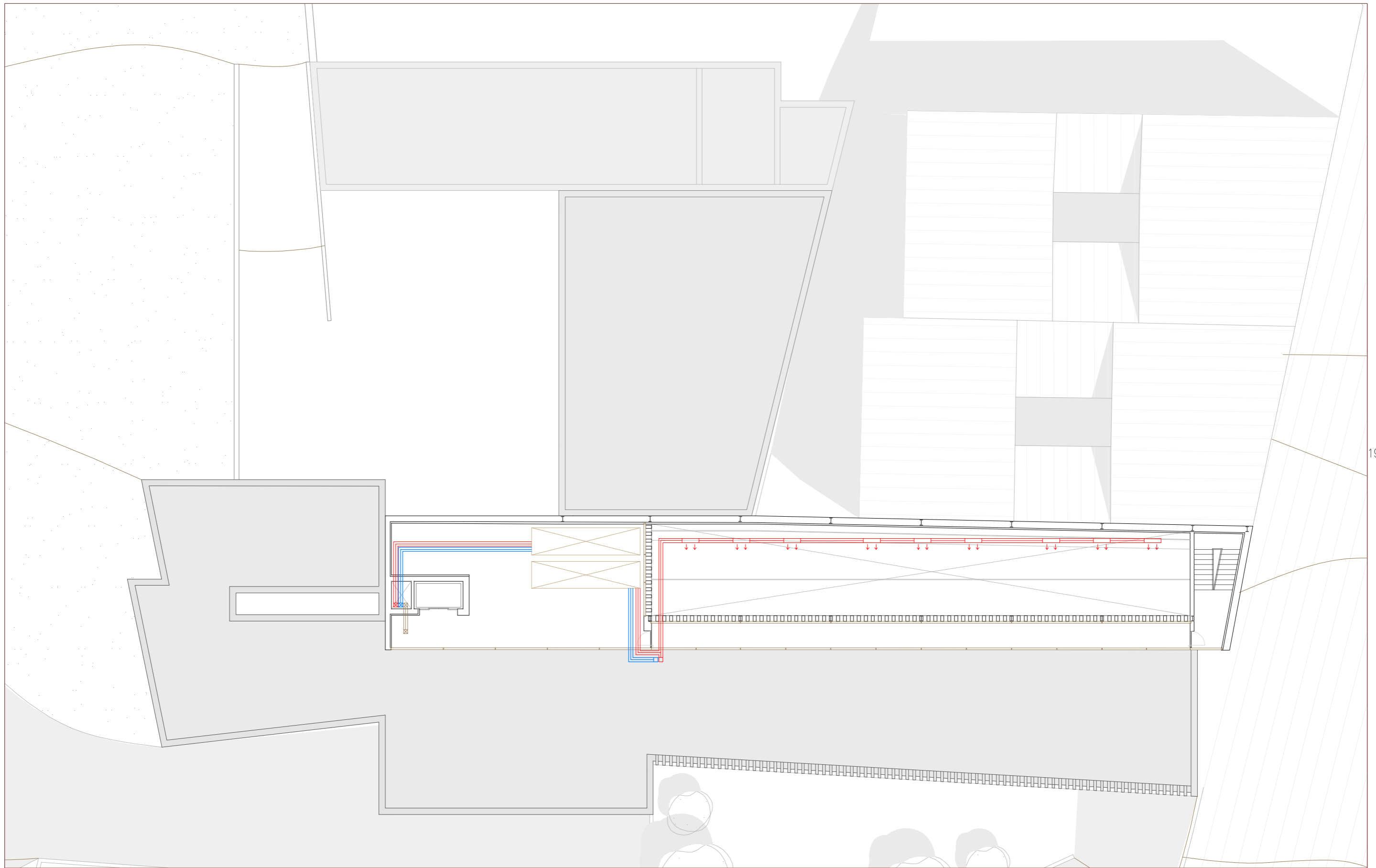




LEYENDA DE CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE

-  UTA
-  RETORNO
-  IMPULSIÓN
-  DIFUSORES LINEALES
-  REJILLA DE EXTRACCIÓN
-  CONDUCTO EXTRACCIÓN FORZADA
-  EXTRACCIÓN FORZADA PUNTUAL





193

LEYENDA DE CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE

- |  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  UTA                |  RETORNO |  REJILLA DE EXTRACCIÓN       |  CONDUCTO EXTRACCIÓN FORZADA |
|  IMPULSIÓN          |   |  EXTRACCIÓN FORZADA PUNTUAL |  |
|  DIFUSORES LINEALES |   |   |  |





## SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

En este apartado abordaremos la seguridad en caso de incendio de los ocupantes del edificio, crearemos una serie de planos los cuales nos indicarán que la escuela de música cumple toda la normativa en el hipotético caso de incendio.

Todas estas estarán justificadas y asumirán el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio.

Se distinguen diferentes sectores de incendio:

- Sector 1. Cafetería.
- Sector 2. Aulas de docencia, aulas de instrumentos, sala ensayo, biblioteca y bloque de administración.
- Sector 3. Riesgo especial. Cuarto de máquinas.

En el proyecto se prevee la aparición de extintores y bocas de incendio por lo que cada ciertos metros (aproximadamente cada 15 m) se ha previsto de un mueble que los albergue, así no rompe la estética de un pasillo todo continuo.



### SECCIÓN SI 1-PROPAGACIÓN INTERIOR

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

Según la tabla 1.1 nuestro edificio (Pública concurrencia) la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder 2.500 m<sup>2</sup>.

Los espacios destinados a público sentado pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor que 2.500 m<sup>2</sup> siempre que:

- estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120
- tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio.
- los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B<sub>FL</sub>-s1 en suelos
- la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m<sup>2</sup> y no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.

En usos previstos para docencia, si el edificio tiene mas de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4000 m<sup>2</sup>.

Cuando el uso previsto sea para uso administrativo, la superficie construida de todo el sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.

-A efectos del computo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escalera y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

-La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2.

Según la tabla 1.2, la resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio, en docente, administrativo es:

·Plantas bajo rasante	EI 120
·Plantas sobre rasante >15m	EI 120

y en pública concurrencia es:

·Plantas bajo rasante	EI 120
·Plantas sobre rasante >15m	EI 90

-En escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentadas como hemos dicho en el punto anterior. Los ascensores dispondrán en cada caso, puertas de E 30.

-Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, 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 el DB.

En nuestro proyecto tendremos en cuenta como locales de riesgo especial, las sala de maquinas de instalaciones de climatización, sala de calderas, cocinas, local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución y las aulas.

### SECCIÓN SI 2- PROPAGACIÓN EXTERIOR

MEDIANERAS Y FACHADAS

-Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

-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 otra zona o hacia una escalera protegida desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados.

### 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 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentado de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto.

-Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego.

### SECCIÓN SI 3- EVACUACIÓN DE OCUPANTES

#### COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los establecimientos de Pública Concurrencia de cualquier superficie y de uso docente o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup>, si estan integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las

siguientes condiciones:

Sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de este de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión.

#### NUMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS

-El edificio dispondrá de más de una salida de planta por lo que la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no deberá exceder de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:

- 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta del edificio.

#### DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

**Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación**

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ <sup>(1)</sup> $\geq 0,80$ m <sup>(2)</sup> 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 <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. <sup>(6)</sup>	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. <sup>(7)</sup> Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.

<b>Escaleras no protegidas</b> <sup>(8)</sup>	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ <sup>(9)</sup>
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ <sup>(9)</sup>
<b>Escaleras protegidas</b>	
	$E \leq 3 S + 160 A_S$ <sup>(9)</sup>
<b>Pasillos protegidos</b>	$P \leq 3 S + 200 A$ <sup>(9)</sup>
<b>En zonas al aire libre:</b>	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ <sup>(10)</sup>
Escaleras	$A \geq P / 480$ <sup>(10)</sup>

#### 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 actúa mientras haya actividad en la zona a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

-Abrirá en sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- Prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que este situado.

#### SECCIÓN SI 4- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

-Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios. 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 nuestro edificio debemos disponer de extintores portátiles cada 15 m en cada planta desde el origen de evacuación.

Bocas de incendio equipadas.

Hidratantes exteriores en la zona de ensayos en grupo.

#### SECCIÓN SI 5- INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Se deben cumplir los siguientes espacios de maniobra para los vehículos de bomberos para la aproximación al edificio:

·Anchura mínima libre	3,5 m
·Altura mínima libre o galibo	4,5 m
·Capacidad portante del vial	20 kN/m <sup>2</sup>

#### ACCESIBILIDAD POR FACHADA

-Las fachadas 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:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alfeizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.

- Sus dimensiones horizontales y verticales deben ser, al menos de 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- 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 elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

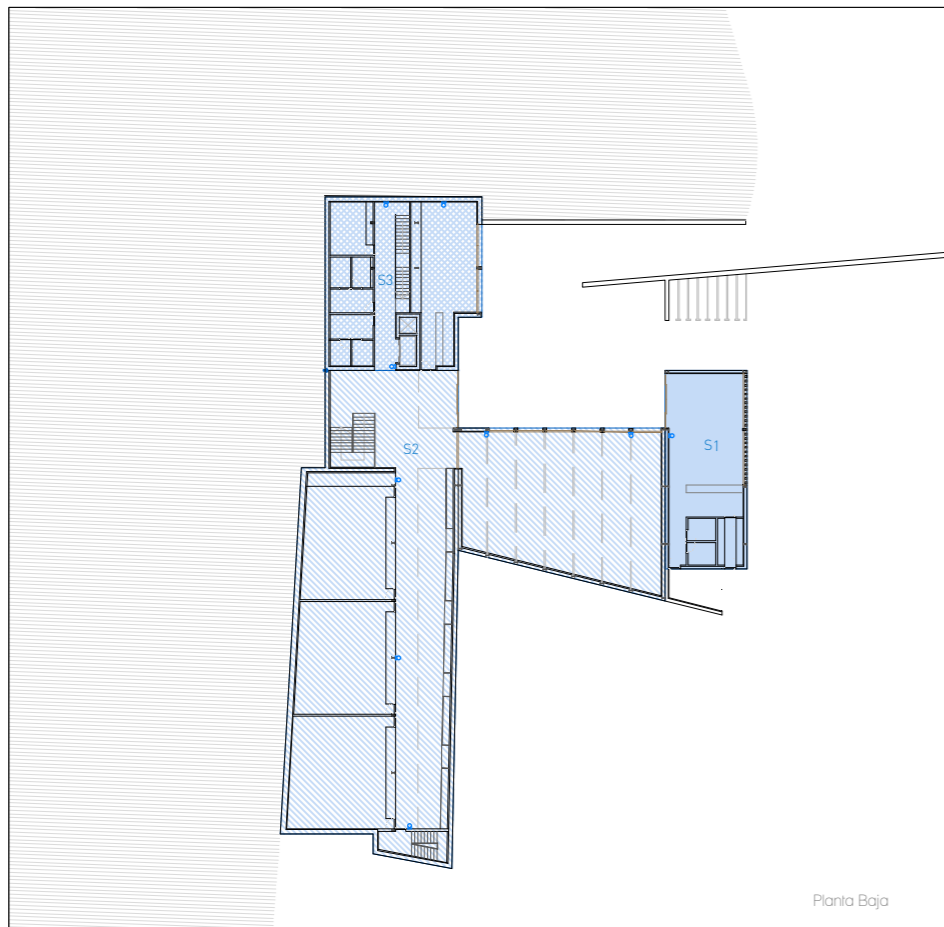
#### SECCIÓN SI 6-RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

-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.

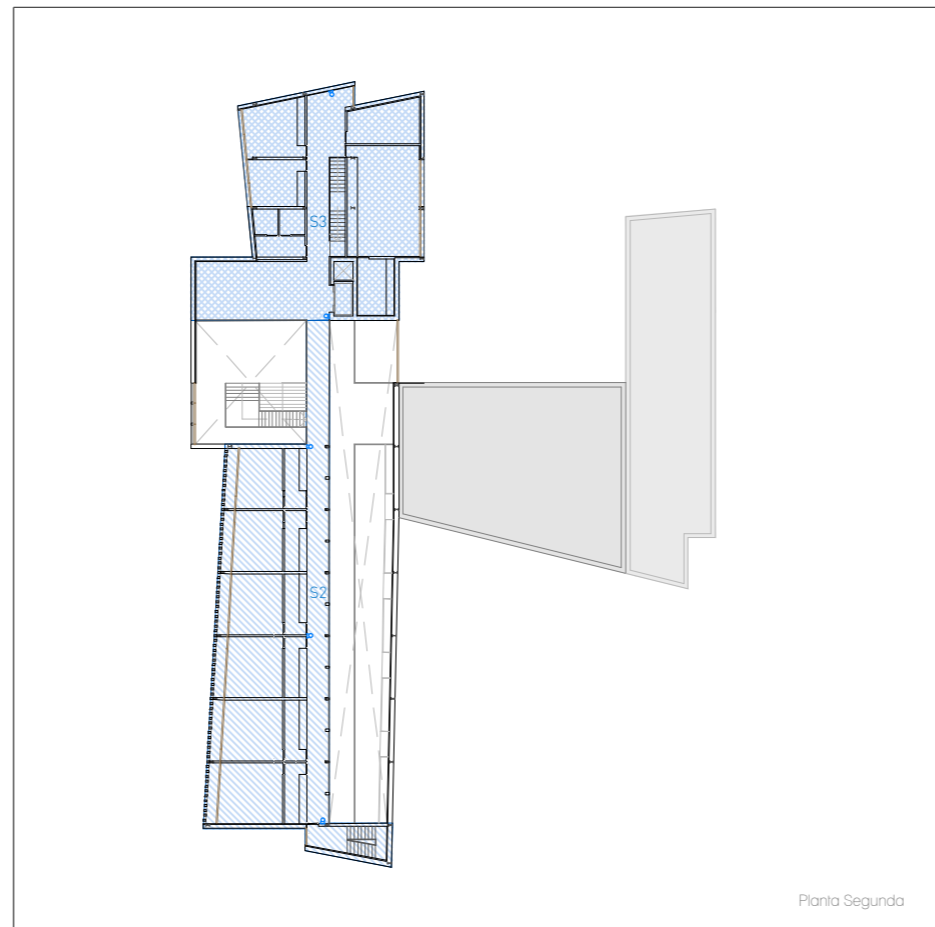
#### RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

-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.

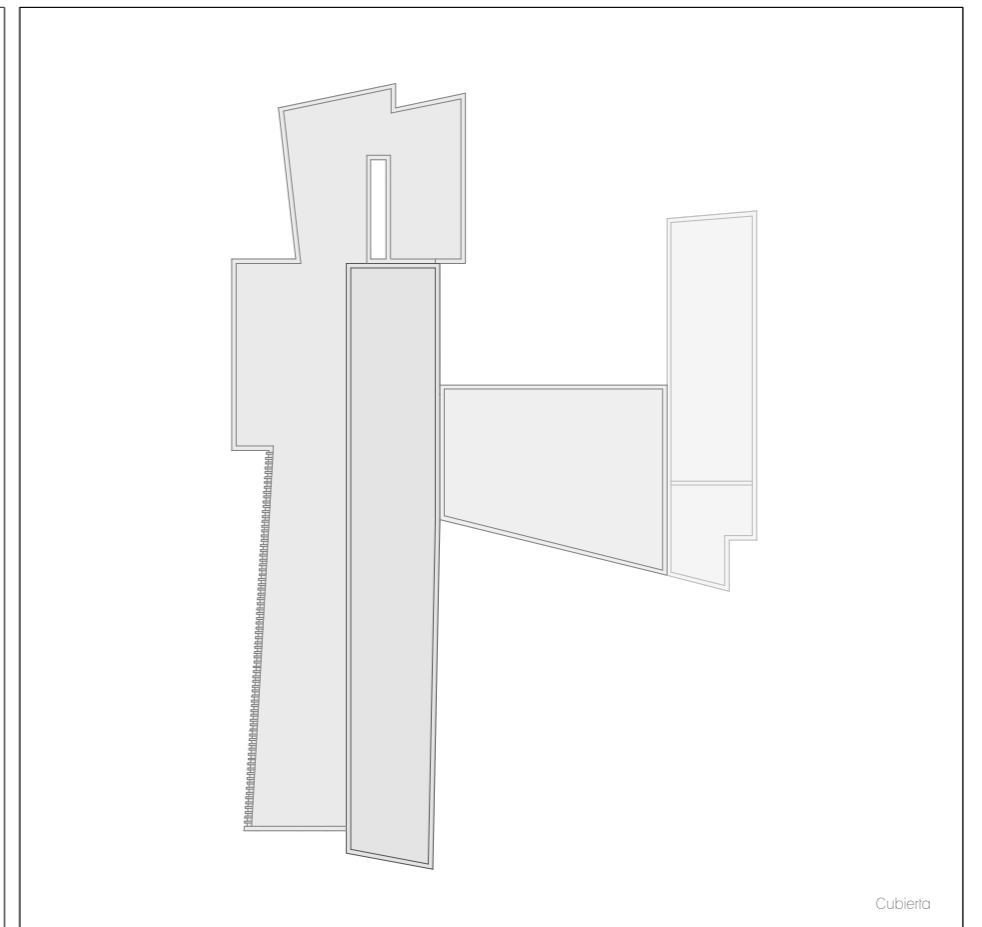
-En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en lo que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados.



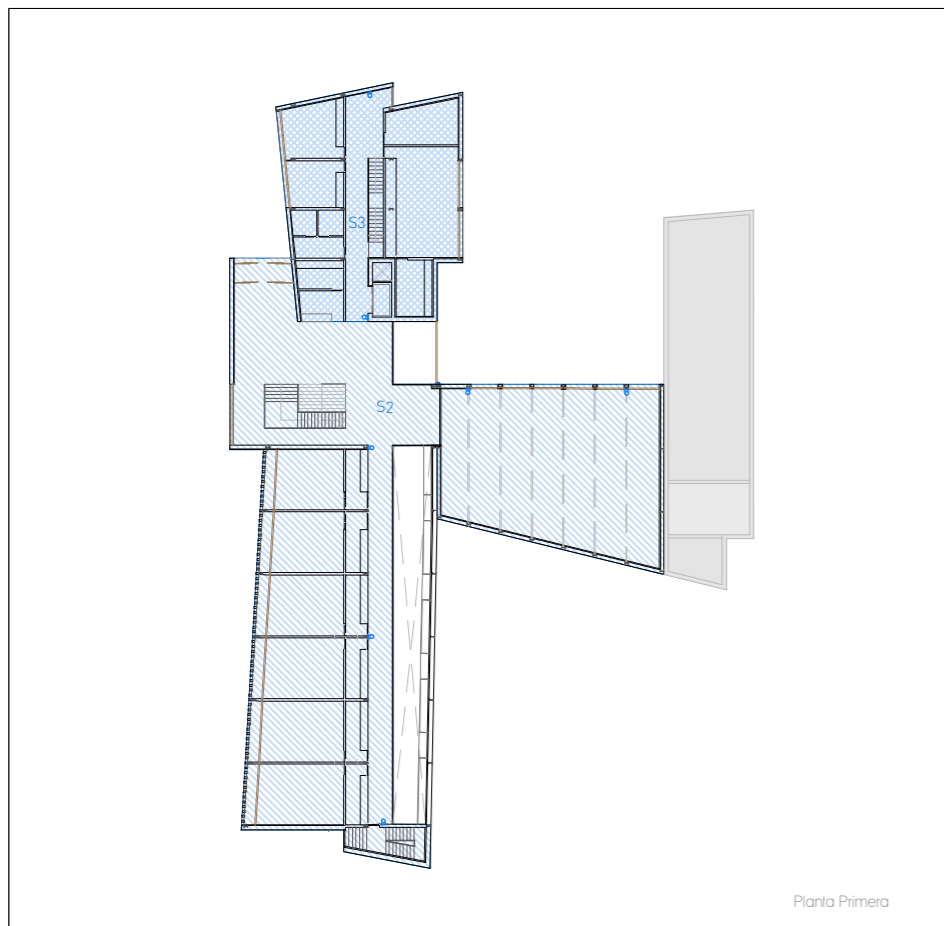
Planta Baja



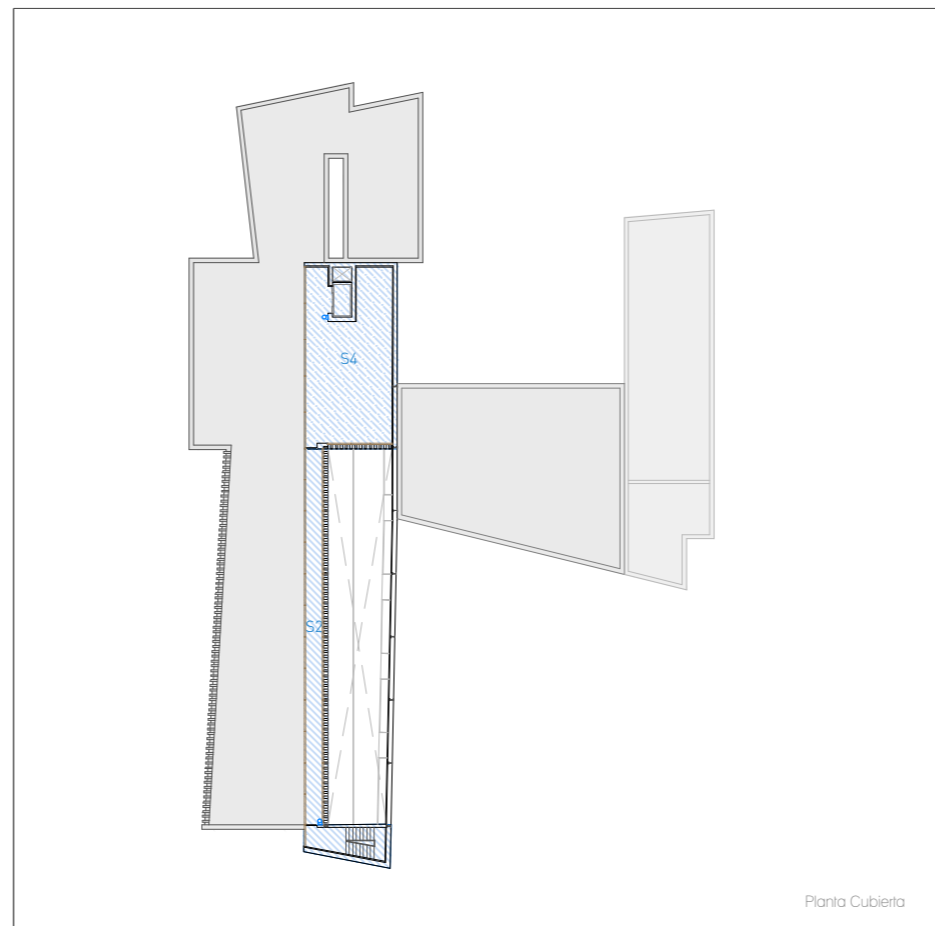
Planta Segunda



Cubierta



Planta Primera



Planta Cubierta

SECTORES DE INCENDIOS

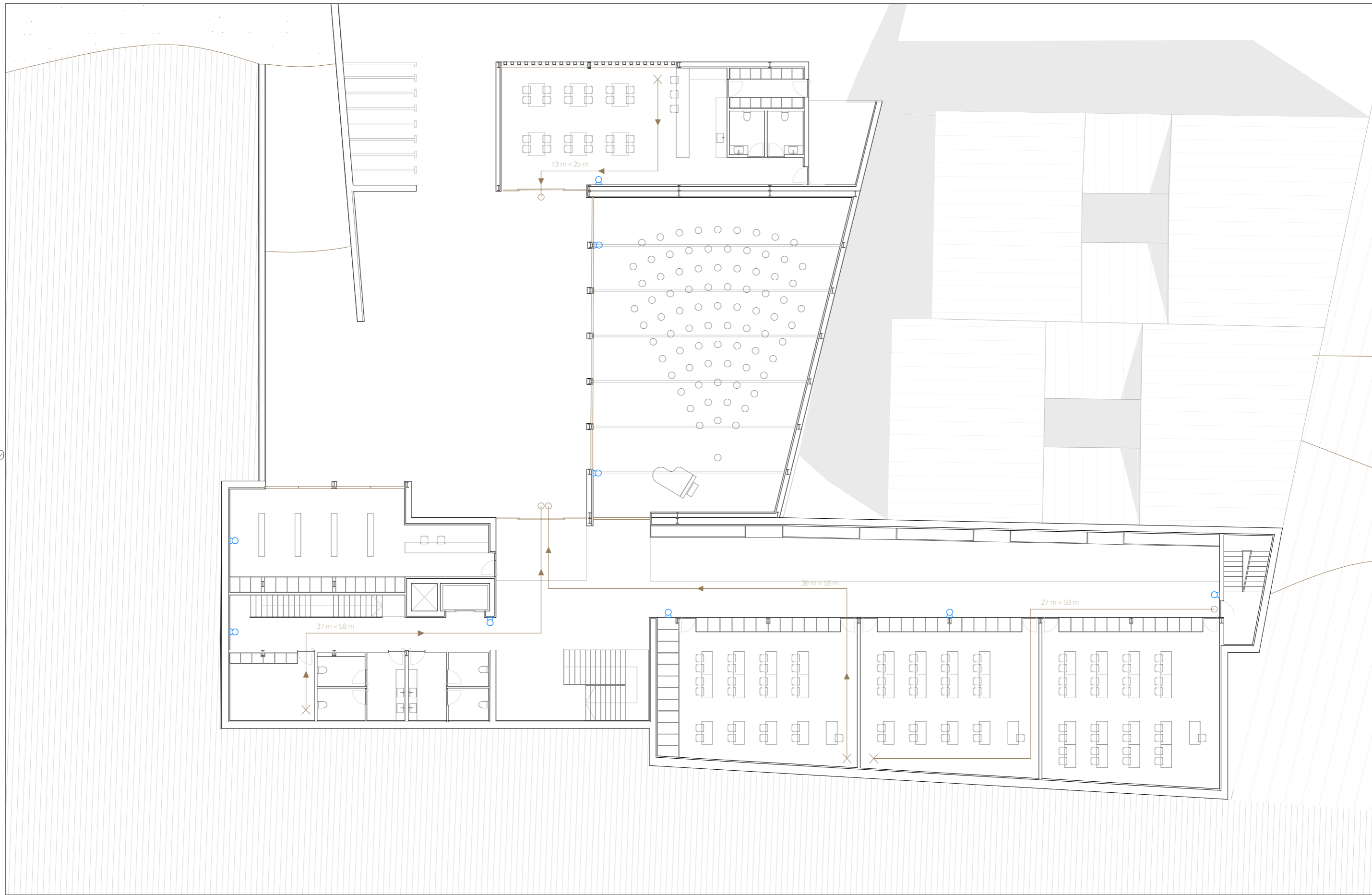
- SECTOR 1 Cafetería
- SECTOR 2 Aulas docencia, sala ensayo general y biblioteca
- SECTOR 3 Bloque de administración
- SECTOR 4. RIESGO ESPECIAL Cuarto de maquinas

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- EXTINTOR 21A-113B
- EXTINTOR C0
- HIDRANTE EXTERIOR
- COLUMNA SECA
- B.I.E. 25mm
- B.I.E. 45mm
- INSTALACIÓN AUTOMÁTICA DE EXTINCIÓN



200

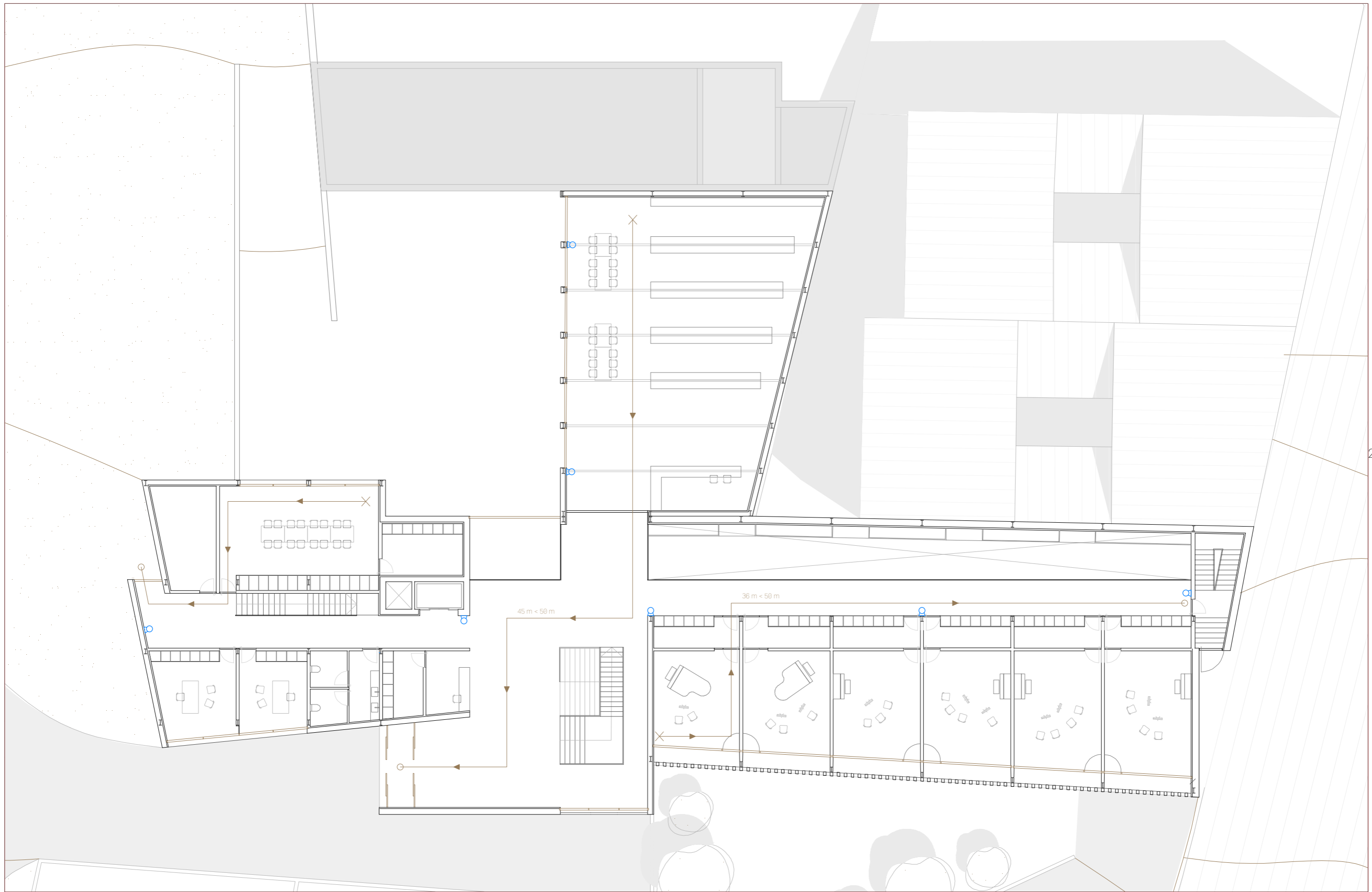


INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

EXTINTOR 21A-113B	HIDRANTE EXTERIOR	B.I.E. 25mm	INSTALACIÓN AUTOMÁTICA DE EXTINCIÓN	SALIDA A UN LUGAR SEGURO	INICIO DEL RECORRIDO
EXTINTOR CO	COLUMNA SECA	B.I.E. 45mm		RECORRIDO	





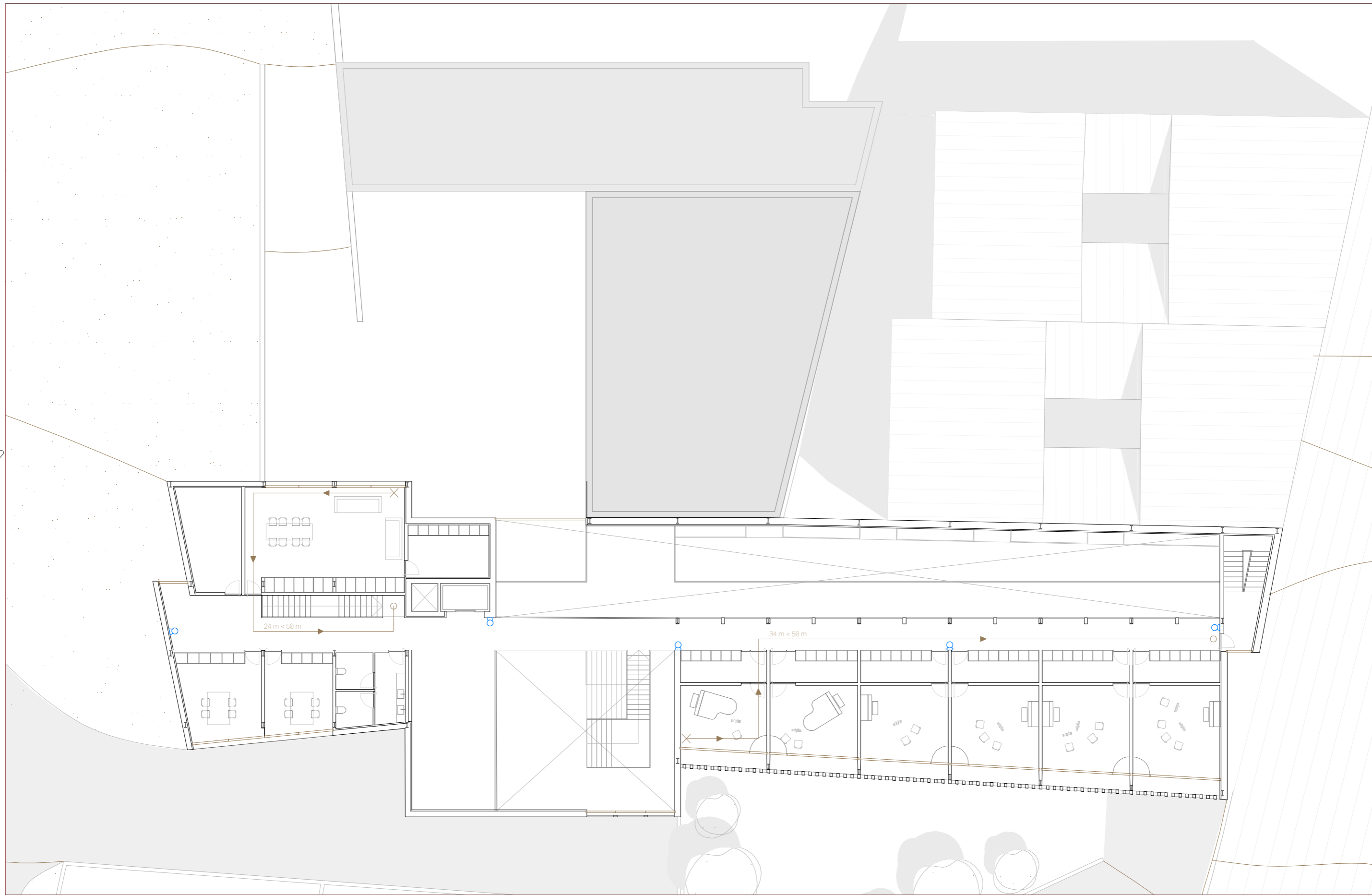


INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS					
	EXTINTOR 21A-113B		HIDRANTE EXTERIOR		B.I.E. 25mm
	EXTINTOR CO		COLUMNA SECA		B.I.E. 45mm
			INSTALACIÓN AUTOMÁTICA DE EXTINCIÓN		

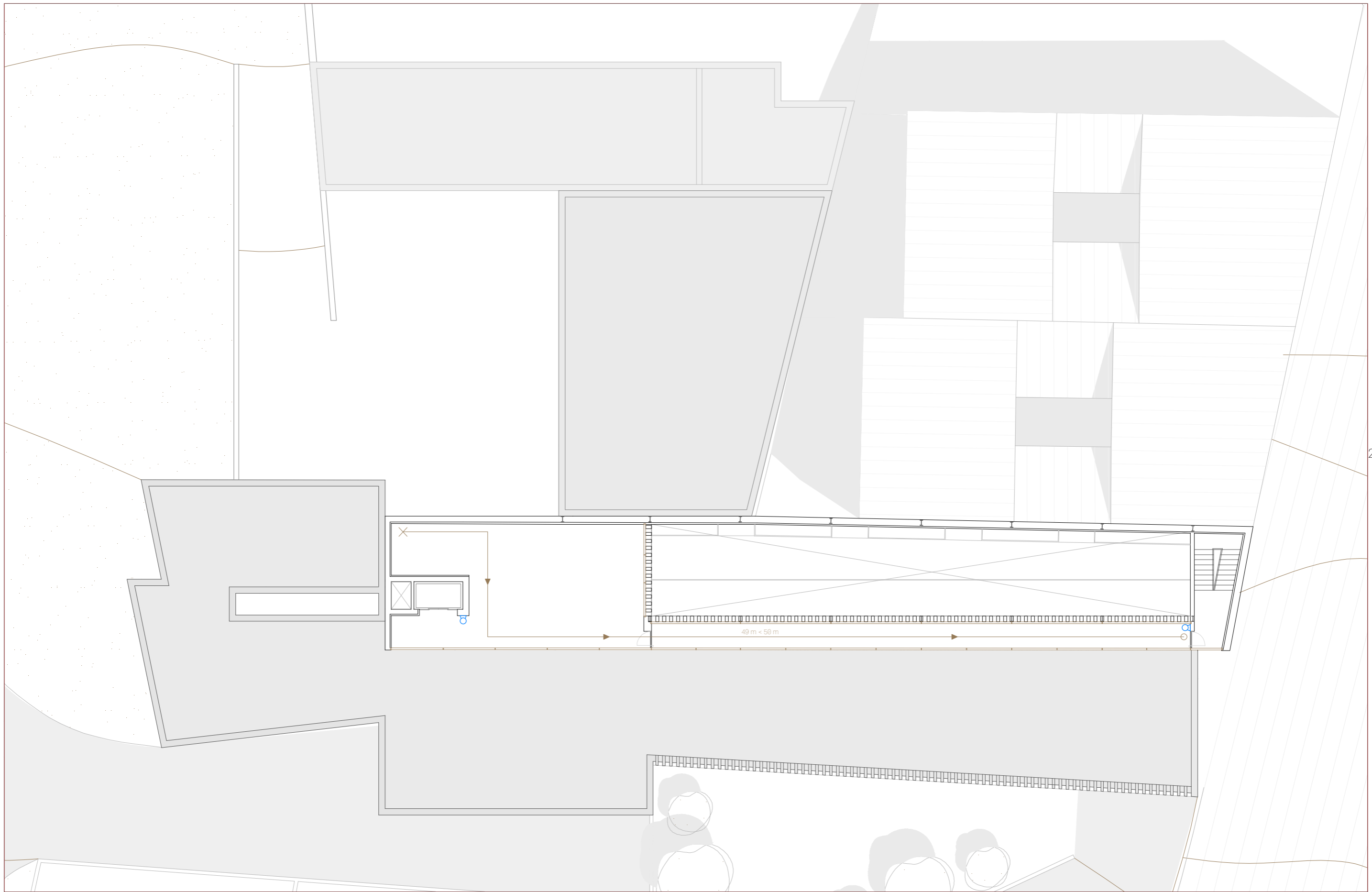
	SALIDA A UN LUGAR SEGURO		INICIO DEL RECORRIDO
	RECORRIDO		





INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS					
EXTINTOR 21A-113B	HIDRANTE EXTERIOR	B.I.E. 25mm	INSTALACIÓN AUTOMÁTICA DE EXTINCIÓN	SALIDA A UN LUGAR SEGURO	INICIO DEL RECORRIDO
EXTINTOR CO	COLUMNA SECA	B.I.E. 45mm		RECORRIDO	





203

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
	EXTINTOR 21A-113B		HIDRANTE EXTERIOR
	EXTINTOR C0		COLUMNA SECA
	B.I.E. 25mm		B.I.E. 45mm
	INSTALACIÓN AUTOMÁTICA DE EXTINCIÓN		SALIDA A UN LUGAR SEGURO
			RECORRIDO
			INICIO DEL RECORRIDO





## ILUMINACIÓN

En este apartado abordaremos la iluminación de todo el edificio, se pretende hacer una iluminación con la cual las luminarias no sean apreciables a la vista, liberando de luminarias los falsos techos y haciendo que todo sea continuo, para ello se creará un foseado en el que ira introducido la tira LED.

Se usaran dos sistemas diferenciados según el tipo de sala en la que nos encontremos.

Para ello se crea un falso techo en las aulas con laminas de madera, en el cual pasen todas las instalaciones destinadas a ventilación y a su vez la iluminación con luces LED.

En la zona de despachos y aseos el falso techo será continuo en el cual se harán foseados destinados a ocultar las luces LED.

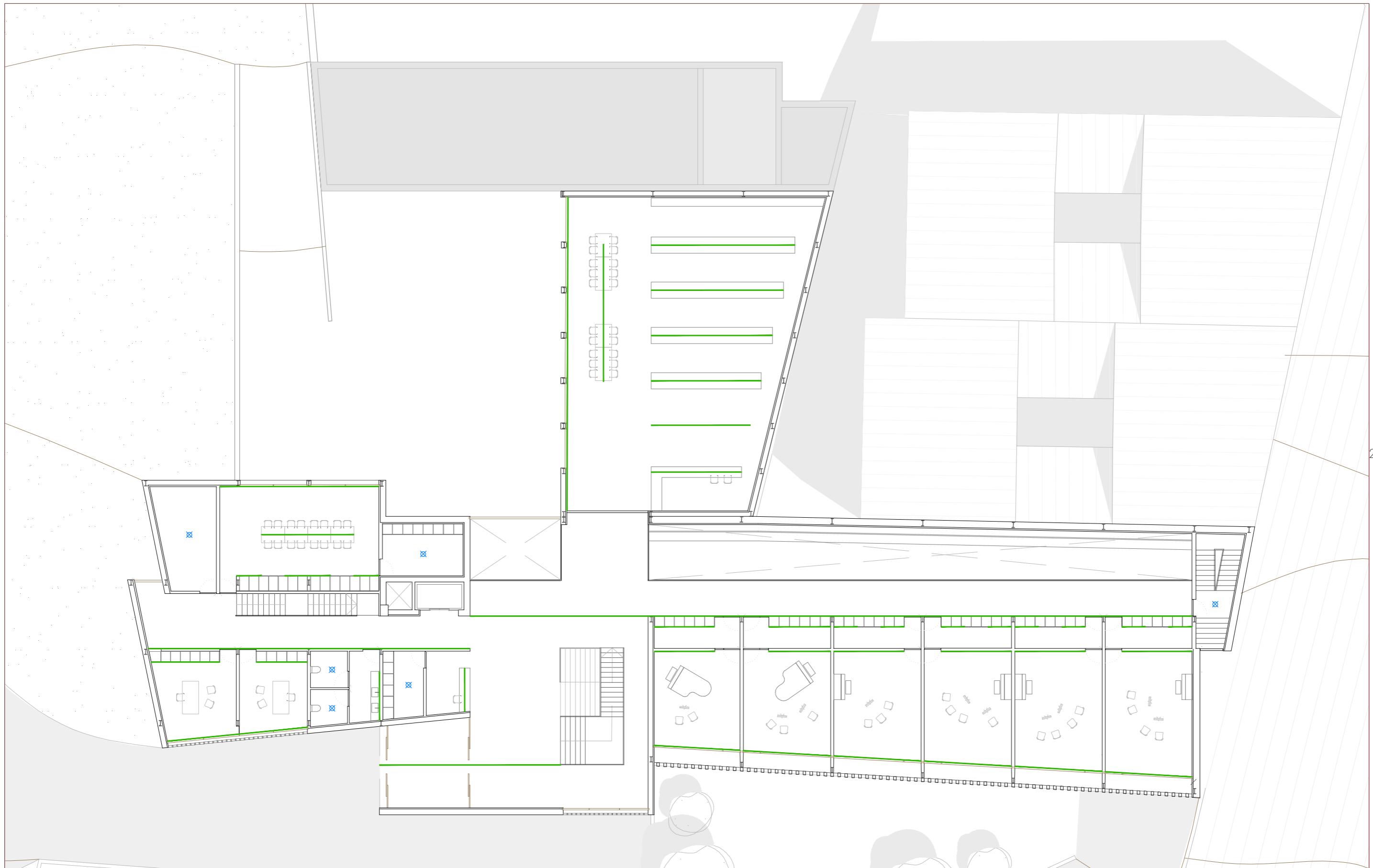




LEYENDA DE ILUMINACIÓN

- LUMINARIA LINEAL LUZ INDIRECTA USP 03 15 25
- LÍNEA LED 12W
- ⊗ DOWNLIGHT EMPOTRADO 36W
- ⏏ INTERRUPTOR UNIPOLAR
- ⏏ CONMUTADOR
- ⏏ PUESTO DE TRABAJO CON 4TC
- Ⓜ TOMA SEÑAL SAT-TV-FM
- Ⓜ TOMA SEÑAL TLCA
- Ⓜ TOMA DE CORRIENTE
- Ⓜ TERMOSTATO CALEFACCION
- Ⓜ TOMA DE CORRIENTE ESTANCA





207

LEYENDA DE ILUMINACIÓN

- LUMINARIA LINEAL LUZ INDIRECTA USP 03 15 25
- LÍNEA LED 12W
- ⊗ DOWNLIGHT EMPOTRADO 36W

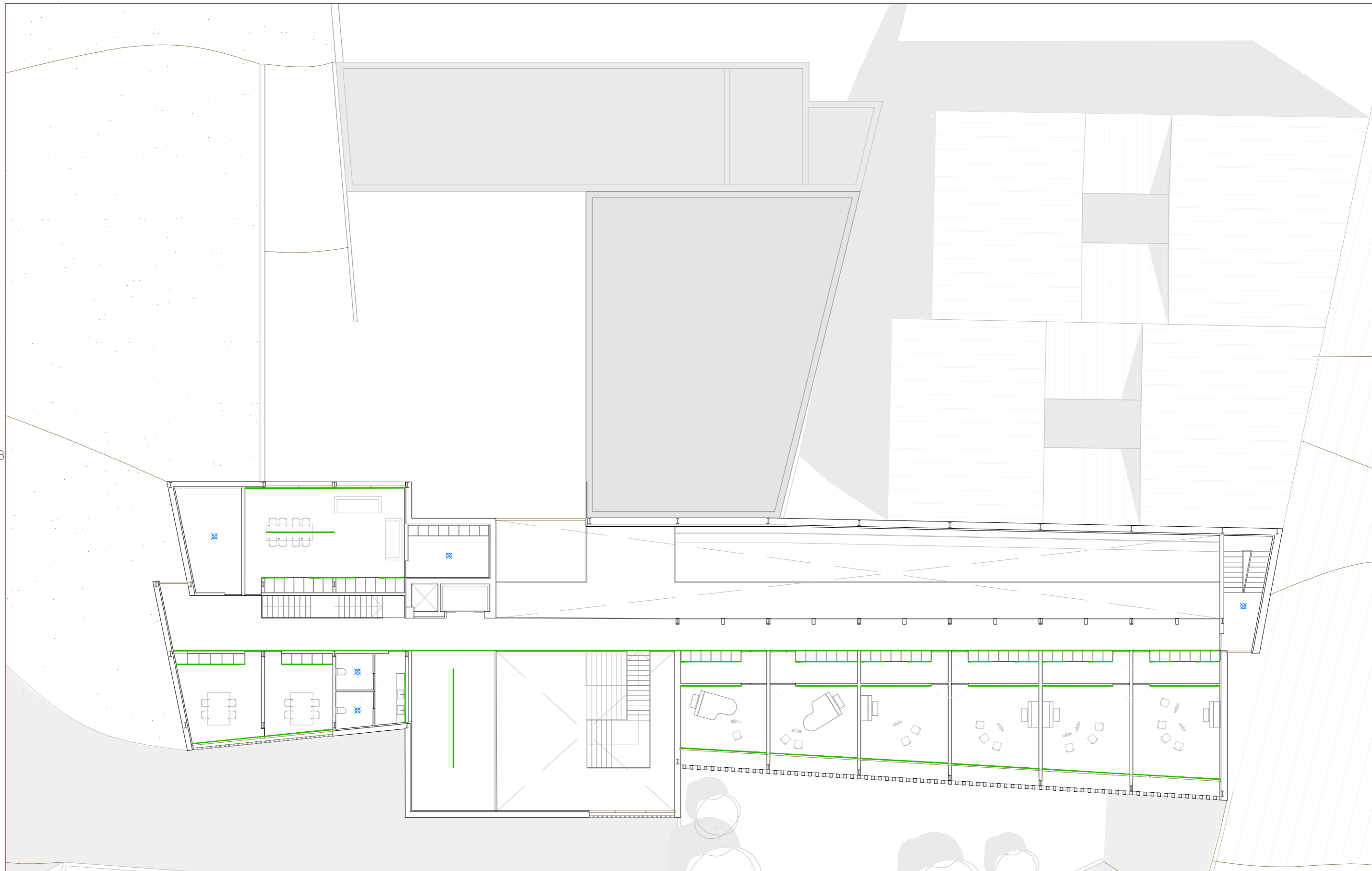
- ⏏ INTERRUPTOR UNIPOLAR
- ⏏ CONMUTADOR
- ⏏ PUESTO DE TRABAJO CON 4TC

- Ⓢ TOMA SEÑAL SAT-TV-FM
- Ⓢ TOMA SEÑAL TLCA
- Ⓢ TOMA DE CORRIENTE

- Ⓢ TERMOSTATO CALEFACCION
- Ⓢ TOMA DE CORRIENTE ESTANCA



208



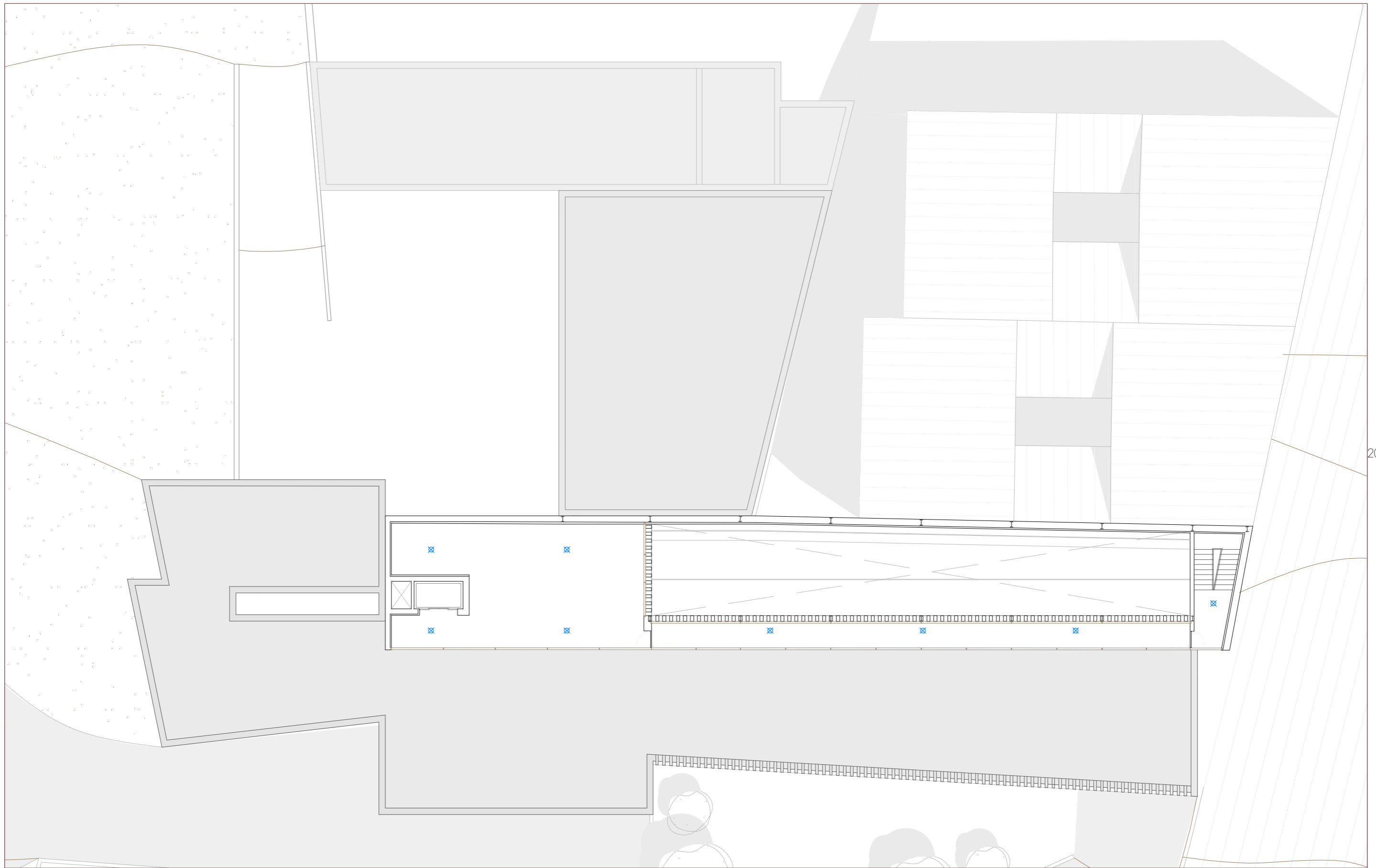
LEYENDA DE ILUMINACIÓN

- |   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  LUMINARIA LINEAL LUZ INDIRECTA USP 03 15 25 |  INTERRUPTOR UNIPOLAR      |  TOMA SEÑAL SAT-TV-FM |  TERMOSTATO CALEFACCION    |
|  LÍNEA LED 12W                               |  CONMUTADOR                |  TOMA SEÑAL TLCA      |  TOMA DE CORRIENTE ESTANCA |
|  DOWNLIGHT EMPOTRADO 36W                     |  PUESTO DE TRABAJO CON 4TC |  TOMA DE CORRIENTE    |   |

0 5 10 e: 1/200

ILUMINACIÓN  
PLANTA SEGUNDA





209

LEYENDA DE ILUMINACIÓN

- - - LUMINARIA LINEAL LUZ INDIRECTA USP 03 15 25
- LÍNEA LED 12W
- X DOWNLIGHT EMPOTRADO 36W

- INTERRUPTOR UNIPOLAR
- CONMUTADOR
- PUESTO DE TRABAJO CON 4TC

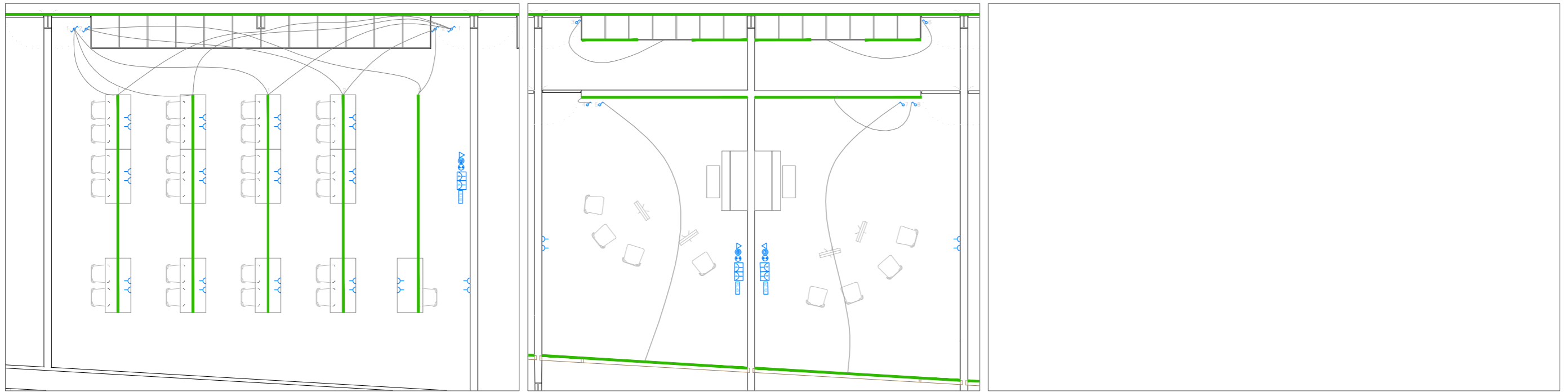
- TOMA SEÑAL SAT-TV-FM
- TOMA SEÑAL TLCA
- TOMA DE CORRIENTE

- TERMOSTATO CALEFACCION
- TOMA DE CORRIENTE ESTANCA



ILUMINACIÓN  
PLANTA CUBIERTA




e: 1/200 | 0 | 5 | 10



DETALLE AULA DOCENCIA

DETALLE AULA INSTRUMENTO

LEYENDA DE ILUMINACIÓN

- |   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  LUMINARIA LINEAL LUZ INDIRECTA USP 03 15 25 |  INTERRUPTOR UNIPOLAR      |  TOMA SEÑAL SAT-TV-FM |  TERMOSTATO CALEFACCION    |
|  LÍNEA LED 12W                               |  CONMUTADOR                |  TOMA SEÑAL TLCA      |  TOMA DE CORRIENTE ESTANCA |
|  DOWNLIGHT EMPOTRADO 36W                     |  PUESTO DE TRABAJO CON 4TC |  TOMA DE CORRIENTE    |   |



## SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

En este apartado abordaremos la seguridad de utilización y accesibilidad de los ocupantes del edificio. Se abordarán todos aquellos aspectos que se han tenido en cuenta a la hora de proyectar el edificio para su correcta utilización y su correcta accesibilidad.

Todas estas estarán justificadas y asumirán el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad.

SECCIÓN SUA 1-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

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

-En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm.

-Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

-En zonas de uso público, las escaleras estarán diseñadas de forma que:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo no existan puntos de apoyo ni salientes.
- No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro.

-Las escaleras de uso general tendrán una huella que medirá 28 cm como mínimo y contrahuella medirá 18,5 cm como máximo.

-Cada tramo contendrá 3 peldaños como mínimo.

-Entre dos plantas consecutivas de la misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

SECCIÓN SUA 2- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTOIMPACTO

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

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

-En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo que vuelva más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

-Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

-Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrá de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. En pasillos cuya anchura excede de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación.

-Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

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

ATRAPAMIENTO

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

-Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

SECCIÓN SUA 3- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE 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.

-La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N como máximo.

SECCIÓN SUA 4- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

-En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar una iluminación mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores.

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 las zonas y elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial.
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.

#### SECCIÓN SUA 9- ACCESIBILIDAD

-Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatorio, 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.

-Cuando 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<sup>2</sup> de superficie útil en plantas sin entrada accesible al edificio, excluida la superficie de las zonas de ocupación nula, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique con 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<sup>2</sup> de superficie útil o elementos accesibles dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible del edificio.

-Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en

cada planta, el acceso accesible a ella con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos.

-Espacios de giro de más de 1,50 m de diámetro libre de obstáculos. Estos se situarán en el vestíbulo de la entrada de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles.

-La anchura libre de paso superior a 1,20 m en pasillos y pasos de 0,80 m en puertas.

-En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de 1,30 m de diámetro.

#### DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

Servicios higiénicos accesibles.

-Siempre que sea exigible la existencia de aseos 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.

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 pondrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

#### CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que indican en la tabla 2.1, que podemos ver a continuación.

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

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



## BIBLIOGRAFÍA

---





#### LIBROS CONSULTADOS

- Miguel Fisac, Editorial PRONAOS, 1996.
- La arquitectura de Fisac, María Cruz Morales Saro, Editorial colegio de arquitectos Ciudad Real, 1979.
- Proceso participativo para la rehabilitación del casco histórico de Castalla, Modo Estudio.
- Las claraboyas, Ignacio Paricio Ansuategui. Editorial Bisagra. Barcelona 2000.
- La protección solar, Ignacio Paricio Ansuategui. Editorial Bisagra. Barcelona 1998.
- La fachada de ladrillo, Ignacio Paricio Ansuategui. Editorial Bisagra. Barcelona 1998.
- El vidrio estructural, Ignacio Paricio Ansuategui. Editorial Bisagra. Barcelona 1998.

#### ARTÍCULOS Y NORMATIVA CONSULTADOS

- Real decreto 389/1992 de 15 de abril, Requisitos mínimos de los centros que imparten enseñanzas artísticas.
- Artículo 39, Ley orgánica de ordenación general del sistema educativo.
- Artículo 20, Real Decreto 1004/1991 de 14 de junio.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad Estructural.

·EHE 08.

- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Seguridad Estructural, Acciones en la edificación.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Salubridad. HS4 para instalaciones de agua fría y agua caliente sanitaria.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Salubridad. HS5 evacuación de aguas.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Salubridad. HS1, protección contra la humedad.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Ahorro de Energía.

#### PÁGINAS WEB CONSULTADAS

- <https://www.codigotecnico.org>
- <https://www.erco.com/es>
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/627016/materiales-sistema-constructivo-jois-tec-r>.
- [https://www.eldiario.es/sociedad/importancia-tener-pocos-alumnos-clase\\_0\\_670883145.html](https://www.eldiario.es/sociedad/importancia-tener-pocos-alumnos-clase_0_670883145.html)
- <https://whitney.org/About/NewBuilding>
- <http://www.fernandez-vivancos.com/articulos/espai-de-musica-de-benicassim/>
- <https://www.beta-architecture.com/edificio-de-servicios-javier-garcia-solera-vera/>
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/762338/centro-comunitario-de-arte-y-club-de-jovenes-mas-architecture>
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-138819/escuela-de-musica-en-lisboa-joao-luis-carrilho-da-graca>
- <http://www.sedecatastro.gob.es>
- <https://www.google.com/maps/castalla>
- <https://www.five.es>

