

## *Guardería y centro de día en Castalla*

*Máster Universitario en Arquitectura  
Taller A. TFM 2018-2019*

*Universidad Politécnica de Valencia  
Escuela Superior de Arquitectura*

*Alumna: Ana García Hernández  
Tutora: Silvia Bronchales Alegre*



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR  
D'ARQUITECTURA



UNIVERSITAT  
POLITÀCNICA  
DE VALÈNCIA

**A mis padres y mis hermanos.**

Por su apoyo y esfuerzo, ellos son los que están luchando detrás de todo esto.

**A mis abuelos, mis primos y mi sobrino.**

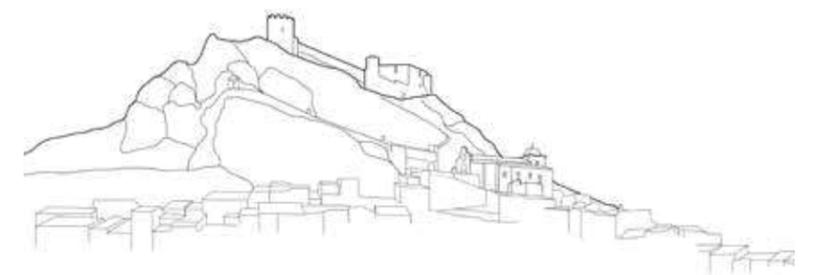
Por ser la inspiración total para poder llevar a cabo este proyecto.

**A mis amigos y compañeros.**

Por ser un gran apoyo moral, por comprenderme y notar mi ausencia durante este último año.

## ÍNDICE

<b>0. INFORMACIÓN PREVIA</b>	<b>04</b>	<b>B. MEMORIA DEL PROYECTO</b>	<b>45</b>	<b>D. MEMORIA ESTRUCTURAL</b>	<b>104</b>
01. Resumen	05	B1. ÁREA DE INTERVENCIÓN. PROYECTO URBANÍSTICO	46	D1. JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL	105
<b>A. MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	<b>07</b>	B1.01. Objetivo y descripción de la intervención	46	D2. DEFINICIÓN GRÁFICA DE LA ESTRUCTURA	106
A1. ESCALA TERRITORIAL	08	B1.02. Descripción gráfica de la intervención	47	D3. BASES DE CÁLCULO	110
A1.01. Accesibilidad a Castalla	09	Plantas		D4. RESULTADOS DE CÁLCULO	115
A1.02. Planos de información de la Foia	10	Alzados		<b>E. MEMORIA DE INSTALACIONES</b>	<b>119</b>
A1.03. La Foia de Castalla	11	Volumetría		E1. AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA	120
A1.04. Planos de información análisis metha	12	B2. GUARDERÍA Y CENTRO DE DÍA	63	E2. SANEAMIENTO Y DRENAJE	126
A1.05. Análisis metha	13	B2.01. Descripción del proyecto	63	E3. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	133
A2. ESCALA URBANA	14	B2.02. Programa del proyecto	64	E4. CLIMATIZACIÓN	137
A2.01. Castalla histórica	15	B2.03. Definición gráfica del proyecto	65	E5. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	141
A2.02. Evolución histórica	16	Plantas		E6. ACCESIBILIDAD	147
A2.03. Castalla en la actualidad	18	Secciones		<b>F. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA</b>	<b>149</b>
A2.04. Crítica al plan general	19	Volumetría		<b>G. ANEXOS</b>	<b>151</b>
A2.05. Castalla actual vs PGOU	20	B2.04. Vistas del proyecto	81	G1. CONCLUSIÓN FINAL	152
A2.06. Morfología urbana	21	<b>C. MEMORIA CONSTRUCTIVA</b>	<b>85</b>	G2. FOTOGRAFÍAS MAQUETA	153
A2.07. Tipología de la edificación	22	C1. DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA	86		
A2.08. Infraestructura paisajística	23	C1.01. Planta 1 50	86		
A2.09. Estudio de la parcelación	24	C1.02. Secciones 1 50	87		
A2.10. Equipamientos	25	C1.03. Detalles constructivos	90		
A3. CASCO HISTÓRICO	26	C2. MATERIALIDAD	96		
A3.01. Estudio morfológico	27	C2.01. Materialidad del entorno	96		
A3.02. Cruce de caminos	28	C2.02. Materialidad del centro	97		
A3.03. Vacíos urbanos y estrategias de regeneración	29	C3. JUSTIFICACIÓN CONSTRUCTIVA DEL CTE	98		
A3.04. Tipología de viviendas	30	C3.01. Exigencias de protección contra humedades	98		
A3.05. Demografía	31	C3.02. Cálculo de transmitancias térmica de los elementos constructivos	100		
A3.06. Estudio de la parcelación	32	C4. MOVIMIENTO DE TIERRAS	103		
A3.07. Estudio de la accesibilidad	33				
A3.08. Estudio de recorridos procesionales	34				
A3.09. La fachada histórica de Castalla	35				
A4. CONCLUSIONES	37				
A5. ESCALA DE INTERVENCIÓN	38				
A5.01. Definición gráfica área de intervención actual	38				
A5.02. Imágenes del área de intervención	43				



## **0. INFORMACIÓN PREVIA**

### 01. RESUMEN

## RESUMEN

El Ayuntamiento de Castalla, ha establecido un convenio de colaboración con la Escuela de Arquitectura, concretamente con el Taller A de proyectos arquitectónicos, para la concepción de proyectos que aporten ideas y soluciones a la actual situación de deterioro que presenta el Casco Histórico.

Castalla es un pueblo, en el que el gran protagonista es su castillo el cual culmina la montaña donde el pueblo nace y va creciendo ladera abajo hasta la llanura. Actualmente, este crecimiento desmesurado ha provocado la emigración de los habitantes del Casco Histórico, conllevando a su inminente deterioro. Por lo que el presente proyecto propone la realización de una serie de actuaciones que ayuden a mitigar esta situación.

La zona de trabajo, entre la antigua fachada histórica de Castalla (trase-ras de la Calle Mayor), el ensanche sur y el ensanche industrial al este, donde se puede encontrar una gran parcela vacía que anteriormente fueron los patios de las casas de la Calle Mayor, actualmente permanece acotada por un muro y sin uso alguno.

Por ello, urbanísticamente se pretende abrir ese espacio a las calles colindantes, creando un recorrido lineal que conecte dichas zonas desde el mercado del pueblo hasta la Avenida de Onil, con una serie de recorridos transversales a éste que conectan con los equipamientos que ofrece Castalla, favoreciendo el flujo de circulaciones peatonales. El edificio a proyectar se implantará de manera que vuelve a ese recorrido como sus homólogos.

A nivel proyectual, aprovechando la situación estratégica de la parcela entre las diferentes dotaciones, se propone una guardería con centro de día, dónde se congregarán las relaciones entre la generación más veterana y la más joven.

## SUMMARY

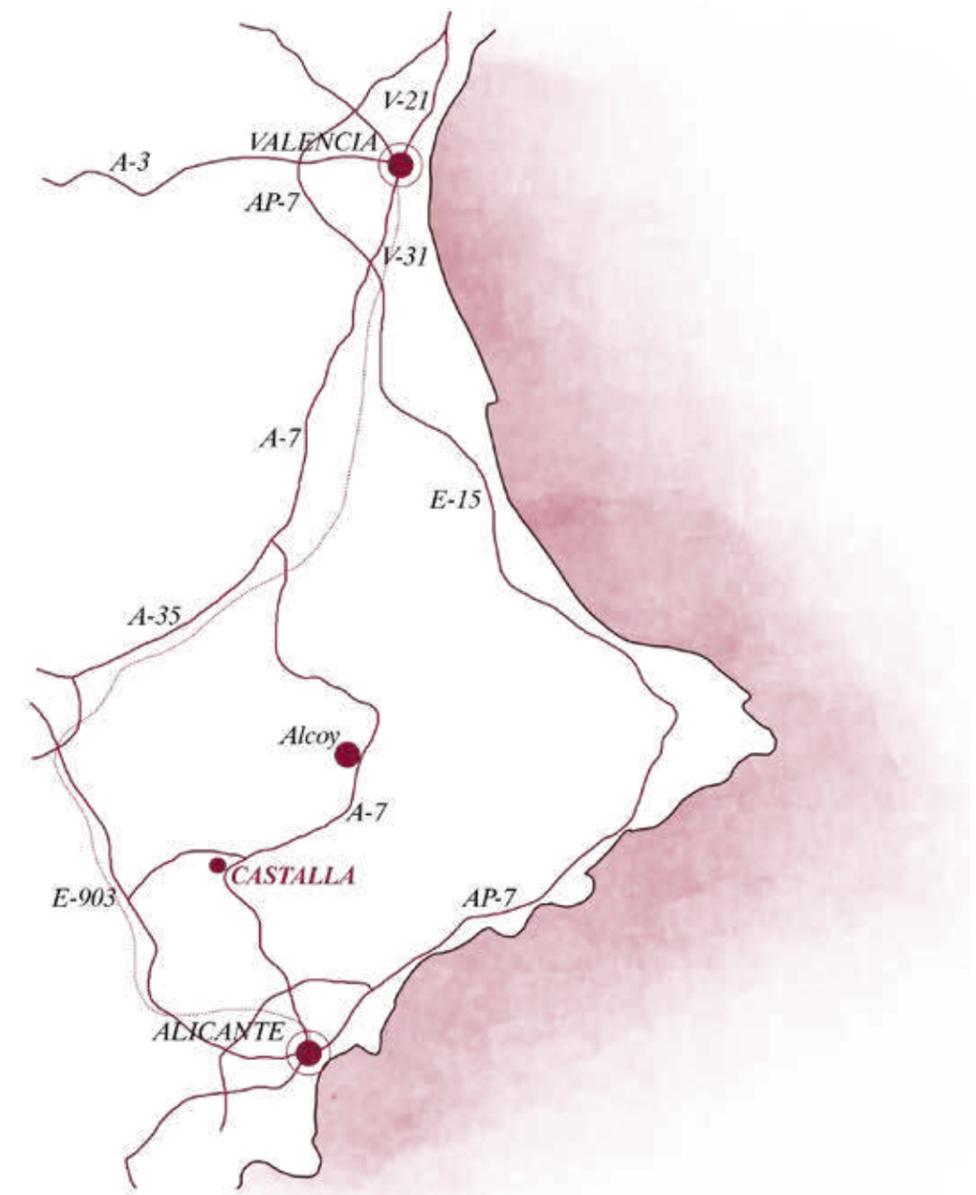
The Town Hall of Castalla has established a collaboration agreement with the UPV, specifically with the “Taller A” of architectural projects, for the design of projects that contribute ideas and solutions to the current situation presented in the Historic District.

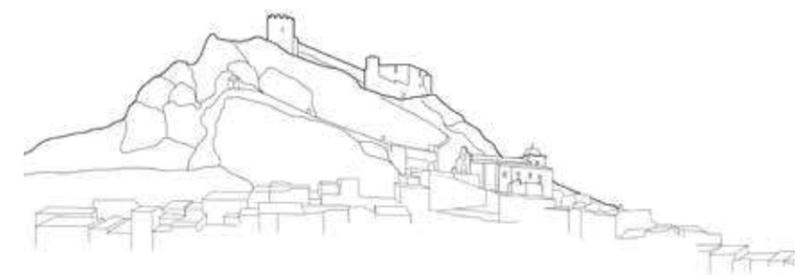
Castalla is a town, which protagonist is the castle which culminates the mountain where the town is born and grows down the slope to the plain. Currently, this excessive growth has caused the emigration of the inhabitants of the Historic District, leading to its imminent deterioration. Therefore, this project proposes the realization of a series of actions that help to mitigate this situation.

The work area, between the old historical facade of Castalla (behind Calle Mayor), the south widening and the industrial widening to the east, where you can find a large empty plot that was previously the courtyards of the houses on Calle Mayor, currently remains bounded by a wall and without any use.

Therefore, urban planning is intended to open that space to the adjoining streets, creating a linear route that connects these areas from the town market to Avenida de Onil, with a series of transversal routes to it that connect with the equipment offered by Castalla, favoring the flow of pedestrian circulations. The building to be projected will be implemented so that it returns to that route as its counterparts.

At the project level, taking advantage of the strategic situation of the plot between the different endowments, a daycare center with a day center is proposed, where the relations between the oldest and youngest generation will congregate.





## **A. MEMORIA DESCRIPTIVA**

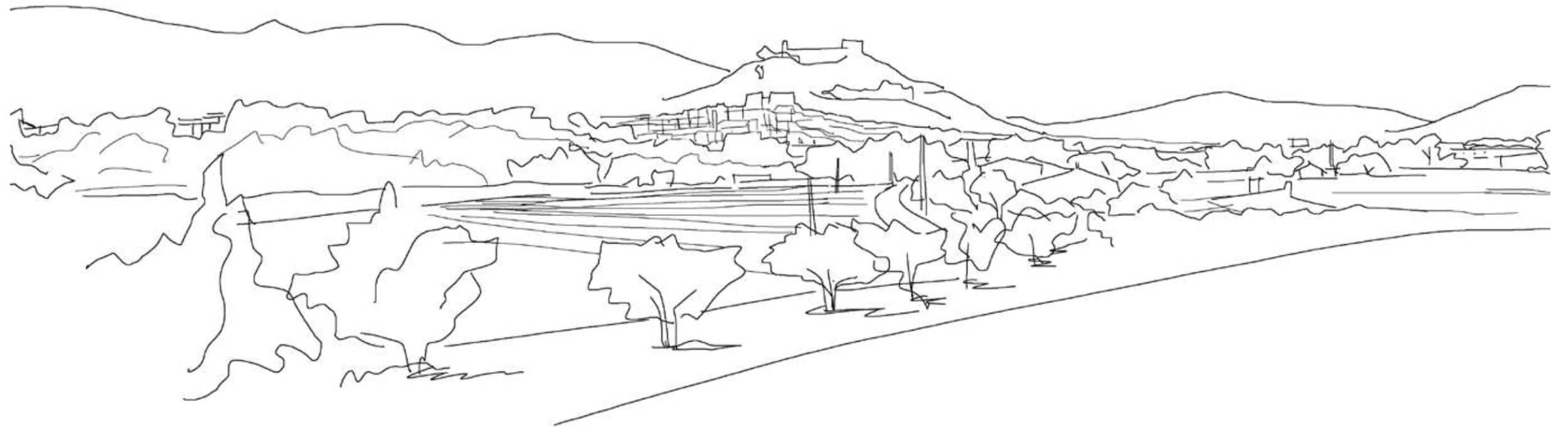
A1. ESCALA TERRITORIAL

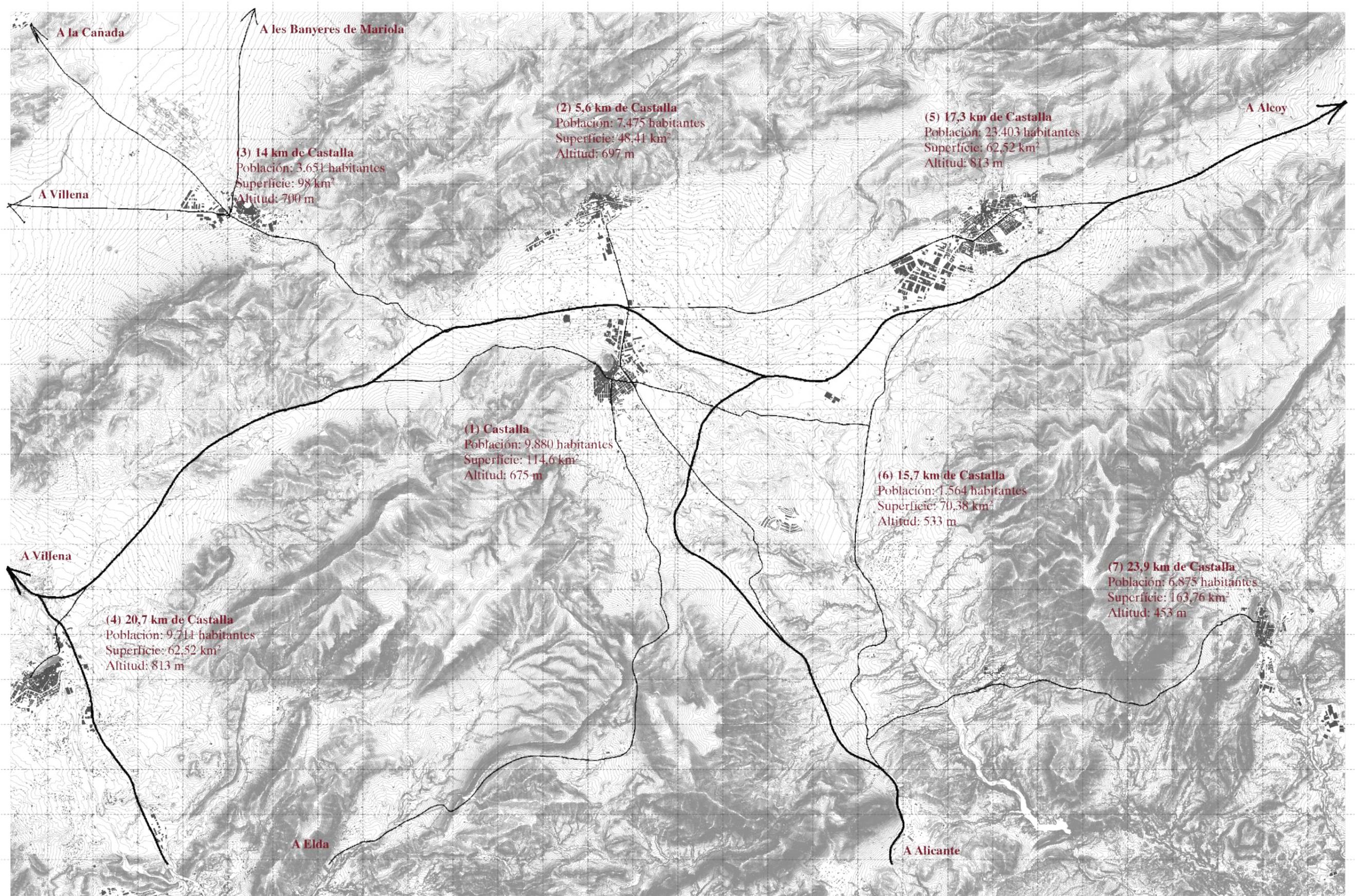
A2. ESCALA URBANA

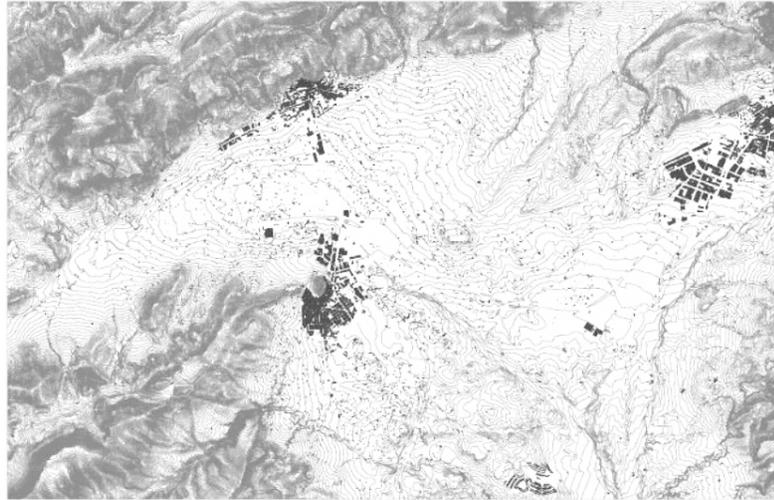
A3. CASCO HISTÓRICO

A4. ESCALA DE INTERVENCIÓN

A5. CONCLUSIONES



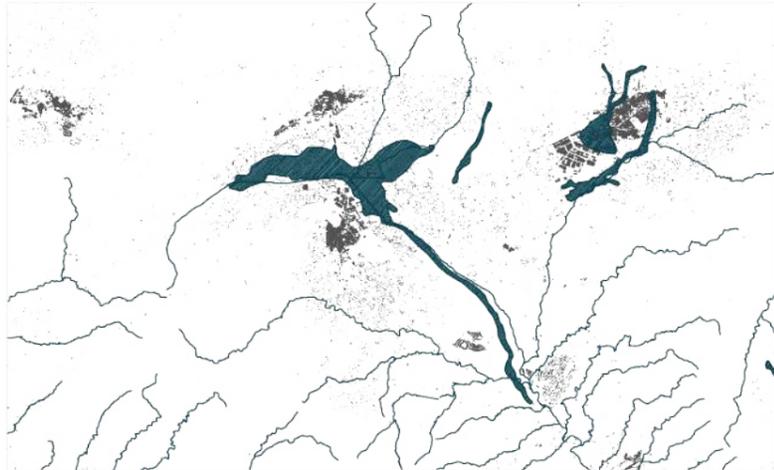




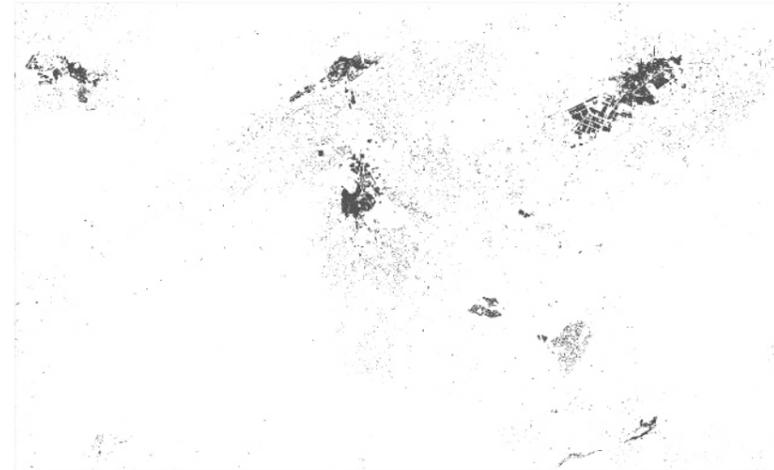
Plano 1. Relieve \_curvas de nivel\_ cumbres.  
Fuente: INSTITUT CARTOGRÀFIC DE VALÈNCIA. IGN.



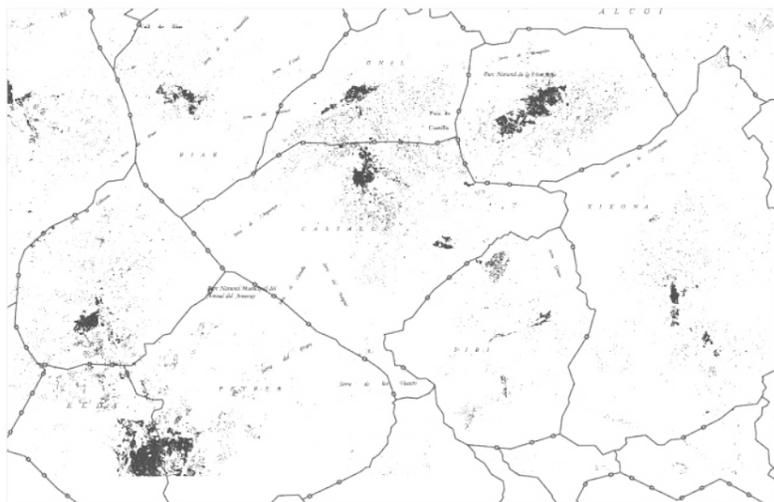
Plano 2. Carreteras \_Ejes principales\_.  
Fuente: INSTITUT CARTOGRÀFIC DE VALÈNCIA. IGN.



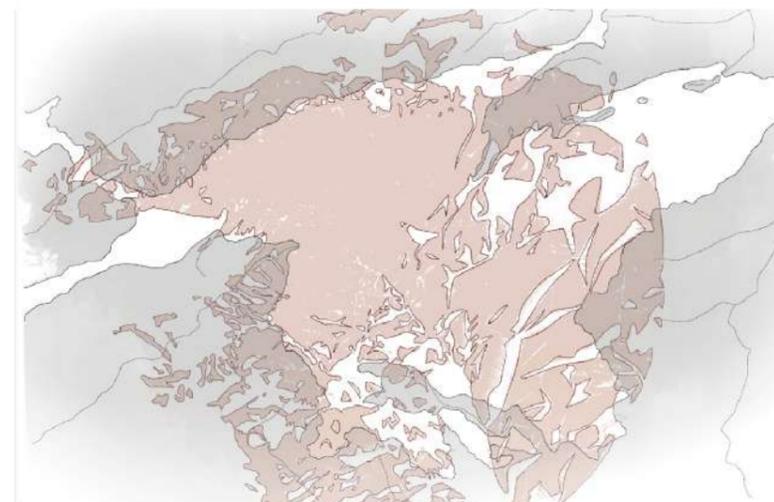
Plano 3. Rieras \_Zonas inundables\_.  
Fuente: INSTITUT CARTOGRÀFIC DE VALÈNCIA. IGN.



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

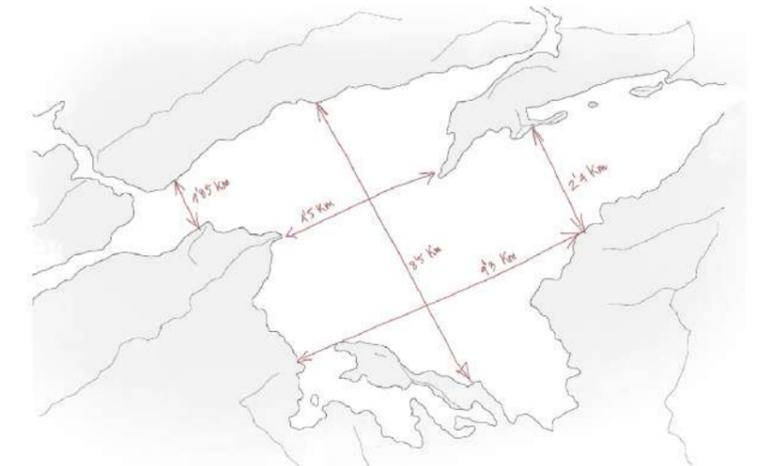
La población de Castalla se sitúa en el interior de la provincia de Alicante (dentro de la comarca de Alcoy) como punto referencial de la Hoya de Castalla.

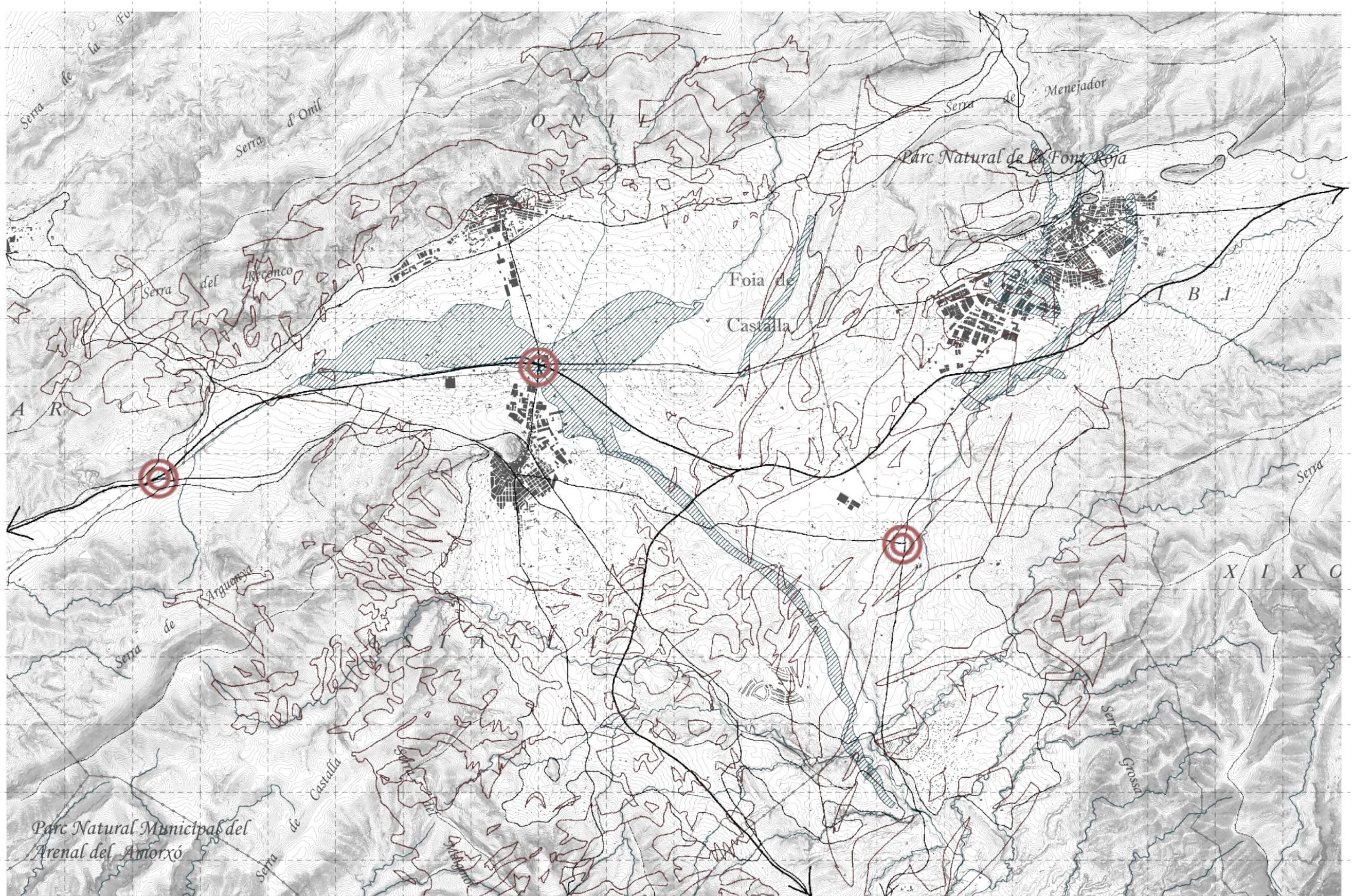
Compuesta por los municipios de Ibi, Onil y Tibi, la "Foia" de Castalla está asentada en un terreno delimitado por diversas sierras que resguardan a estas pequeñas poblaciones con un total aproximado de 50.000 habitantes.

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.





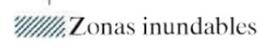
Rieras Foia  
Cuenca visual



Autovías



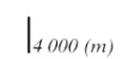
Carreteras comarcals



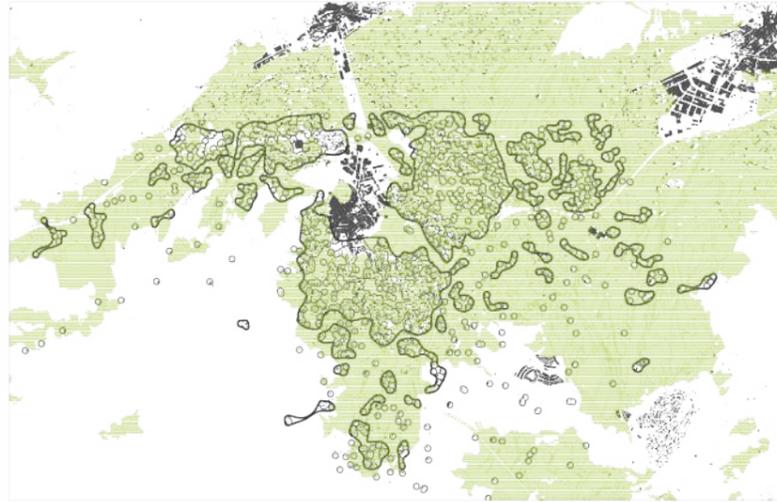
Zonas inundables



Entradas a Castalla



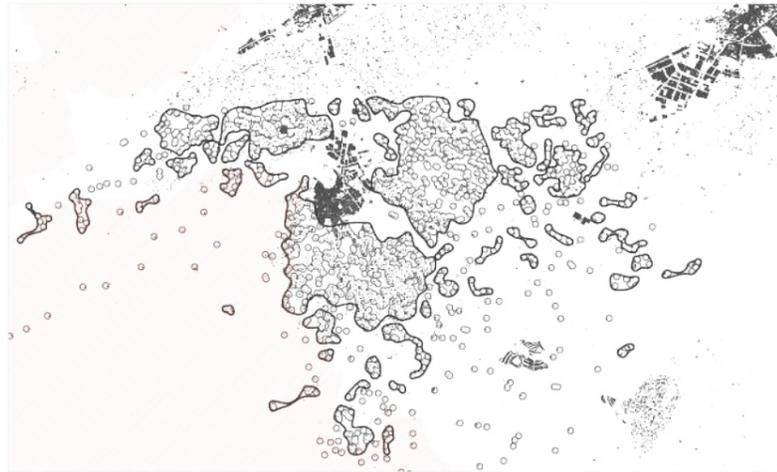
E: 1/50 000



Plano 07. Suelo agrícola.  
Fuente: INSTITUT CARTOGRÀFIC DE VALÈNCIA. IGN.



Plano 08. Suelo forestal.  
Fuente: INSTITUT CARTOGRÀFIC DE VALÈNCIA. IGN.



Plano 09. 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

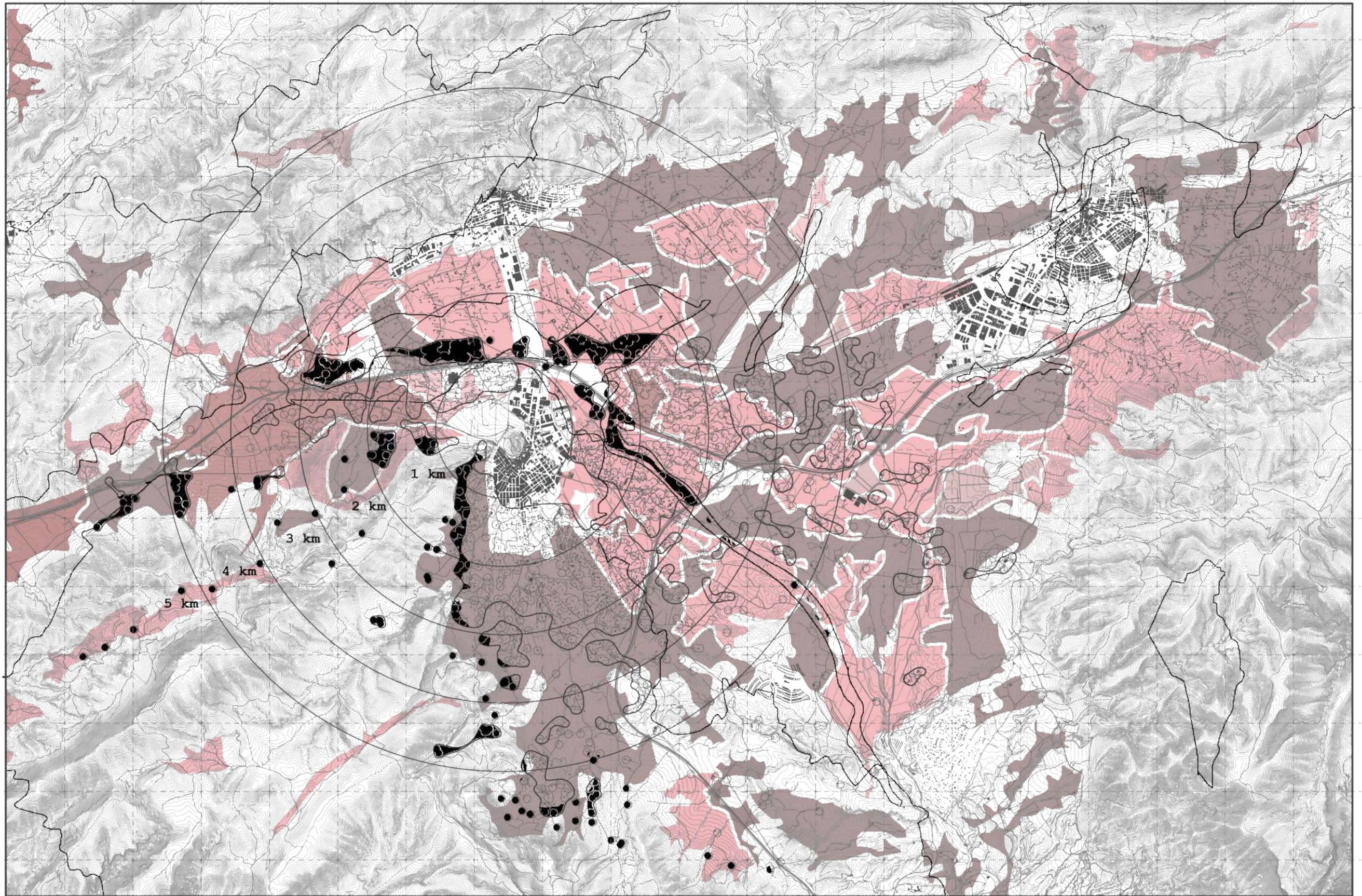
Algo que destaca sobre el territorio de Castalla es la gran cantidad de vivienda disgregada que salpica el suelo agrícola de alrededor.

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.



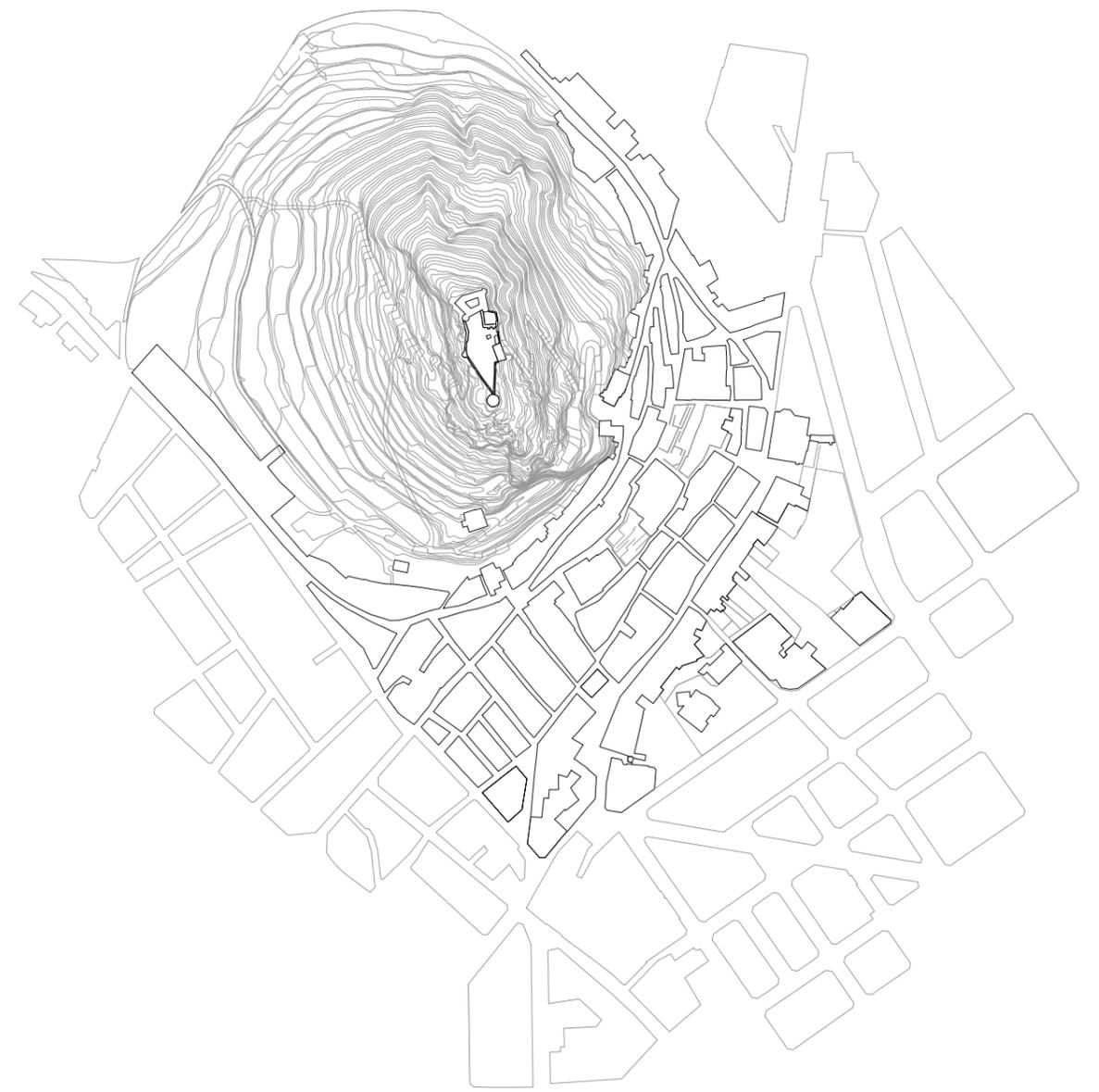
No admisible parque agrícola  
Espacios protegidos e inurbanables

Frutales  
Cultivos



Olivares  
Viñedos





**A3. CASCO HISTÓRICO**



Imagen 01. La batalla de Castalla  
Fuente: turismocastalla.com

*El origen del municipio de **Castalla** se remonta al **Calcolítico**, cuando nuestros antepasado decidieron asentarse en el Mas del Alfasos. Gracias a sus tierras óptimas para el cultivo por contar con recursos hidrológicos.*

*La **Edad Media** fue posiblemente el periodo histórico más destacado de la población. En el **siglo XI** los musulmanes levantaron la primera fortificación en el cerro del castillo, convirtiéndose en la cabeza administrativa de la comarca.*

*Más tarde, Castalla se incorpora a la **Corona de Aragón**. Situándose en la frontera con el Reino de Castilla. Castalla y su castillo serán el epicentro de la comarca. En **1287**, al rey Alfons III otorga carta de poblamiento a Castalla, lo que supuso su desarrollo como **Villa**.*

*Durante la **Guerra de Sucesión**, Castalla se situó en el bando borbónico, y fruto de ello fue que, terminada la guerra, Felipe V le concediera una serie de privilegios y el título de “Muy Noble, Fiel y Leal”.*

*Durante la **Guerra de Independencia**, tuvieron lugar en Castalla dos importantes acciones militares. La primera, en **1812**, la derrota del ejército español provocó la conquista de **Castalla** por parte del ejército francés. Y la segunda batalla, en **1813**, fue un triunfo para el bando español y se recuperó la ciudad.*

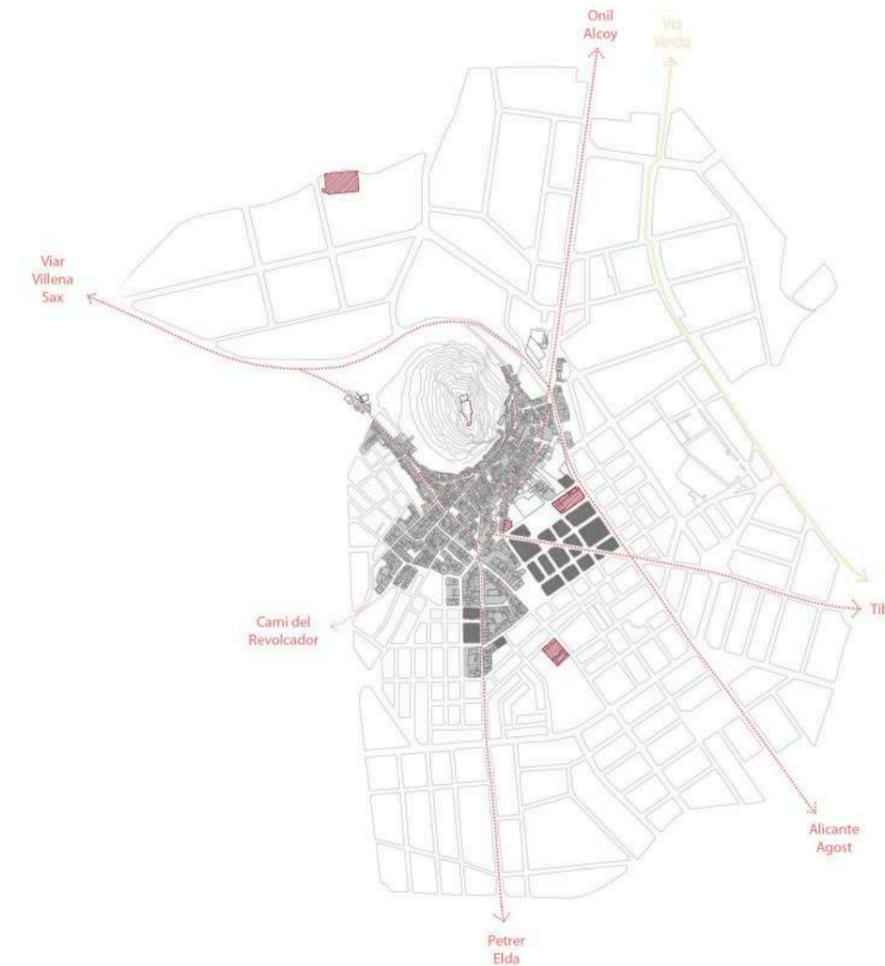
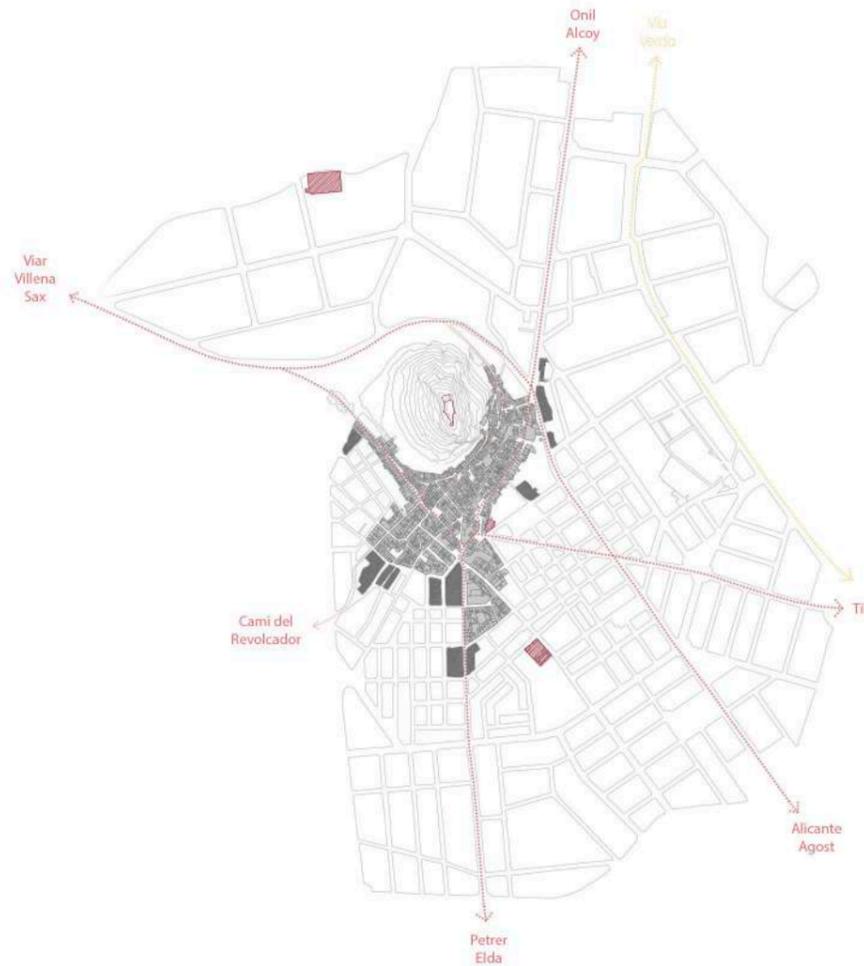
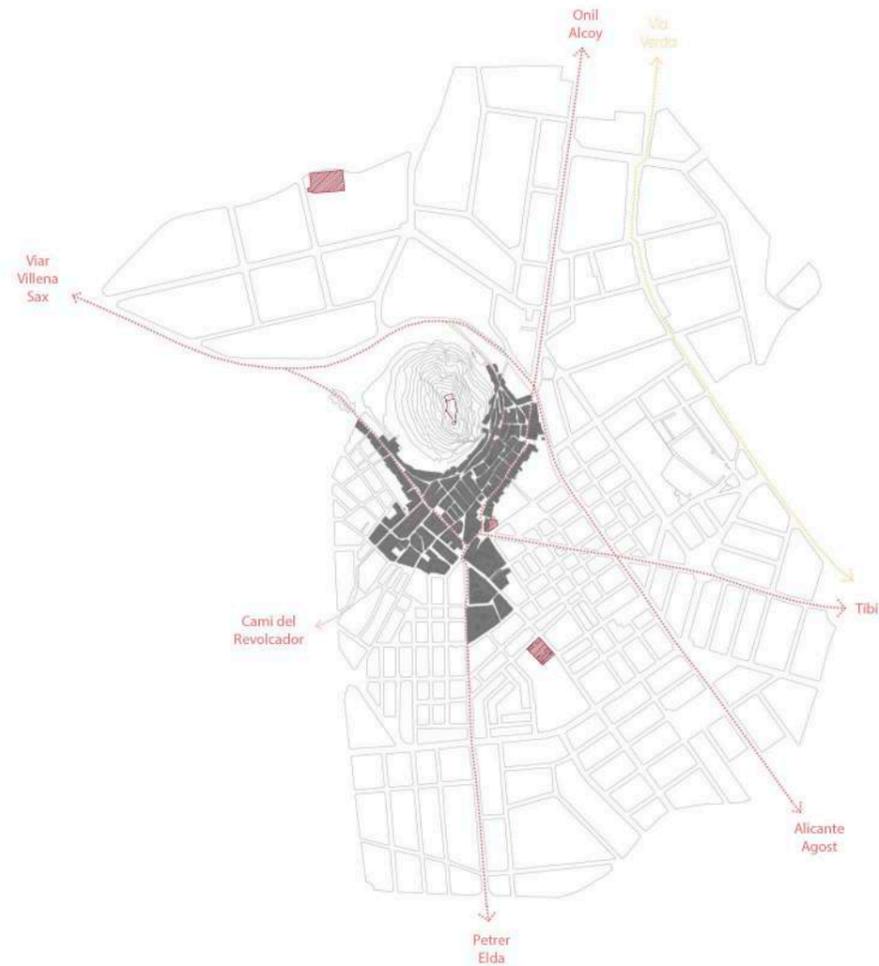
*En **1890**, la reina regente María Cristina le otorgó a la villa de Castalla el título de **Ciudad**.*

*En la **actualidad**, Castalla cuenta con 9.876 habitantes. Y su economía se basa en la industria del juguete, los materiales de construcción, el mueble y la metalurgia en frío, aparte de en la agricultura (almendros, olivos, viñas), actividad tradicional que ocupa gran parte del término. Además empieza a emerger el turismo rural y gastronómico.*

1935

1946

1956



1909. Aparecen barrios de casas baratas

1911. Reglamento de barrios de casas baratas

1935. Ley Salomón

1948. Ley de viviendas subvencionadas.

1910. Migración de la población hacia núcleos más cómodos

1925. Ley de casas económicas

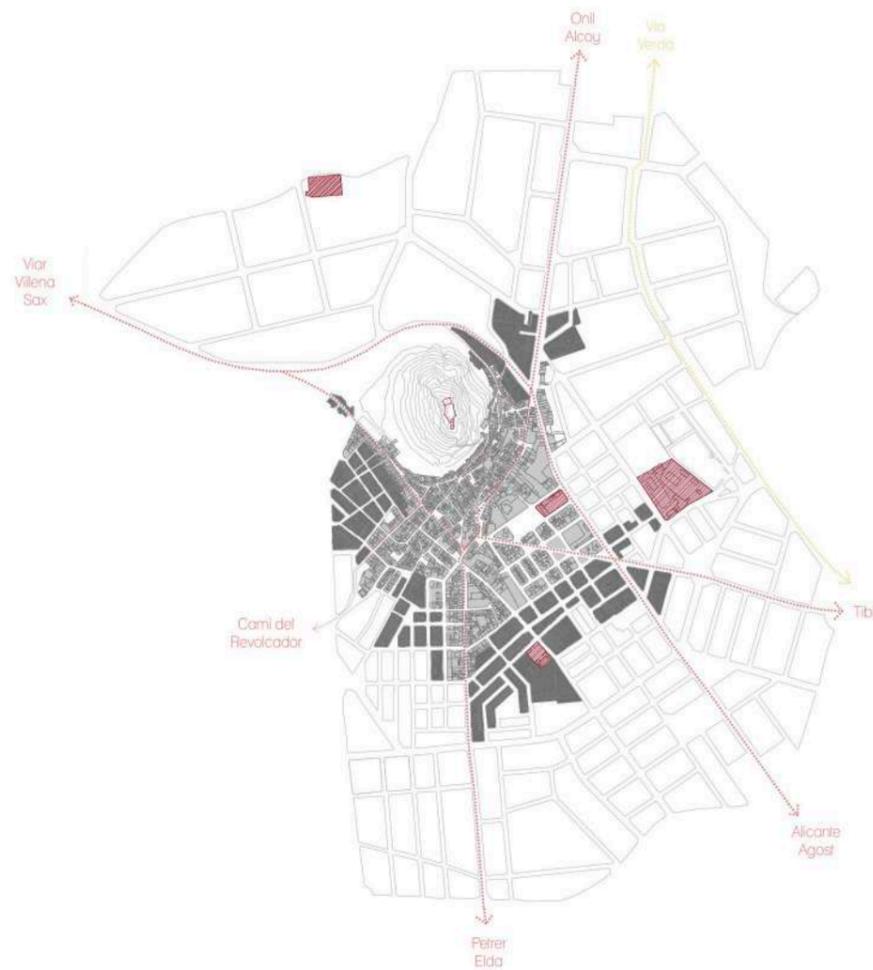
1946. Aparecen las primeras manzanas fuera de las líneas del centro histórico y de los principales ejes de la comunicación. Crecimiento irregular.

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.

INDUSTRIALIZACIÓN DEL SIGLO XIX

Fuente: línea del tiempo de los alumnos de TFM del curso 2017-2018 del Taller A

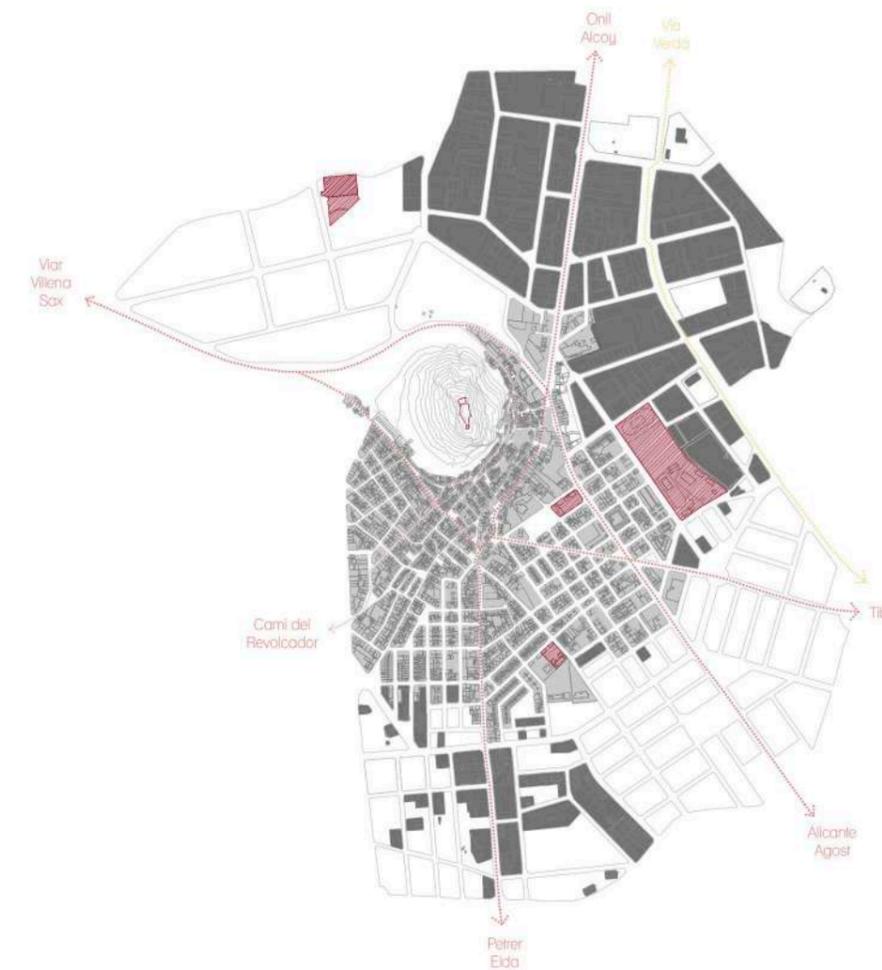
1977



1984



2008



1968. Ley de viviendas de Protección Oficial

1977. Ley 2 de Mayo de 1975, redefinición 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.

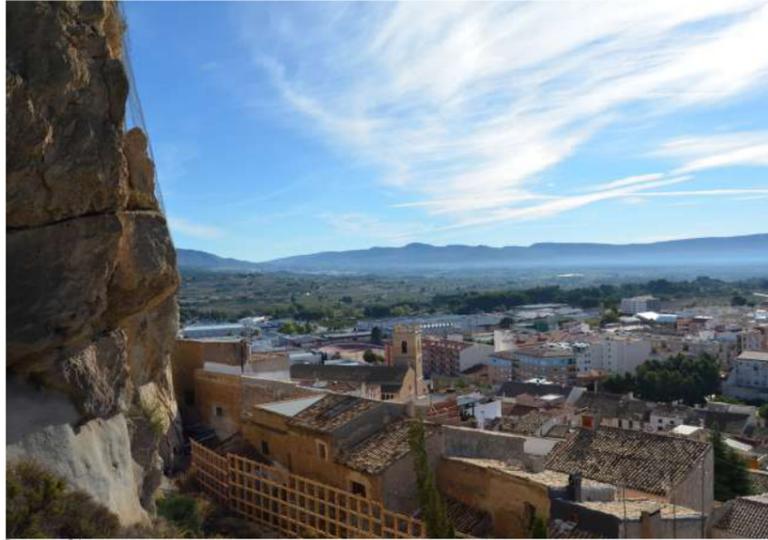


Imagen 01  
Fuente: propia



Imagen 02  
Fuente: propia



Imagen 02  
Fuente: propia

Mucho dista la Castalla de la actualidad con la de sus orígenes. Los primeros asentamientos de Castalla se produjeron en las zonas más altas del cerro del Castillo, quedando protegidos por la fortaleza frente a los enemigos. Adaptándose a la topografía del terreno. Poco a poco esta protección fue dejando de ser necesaria y este asentamiento fue creciendo hacia la llanura. Llegando a ser una migración continúa en la actualidad.

### MORFOLOGÍA URBANA

La morfología urbana actual de Castalla está compuesta por las diferentes etapas de su crecimiento a lo largo de tiempo. Mostrando una tipología de vivienda y una morfología diferente según la época en la que se produjo su crecimiento.

El origen de la ciudad en el casco antiguo, se puede observar una morfología abstracta y sin ordenar, adaptándose a la ladera de la montaña, dando como resultado unos viales estrechos y viviendas insalubres.

Debido a esas nuevas necesidades de los habitantes y al aumento de la población, la estructura urbana fue creciendo hacia la zona que menor pendiente presentaba en su topografía.

Apareciendo en el oeste el que fuese el primer ensanche de la ciudad, con viales de mayor sección pero arrastrando aún la misma tipología de vivienda de baja altura que el casco histórico.

Posteriormente se produjeron los ensanches hacia el sur y el oeste, con una mejor ordenación de manzanas y una tipología de vivienda de bloques en altura.

Desde hace algunas décadas, los habitantes de Castalla buscan el confort de sus viviendas, emigrando hacia los barrios periféricos, cobrando estos gran fuerza, llegando a consolidarse en la actualidad.

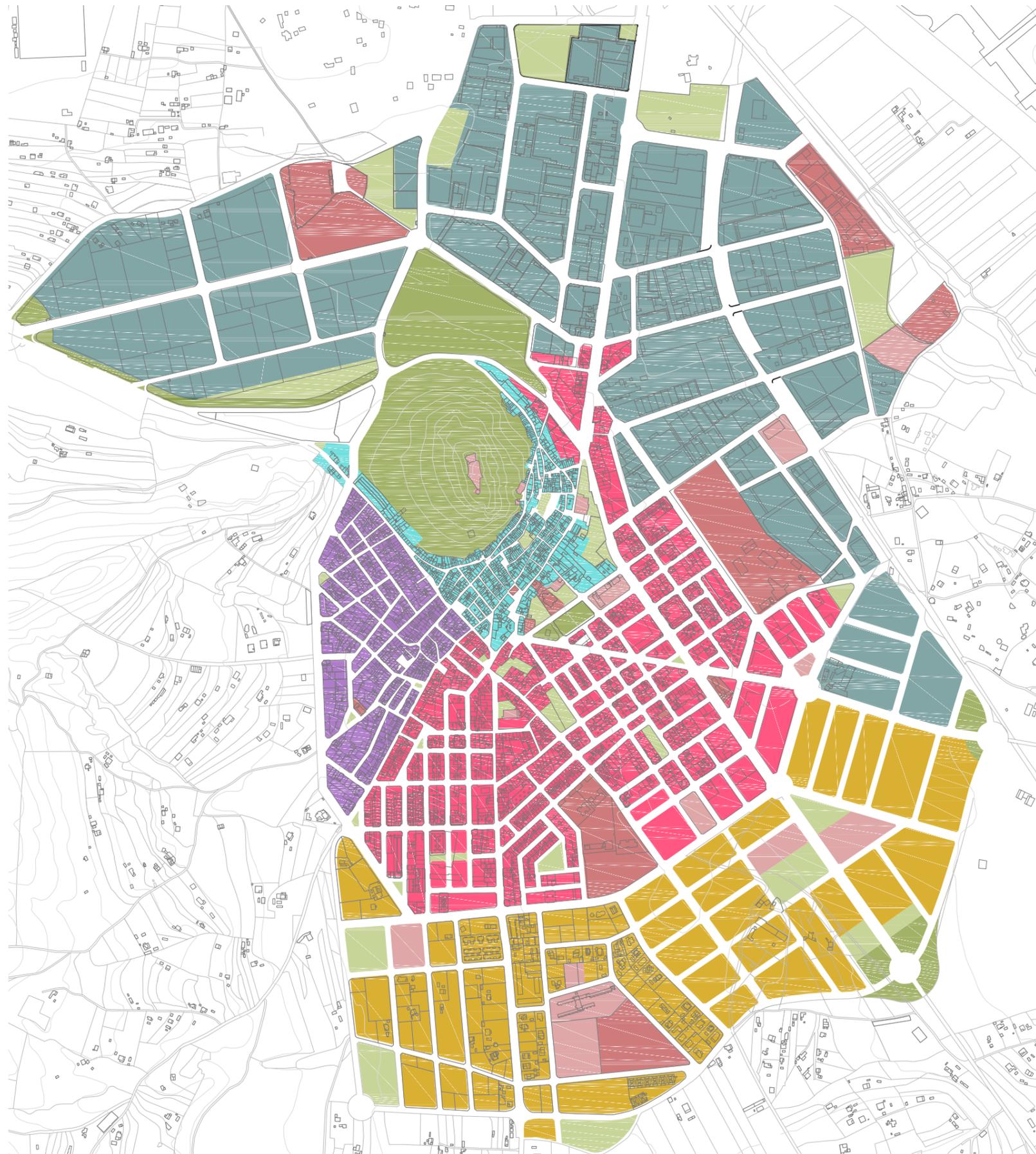
Este tipo de ensanche se caracteriza por el aumento de sección del vial con respecto a los ensanches anteriores y unas viviendas más amplias.

En conclusión, las tipologías de vivienda responden a cinco tipos claramente diferenciados:

- Viviendas entre medianeras en el casco histórico y ensanche oeste.
- Bloques de viviendas, predominan en los ensanches sur y este.
- Viviendas pareadas, adosadas o aisladas, en las zonas de crecimiento urbano periférico.

Quedando la tipología de vivienda estrechamente relacionada con la morfología urbana en la que se encuentran.

Estando vinculado este crecimiento a la búsqueda de la comodidad y salubridad dando como resultado viales más anchos y viviendas aisladas.



### 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

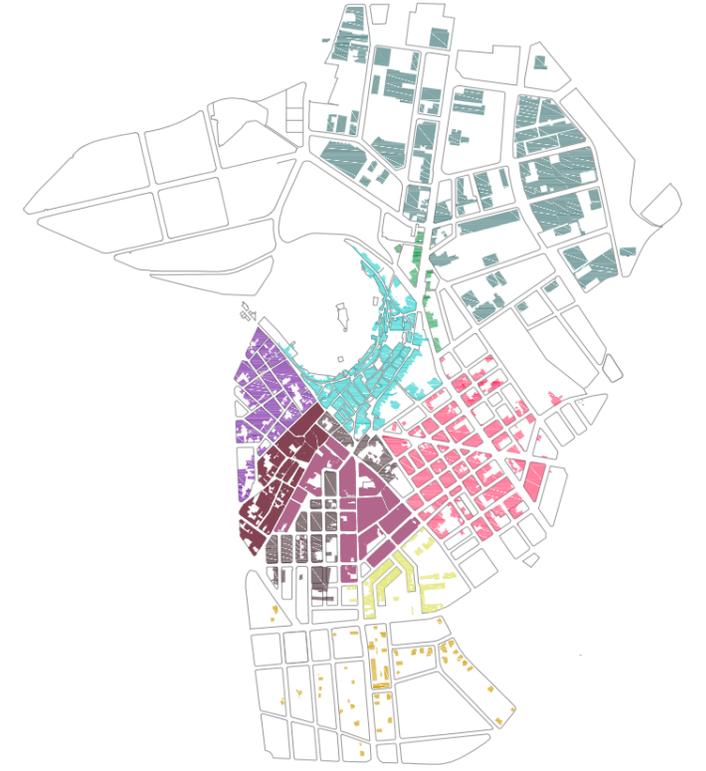
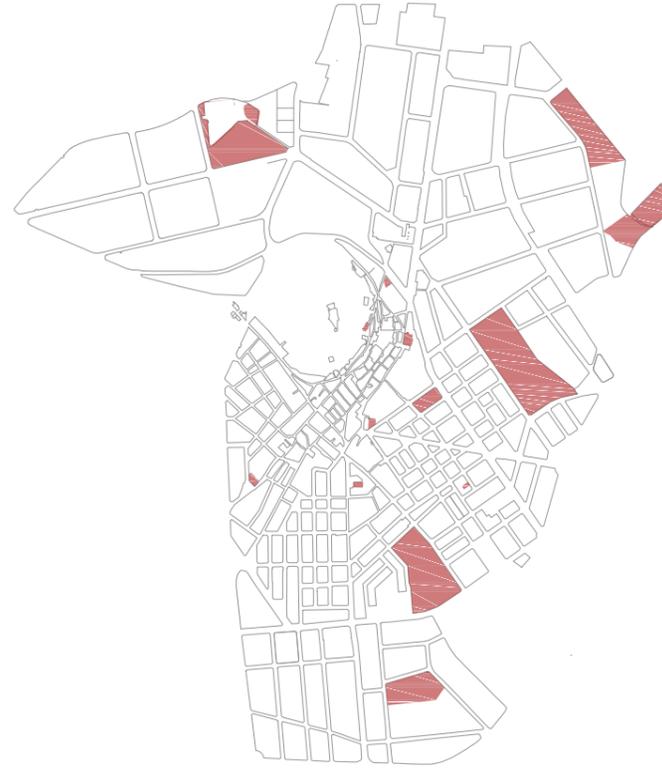
750(m) E: 1/15.000

ZONA VERDE

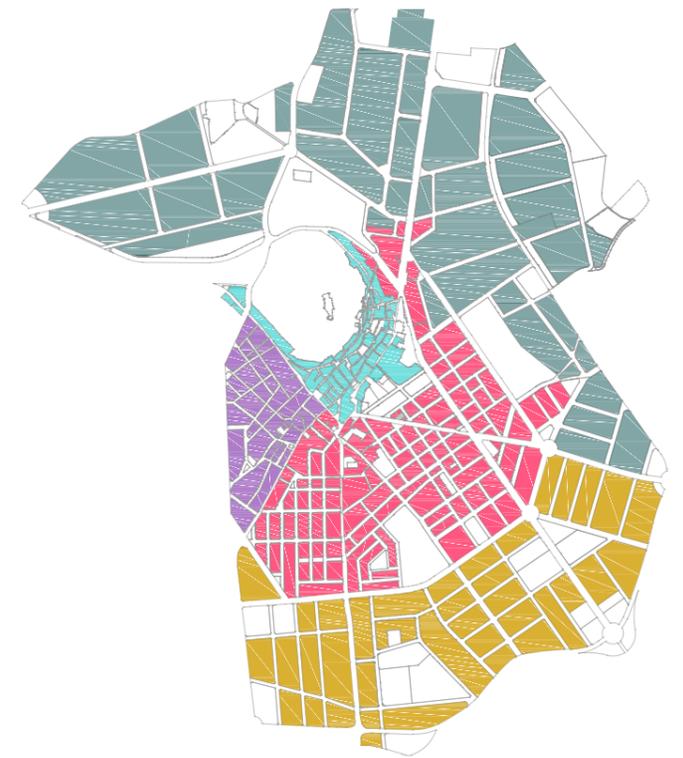
EQUIPAMIENTOS

ZONAS DE ORDENACIÓN

EXISTENTES



PGOU





01- Ambiente Casco Histórico. Plaza Magdalena

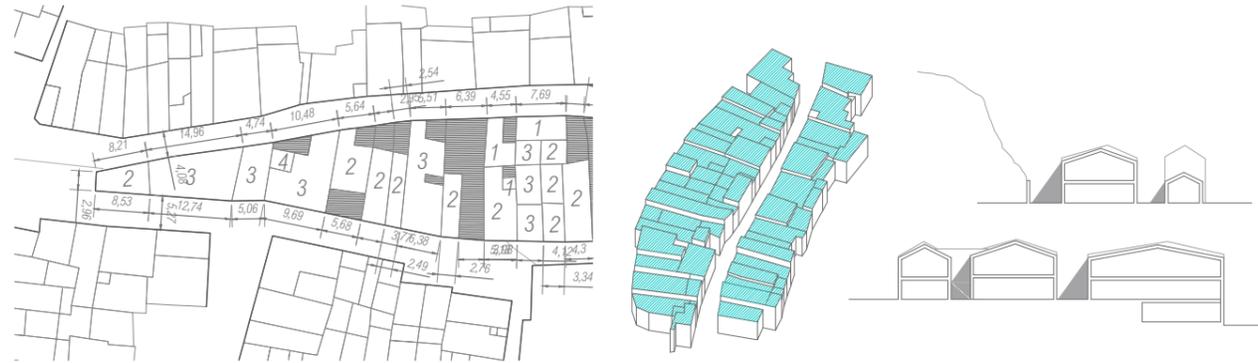
02- Ambiente Ampliación Casco Histórico. Calle San Luis con San Vicente

03- Ambiente Ensanche Este. Avenida de Onil

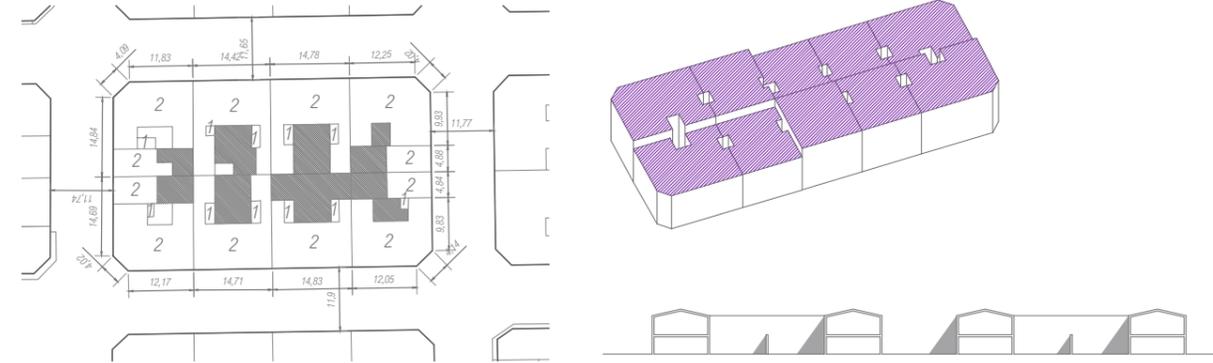
04- Ambiente Ensanche de baja densidad. Calle Rio Verde.

	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

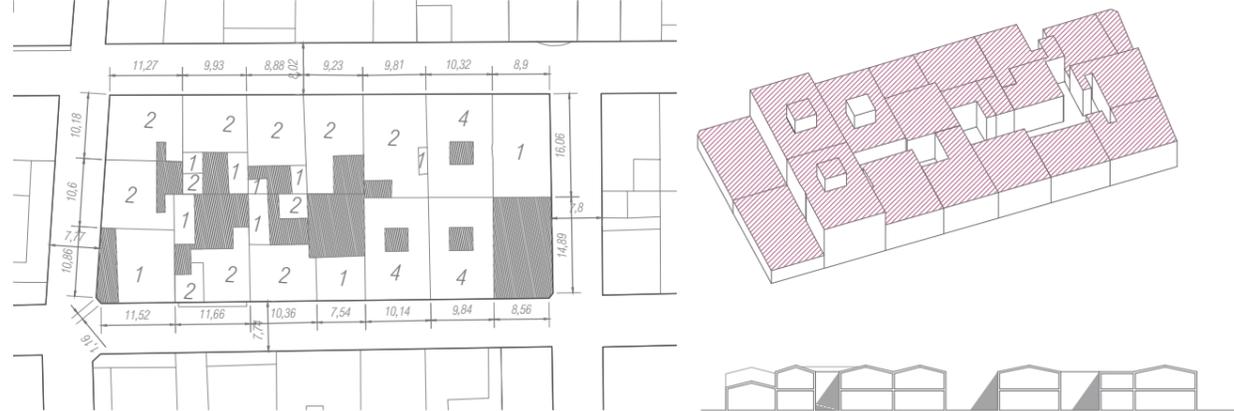
Tipología de la edificación del Casco Histórico



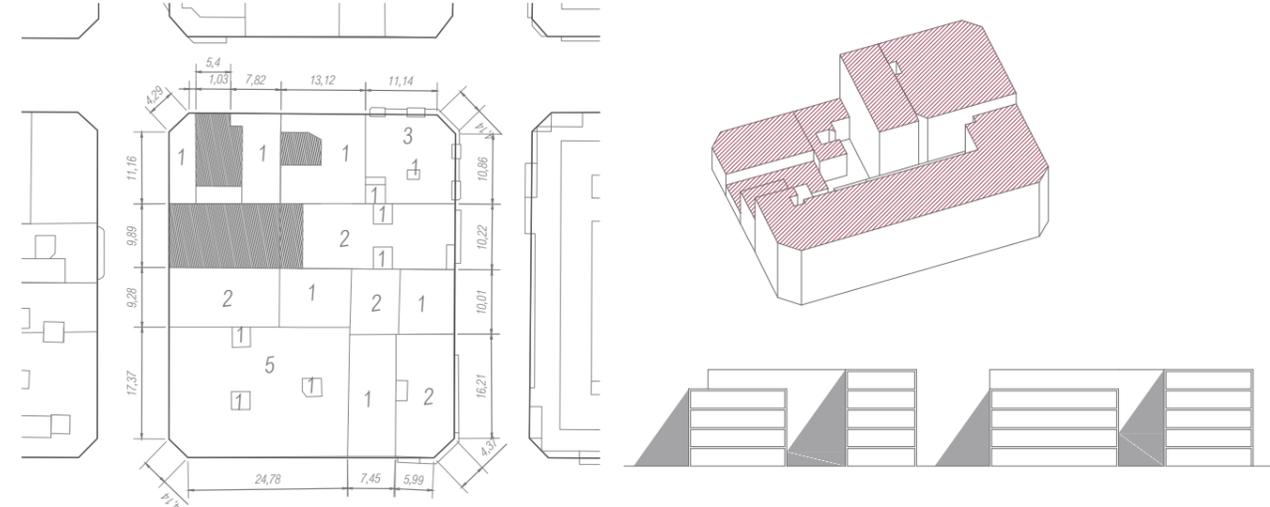
Tipología de la edificación del Ensanche sur



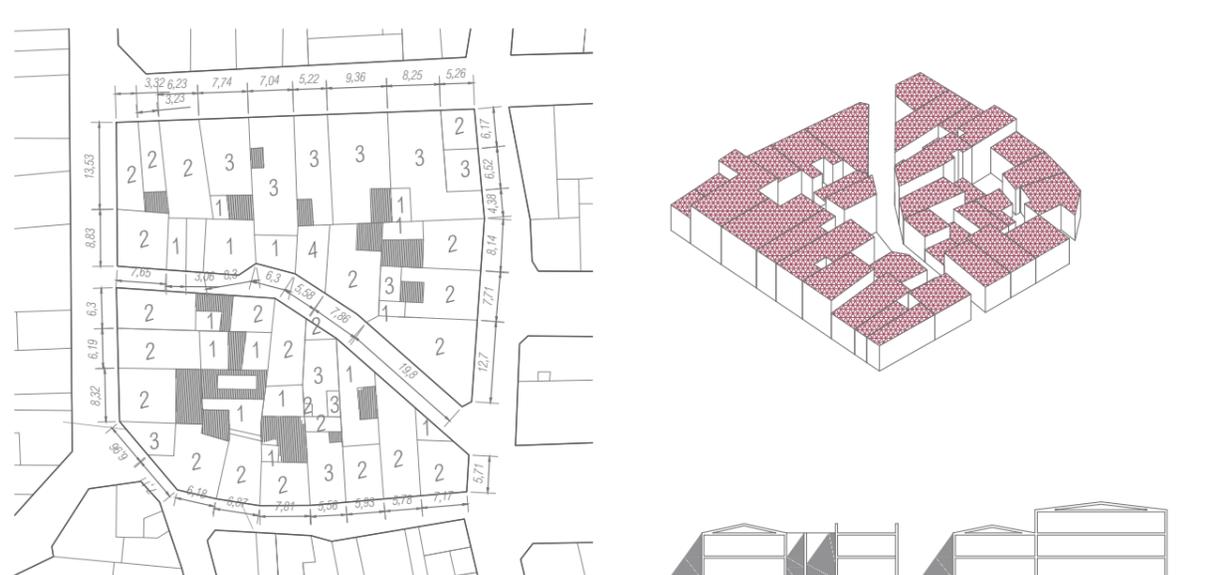
Tipología de la edificación ampliación Casco Histórico



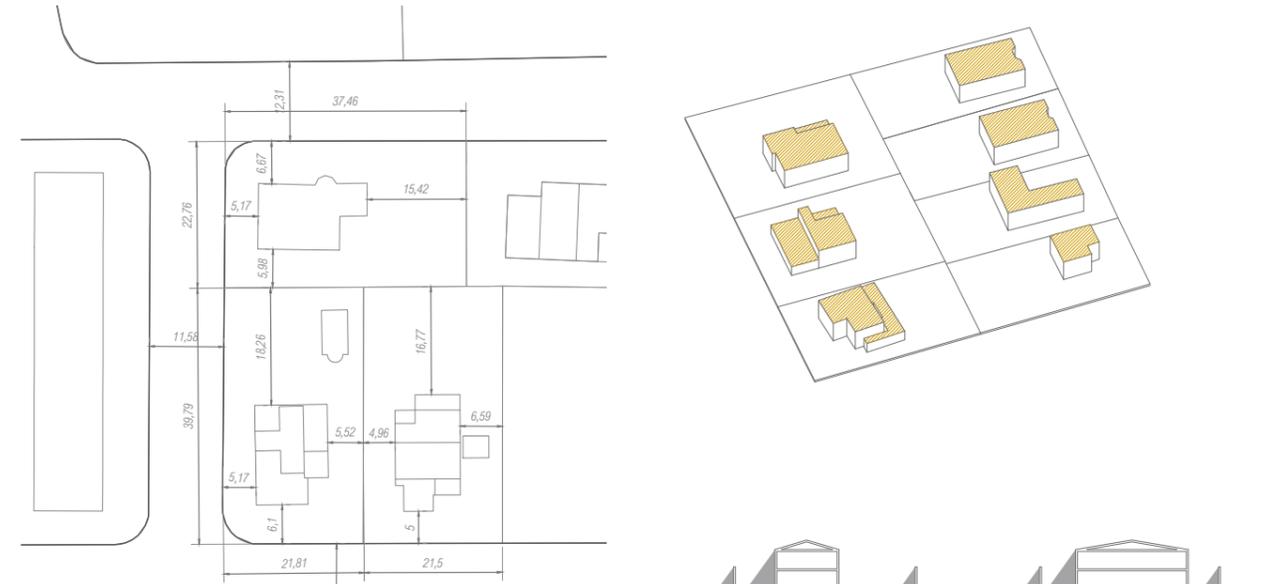
Tipología de la edificación del Ensanche este



Tipología de la edificación de los antiguos caminos



Tipología de la edificación del Ensanche baja densidad





### 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 el 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 éstas 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.



Imagen 01. Riu Verd  
Fuente: proyectomaigmo.blogspot.com



Imagen 02. Vía verde  
Fuente: viasverdes.com



Imagen 02. Cantera  
Fuente: gmalicante.org



*Suelo Parcelado Residencial*



*Suelo Parcelado Rústico*



*Suelo Parcelado Industrial*



*Suelo Parcelado Público*



**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 catalanses. 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.

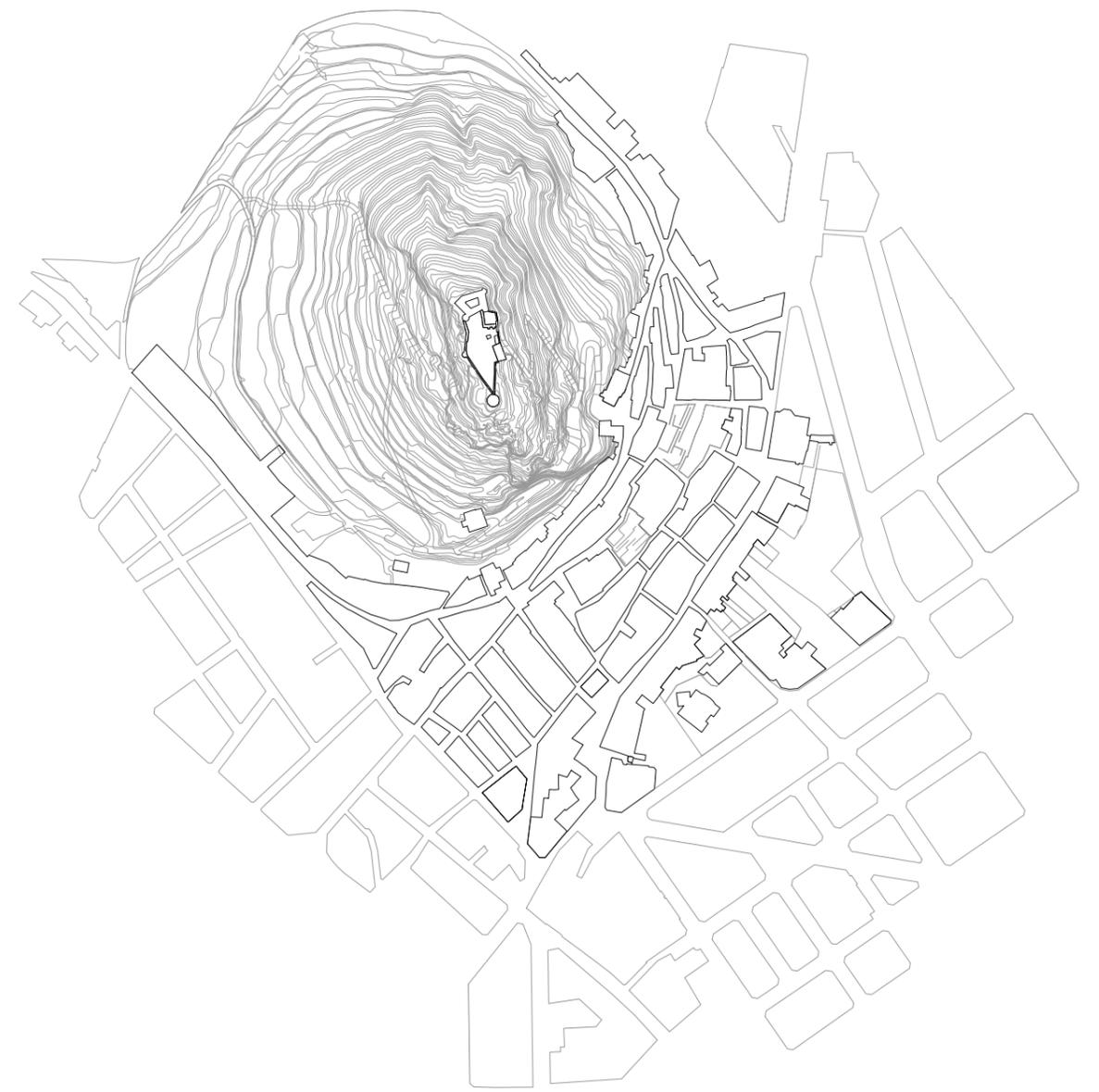
**AYUNTAMIENTO.** Edificio de mediados del siglo XVII de estilo renacentista construido con ladrillo de sillería con tres arcos de medio punto en la fachada principal. Es un edificio que contiene las características típicas de Valencia y que antiguamente servía como lonja.



Imagen 01. Castillo de Castalla  
Fuente: castalla.org



Imagen 02. Vistas desde el Castillo  
Fuente: propia



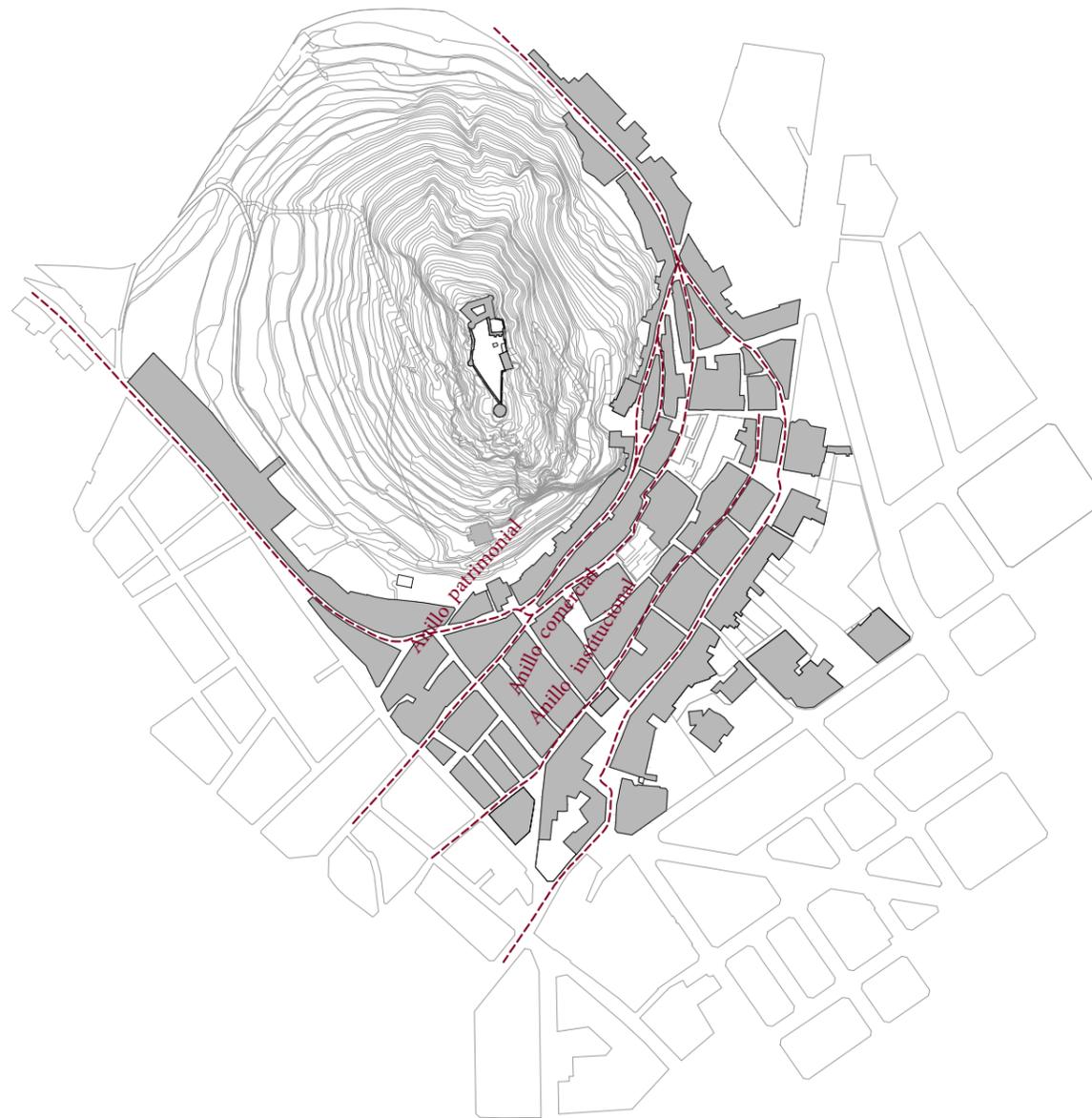
**A3. CASCO HISTÓRICO**

### 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 encontramos: 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.



**ESPACIOS DE 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, creandoun 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.

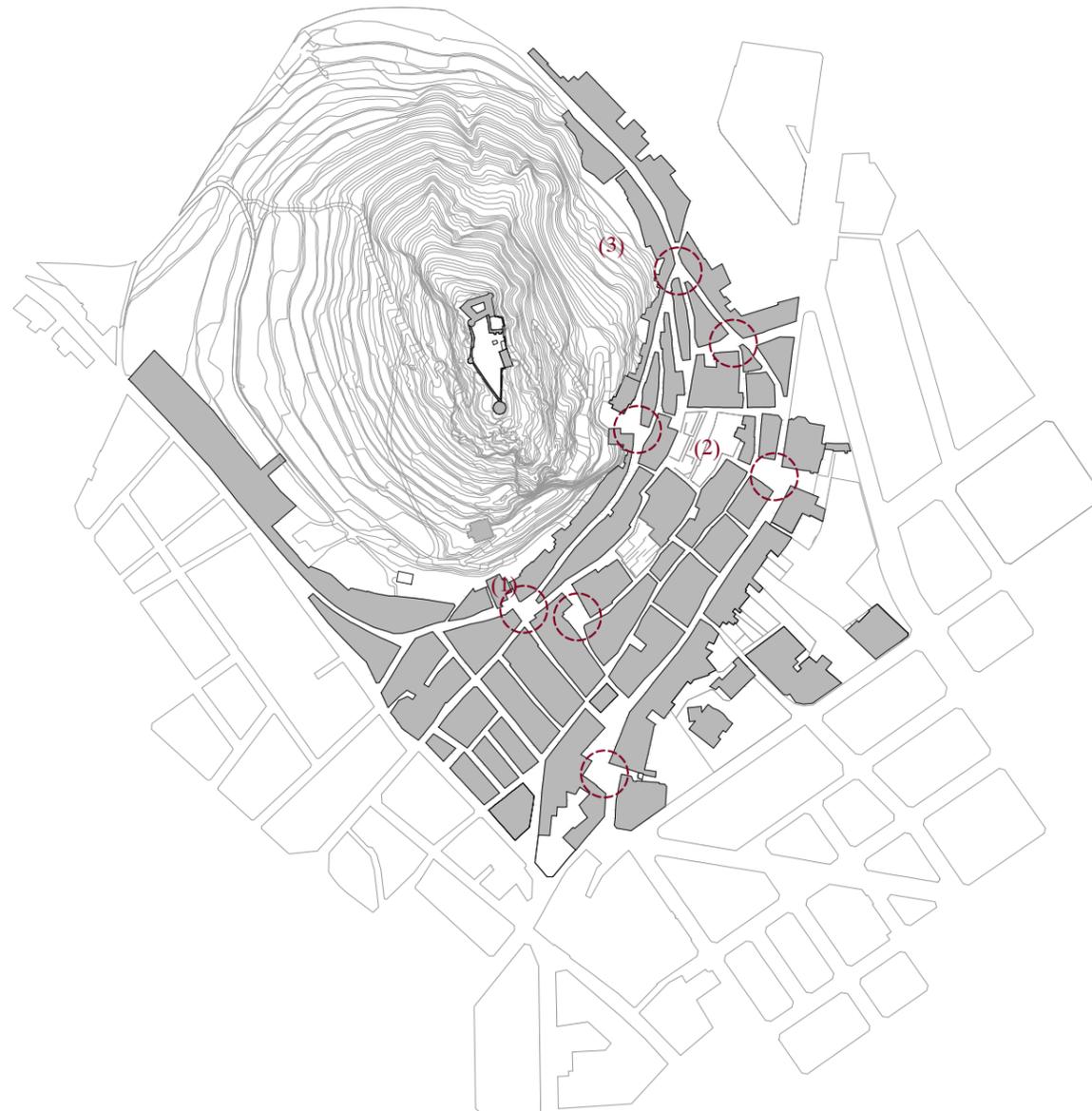


Imagen 01. Plaza Magdalena  
Fuente: propia



Imagen 02. Plaza de la Iglesia  
Fuente: propia



Imagen 03. Carrer bajada de la sangre  
Fuente: propia

**LOS VACIOS URBANOS**

El casco histórico cuenta con un total de 20 201, 85 m<sup>2</sup> repartidos en 7 parcelas en el casco histórico.

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.

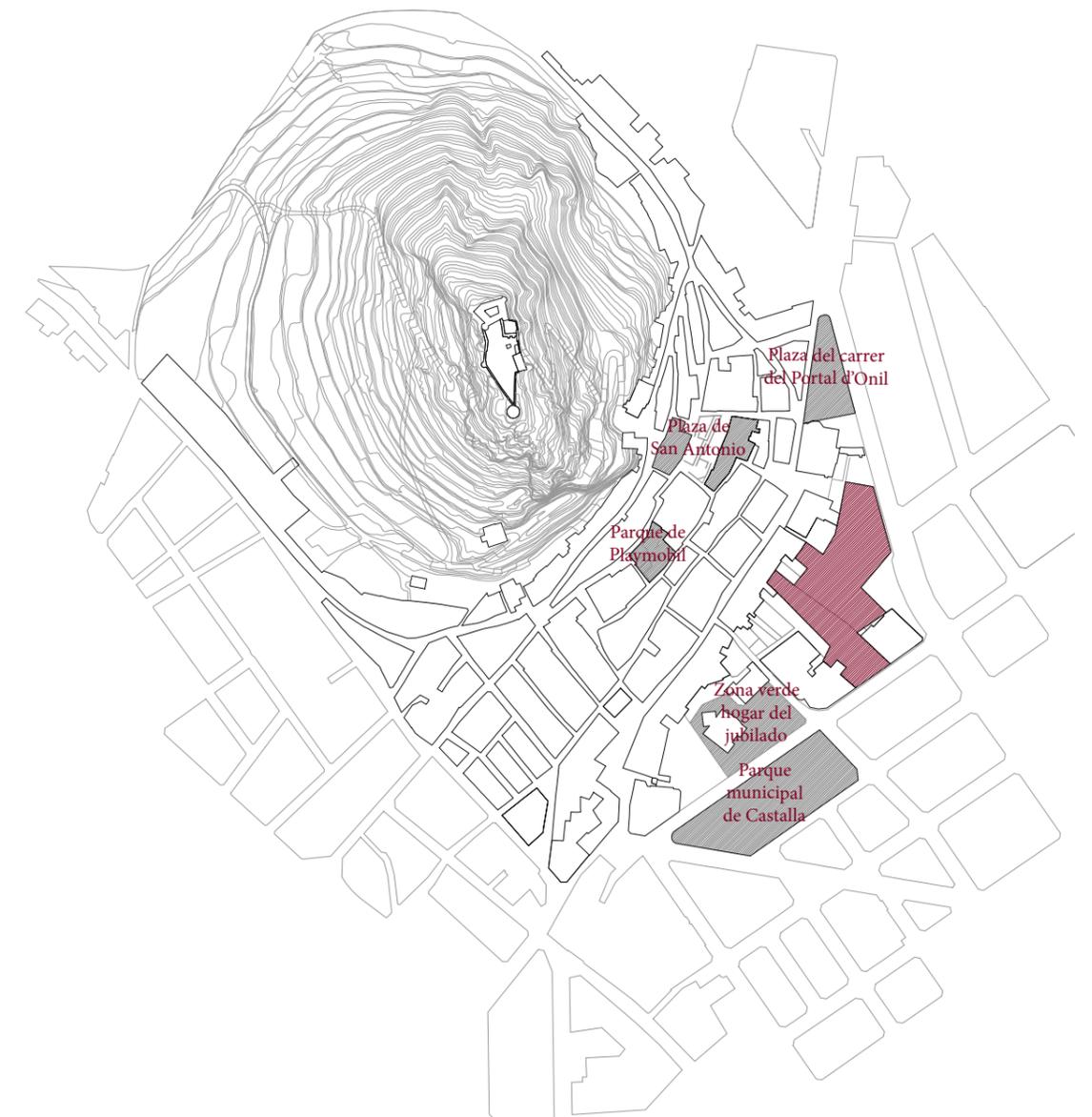
En el caso de las parcelas más grandes, situadas más allá de la fachada histórica, son parcelas que no llegaron a construirse.

**ESTRATEGIAS DE REGENERACIÓN**

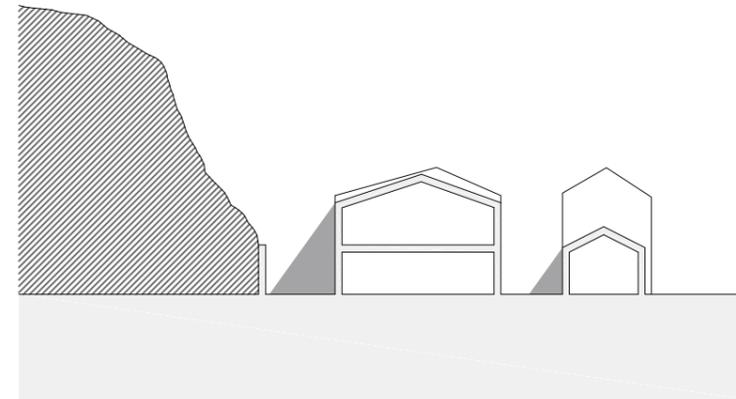
Todos estos vacíos se han ido regenerando desde hace algunos años hasta la actualidad. Se ha tenido en cuenta que el casco histórico presenta una edificabilidad del 100%, no presenta ninguna manzana vacía de edificación con infraestructura pública verde.

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.

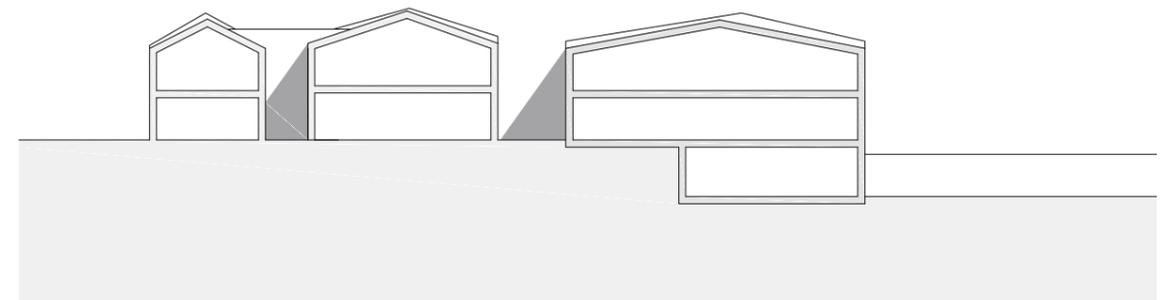
En la actualidad la parcela contigua a la fachada histórica es de las pocas que quedan sin intervención alguna. Por lo que en el presente trabajo se plantea la posibilidad de regenerarla.



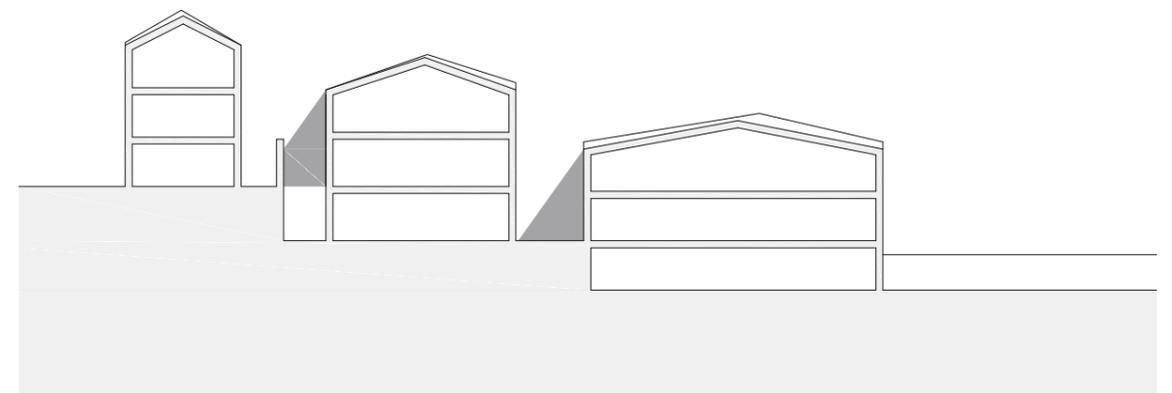
SECCIONES TIPOLÓGICAS DE LAS VIVIENDAS



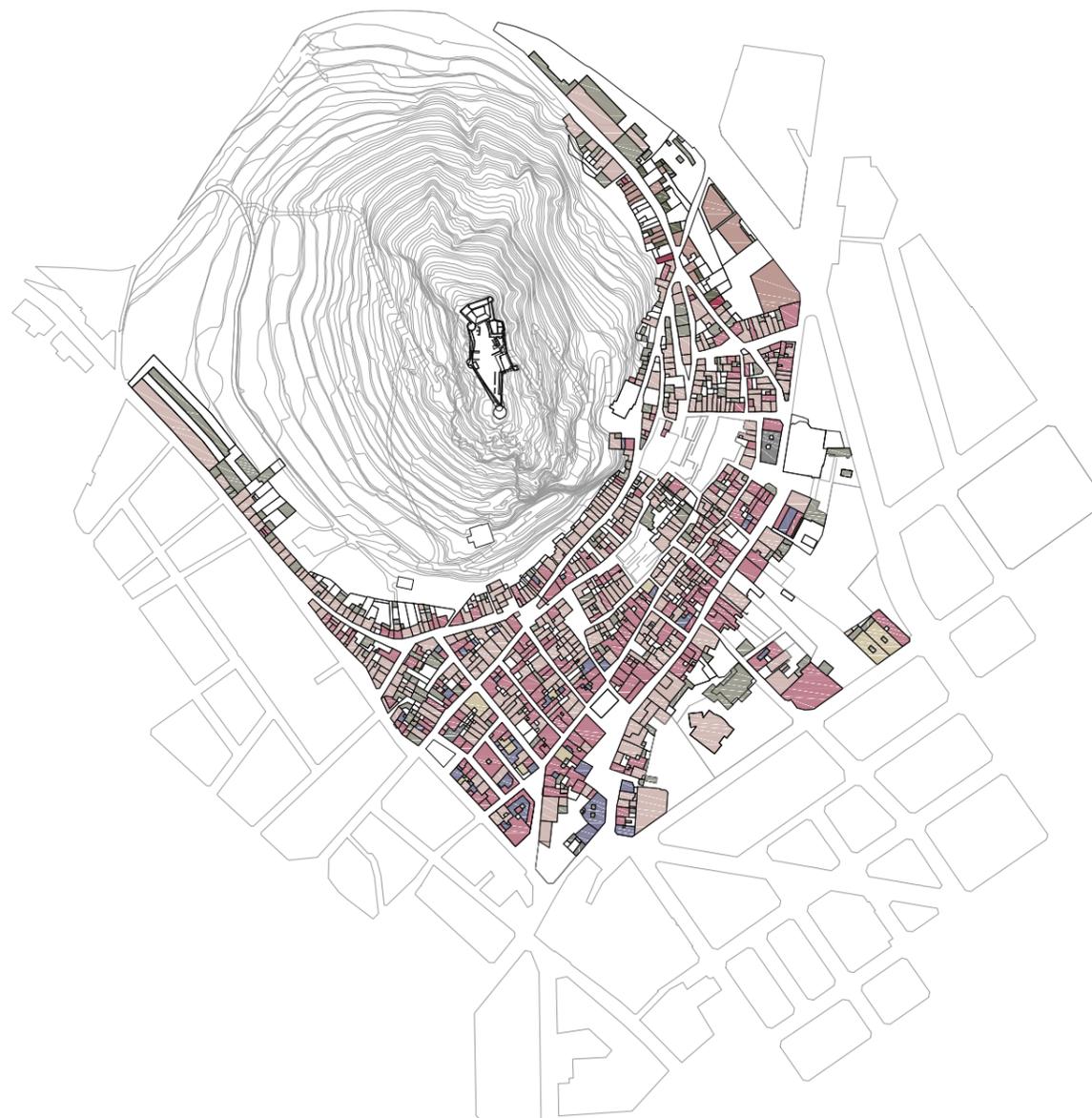
Sección 01.  
 El encuentro de las viviendas con la ladera de la montaña se realiza mediante los patios traseros de las manzanas correspondientes



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.



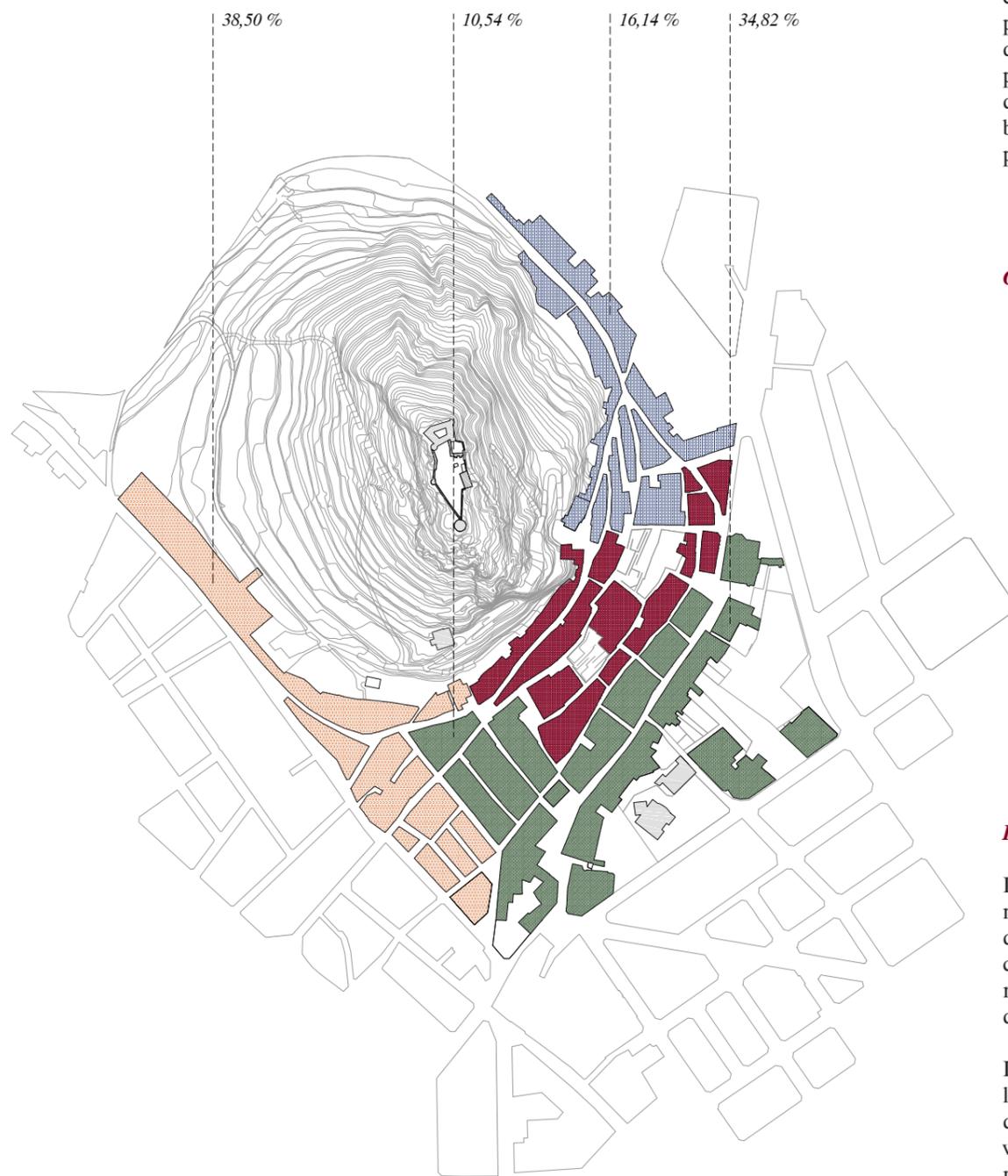
Sección 03.  
 La diferencia de cotas en el crecimiento del casco histórico se realiza con la incorporación de patios traseros que salven dicha altura.



- Edificaciones 1 altura
- Edificaciones 2 alturas
- Edificaciones 3 alturas
- Edificaciones 4 altura
- Edificaciones 5 alturas
- Edificaciones 6 alturas



E: 1/5 000



**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**

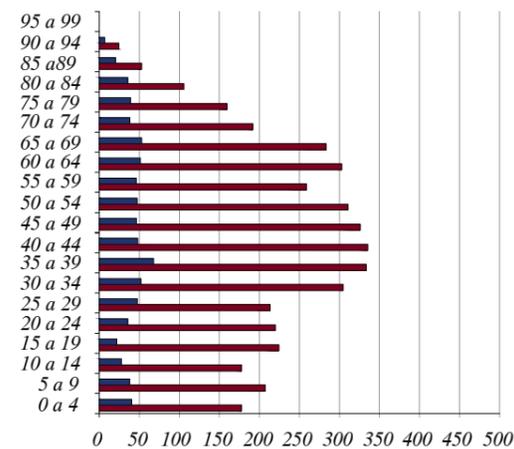
Carencia de una ordenación urbana pormenorizada que favorezca la rehabilitación y revitalización del centro histórico. A ello se le suma la falta de políticas estratégicas de movilidad y accesibilidad para toda la localidad que ordene el tráfico rodado sin perjudicar vías estratégicas de entrada al centro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

**MODELO ECONÓMICO**

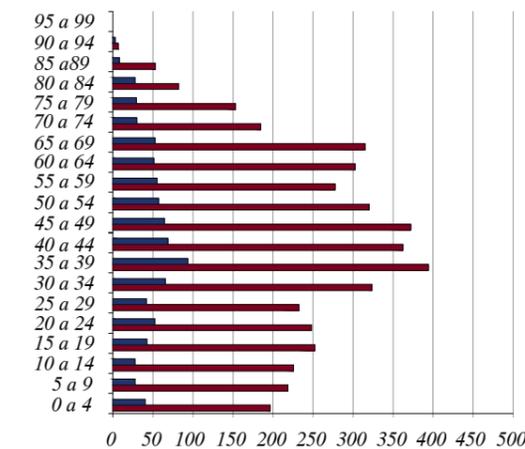
Se ha dado un importante cambio del sistema económico y productivo local en los últimos años, con el aumento del sector servicios en detrimento del sector industrial, aún así en Castalla se cuenta con un sector industrial de calidad y diversificado, aún sin tener políticas locales de promoción del mismo.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

**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.

**PARCELA LIBRE: 0 %**  
Nº parcelas: 297  
Área total: 11 397, 31 m<sup>2</sup>



**PARCELA LIBRE: 40 - 70 %**  
Nº parcelas: 294  
Área total: 14 580, 64 m<sup>2</sup>

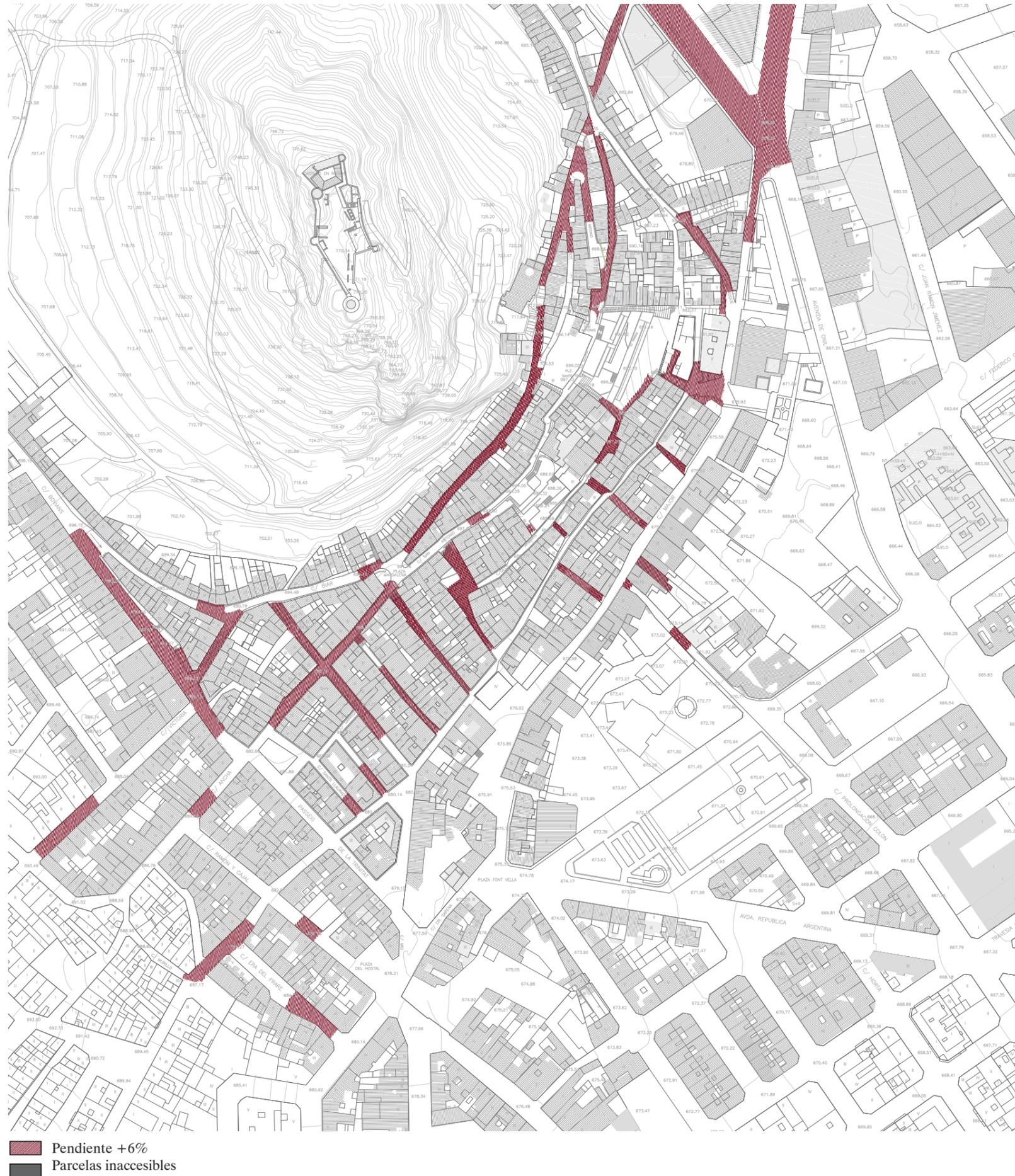


**PARCELA LIBRE: 70 - 100 %**  
Nº parcelas: 13  
Área total: 9 542, 87 m<sup>2</sup>

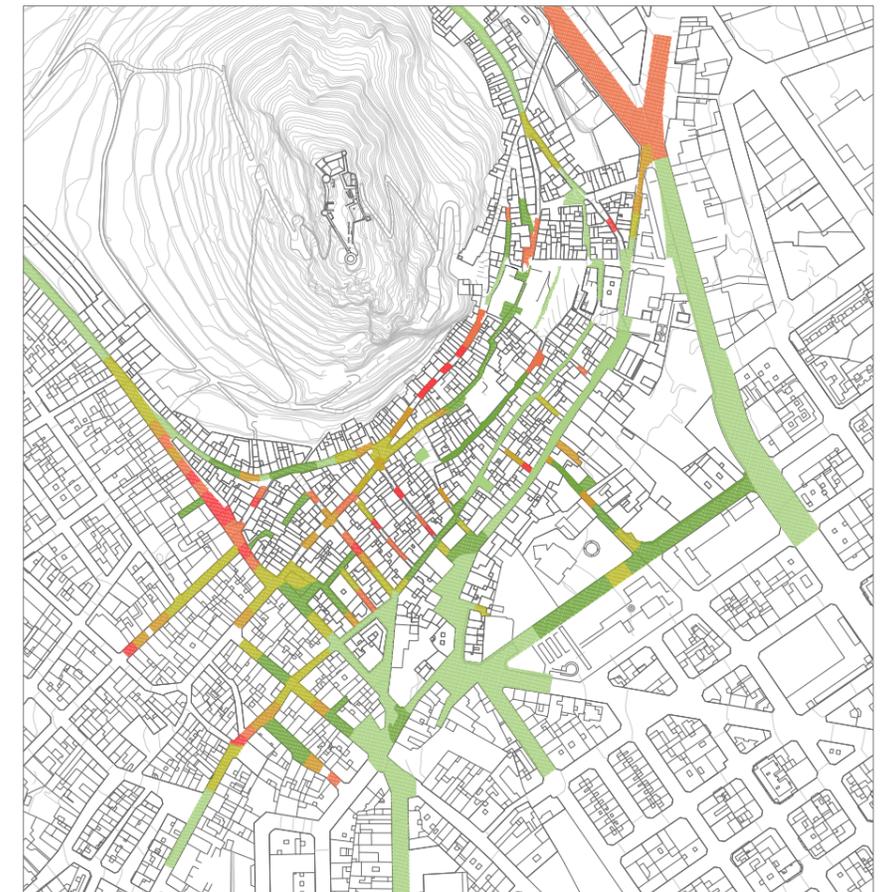


**PARCELA LIBRE: 100%**  
Nº parcelas: 38  
Área total: 1 480, 65 m<sup>2</sup>





Pendiente +6%  
 Parcelas inaccesibles



<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pendiente 0-2%</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #3CB371; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pendiente 2-4%</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #9ACD32; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pendiente 4-6%</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pendiente 6-8%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FF4500; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pendiente 8-10%</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FF0000; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pendiente 10-12%</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #8B0000; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pendiente + 12%</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

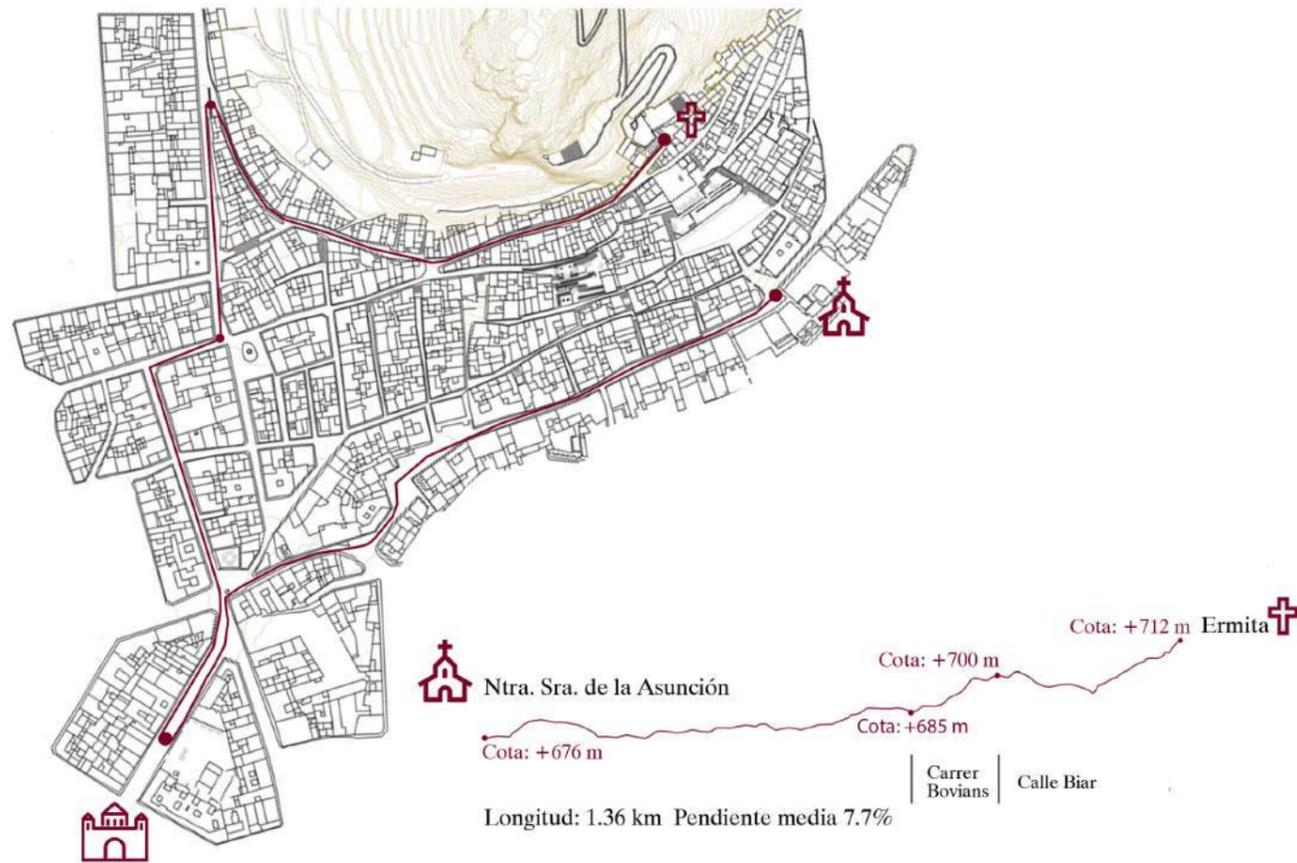
**INACCESIBILIDAD DEL CASCO HISTÓRICO**

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.

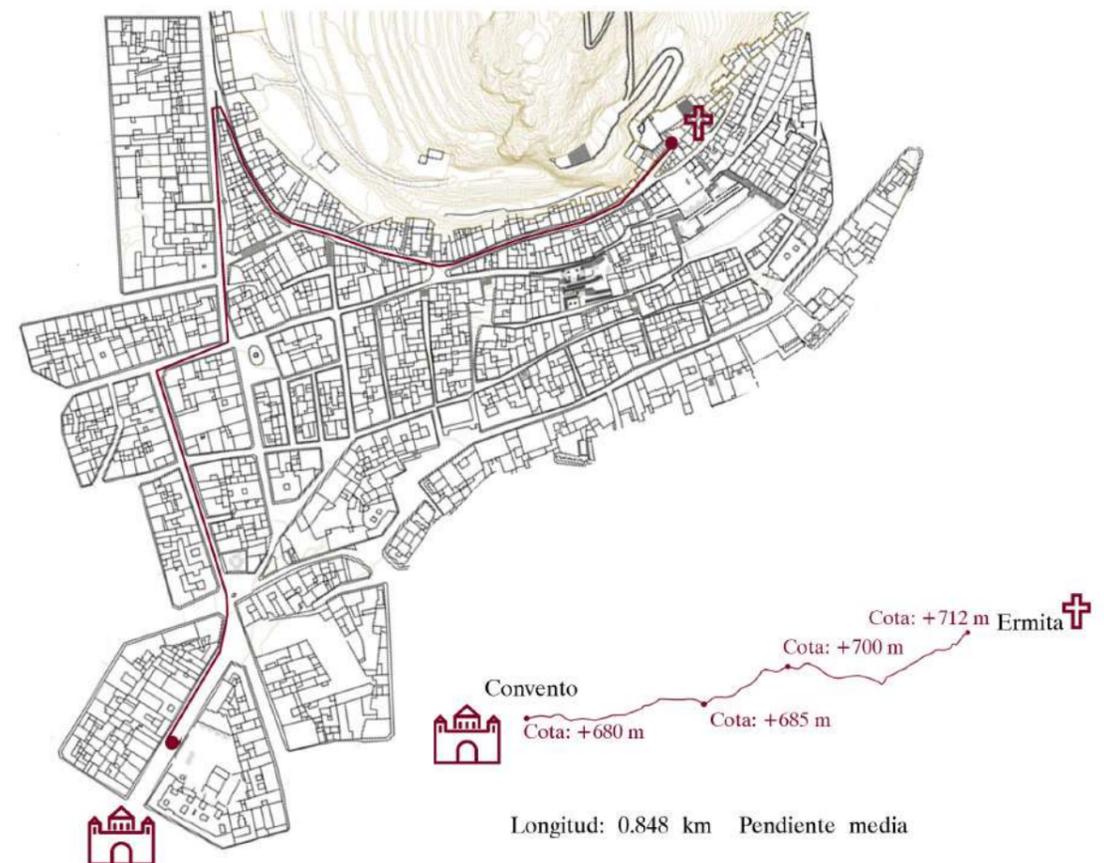
Los recorridos procesionales dan una pista de los recorridos más accesibles del barrio, coincidiendo con las calles paralelas a la ladera de la montaña, siendo las perpendiculares a totalmente inaccesibles, además de contener la mayoría escalones que actúan como barrera arquitectónica.

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

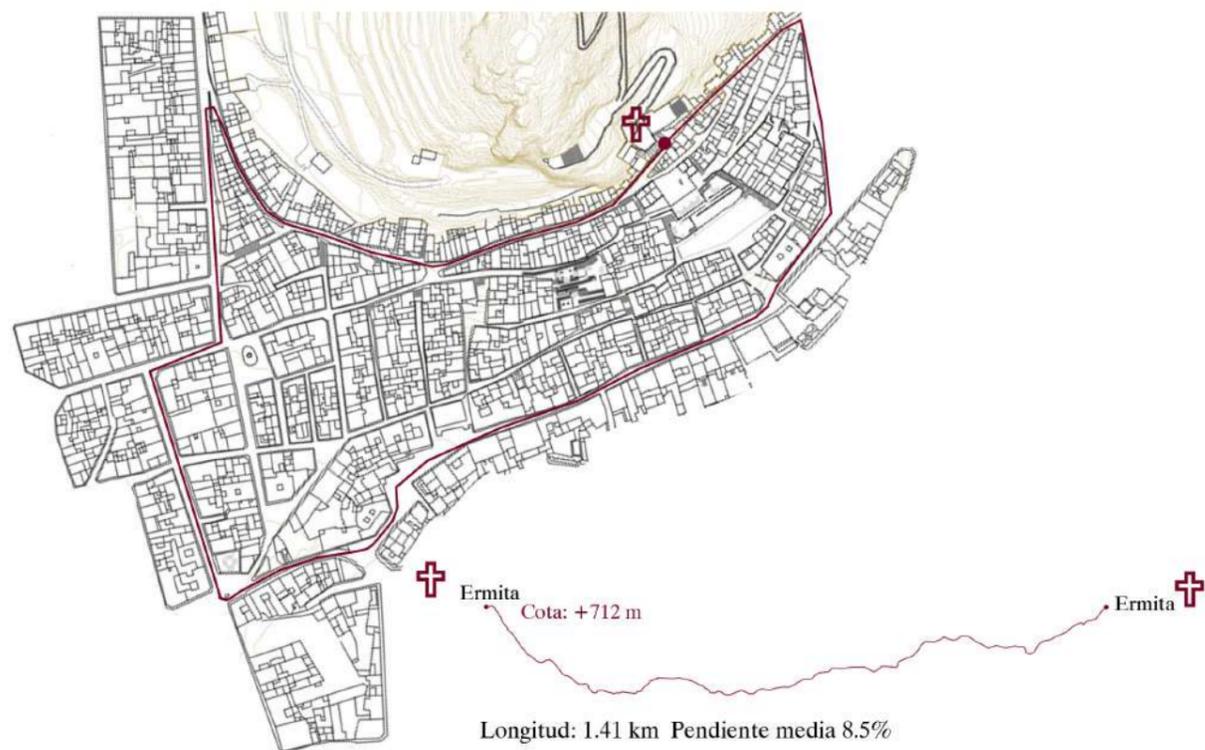
**JUEVES Y SÁBADO SANTO**



**VIERNES VÍA CRUCIS**



**VIERNES SANTO**



**DOMINGO DE PASCUA**

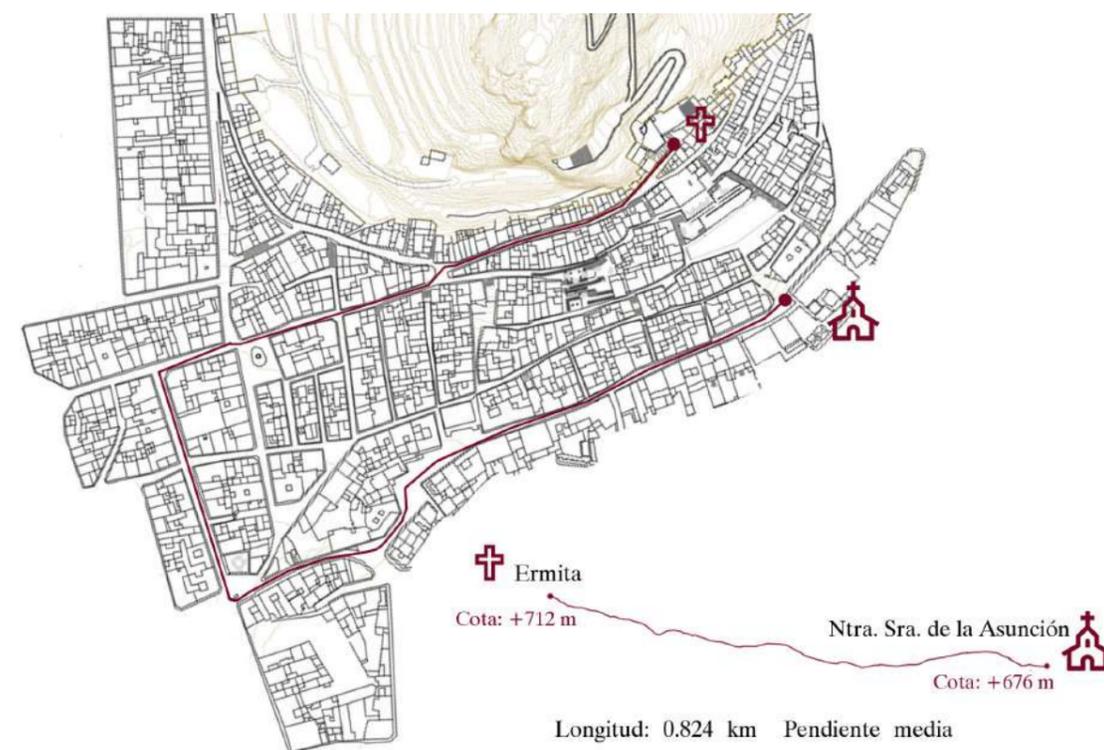




Imagen 01. La fachada histórica  
Fuente: todocoleccion.net

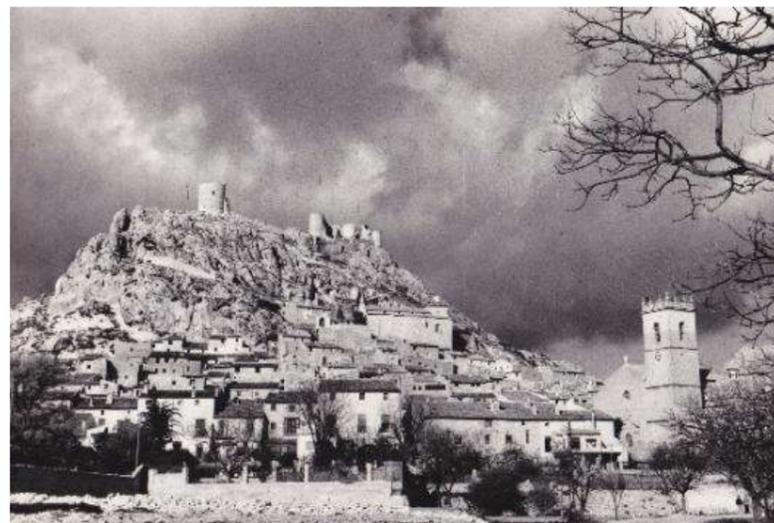


Imagen 02. La fachada histórica  
Fuente: todocoleccion.net

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 defierente 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 homólogas 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 DE LAS PARCELAS DE LA 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.

#### ÁMBITO URBANO

Castalla se ubica en un lugar excepcional por su riqueza paisajística y ambiental que conforma la topografía, el Riu Verd, la Cantera así como los parques naturales del lugar.

El primer asentamiento se produjo en la zona más baja de la cumbrera de la sierra del Maigmó, donde años más tarde se construiría el Castillo. Desde éste se puede tener un control visual de toda la Foia.

Este asentamiento se situaba en la vertiente suroeste de la ladera de la montaña, para el aprovechamiento máximo de las horas de sol. Ha ido evolucionando y creciendo por épocas hacía la llanura, presentando diversos tipos de ensanches.

#### CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

El crecimiento de la población se ha realizado mediante sucesivos ensanches al sur de la ladera del castillo. Actualmente se ha realizado un crecimiento industrial por la zona noroeste y norte, a través de las vías de conexión con Onil que suponen un riesgo para el impacto paisajístico. Castalla se basa en la industria del juguete y del mueble.

#### VIVIENDAS DISGREGADAS

Este crecimiento desmesurado ha llevado hasta la actualidad a la aparición de las viviendas diseminadas. En las áreas agrarias del término municipal existen una gran cantidad de viviendas aisladas que no están incluidas en ningún plan de ordenación territorial. Poniendo en peligro la conservación de este paisaje natural. Para tratar de regular dicha situación y respetar el espacio agrario como tal, se propone estudiar una ordenación mediante parques agrarios.

#### ÁMBITO CASCO HISTÓRICO

El Casco Antiguo es el gran olvidado de Castalla, la baja densidad de población, el deterioro que presentan las viviendas y la gran cantidad de manzanas demolidas debido a su mal estado de conservación así lo demuestra.

#### SITUACIÓN ESTRATÉGICA

El centro histórico de Castalla cuenta con una situación estratégica por las tres zonas que lo rodean. Por un lado esta conectado a la zona del ensanche de viviendas. A esta se le une la proximidad al área industrial con el polígono, situado a pocos metros de la zona más nordeste del mismo (Carrer Baixada de la Sang- Punta la Penya- Portal d'Onil).

Por último, esta situación estratégica también se debe a que es el área urbana más cercana al entorno medio-ambiental y paisajístico de Castalla, con la ladera del Castillo.

Estos tres elementos de proximidad, el urbano, industrial y paisajístico, generan diversas oportunidades para la rehabilitación de la zona, aunque sin olvidar la necesidad de tener especial atención con la forma en que se lleve a cabo el tratamiento de esta área, pues se debe de mantener este espacio como elemento diferenciado propio y como parte significativa de la ciudad de Castalla.

Todo esto deber ser llevado a cabo mediante pequeñas intervenciones que generen un mayor movimiento y conservación del Casco Antiguo.

#### BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

**DEMOGRAFÍA.** Actualmente nos encontramos con un centro histórico que mantiene unos niveles bajos y en descenso en cuanto a su crecimiento poblacional se refiere, podemos decir que el perfil poblacional del centro histórico corresponde a una estructura en proceso de envejecimiento.

Debido al envejecimiento de la población del Casco Antiguo, se debe tener especial consideración con la eliminación de las BARRERAS ARQUITECTÓNICAS favoreciendo la accesibilidad a este área.

Para favorecer los desplazamientos desde las zonas más periféricas hacia el Casco Antiguo, sería de gran ayuda la ampliación del rango de los EQUIPAMIENTOS Y DOTACIONES hacía esa zona, y no limitarla en la zona sur, para así forzar a los desplazamientos, creando una serie de recorridos y estrategias para la revitalización de este.

Por el momento se tiene como recurso los desplazamientos hacia la Ermita de la Sang y el Castillo, teniendo que recorrer las calles de la zona antigua, siendo este un punto a favor.

#### ÁMBITO DE INTERVENCIÓN

Esta zona presenta grandes oportunidades por la situación en la que se encuentra, contando con la posibilidad de conectar la Zona Industrial, Casco Antiguo, Ensanche Sur y Ensanche Oeste.

#### RECUPERACIÓN DE LA FACHADA HISTÓRICA

Durante muchos años la fachada trasera de las viviendas que desembocan en la Calle Mayor fueron un referente de Castalla, siendo la fachada que mostraba al exterior. Separando la ciudad de la Huerta.

Al generar la apertura de la manzana y poder recorrer el perímetro de esta fachada se pretende recuperar esa memoria histórica, enfrentando la Castalla Antigua y la Moderna dentro de este área.

#### DESNIVEL DEL TERRENO Y TANGENCIALIDAD

Esta manzana presenta un gran desnivel del terreno, teniendo que solventarlo mediante la intervención que se proponga. Adoptando una buena solución para así poder relacionar el interior con el exterior, evitando por supuesto las barreras arquitectónicas.

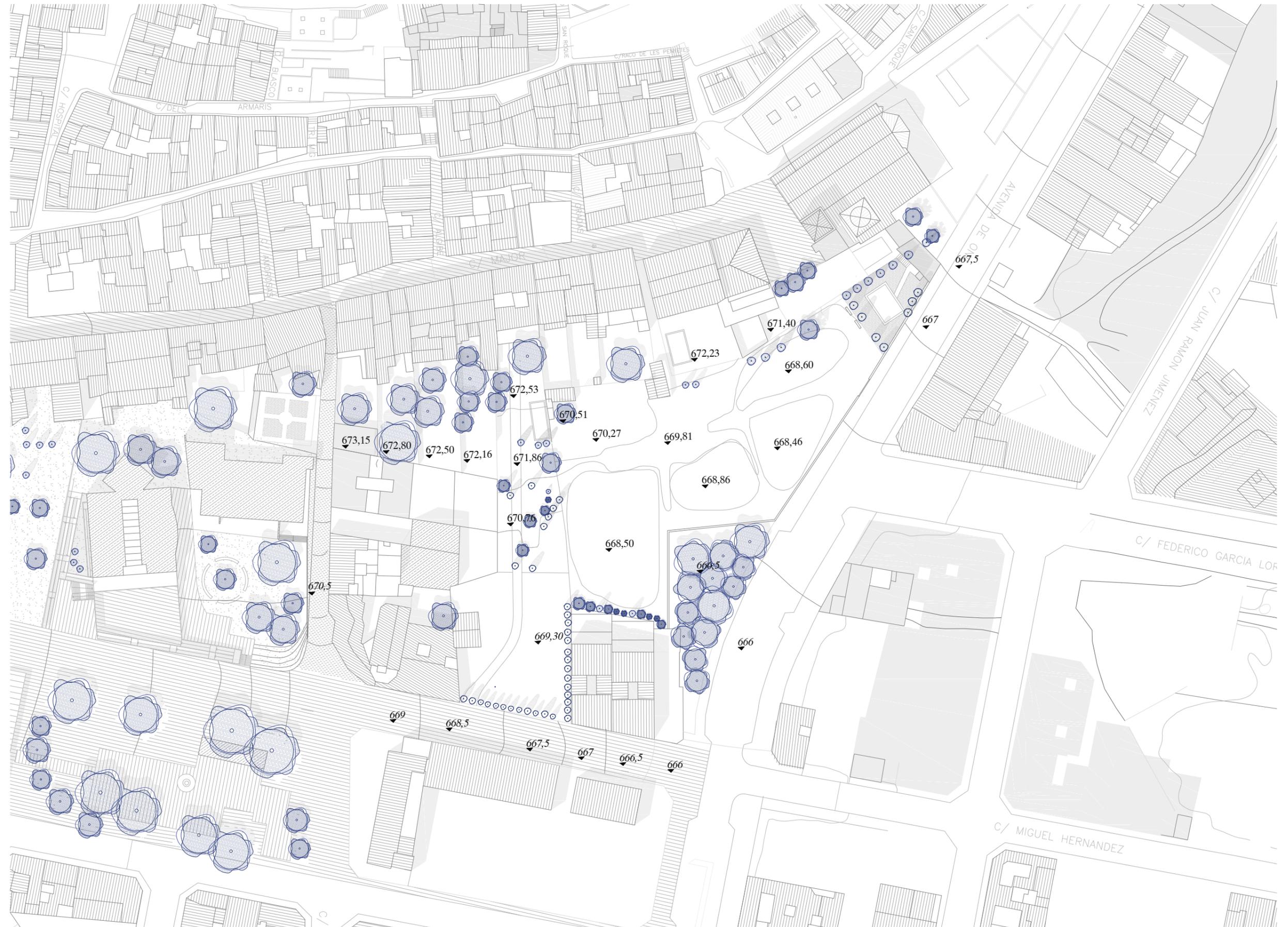
Está tangencialmente acotada por la Avenida de Onil, por un Parque infantil, por la Calle Mayor y por los equipamientos del Centro de Día y la Casa de la Cultura.

Por lo que al intervenir en esta manzana es una oportunidad de conseguir una nexa de unión entre centro histórico, zona industrial y ensanche, favoreciendo las comunicaciones y creando un espacio atractivo que genere un motivo a la gente para acercarse hacia la zona histórica.

Otro de los puntos a favor de esta manzana es la cantidad de equipamientos que se sitúan a su alrededor, pudiendo generar a través de esta parcela una serie de relaciones mediante recorridos entre todos ellos.

#### VIALES

Uno de los aspectos a tener en cuenta sería el estudio de la direccionalidad de los viales, para poder peatonalizar la Calle Mayor y la Calle que separa la manzana del Parque, para enriquecer los accesos y recorridos peatonales.

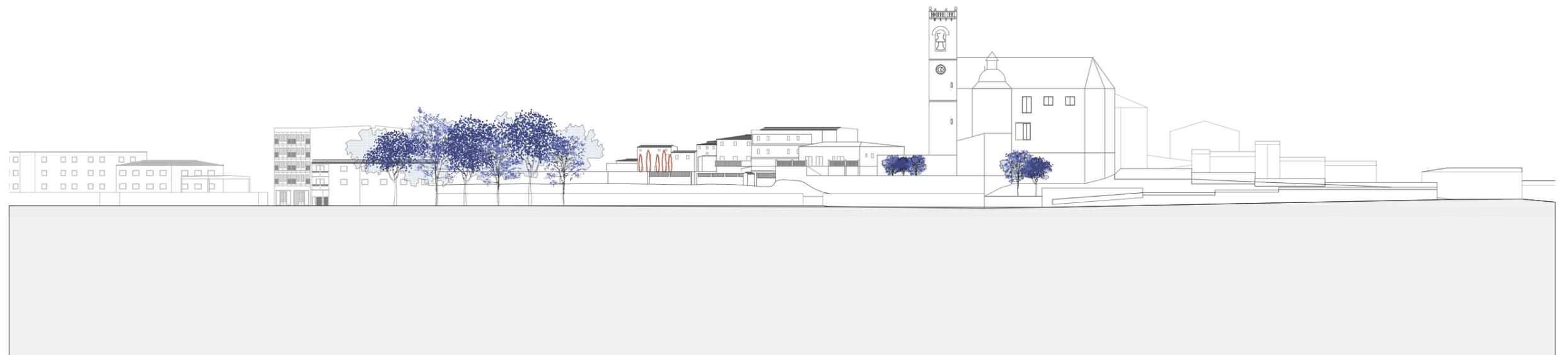


PLANTA ACTUAL PARCELA

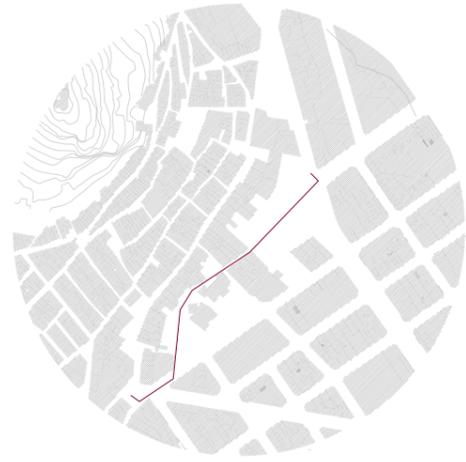




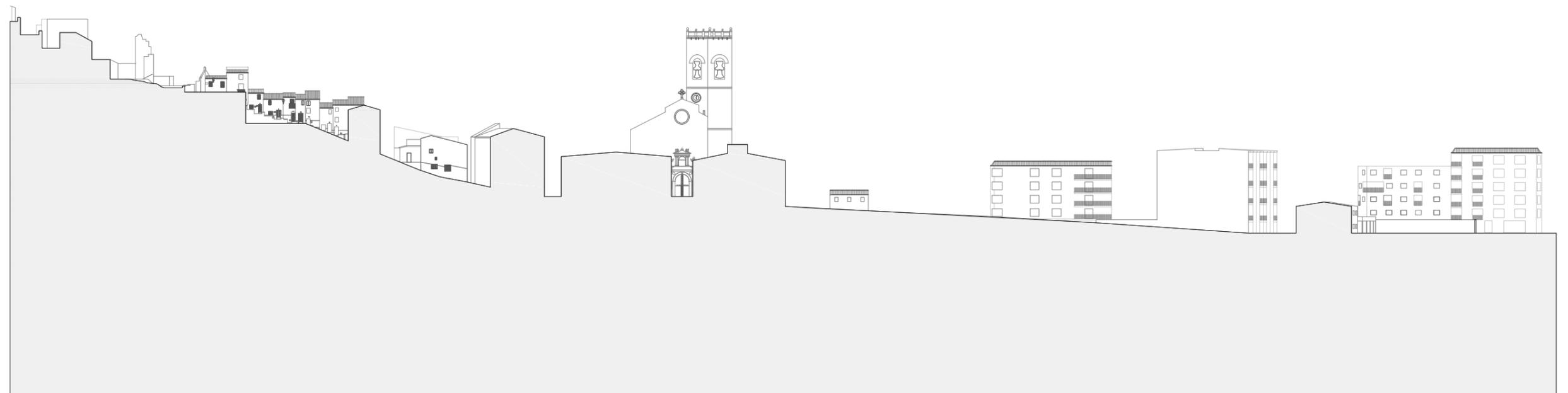
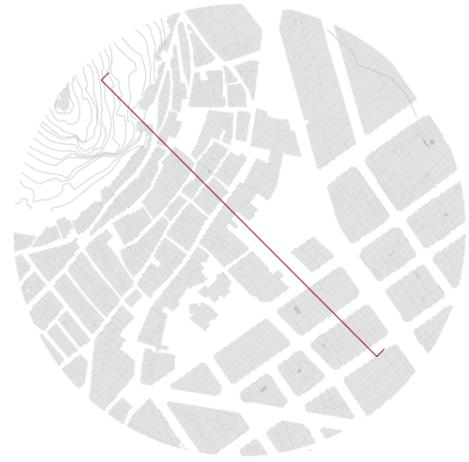
Alzado Sureste



Alzado Noreste



Sección Aa



Sección Bb



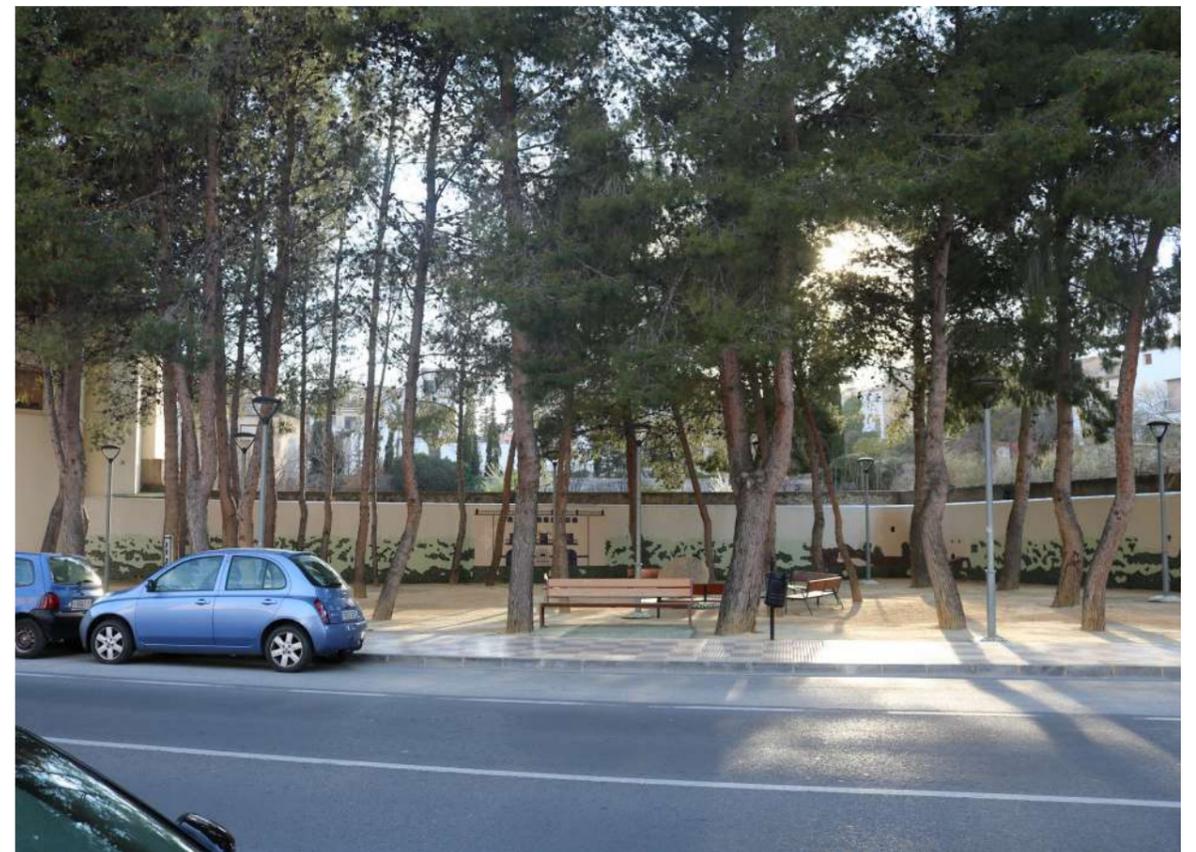
Fachada Sureste



Fachada Noreste -muro histórico-



Fachada Suroeste



Fachada Noreste -arboleda-

Imágenes exteriores de la parcela



Fotografía desde la ermita de la Sang



Fotografía desde la Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción

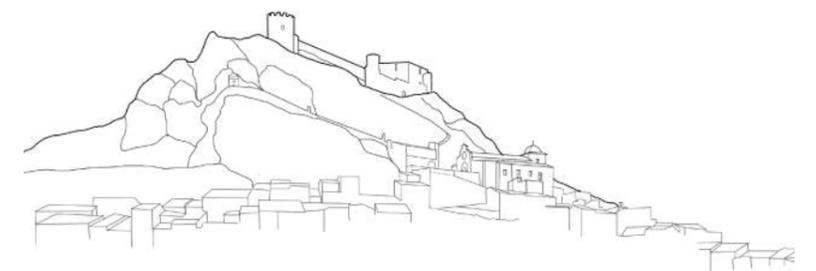


Fotografía interior desde la fachada sureste

Imágenes interiores de la parcela



Fotografía interior desde la Avenida de Onil



## **B. MEMORIA DEL PROYECTO**

B1. ÁREA DE INTERVENCIÓN. PROYECTO URBANÍSTICO

B2. GUARDERÍA Y CENTRO DE DÍA

Desde el Ayuntamiento de Castalla se propone al Taller A la realización de un proyecto de revitalización del Casco Antiguo de la ciudad, el cual ha pasado a ser un mero recuerdo en la memoria de los que recorrieron sus calles de niños.

Como consecuencia al estudio in situ, la participación urbana y el análisis territorial y urbano realizado en Castalla, se generan unas conclusiones sobre el estado actual del pueblo, a partir de las cuales se llevará a cabo la intervención urbana.

01 El abandono del Casco Antiguo y emigración de la población hacia las zonas de periferia.

02 Por consecuencia del punto anterior la rápida deteriorización y falta de mantenimiento de este por parte del Ayuntamiento.

03 La desvinculación de la Castalla actual con la del Casco Antiguo.

04 La no subvención del pequeño comercio en el Casco Antiguo y por consecuencia su desaparición.

05 La falta de equipamiento y zonas de reunión.

06 La utilización del coche para realizar recorridos mínimos.

Tras el estudio y detección de los problemas en el Casco Antiguo se decide que una de las soluciones, expuesta a continuación, es la intervención en una de las zonas más olvidadas y abandonadas, junto con el casco antiguo. Se trata de la fachada histórica de Castalla, la cual junto con los edificios de culto y el Castillo era una imagen característica del pueblo en la antigüedad, la cara que mostraba al exterior.

A lo largo de los años éste ha ido creciendo tangencialmente, por lo que hoy en día estas fachadas han dejado de tener el protagonismo de antaño para convertirse en las fachadas traseras de las viviendas de la calle mayor.

A todo esto hay que añadir la privatización de la parcela colindante y las diversas modificaciones del tamaño que han sufrido algunas de las parcelas, privando aún más a estas de una relación fluida con el entorno, por lo que estas fachadas presentan un grave estado de deterioro y abandono. Todo ello, junto con los factores expuestos anteriormente, ha llevado a impedir el flujo ascendente de personas hacia el casco antiguo.

Esta recuperación será llevada a cabo mediante la intervención en esta parcela en desuso, puesto que se sitúa en un emplazamiento clave para la total integración e intercambio de todos los barrios del pueblo.

La propuesta que se va a desarrollar contempla varias actuaciones:

### ENTORNO PRÓXIMO

En un entorno próximo, se crea un plan urbanístico que proyecta la peatonalización completa de la Calle Mayor y de los viales Este y Sur de la parcela. Uno de los problemas encontrados con esta intervención es el no funcionamiento del tráfico rodado, por lo que se ha realizado un estudio de la dirección de los viales, analizando el vial de la calle mayor se puede ver que su dirección va desde Sur a Norte, al igual que su paralela, la calle Mig, por lo que se podría desviar el tráfico a la ésta desde la plaza de la Font Vella (1) párrafo extraído del trabajo "Propuesta de rehabilitación de la Casa de Paco Rico en Castalla". Escrito por Marta M.

por todo el recorrido, hasta la calle Portal d'Onil. Los demás no presentan ninguna complicación a la hora de su peatonalización, únicamente la entrada y salida de viviendas, que estaría permitido.

Todo esto será llevado a cabo para favorecer las circulaciones peatonales y en bicicleta para dar un mayor énfasis al desplazamiento a pie y así recuperar la esencia del casco antiguo.

### ENTORNO CERCANO

En un entorno cercano, se basa en la intervención urbanística realizada en el curso anterior por dos de mis compañeras, asimilando algunos puntos y adaptándolos a mi proyecto. Como la recuperación y restauración de la fachada para recuperar esa imagen histórica de la ciudad y la apertura de la parcela al exterior para ofrecer ese espacio en desuso a la ciudad.

Creando un parque longitudinal que parte de la Plaza de la Font Vella, hasta la Avenida de Onil, recorriendo toda la fachada y que funcionaría como pulmón verde.

Éste genera un recorrido cultural de los equipamientos por el interior de las manzanas señoriales que, enumerados en orden son: el Mercado, la Casa de la cultura, la Casa de Paco Rico, el Hogar del jubilado, el Parque, el Colegio y la Iglesia, mediante la situación los diferentes equipamientos que aparecen en este recorrido se propone generar un equipamiento que continúe con la secuencia actual de edificaciones y genere un espacio compensado simétricamente.

Se aprovecha la implantación del proyecto aquí para abrir el espacio al exterior, hacia la avenida de Onil, la calle del Camí de Cabanyes, la calle Padre Polanco y entre las viviendas de la calle mayor se pretenden aprovechar las fisuras existentes para zonas de paso a la calle Mayor, dotando la intervención de mayor permeabilidad hacia el casco antiguo.

Otro de los puntos que se ha extraído de la intervención de mis compañeras ha sido la implantación de un elemento tangencial entre los recorridos hacia la subida al castillo de Castalla y, el recorrido cultural por el interior de las manzanas señoriales del casco histórico, se realiza a través de un pequeño elemento de transición, una oficina que permite la comunicación vertical entre las diferentes cotas, el punto de llegada al recorrido verde y la plaza de la iglesia. Este elemento es un proyecto que permite la organización y distribución de los posibles vecinos o visitantes que llegan a la localidad. El espacio que se considera punto de llegada. Un pequeño espacio urbano a la misma cota que la calle pero a partir del cual empieza a subir el desnivel del jardín con formas orgánicas (1).

Algunos de los problemas a solventar en esta intervención han sido el pronunciado desnivel del terreno que presenta la parcela, con una diferencia de altura de hasta 5 metros y la ocupación de parte de la parcela por tres edificios residenciales en su vértice noreste. Estas amenazas se han convertido en una oportunidad en este proyecto, se aprovecha ese desnivel para la implantación de un proyecto que dé respuesta a diferentes alturas y esté lo suficientemente adaptado a las personas que lo ocupen y esos edificios se han tenido en cuenta para la anexión del proyecto a su medianera, llegando a completar la manzana.

Persigue poder reunir a multitud de personas a la vez y sea un espacio confortable, tanto interior como exteriormente. Eligiendo la mejor orientación

para ello y generando una diversidad de espacios que fomenten la conexión visual entre los diferentes puntos. Creando las relaciones pertinentes con el exterior mediante la forma, puesto que se deberá conseguir la unión entre los equipamientos del colegio y el hogar del jubilado, así como todos los que se encuentren en su perímetro.

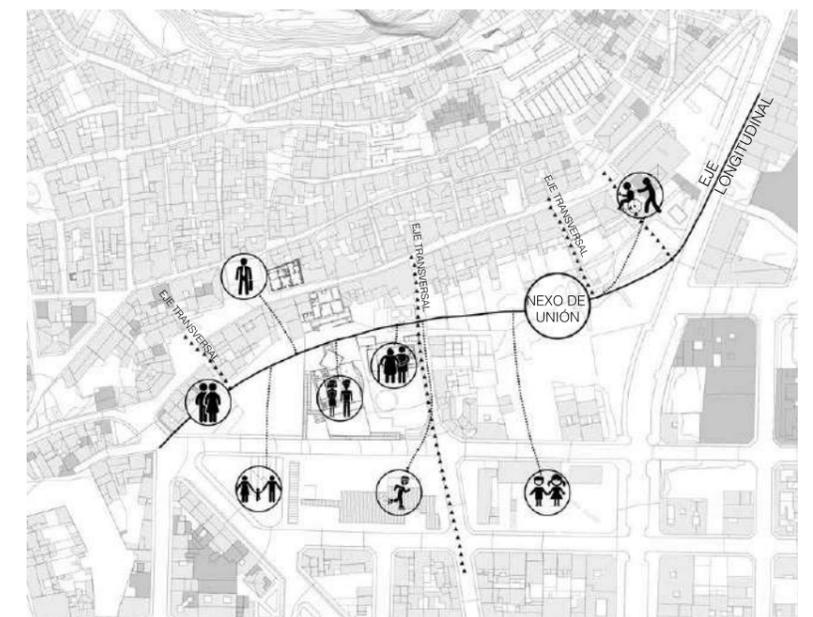
### ENTORNO DE PROYECTO

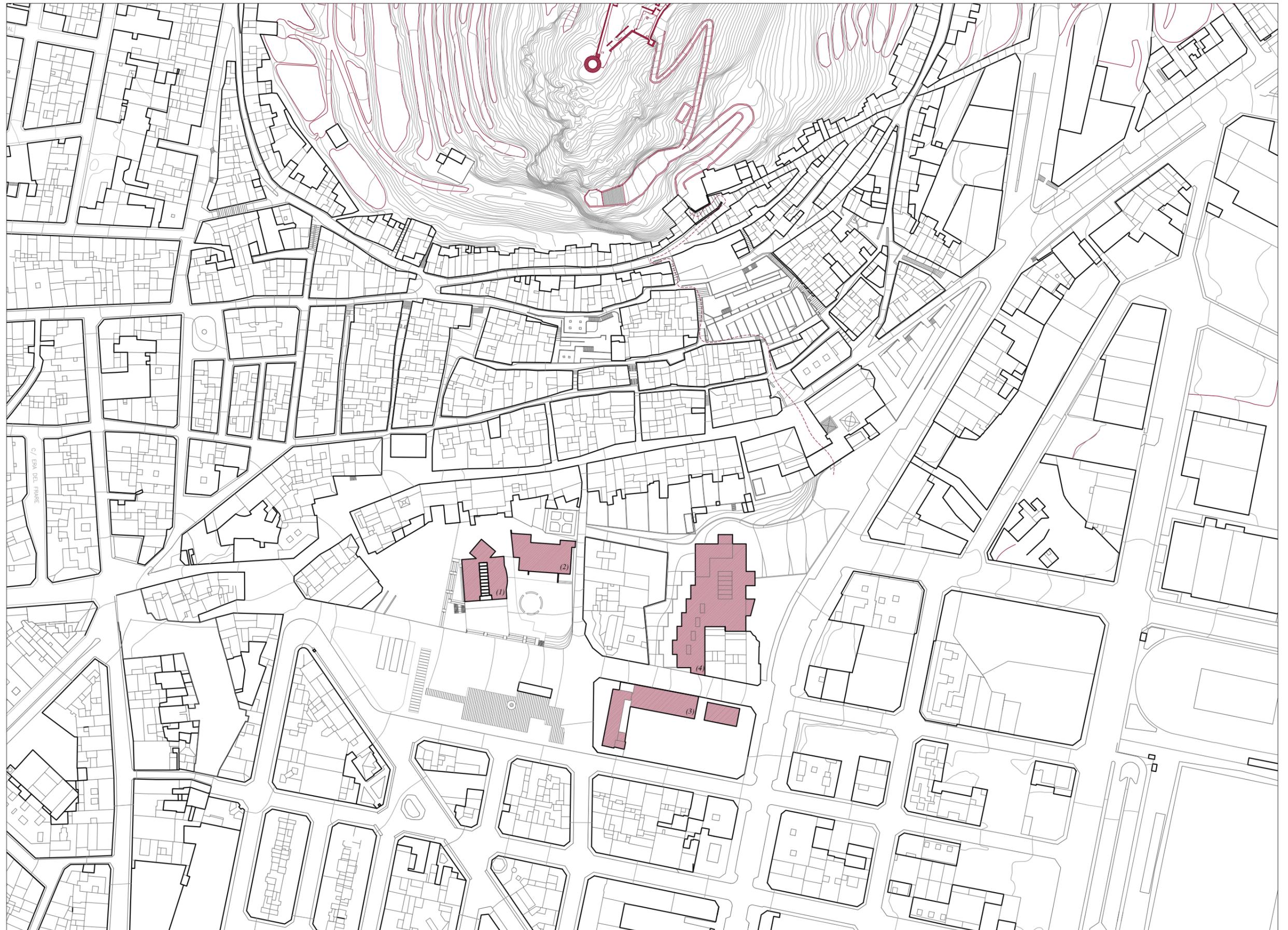
Partiendo de la recuperación de la memoria histórica de Castalla, en un entorno de proyecto se propone la construcción de una guardería y centro de día, donde se eliminen todas aquellas barreras arquitectónicas y topográficas que puedan existir, creando un nexo de relación entre los equipamientos existentes y las diferentes cotas que presentan las calles para integrarlas en un mismo proyecto adaptado a todo tipo de personas que es inexistente a día de hoy. Esta integración será llevada a cabo mediante la materialidad y forma del edificio, utilizando los elementos que mejor se adapten al concepto de integración.

Se puede hacer un símil entre la integración del edificio en el lugar y la integración de las personas en el edificio. Teniendo que resolver ambos con la suficiente ingenuidad y suspicacia.

Se deberán diseñar espacios lo suficientemente amplios para albergar el concepto de la intergeneracionalidad que este proyecto persigue, de poder reunir a multitud de personas a la vez y sea un espacio confortable, tanto interior como exteriormente. Eligiendo la mejor orientación para ello y generando una diversidad de patios que fomente la conexión entre los espacios visualmente. Creando las relaciones pertinentes con el exterior mediante la forma, puesto que se deberá conseguir la unión entre los equipamientos del colegio y el hogar del jubilado, así como todos los que se encuentren en su perímetro.

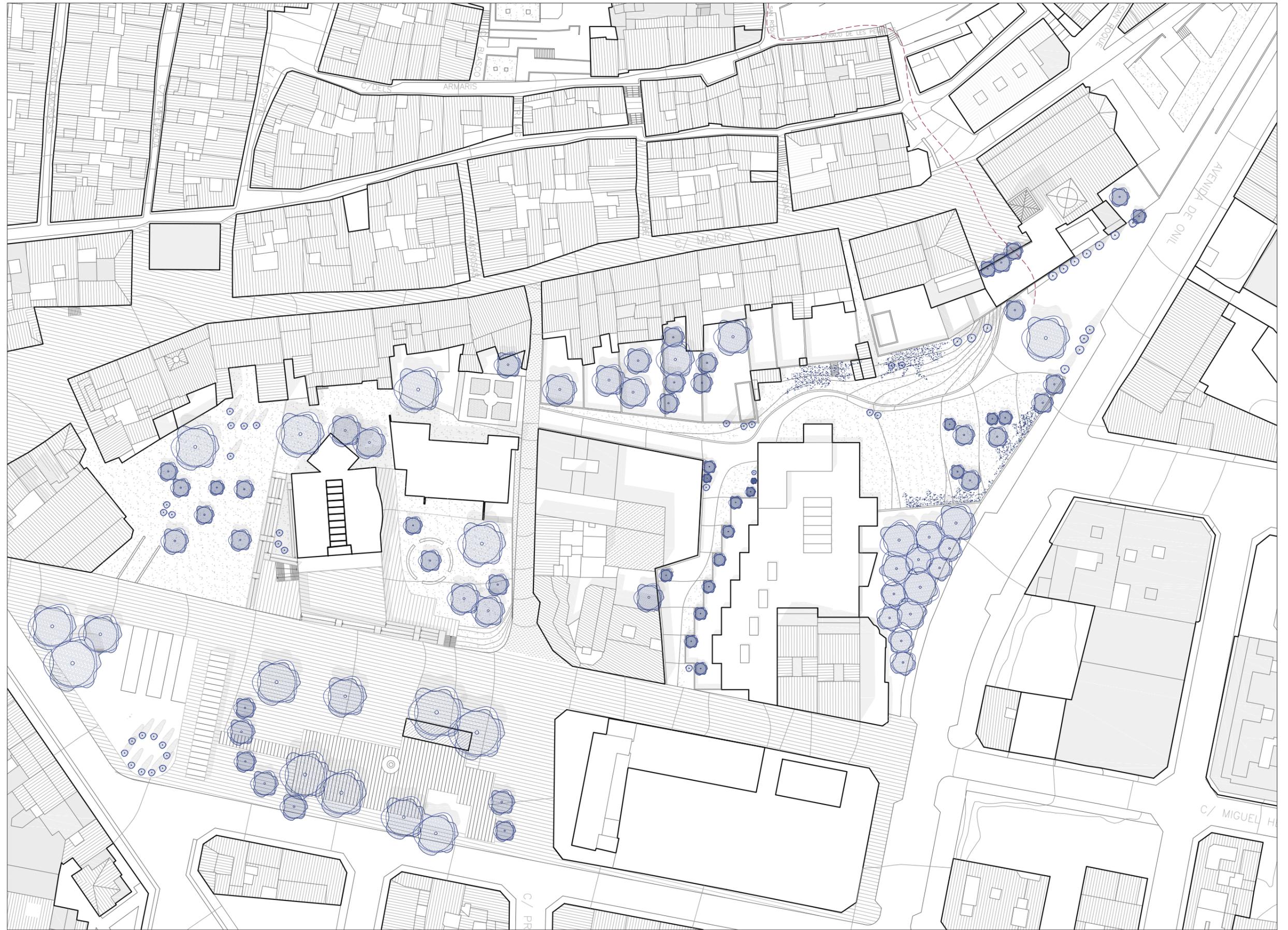
Este equipamiento pretende romper tanto las barreras físicas como mentales de las diferentes generaciones que habitaron el Casco Antiguo y que actualmente habitan Castalla, mediante la puesta en valor de la memoria histórica a través de las generaciones más longevas que ocuparán el edificio.





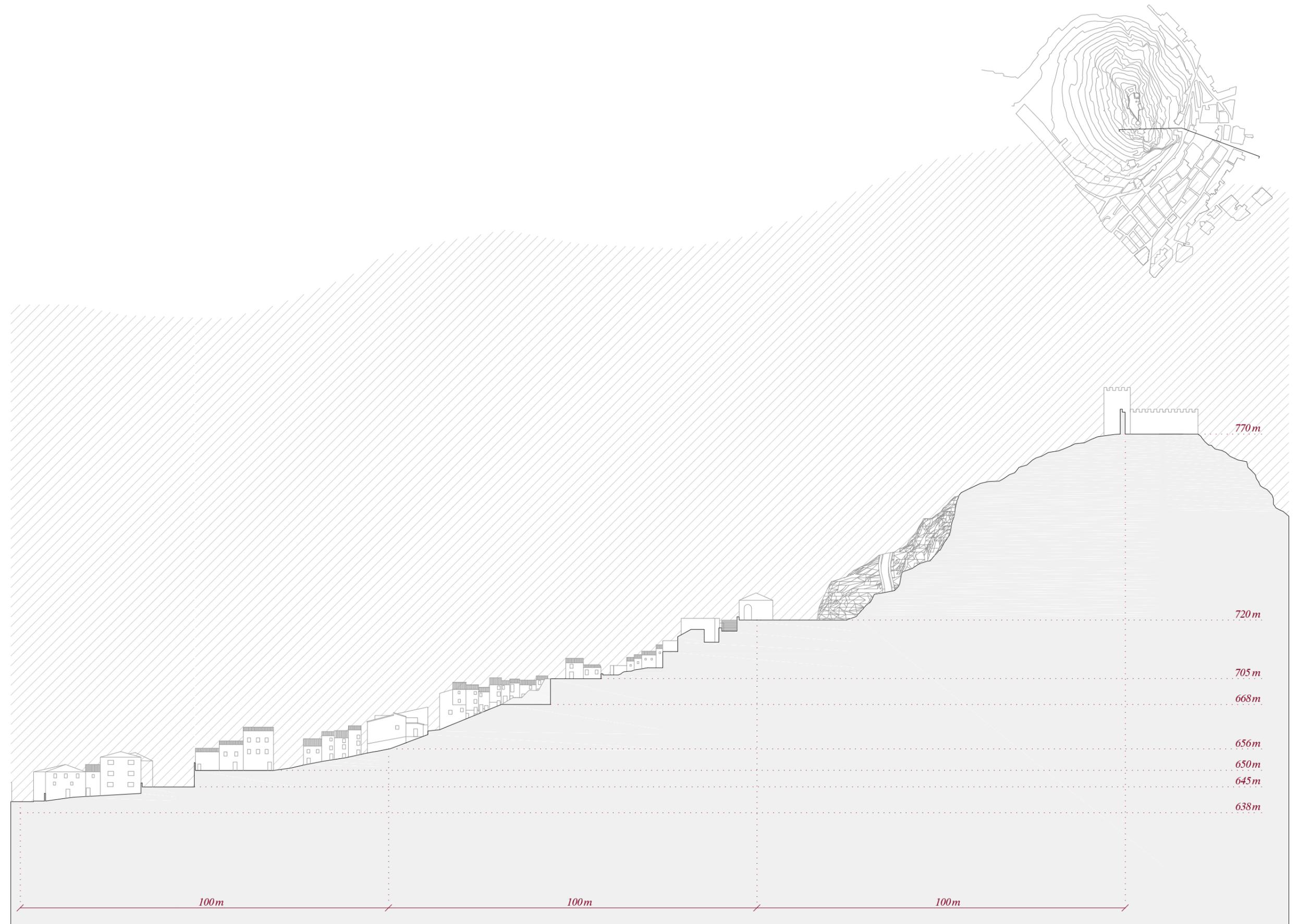
(1) Casa de la cultura    (2) Hogar del jubilado    (3) Colegio María de la Asunción    (4) Guardería y centro de día

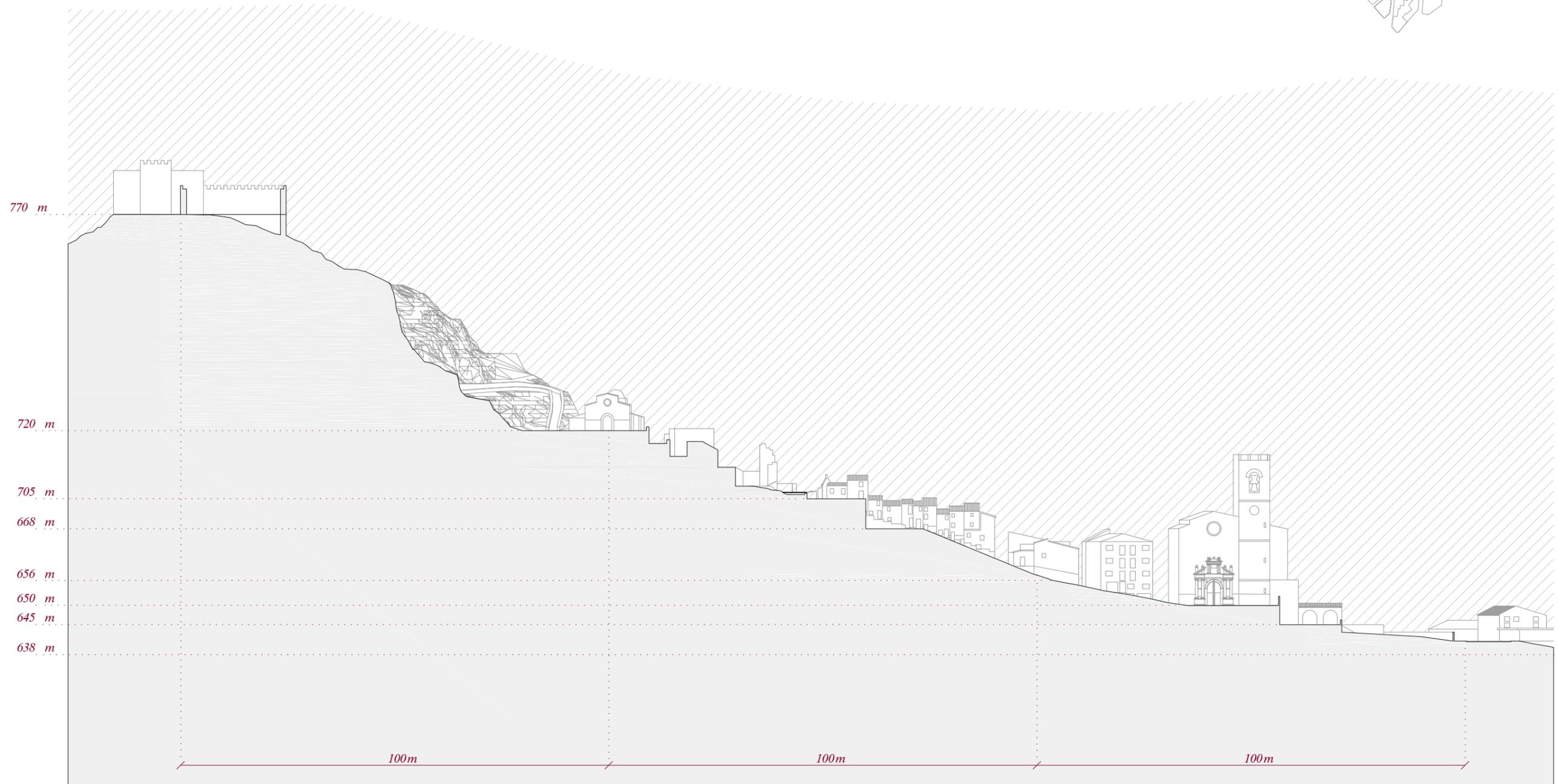


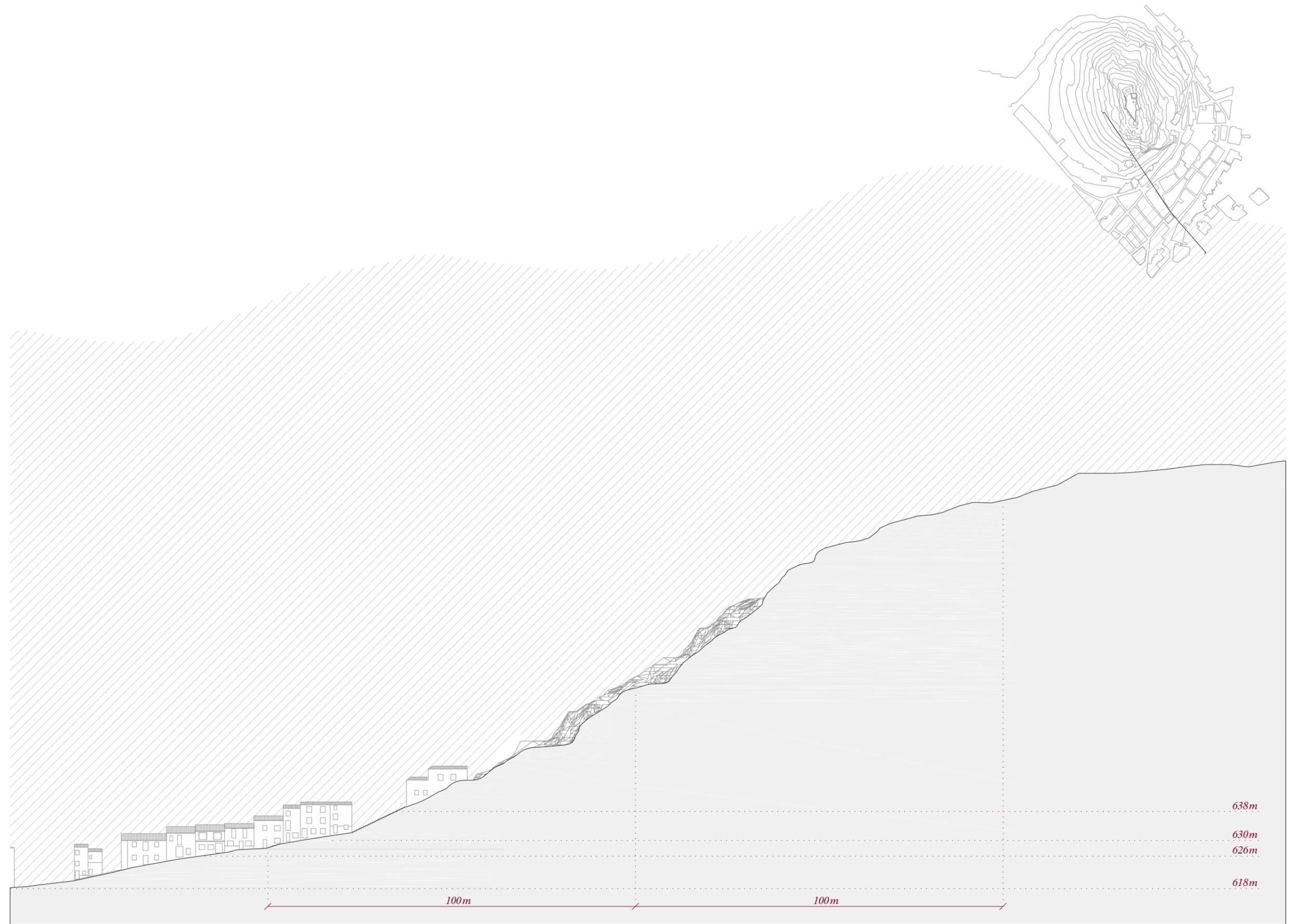


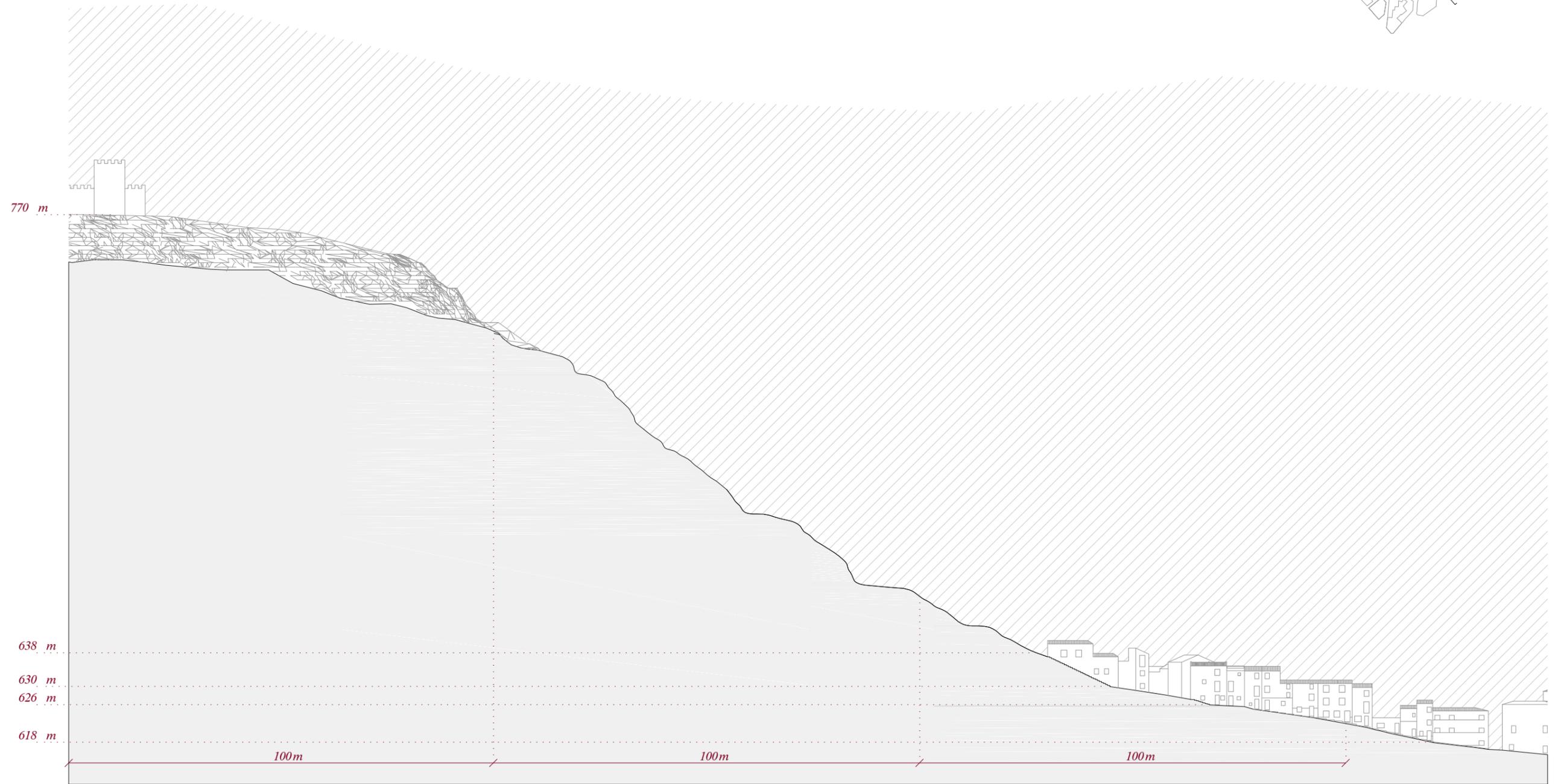


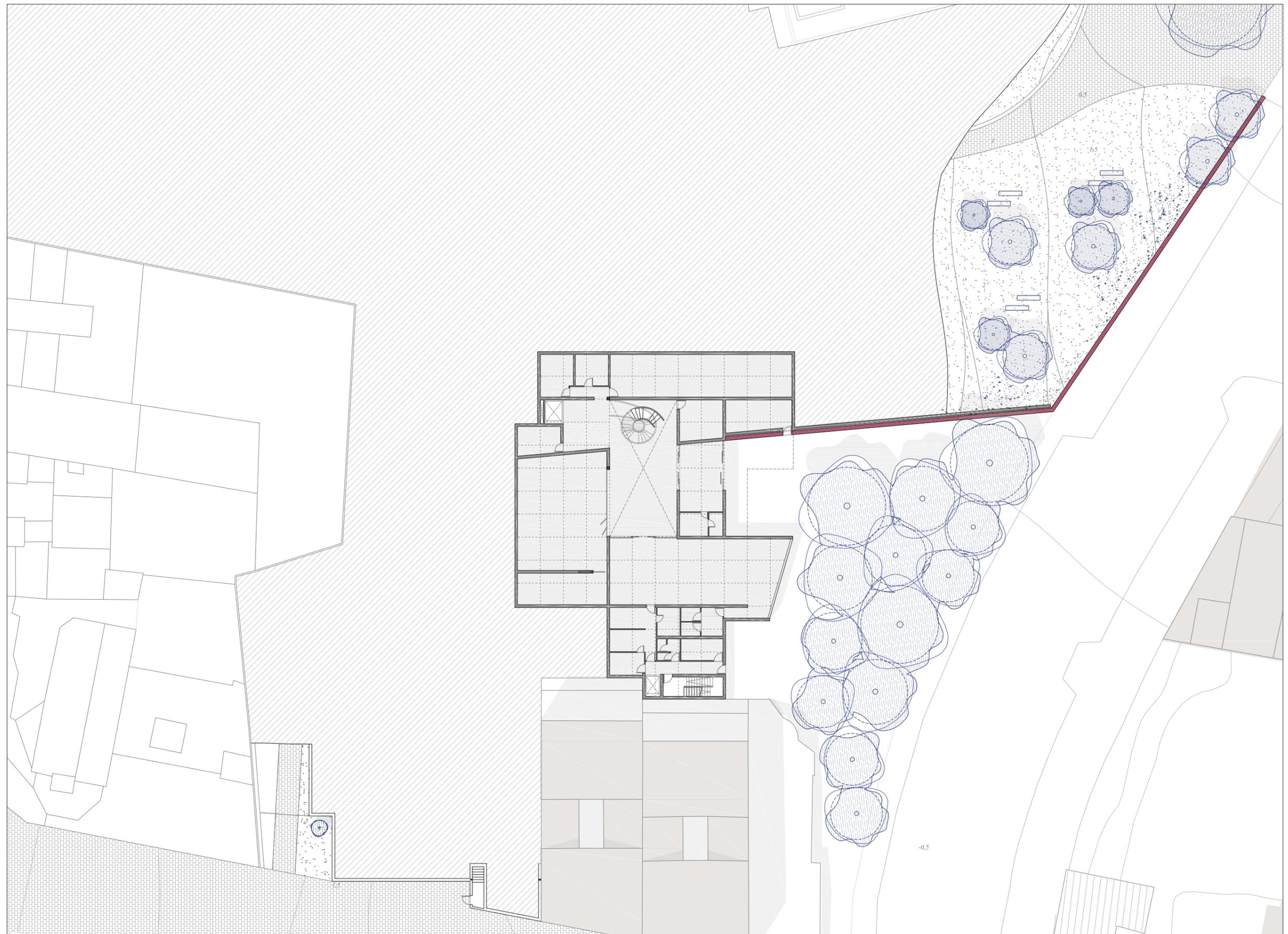
**VOLUMETRÍA**  
Entrada a cota +666,50 m (-3,50)











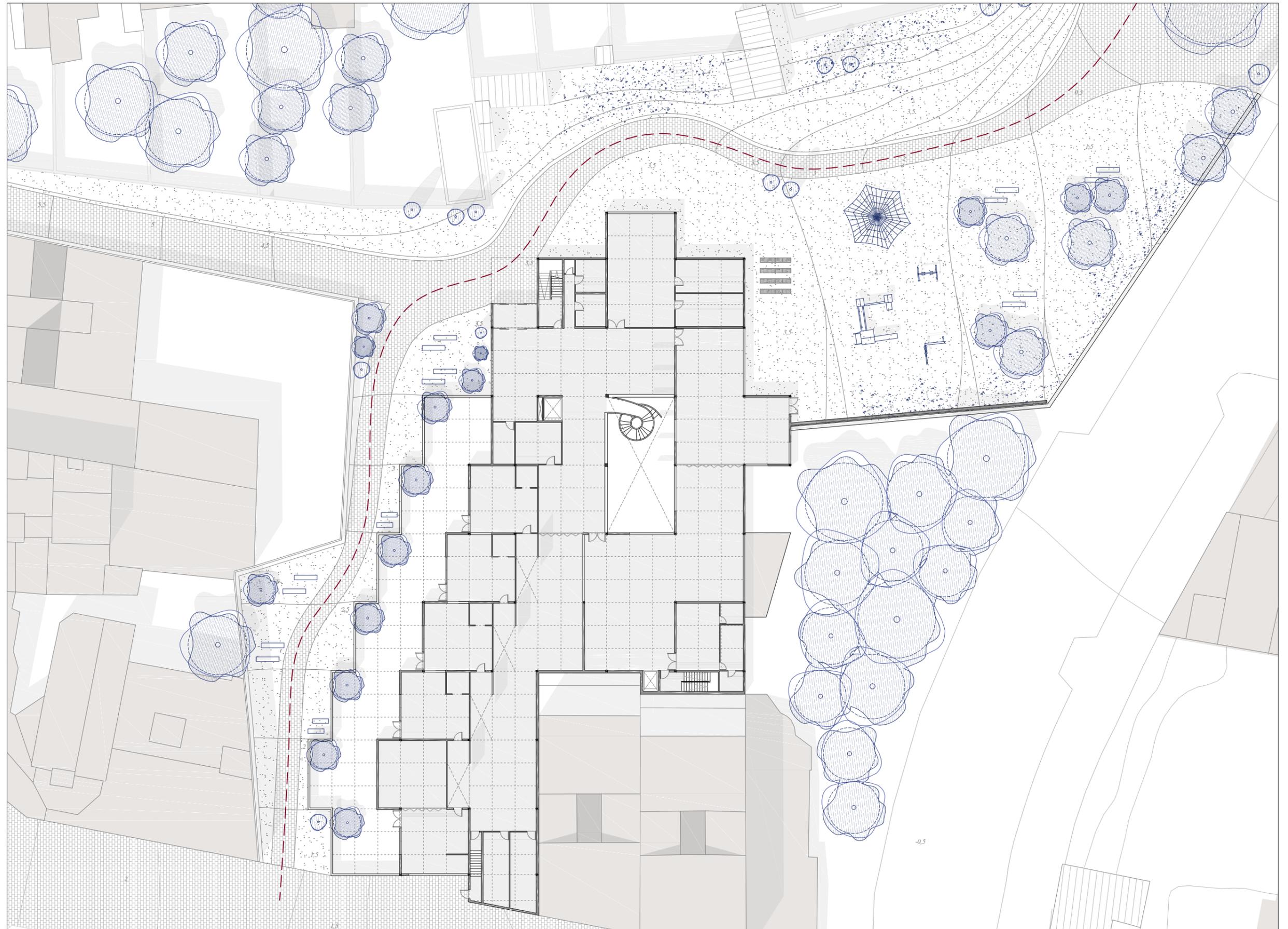
PLANTA BAJA  
Cota +666'50 m (-3'50)



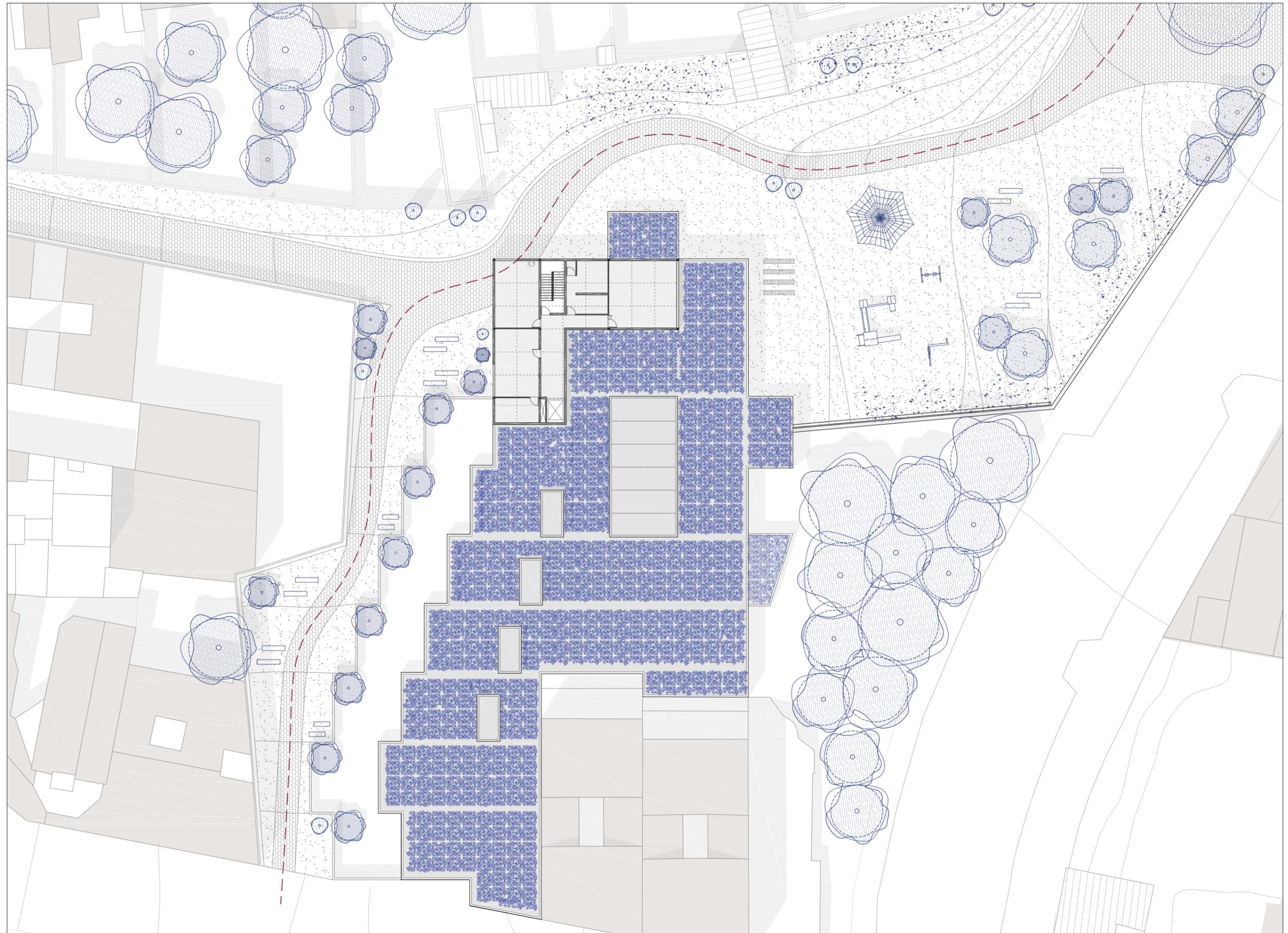
10

20(m)

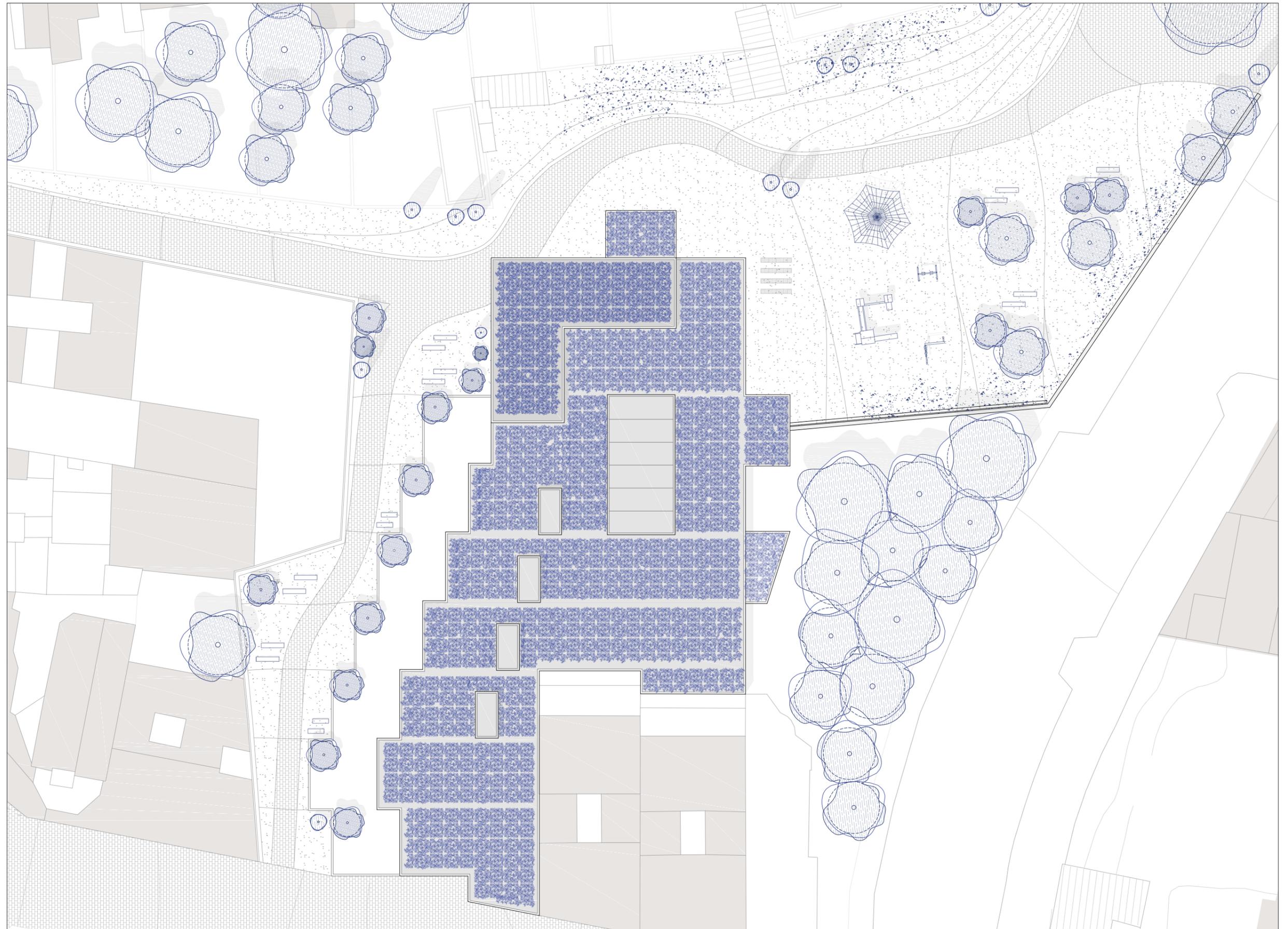
E: 1/400



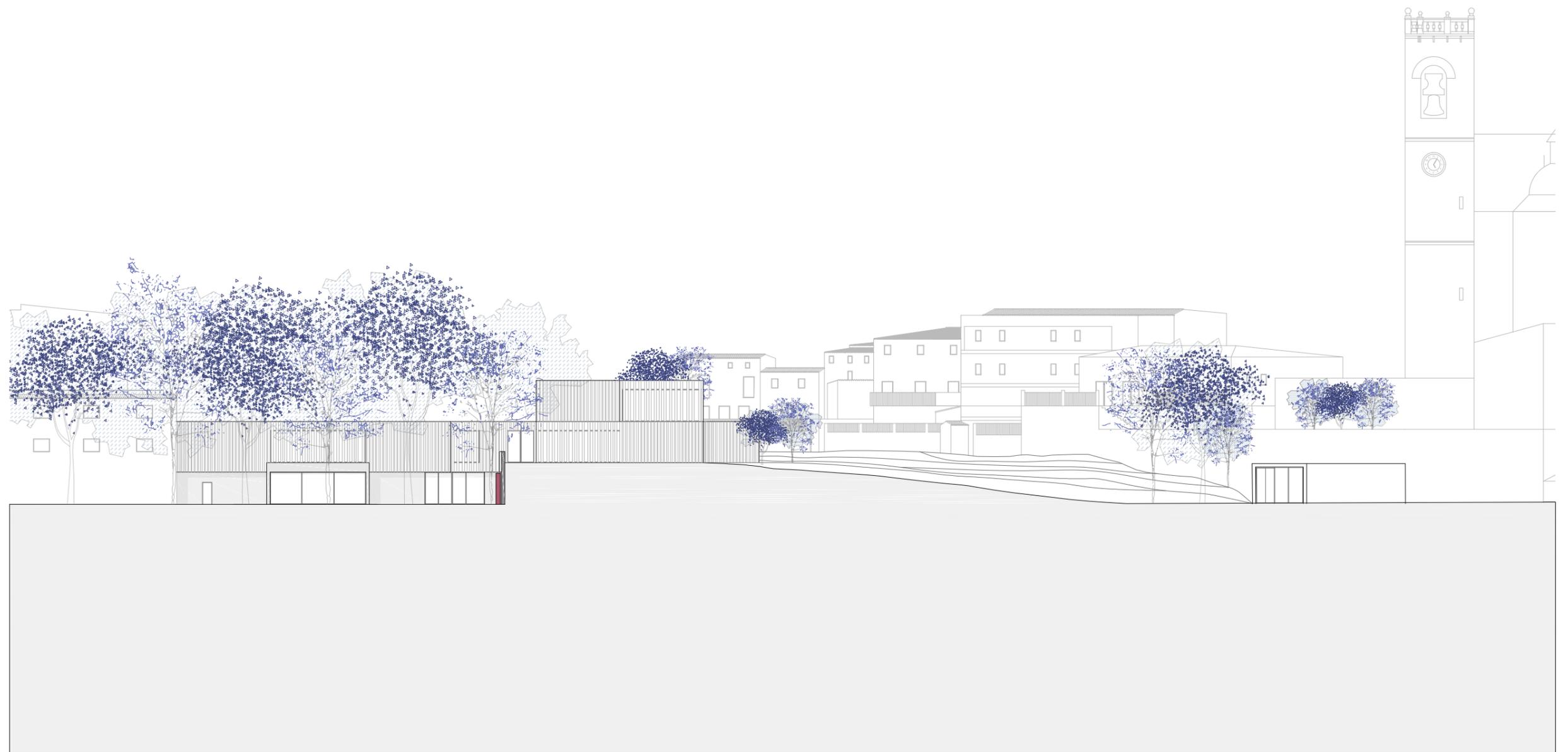
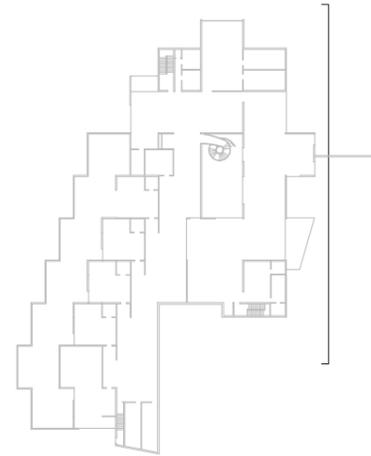
PLANTA PRIMERA  
Cota +670'00 m (+0)



PLANTA SEGUNDA  
Cota +673'50 m (+3'50)



PLANTA CUBIERTAS  
Cota +677'00 m (+7'00)



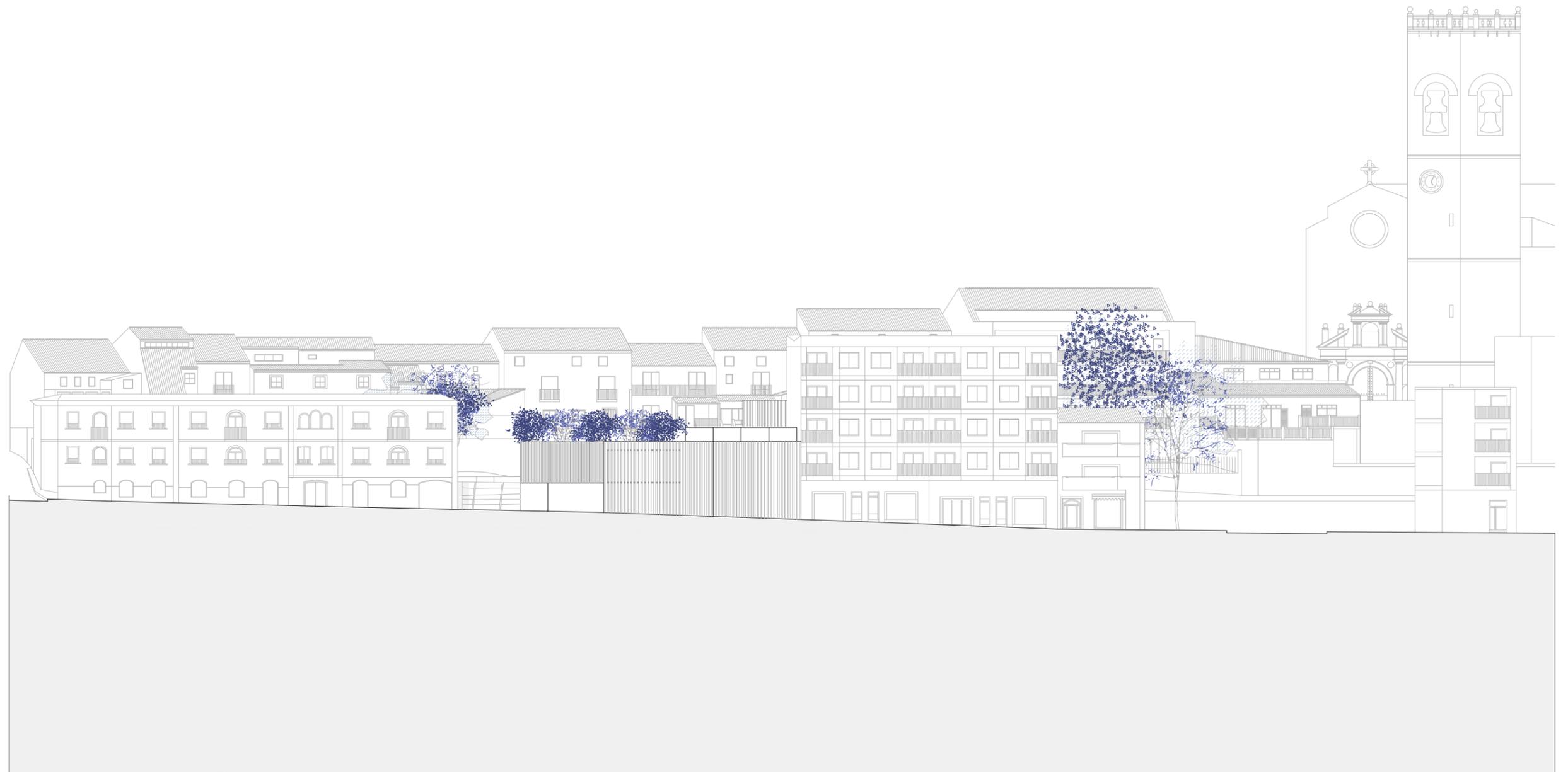
ALZADO ESTE  
Entrada a cota +666'50 m (-3'50)





ALZADO NORTE  
Entrada a cota +670'00 m (+0)

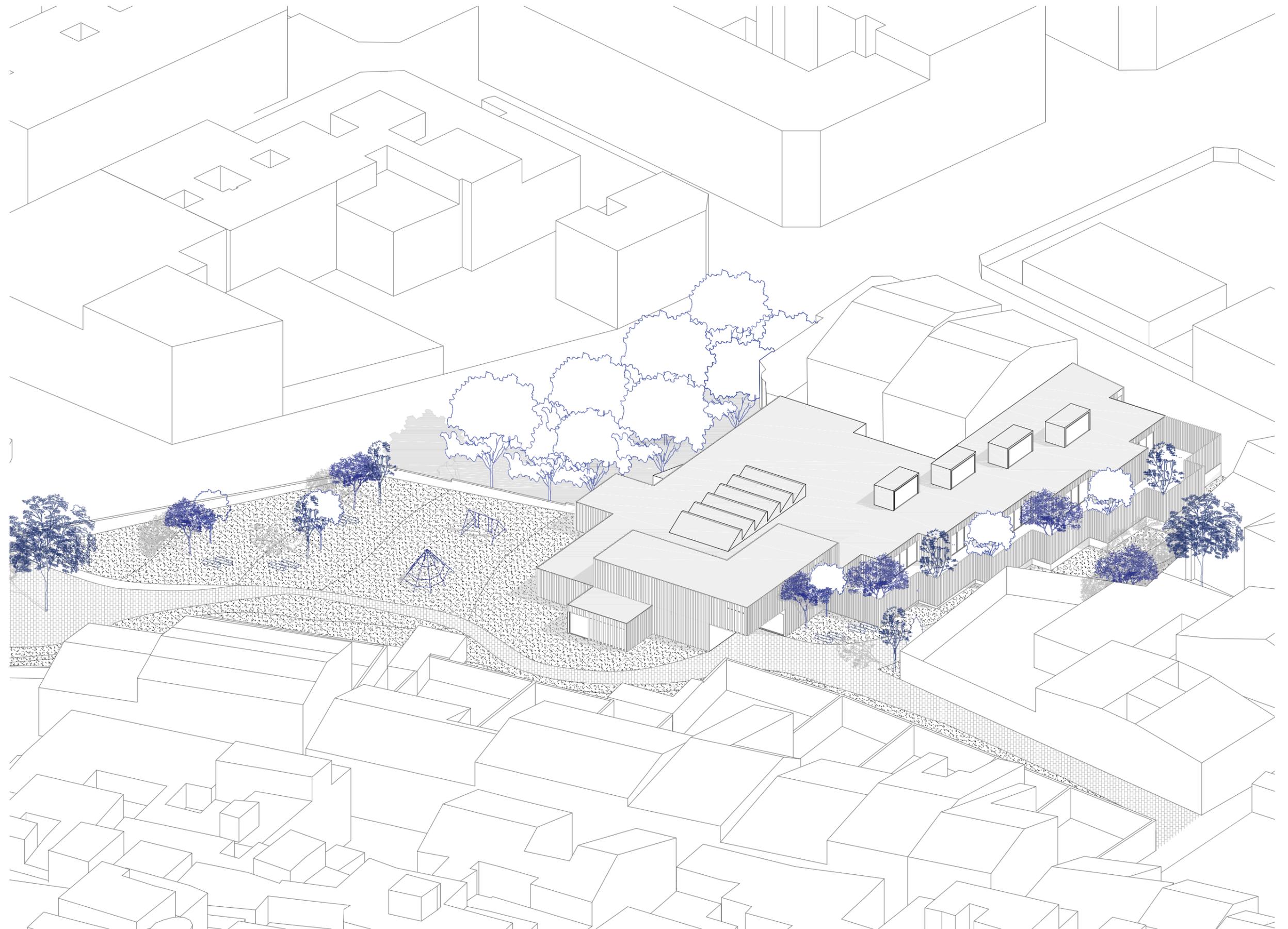




ALZADO SUR  
Entrada a cota +668'00 m (+1'50)



ALZADO OESTE  
Entrada a cota +670'00 m (+0)



VOLUMETRÍA  
Entrada a cota +670'00 m (+0,00)

### DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

El proyecto que se ha redactado en este trabajo final de Máster, como se ha citado anteriormente, se implanta en la base de la intervención urbanística realizada en el curso anterior aunque con algunas modificaciones para una correcta integración del proyecto en el terreno.

Este proyecto trata de una guardería y centro de día, que completa la secuencia cultural que ofrece el recorrido longitudinal. El volumen es el resultado de la combinación entre un largo proceso de búsqueda de una correcta orientación solar y una adecuada adaptación a la topografía del terreno, así como los recorridos que se generan hasta llegar a él y las relaciones visuales que se producen teniendo como punto final la entrada principal.

El edificio se organiza en función de los diferentes usos que alberga y da respuesta a la diferencia de cotas entre la Avenida de Onil y el interior de parcela, que asciende hasta los 5 metros en las zonas más altas. Para una correcta adaptación se genera un volumen con tres niveles diferentes, dos de ellos dan respuesta a la diferencia de cotas.

La entrada pública se sitúa en el primero de ellos, desde la pinada existente en la Avenida de Onil, éste se relaciona visualmente con el nivel superior mediante una zona a doble altura. Desde el parque, en el punto de intersección entre los los recorridos longitudinal y transversal se accede al segundo nivel.

[secuencia: espacio vacío - equipamiento - equipamiento - eje transversal - viviendas - eje transversal - equipamiento - espacio vacío]



### IDEACIÓN

El proyecto cuenta con dos lecturas claramente diferenciadas. Por un lado está la lectura exterior, mediante el recorrido experimental a lo largo del recorrido de su fachada, que va presentando diferentes quiebros escalonados como resultado de la integración de la modulación en la geometría. Dando lugar a diversas sensaciones y experiencias, así como encuentros y relaciones casuales entre los usuarios conforme lo están recorriendo.

Este recorrido ascendente tiene como punto de partida la calle Padre Polanco, en el colegio. Aquí nos encontramos con un acceso que atraviesa el espacio existente entre la medianera de las viviendas colindantes y la fachada escalonada que produce el quiebro de los patios de las aulas.

Como fondo de perspectiva en este recorrido se sitúa el Castillo, recreando la morfología radial existente en el casco histórico.

Debido a la riqueza visual que nos ofrece este acceso se proyectan diversos espacios de descanso y relación, que se componen de masa arbórea.

Una vez en el punto final del recorrido destaca la entrada al edificio, que queda en sombra bajo el volumen superior que sobresale.

Por otro lado, encontramos el recorrido más sensorial en el interior. Este recorrido tiene como punto de partida la avenida de Onil.

Para acceder a la planta baja debemos atravesar la pinada preexistente, aquí nos encontramos con el muro histórico que recorre el perímetro de la pinada y nos guía hacia la entrada del edificio.

El acceso se produce en una zona de reducida altura que posteriormente se alza dando lugar al espacio principal del edificio, en torno al cual se proyectan la guardería y el centro de día.

Como hito se instala en este espacio una cubierta en diente de sierra que introduce la luz en el interior del edificio y guía nuestra mirada hacia la escalera circular que nos lleva hacia la luz difusa que aparece en la planta superior. El recorrido circular de la escalera nos obliga a realizar un recorrido visual por todo el edificio, decidiendo en este punto a dónde nos queremos dirigir.

Accedemos a la planta superior a través de un vestíbulo situado en el punto de conexión entre la zona de guardería y la del centro de día. Aquí encontramos la entrada principal a la planta superior y a su vez una entrada de luz que nos indica que ahí nuevamente está ocurriendo algo.

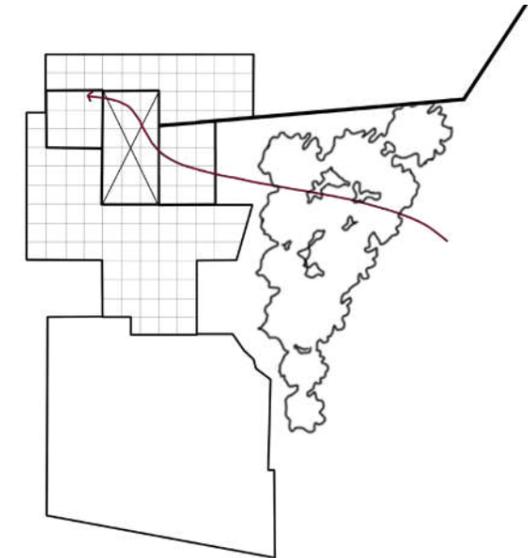
A través de esta entrada se produce un acceso directo al parque situado en en la misma cota.

Si guiamos nuestra mirada hacia la zona de guardería, el escalonamiento que presentan las aulas una con la otra genera un enriquecimiento visual hacia una nueva entrada de luz tenue y difusa mediante unos lucernarios resaltan la entrada a cada una de las aulas a primera hora de la mañana.

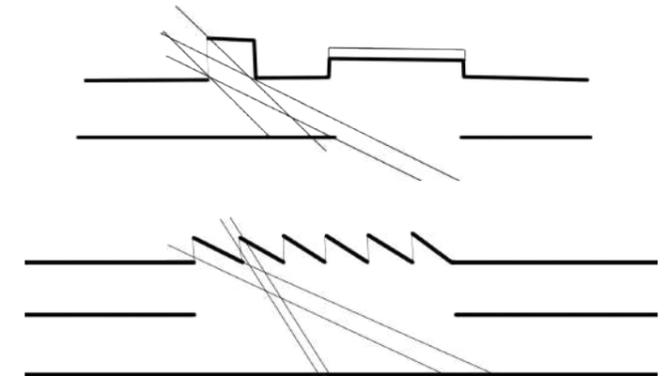
Por el contrario, a una hora de la tarde, la entrada de esta luz a través de los lucernarios generará una sombra proyectada que nos guía hacia la salida.



Esquema recorrido experimental



Esquema recorrido sensorial



Esquemas entrada luz [Verano - invierno]

**SUPERFICIES POR PLANTA**

<b>PLANTA BAJA</b>	
1. Almacén auxiliar	33,25 m <sup>2</sup>
2. Salón de actos	125,20 m <sup>2</sup>
3. Almacén auxiliar	14,10 m <sup>2</sup>
4. Baños	34,76 m <sup>2</sup>
5. Almacenes	92,07 m <sup>2</sup>
6. Cuarto instalación eléctrica	24,80 m <sup>2</sup>
7. Cuarto instalación agua	13,19 m <sup>2</sup>
8. Recepción	10,35 m <sup>2</sup>
9. Guardarropa	7,78 m <sup>2</sup>
10. Cafetería	140,05 m <sup>2</sup>
11. Despensa	8,67 m <sup>2</sup>
12. Preparación alimentos	12,30 m <sup>2</sup>
13. Cocción alimentos	12,30 m <sup>2</sup>
14. Baño personal	6,00 m <sup>2</sup>
15. Cámara frigorífica	7,60 m <sup>2</sup>
16. Cuarto de basuras	10,48 m <sup>2</sup>
17. Baños cafetería	13,87 m <sup>2</sup>

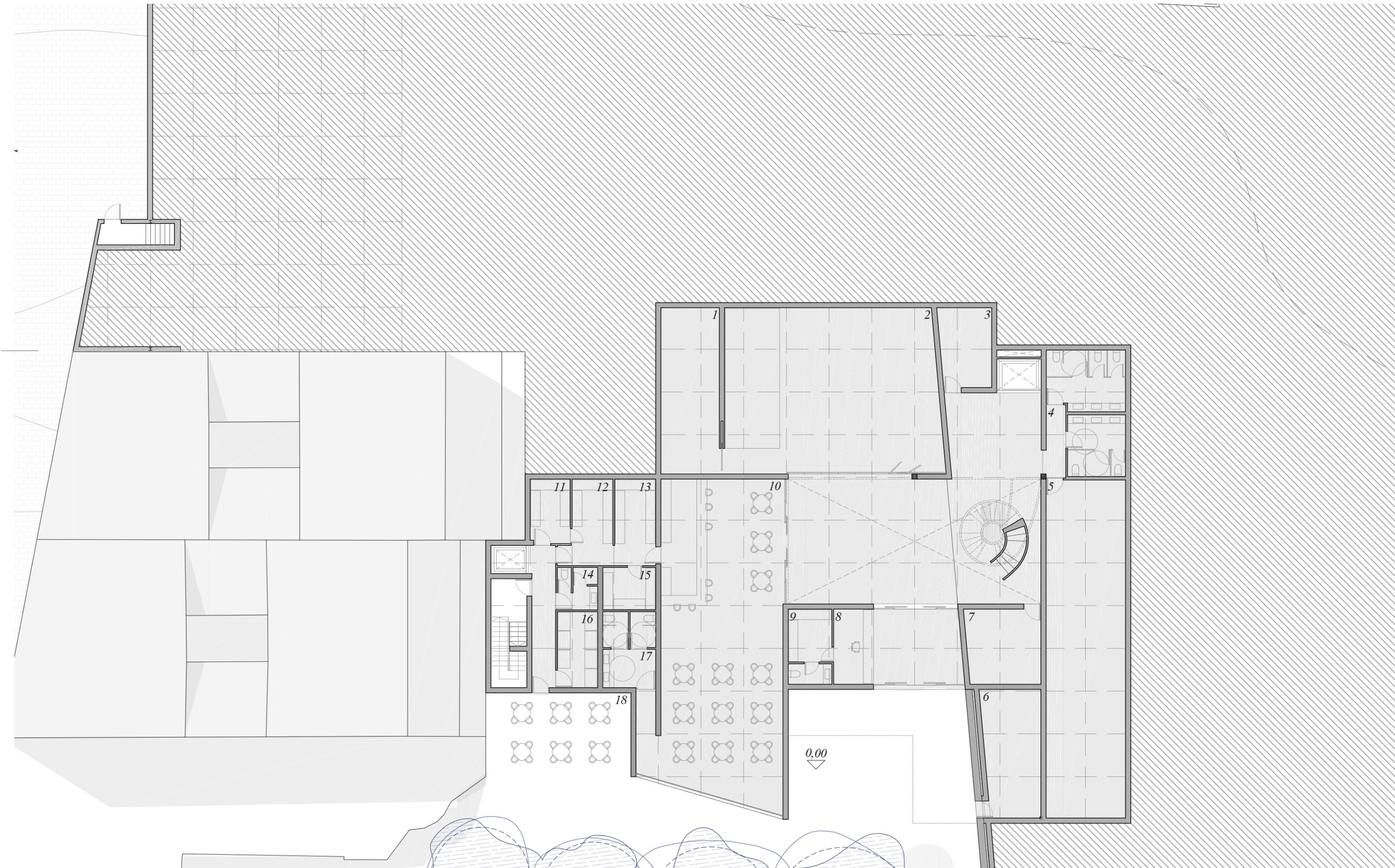
**Total: 565,77 m<sup>2</sup>**

<b>PLANTA PRIMERA</b>	
1. Almacén auxiliar	11,78 m <sup>2</sup>
2. Guardacochecitos	11,71 m <sup>2</sup>
3. Patio interior	246,52 m <sup>2</sup>
4. Patio exterior	372,21 m <sup>2</sup>
5. Aula 0-1 años	105,68 m <sup>2</sup>
6. Aulas 1-2 años	60,38 m <sup>2</sup>
7. Aulas 2-3 años	60,38 m <sup>2</sup>
8. Lavandería	22,82 m <sup>2</sup>
9. Almacén auxiliar	10,72 m <sup>2</sup>
10. Recepción	13,04 m <sup>2</sup>
11. Baños	24,50 m <sup>2</sup>
12. Gimnasio	92,18 m <sup>2</sup>
13. Vestuario	54,18 m <sup>2</sup>
14. Sala multiusos	144,47 m <sup>2</sup>
15. Sala intergeneracional	110,06 m <sup>2</sup>
16. Huerto urbano	78,87 m <sup>2</sup>
17. Comedor	145,77 m <sup>2</sup>
18. Cocina	34,14 m <sup>2</sup>
19. Cámara frigorífica	5,74 m <sup>2</sup>
20. Despensa	12,47 m <sup>2</sup>
21. Almacén	5,64 m <sup>2</sup>

**Total: 1 623,22 m<sup>2</sup>**

<b>PLANTA SEGUNDA</b>	
1. Archivo	12,94 m <sup>2</sup>
2. Despacho de dirección	35,33 m <sup>2</sup>
3. Sala de reuniones	34,87 m <sup>2</sup>
4. Vestuario	26,56 m <sup>2</sup>
5. Sala descanso	53,18 m <sup>2</sup>

**Total: 162,88 m<sup>2</sup>**

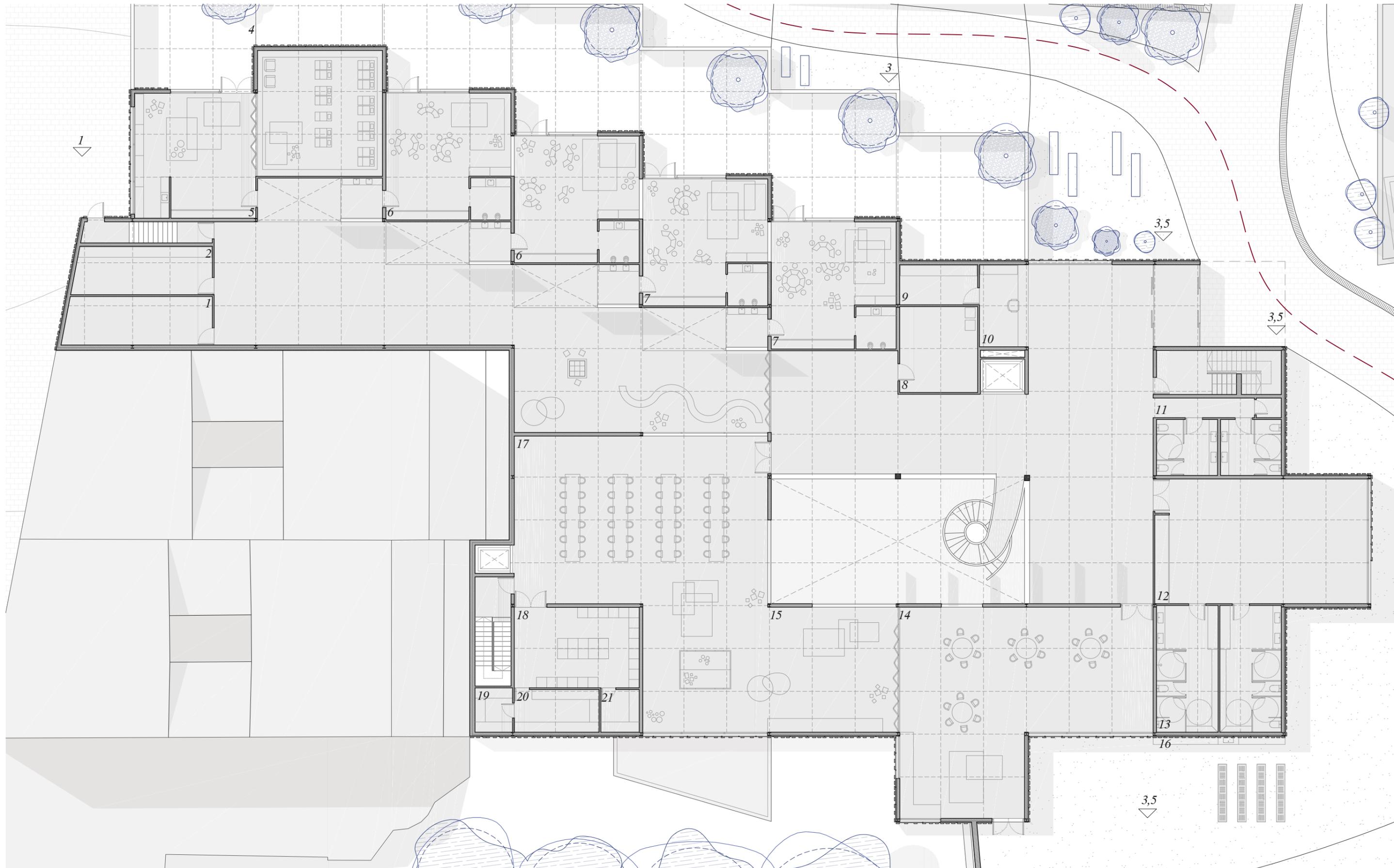


**PLANTA BAJA**  
 Cota +666'50 m (-3'50)

- |                     |                 |                     |                 |                        |                      |
|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------------|----------------------|
| 1. Almacén auxiliar | 4. Baños        | 7. Almacén auxiliar | 10. Cafetería   | 13. Cocción            | 16. Cuarto basuras   |
| 2. Sala actuaciones | 5. Almacenes    | 8. Recepción        | 11. Despensa    | 14. Baño               | 17. Baños            |
| 3. Almacén auxiliar | 6. Cuarto inst. | 9. Vestidor         | 12. Preparación | 15. Cámara frigorífica | 18. Terraza exterior |



10(m)

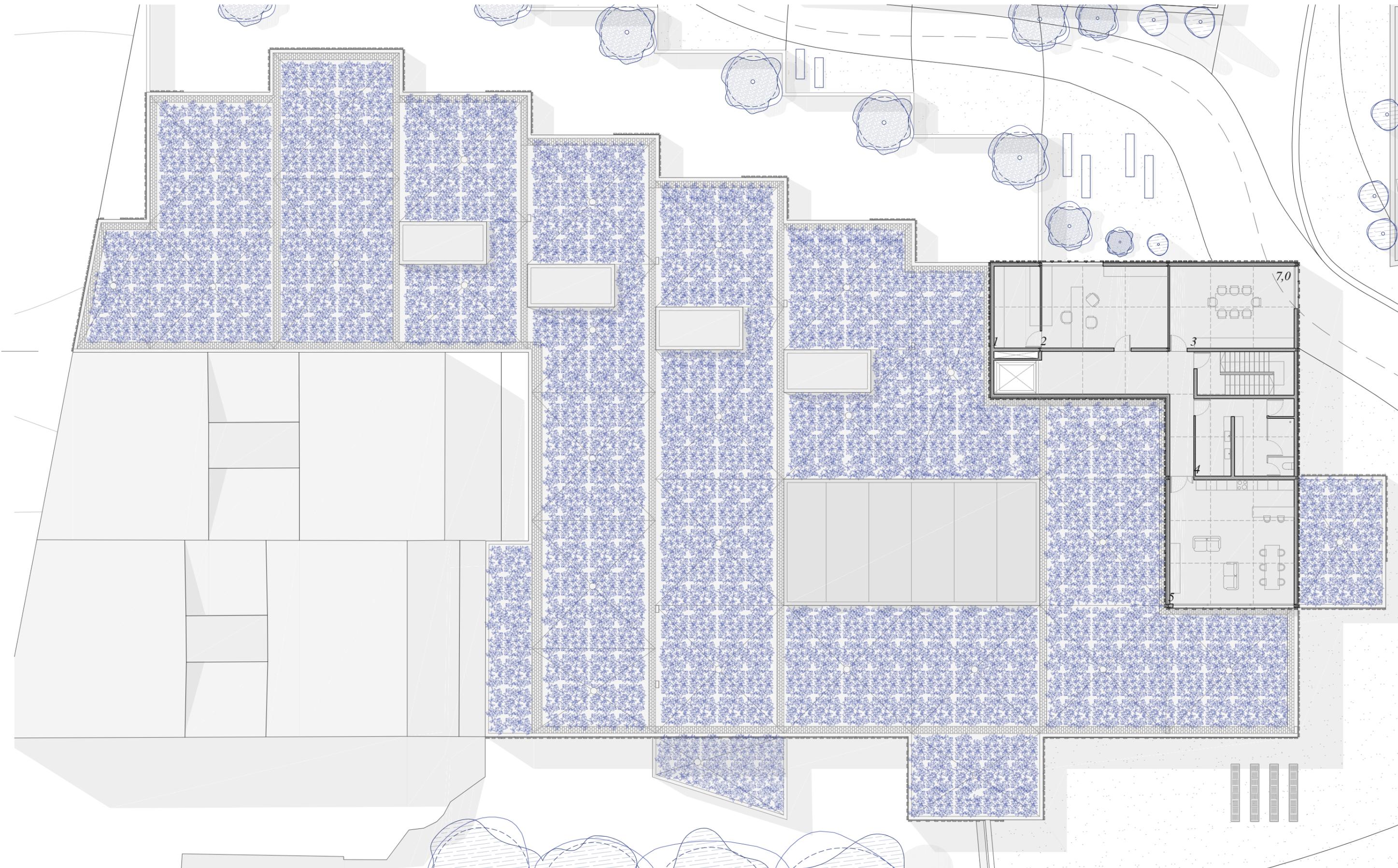


**PLANTA PRIMERA**  
 Cota +670'00 m (+00)

- |                     |                   |                     |               |                            |                   |                  |
|---------------------|-------------------|---------------------|---------------|----------------------------|-------------------|------------------|
| 1. Almacén auxiliar | 4. Patio exterior | 7. Aula 2-3 años    | 10. Recepción | 13. Vestuarios             | 16. Huerto urbano | 19. Cámara frig. |
| 2. Guardacocheitos  | 5. Aula 0-1 años  | 8. Lavandería       | 11. Baños     | 14. Sala multiusos         | 17. Comedor       | 20. Despensa     |
| 3. Patio interior   | 6. Aula 1-2 años  | 9. Almacén auxiliar | 12. Gimnasio  | 15. Sala intergeneracional | 18. Cocina        | 21. Almacén      |



10(m)



**PLANTA SEGUNDA**  
Cota +673'50 m (+3'50)

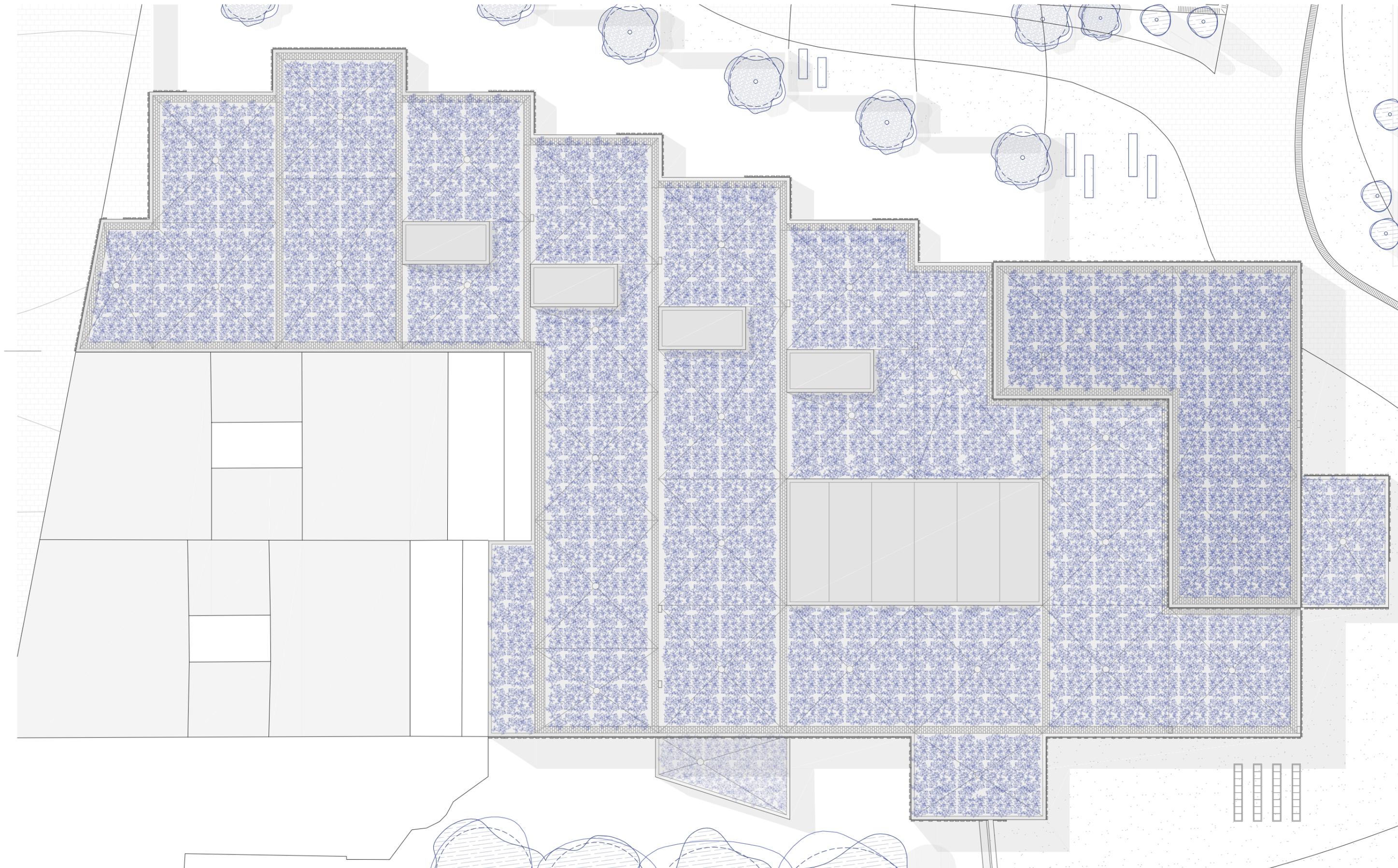
- 1. Archivo
- 2. Dirección
- 3. Sala reuniones

- 4. Vestuario
- 5. Sala descanso

0 | | | | 5

10(m)

Q  
E: 1/200 67

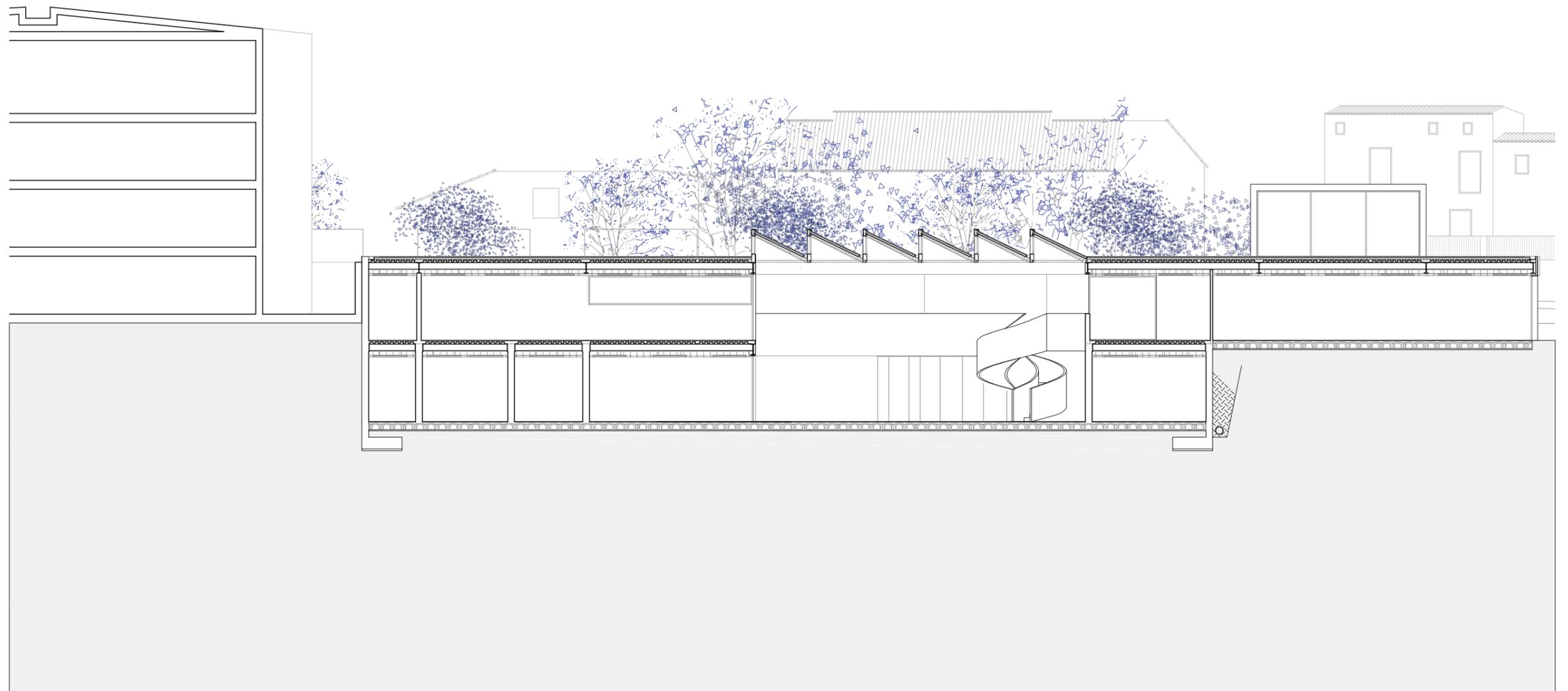


**PLANTA CUBIERTA**  
Cota +666'50 m (-3'50)

0 | | | | 5

10(m)

Q  
E: 1/200  
08

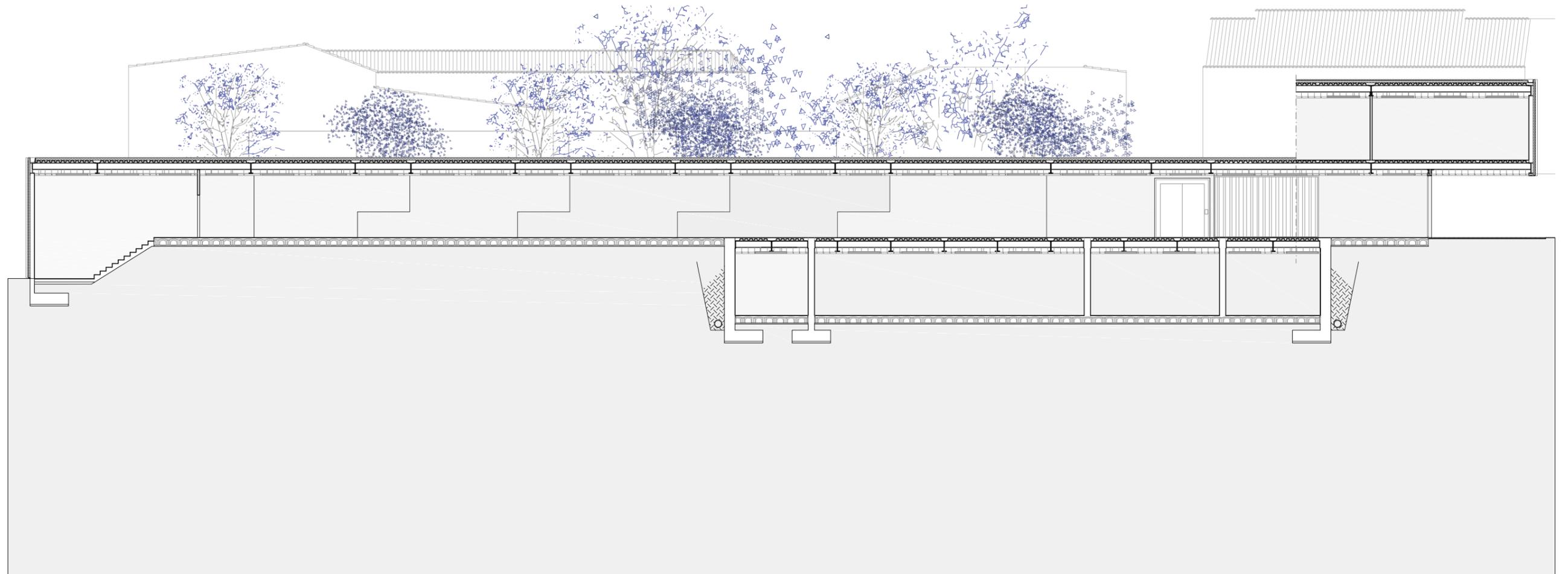


SECCIÓN 01

0 | | | | 5

10

20(m)



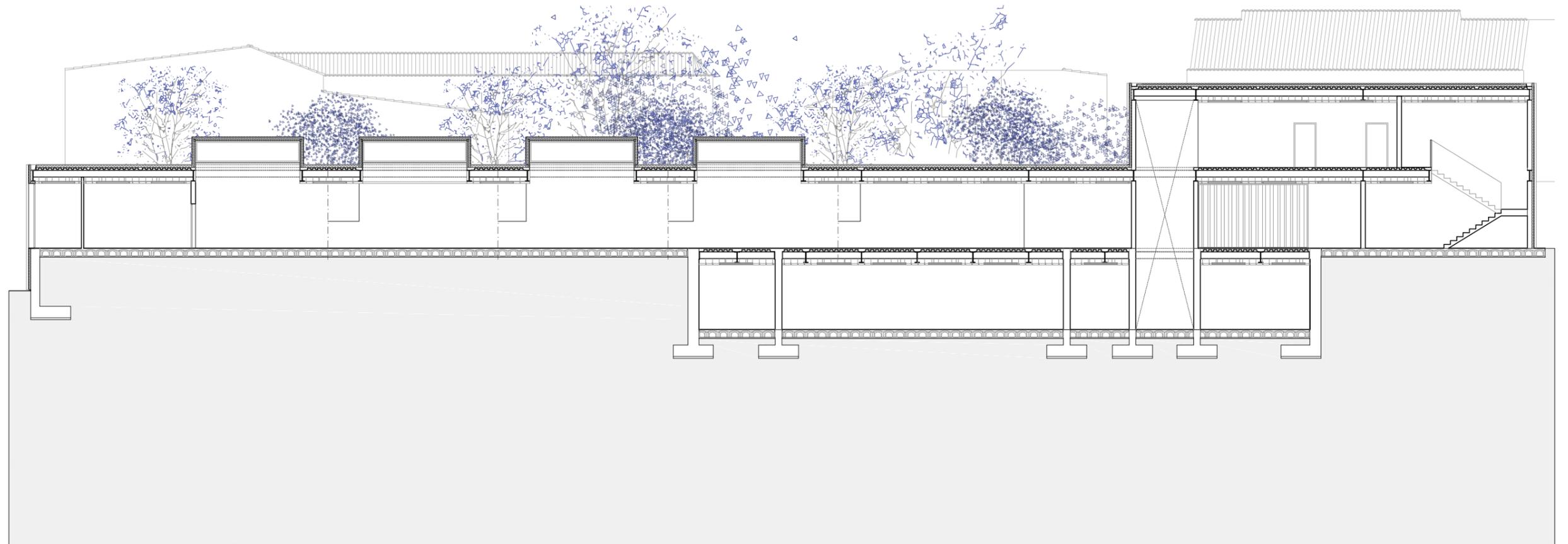
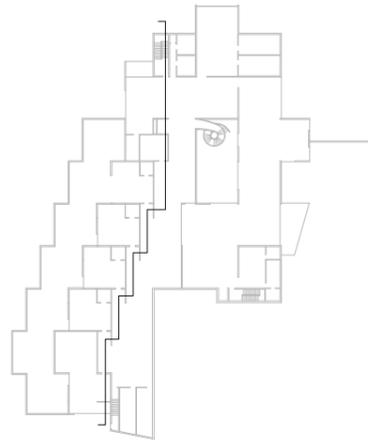
SECCIÓN 02

0 | | | | 5

10

20(m)

E: 1/200  
70

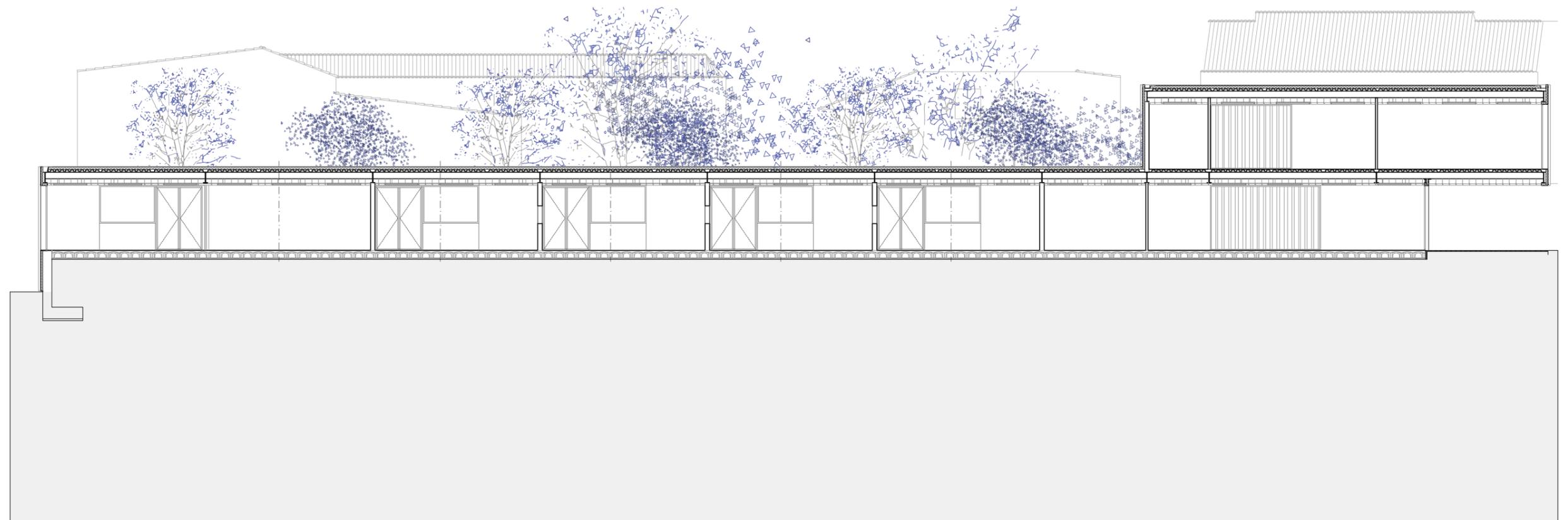


SECCIÓN 03

0 | | | | 5

10

20(m)

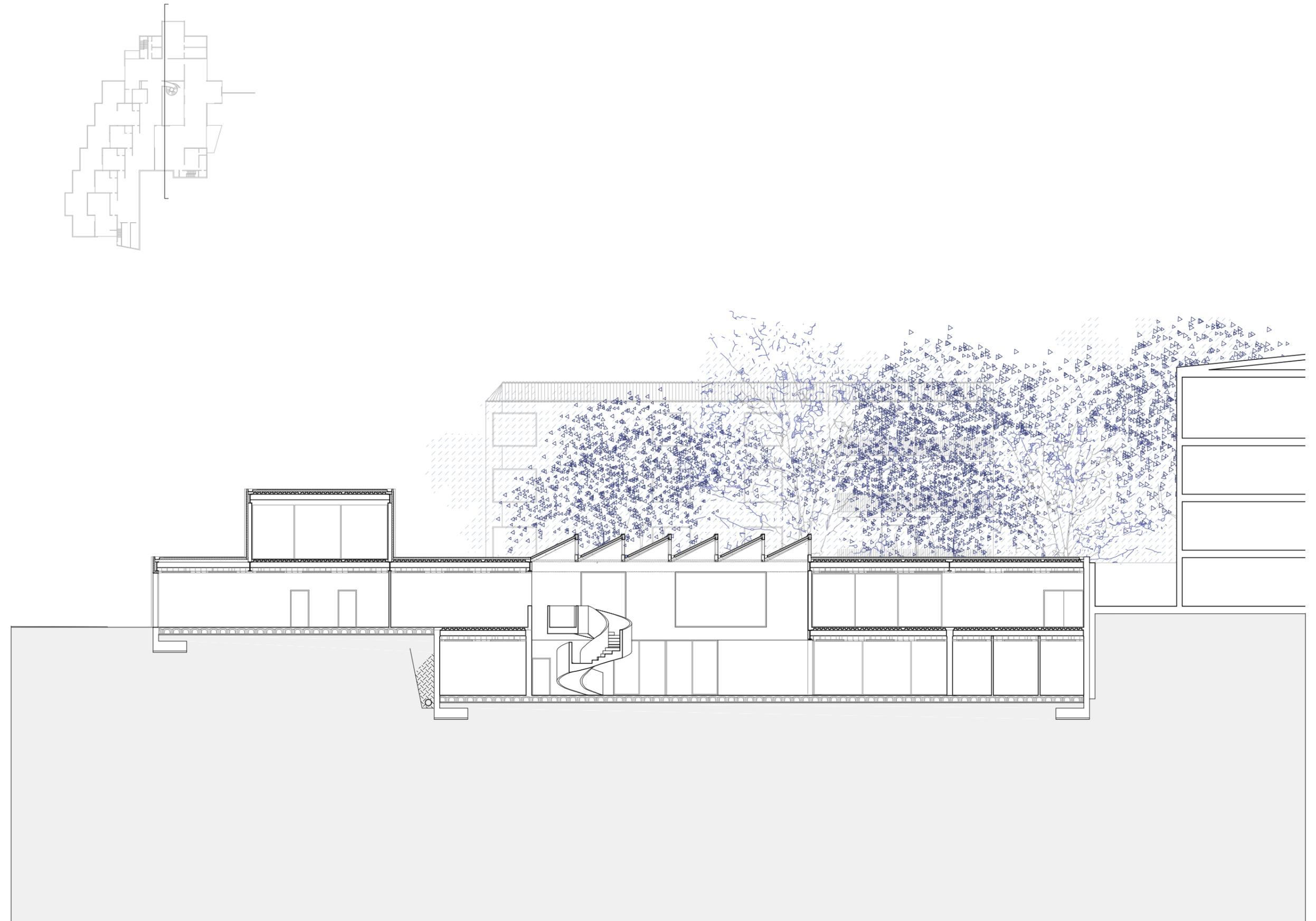


SECCIÓN 04

0 | | | | 5

10

20(m)



SECCIÓN 05

0 | | | | 5

| 10

| 20(m)



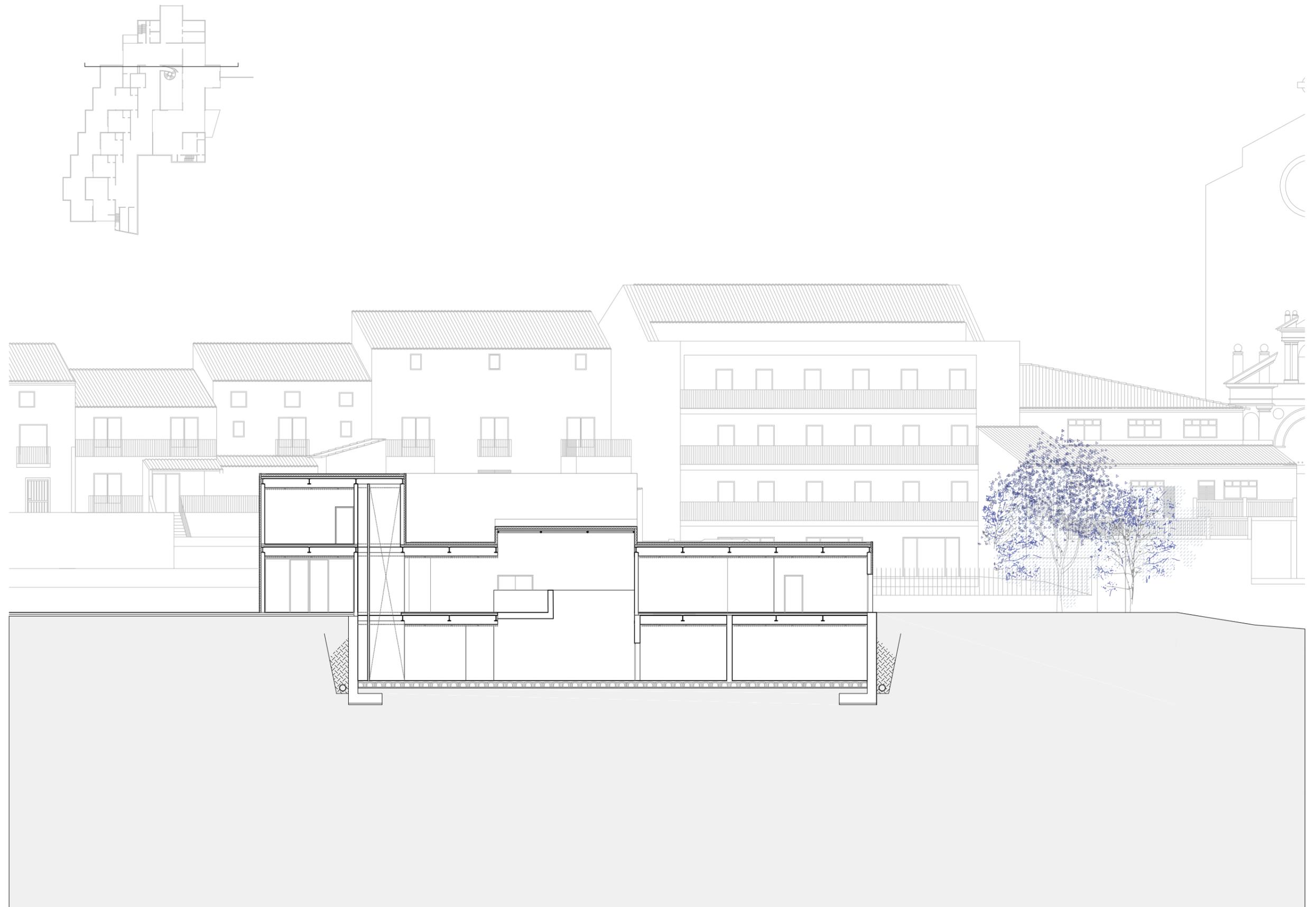
SECCIÓN 06

0 | | | | 5

10

20(m)

E: 1/200  
74



SECCIÓN 07

0 | | | | | 5

| 10

| 20(m)



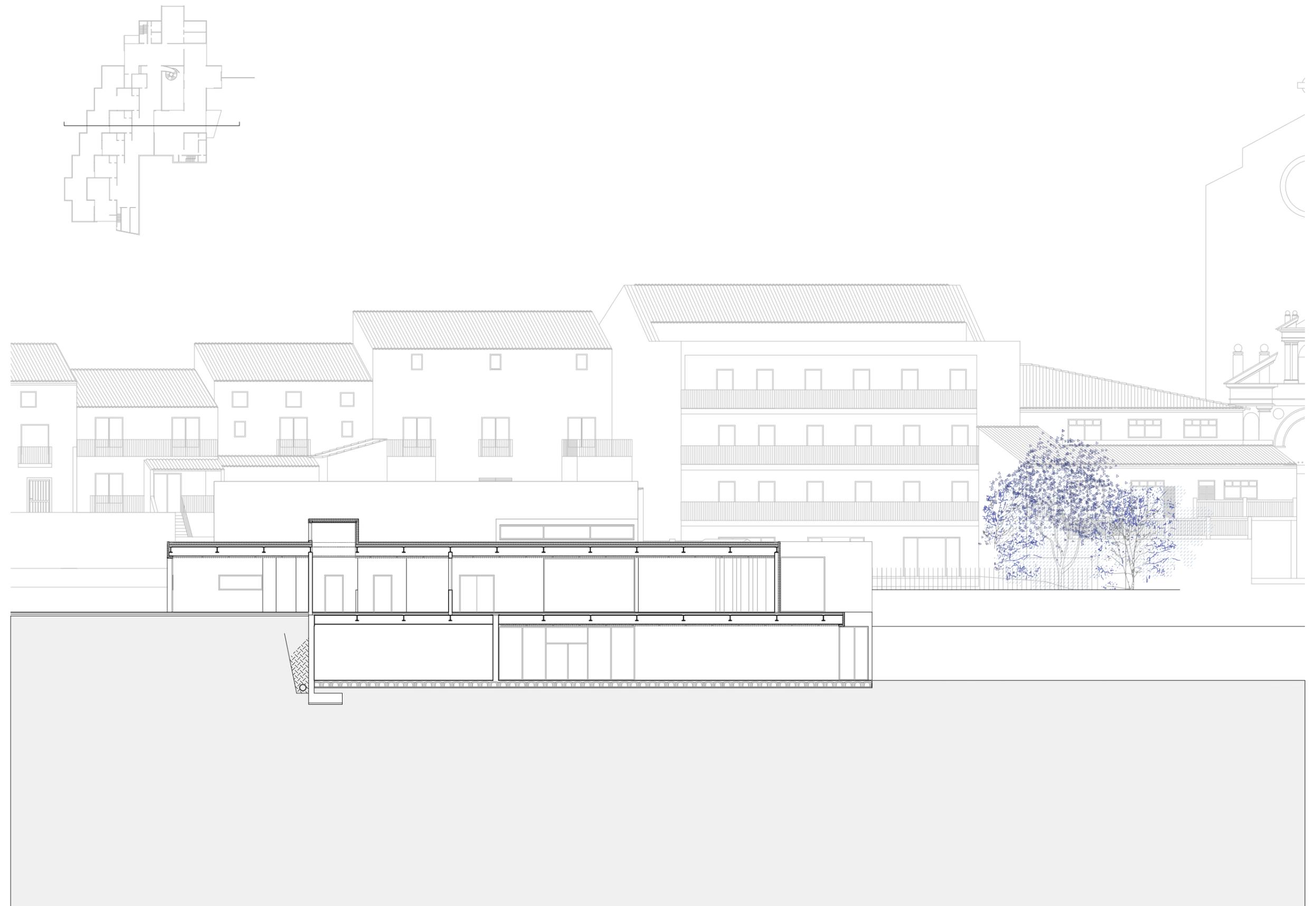
SECCIÓN 08

0 | | | | | 5

| 10

| 20(m)

E: 1/200  
76



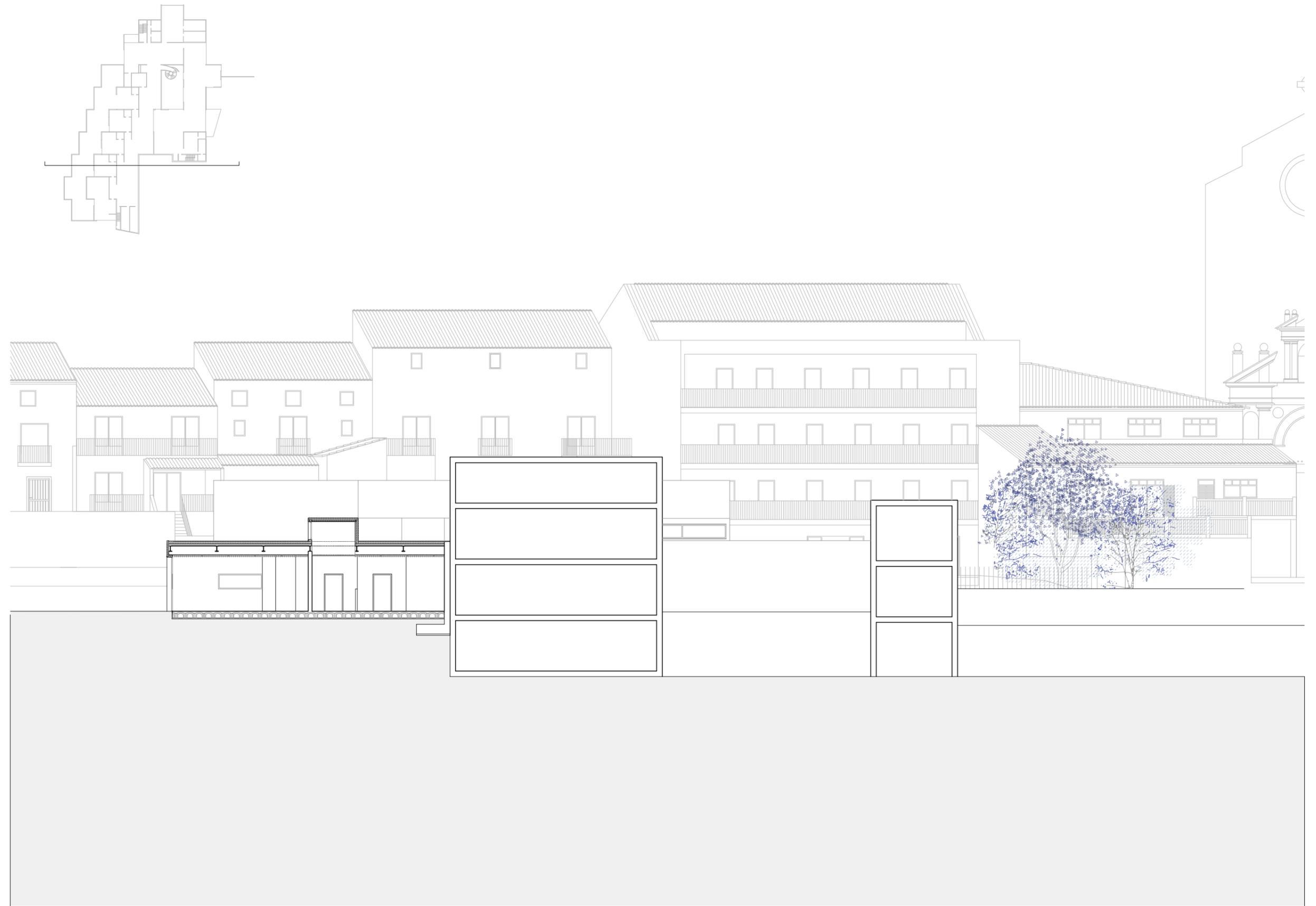
SECCIÓN 09

0 | | | | | 5

| 10

| 20(m)

E: 1/200



SECCIÓN 10

0 | | | | 5

10

20(m)

E: 1/200  
78



SECCIÓN 11

0 | | | | 5

10

20(m)



SECCIÓN 12

0 | | | | 5

10

20(m)

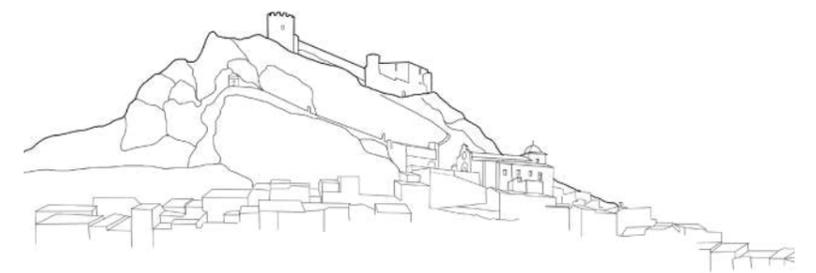
E: 1/200  
80











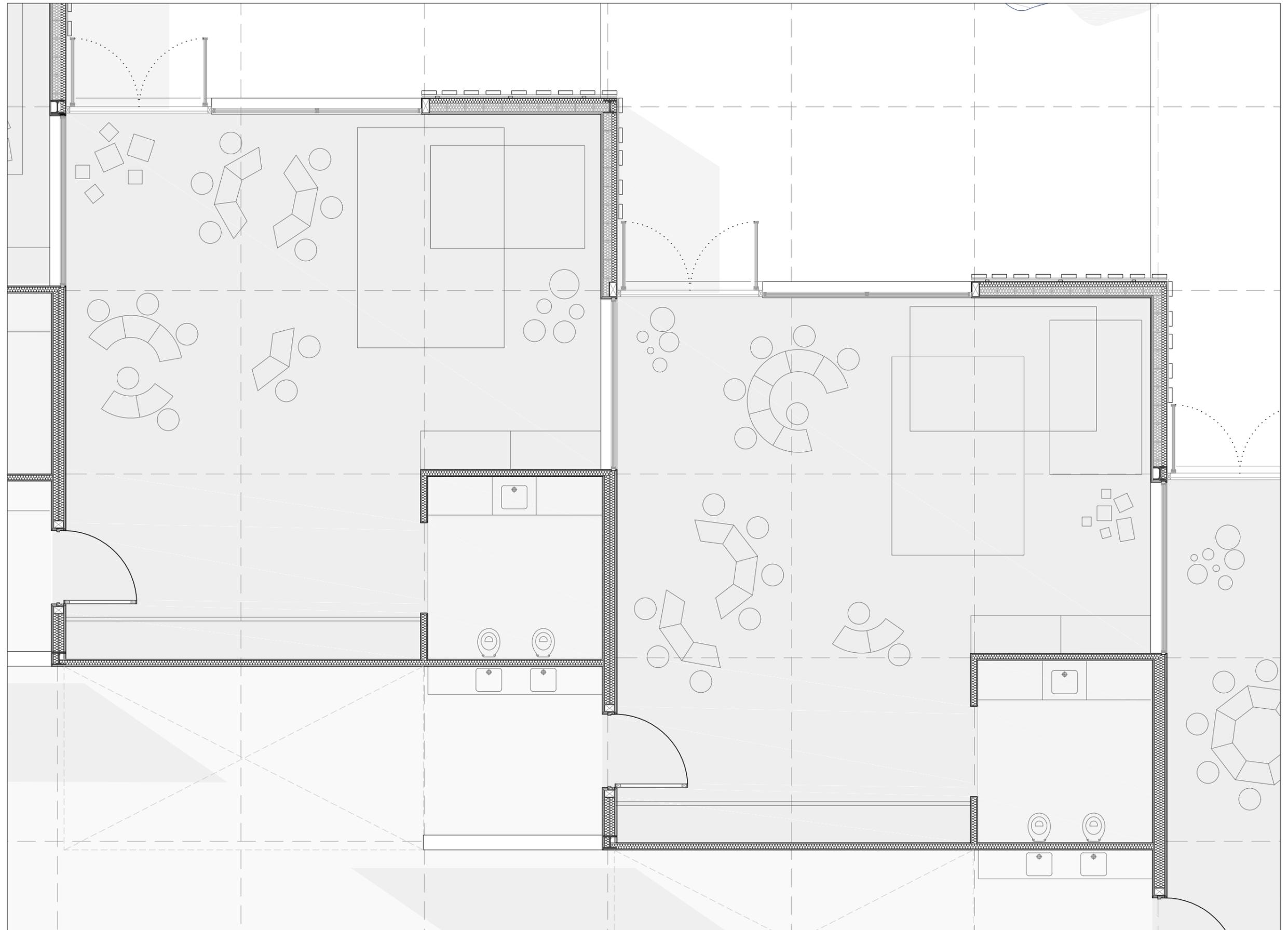
## **C. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

C1. DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA

C2. MATERIALIDAD

C3. JUSTIFICACIÓN CONSTRUCTIVA DEL CTE

C4. MOVIMIENTO DE TIERRAS



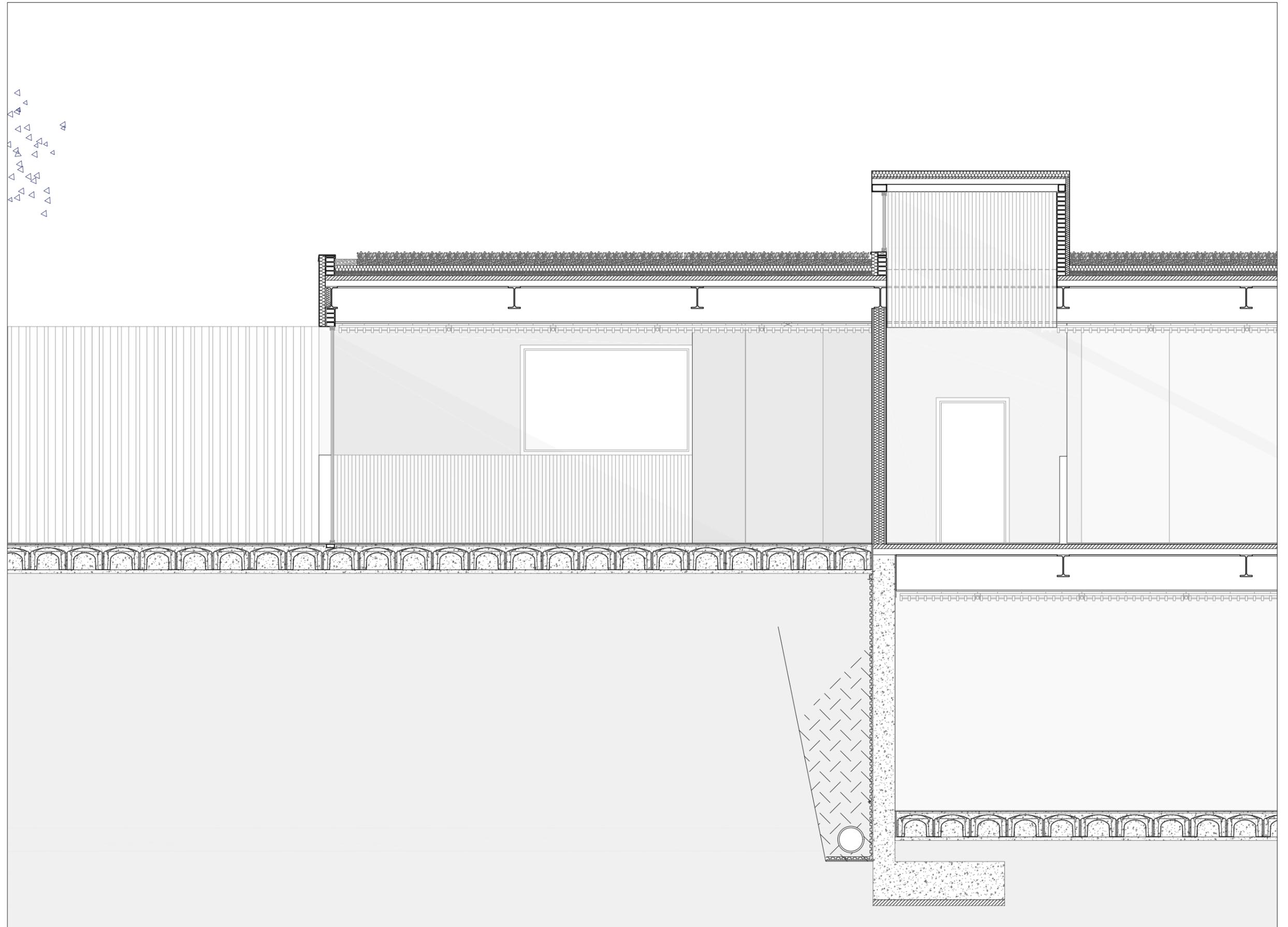
**PLANTA AULA**  
 Cota +670'00 m (+00)

- |                     |                  |                     |                |                            |                        |              |
|---------------------|------------------|---------------------|----------------|----------------------------|------------------------|--------------|
| 1. Almacén auxiliar | 4. Aula 0-1 años | 7. Lavandería       | 10. Baños      | 13. Sala multiusos         | 16. Comedor            | 19. Despensa |
| 2. Guardacochecitos | 5. Aula 1-2 años | 8. Almacén auxiliar | 11. Gimnasio   | 14. Sala intergeneracional | 17. Cocina             | 20. Almacén  |
| 3. Patio interior   | 6. Aula 2-3 años | 9. Recepción        | 12. Vestuarios | 15. Huerto urbano          | 18. Cámara frigorífica |              |

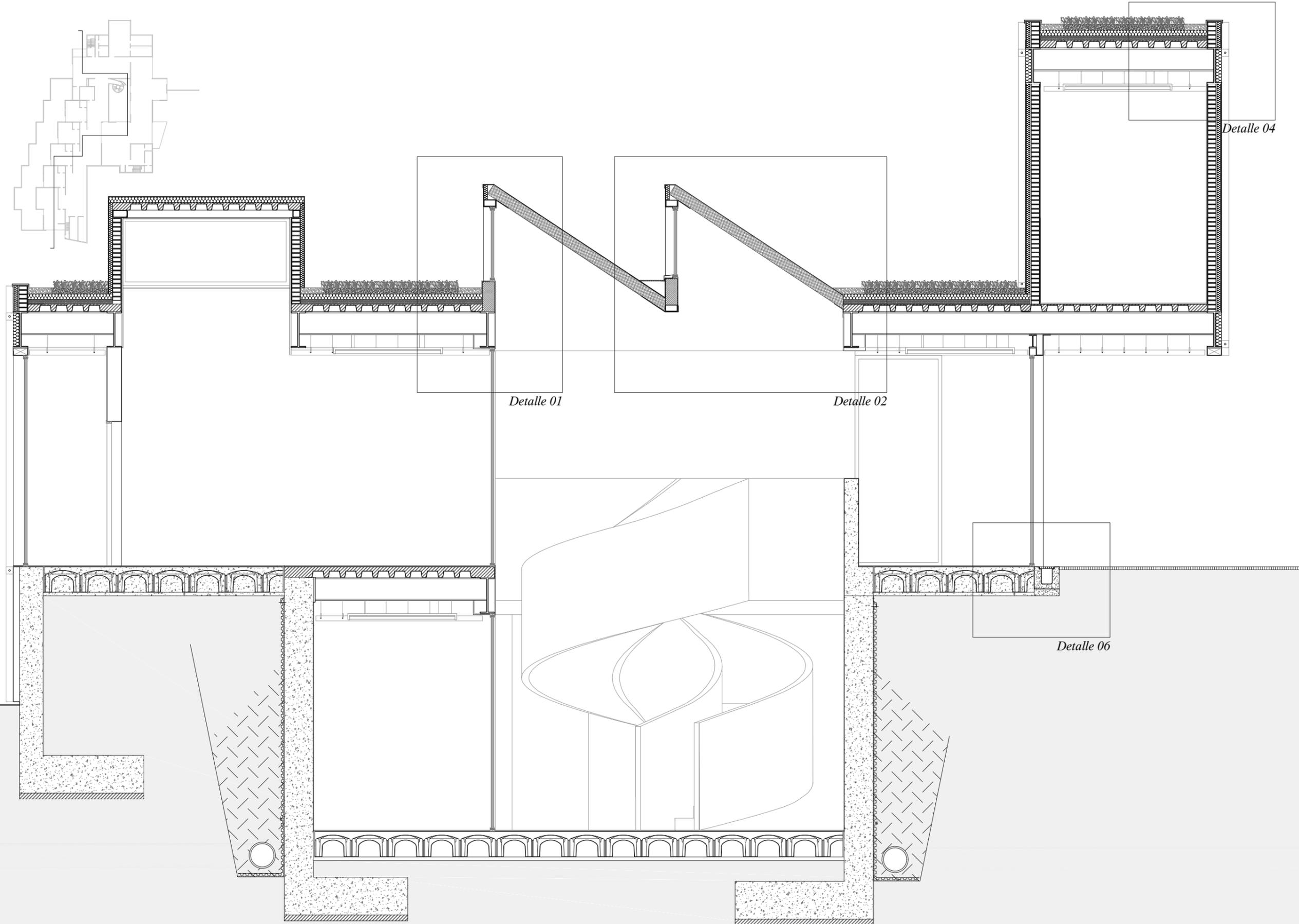


10(m)

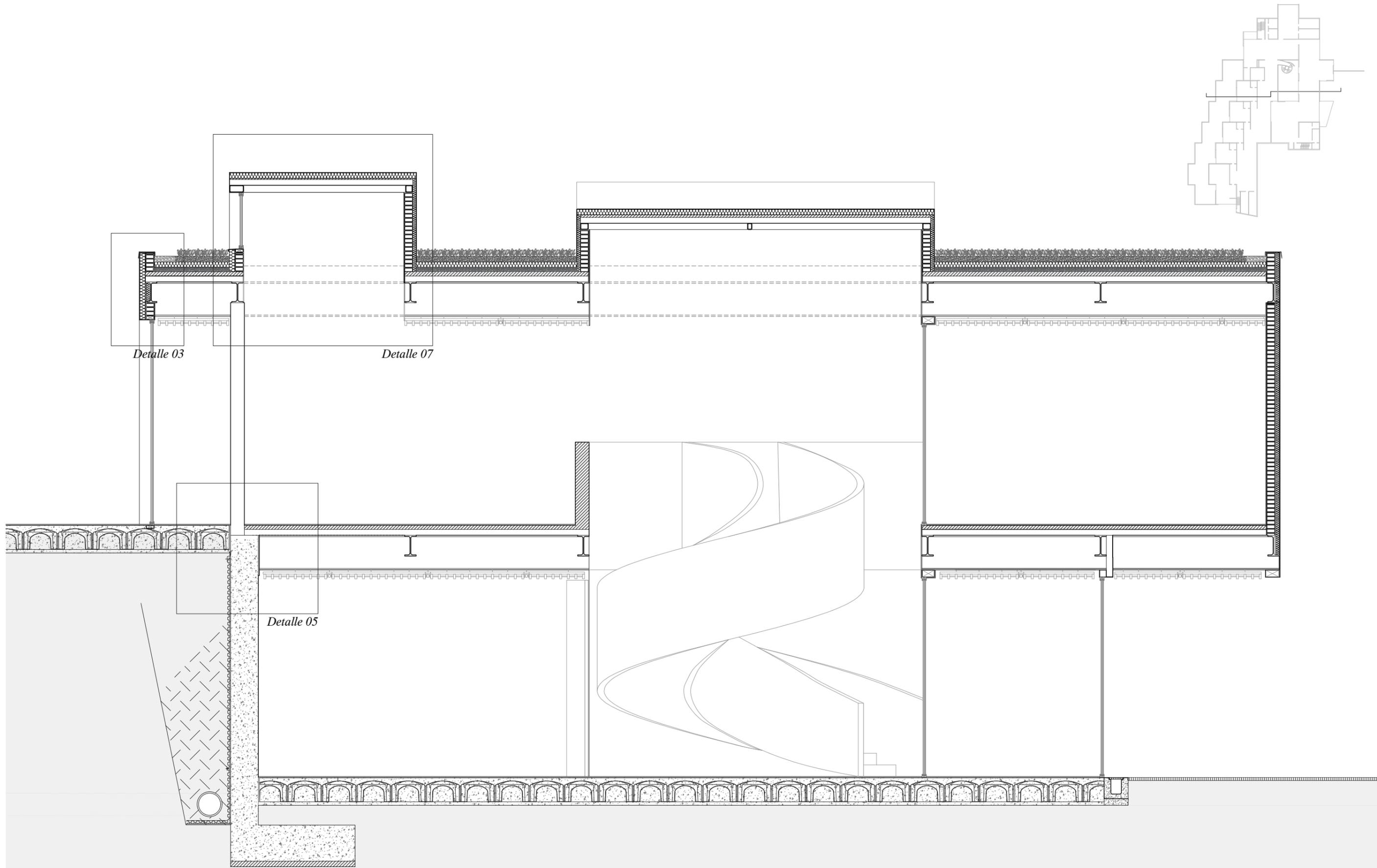
E: 1/50



SECCIÓN AULA



SECCIÓN CONSTRUCTIVA LONGITUDINAL  
Simplificación de la sección



SECCIÓN CONSTRUCTIVA TRANSVERSAL  
Simplificación de la sección

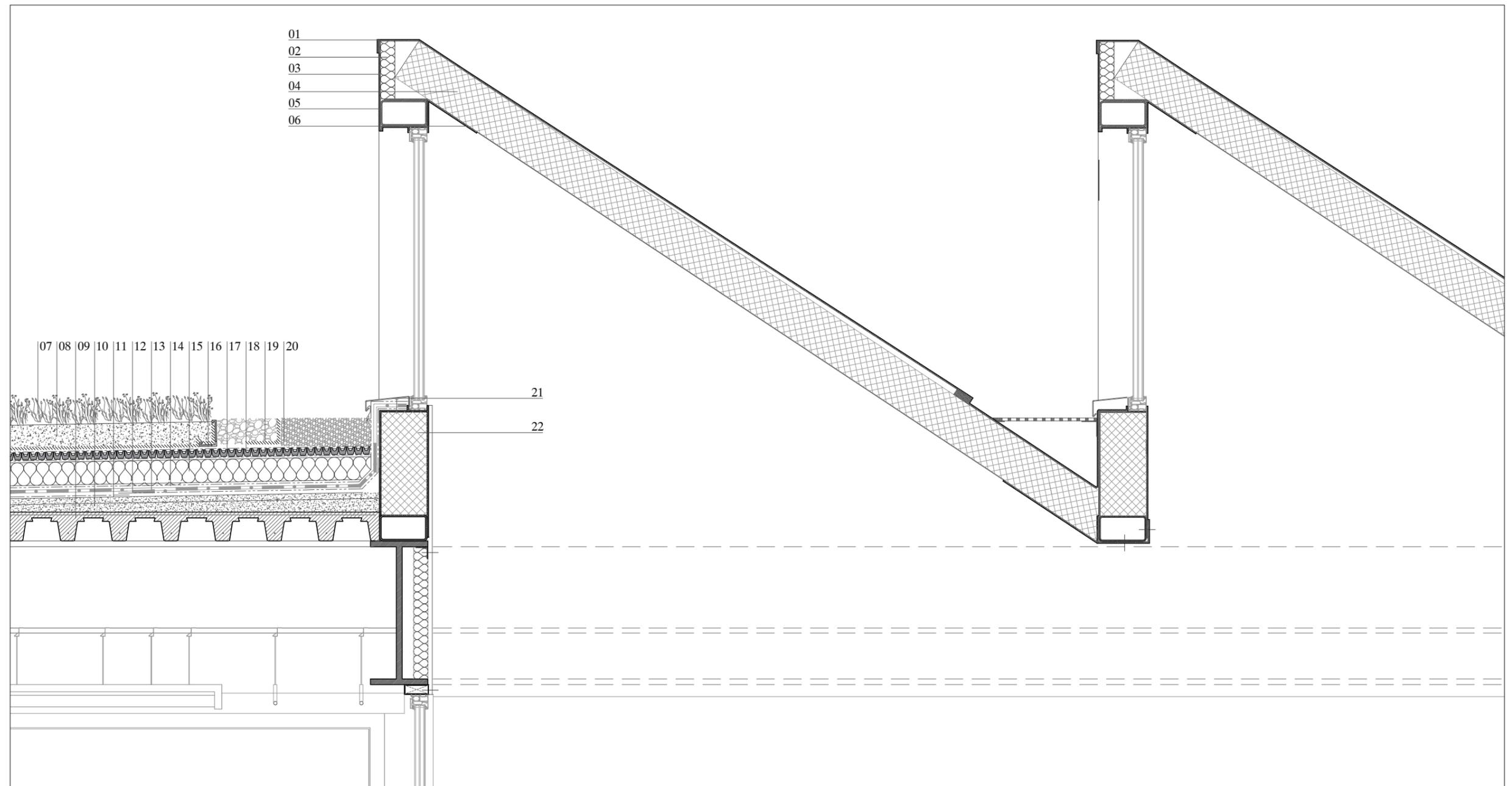
0 | | | | 5

10(m)

E: 1/50  
89

1. Chapa de zinc acabado de cubierta
2. Lana de roca e=8mm
3. Chapa de acero galvanizado con formación de goterón e=1,20 mm
4. Lana de roca e=8mm
5. Perfil rectangular 9x16x1
6. Perfil angular para instalación de panel sandwich
7. Vegetación extensiva
8. Sustrato para cubiertas ajardinadas extensivas
9. Forjado chapa colaborante
10. Formación de pendientes
11. Mortero de regularización
12. Imprimación bituminosa CURIDAN

13. Membrana impermeabilizante (Glasdan 30 P elast)
14. Membrana impermeabilizante (Esterda n plus 50/GP elast verde jardin)
15. Aislamiento térmico
16. Borde separación de gravas
17. Lámina drenante y retenedora
18. Capa filtrante
19. Gravas
21. Albardilla metálica
22. Panel sandwich de cerramiento



**CUBIERTA EN DIENTE DE SIERRA**  
Orientación Sur-Este



Detalle 01

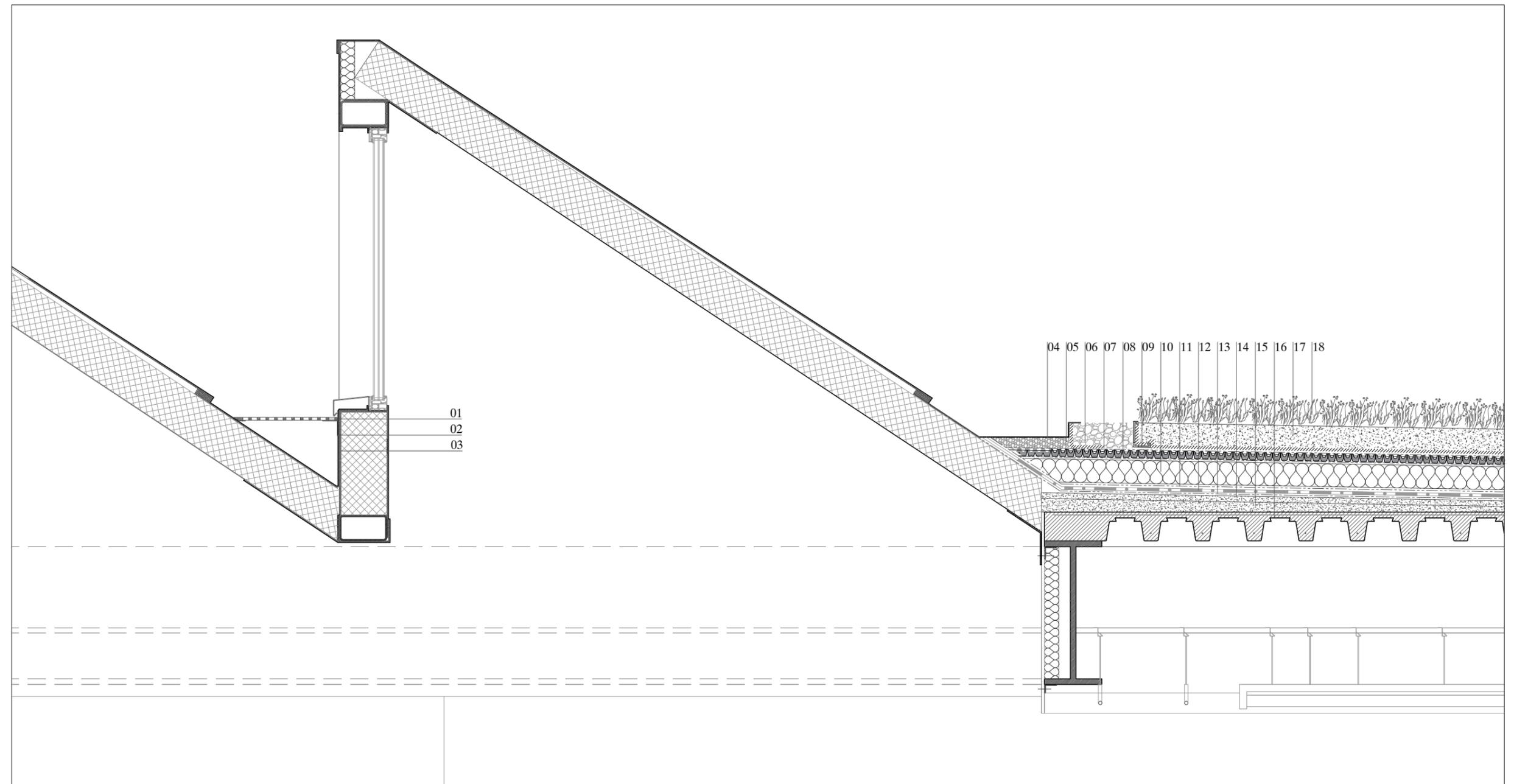
0 | | | | 0,5

1 (m)

E: 1/15

1. Rejilla metálica canalón
2. Chapa metálica L
3. Chapa de acero galvanizado
4. Canalón metálico
5. Gravas base canalón
6. Gravas
7. Capa filtrante
8. Lámina drenante y retenedora
9. Borde separación de gravas
10. Aislamiento térmico

11. Membrana impermeabilizante (Esterda n plus 50/GP elast verde jardin)
12. Membrana impermeabilizante (Glasdan 30 P elast)
13. Imprimación bituminosa
14. Mortero de regularización
15. Formación de pendientes
16. Forjado de chapa colaborante
17. Sustrato para cubiertas ajardinadas extensivas
18. Vegetación extensiva



**CUBIERTA EN DIENTE DE SIERRA**  
 Orientación Sur-Este

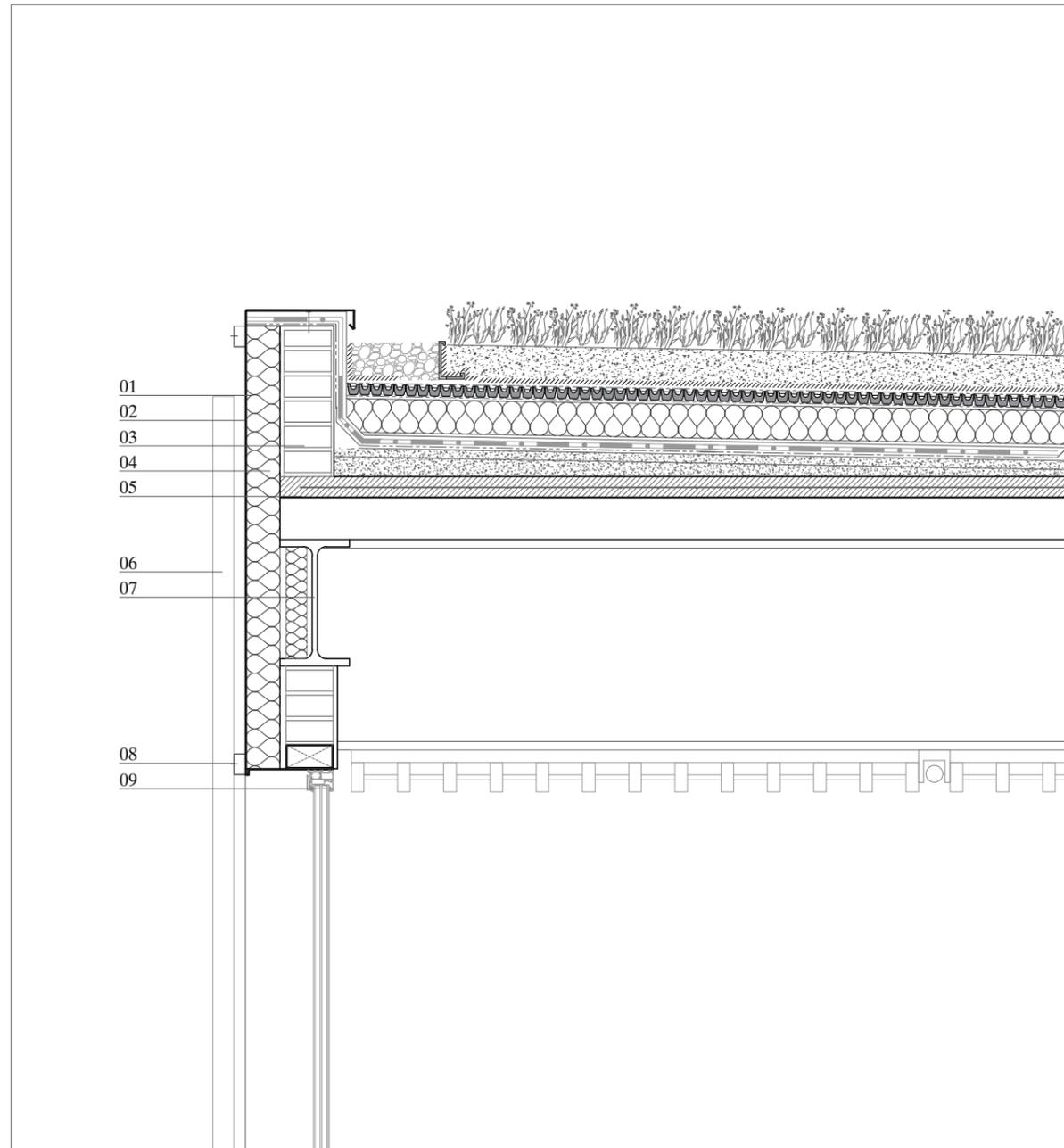
Detalle 02

C. MEMORIA CONSTRUCTIVA  
 C1. Definición gráfica del proyecto

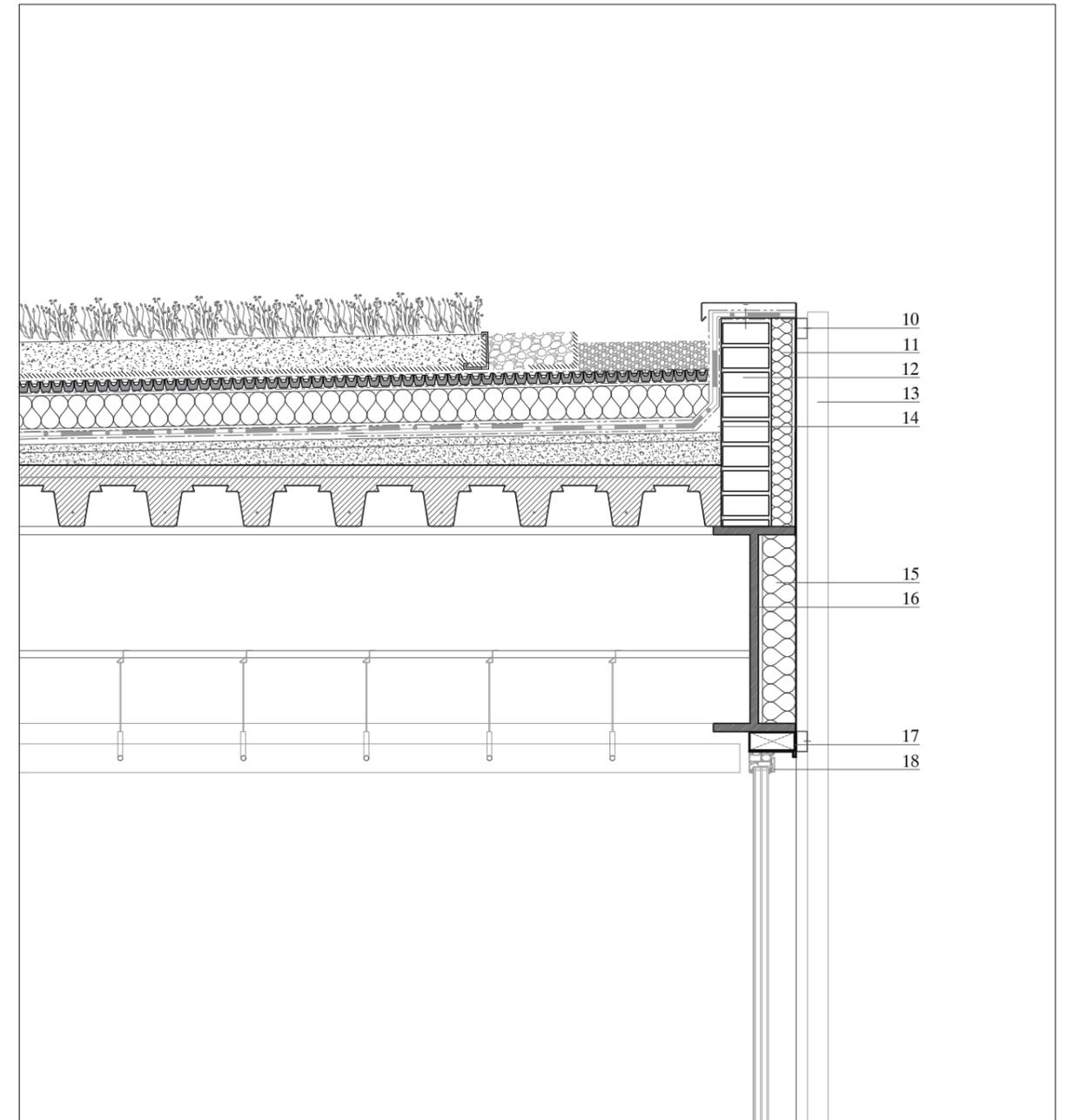
[Definición constructiva]

1. Base para instalación de albardilla
2. Albardilla de acero galvanizado
3. Ladrillo perforado macizo (1/2 pie)
4. Lana de roca e=8mm
5. Forjado de chapa colaborante
6. Lamas de acero galvanizado con anodizado blanco
7. Perfil metálico IPE 270
8. Perfil metálico para sujeción de lamas
9. Carpintería metálica

10. Perfil metálico para sujeción de lamas
11. Lana de roca e=5mm
12. Ladrillo perforado macizo (1/2 pie)
13. Lamas de acero galvanizado con anodizado blanco
14. Perfil perimetral
15. Lana de roca e=8mm
16. Perfil metálico personalizado
17. Perfil metálico tubular instalación de carpintería
18. Carpintería metálica



Detalle 03



Detalle 04

CERRAMIENTOS VERTICALES

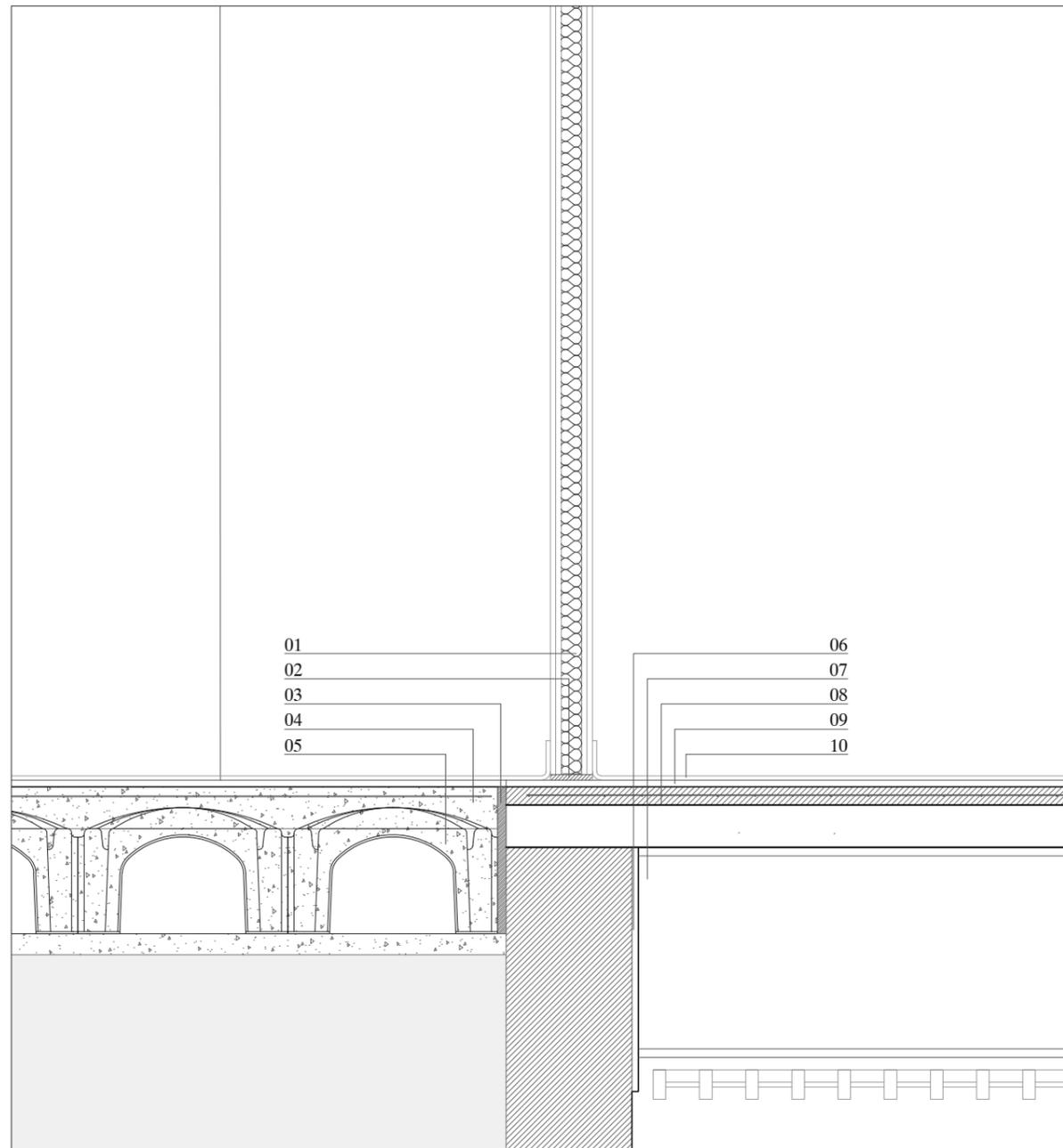
0 | | | | 0,5

1 (m)

E: 1/15

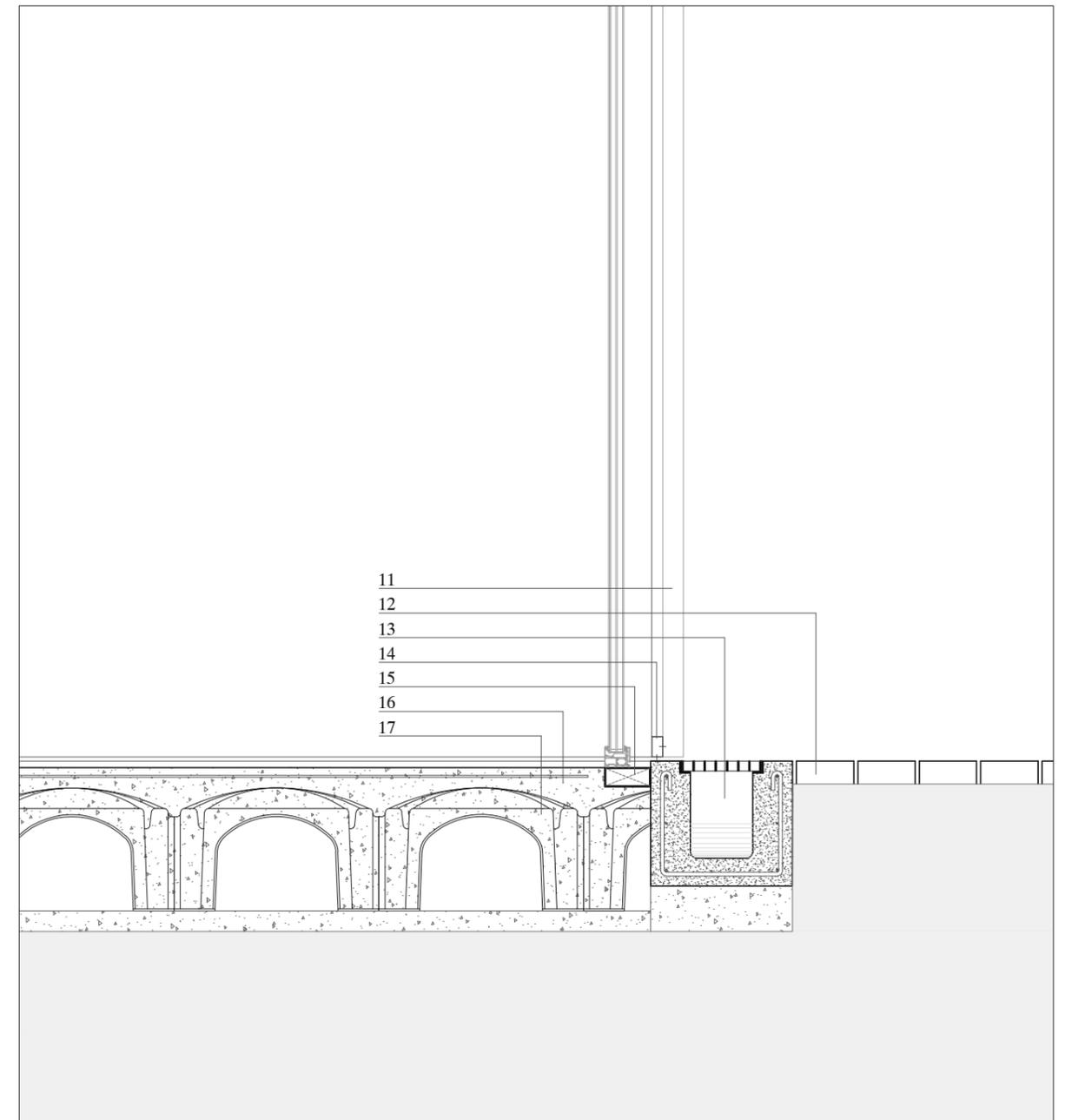
1. Lana de roca e=5mm
2. Banda elástica
3. Junta perimetral, encuentro forjado colaborante y solera
4. Solera de hormigón e=10mm
5. Forjado sanitario caviti
6. Chapa para anclaje de vigas en muro de carga
7. Perfil metálico en I, 500x20x2
8. Forjado de chapa colaborante
9. Mortero base para instalación de linóleo
10. Solado de linóleo 10. Lamas acero galvanizado blanco

11. Lamas de acero galvanizado con anodizado blanco
12. Pavimento exterior piedra natural
13. Canalón de hormigón prefabricado
14. Perfil metálico para sujeción de lamas
15. Perfil metalico tubular instalación de carpintería
16. Solera de hormigón e=10mm
17. Forjado sanitario caviti



Detalle 05

CERRAMIENTOS HORIZONTALES



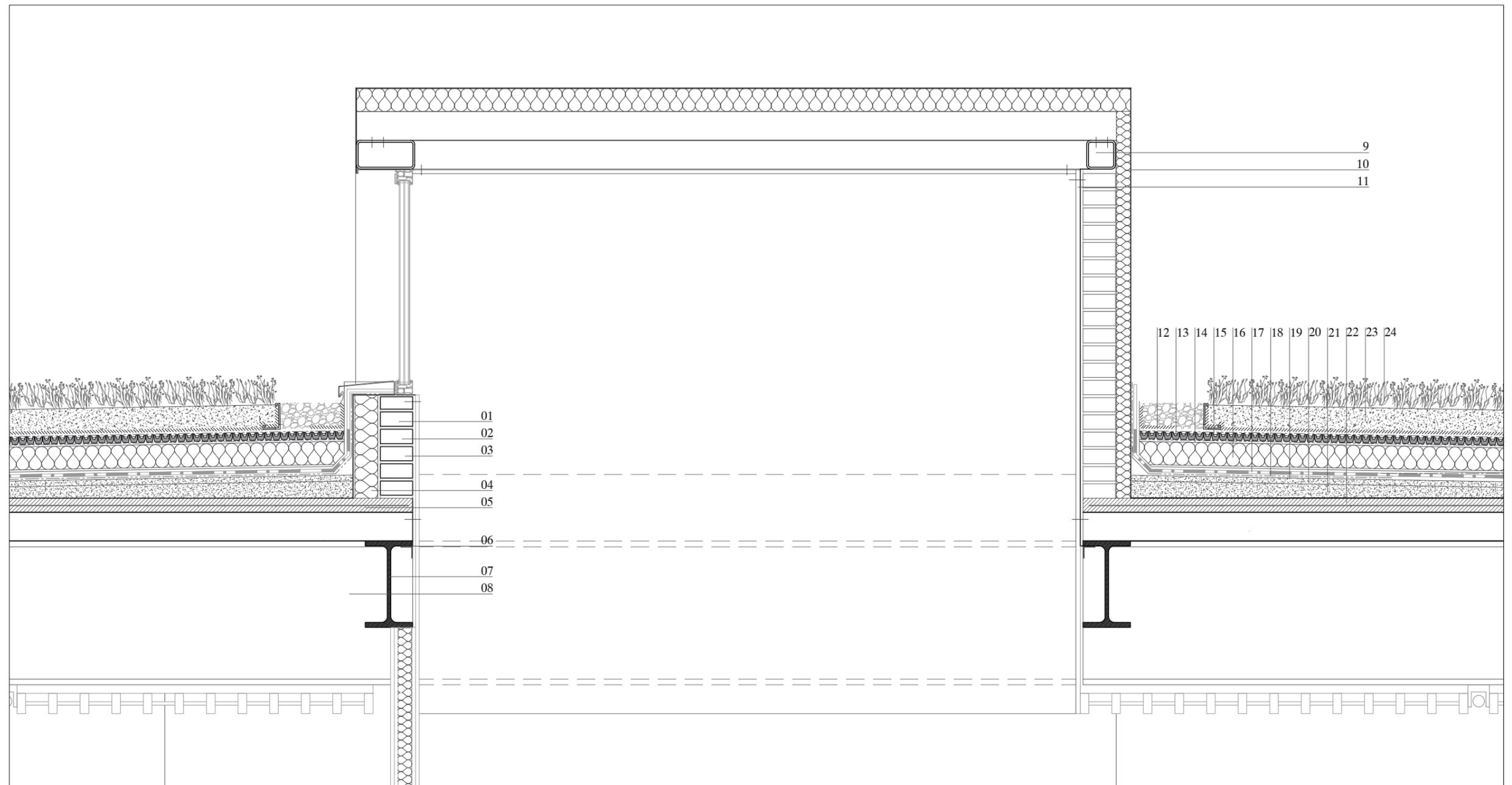
Detalle 06

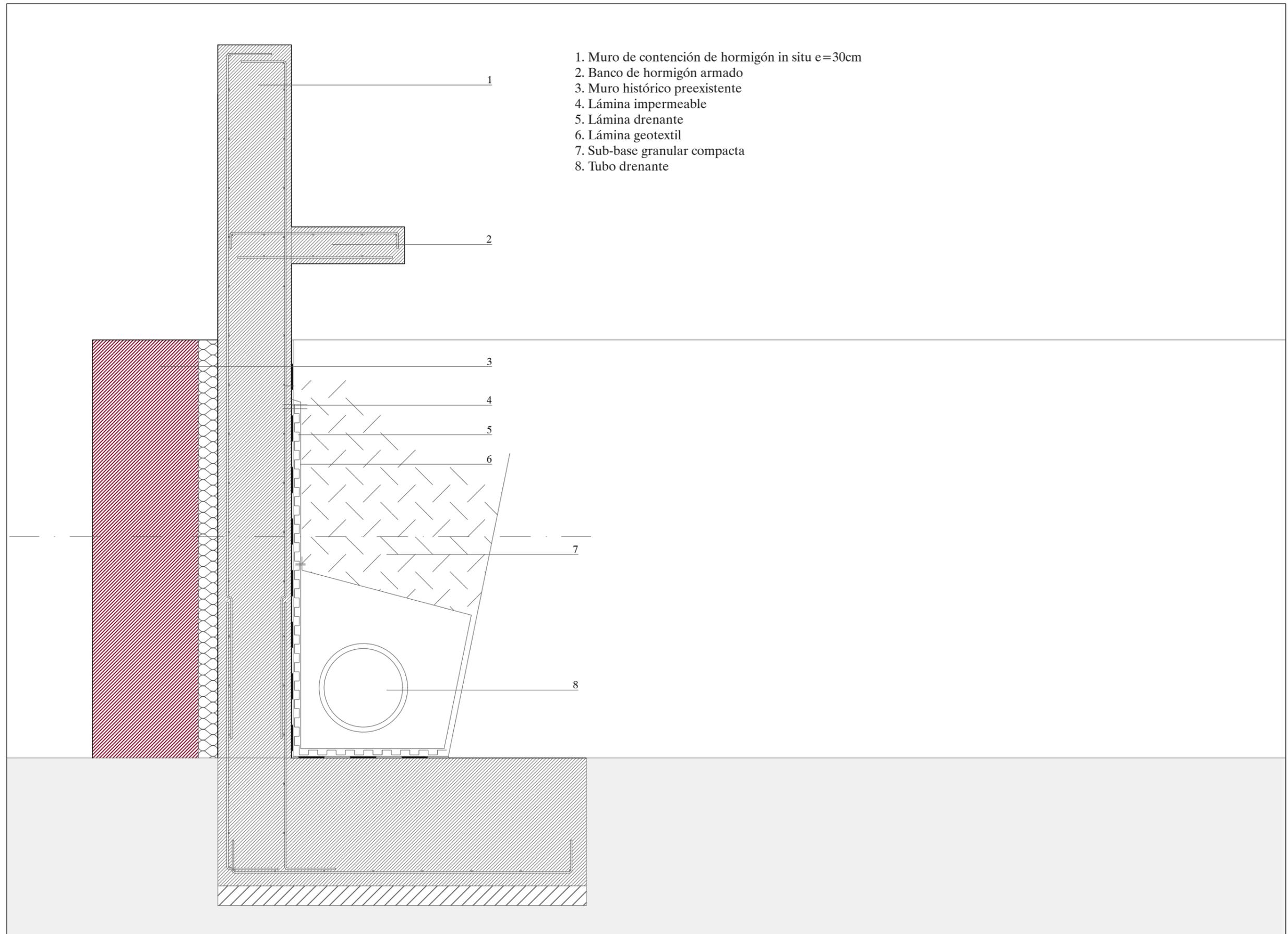
0 | | | | 0,5

1 (m)

1. Carpintería metálica
2. Perfil metálico perimetral para instalación de carpintería
3. Ladrillo perforado macizo (1/2 pie)
4. Lana de roca e=8mm
5. Forjado de chapa colaborante
6. Perfil metálico en L
7. Perfil metálico IPE 270
8. Perfil metálico en I, 500x20x2
9. Perfil rectangular 90x90x1
10. Chapa de zinc acabado de cubierta
11. Placa cartón-yeso
12. Gravas

13. Capa filtrante
14. Lámina drenante y retenedora
15. Borde separación de gravas
16. Aislamiento térmico
17. Membrana impermeabilizante (Esterda n plus 50/GP elast verde jardin)
18. Membrana impermeabilizante (Glasdan 30 P elast)
19. Imprimación bituminosa
20. Mortero de regularización
21. Formación de pendientes
22. Forjado de chapa colaborante
23. Sustrato para cubiertas ajardinadas extensivas
24. Vegetación extensiva





ENCUENTRO MURO HISTÓRICO Y MURO DE CONTENCIÓN

Detalle 08



### PAVIMENTOS

Adoquín piedra natural

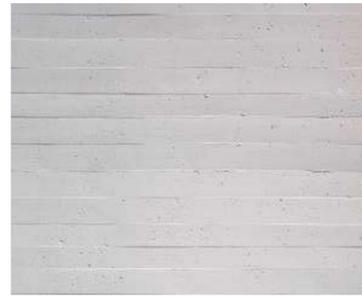
El entorno del edificio estará pavimentado mediante piedra natural, creando un recorrido continuo por todo el parque hasta llegar a los diferentes encuentros con las calles colindantes.



### MURO DE CONTENCIÓN

Muro de hormigón in situ de hormigón blanco

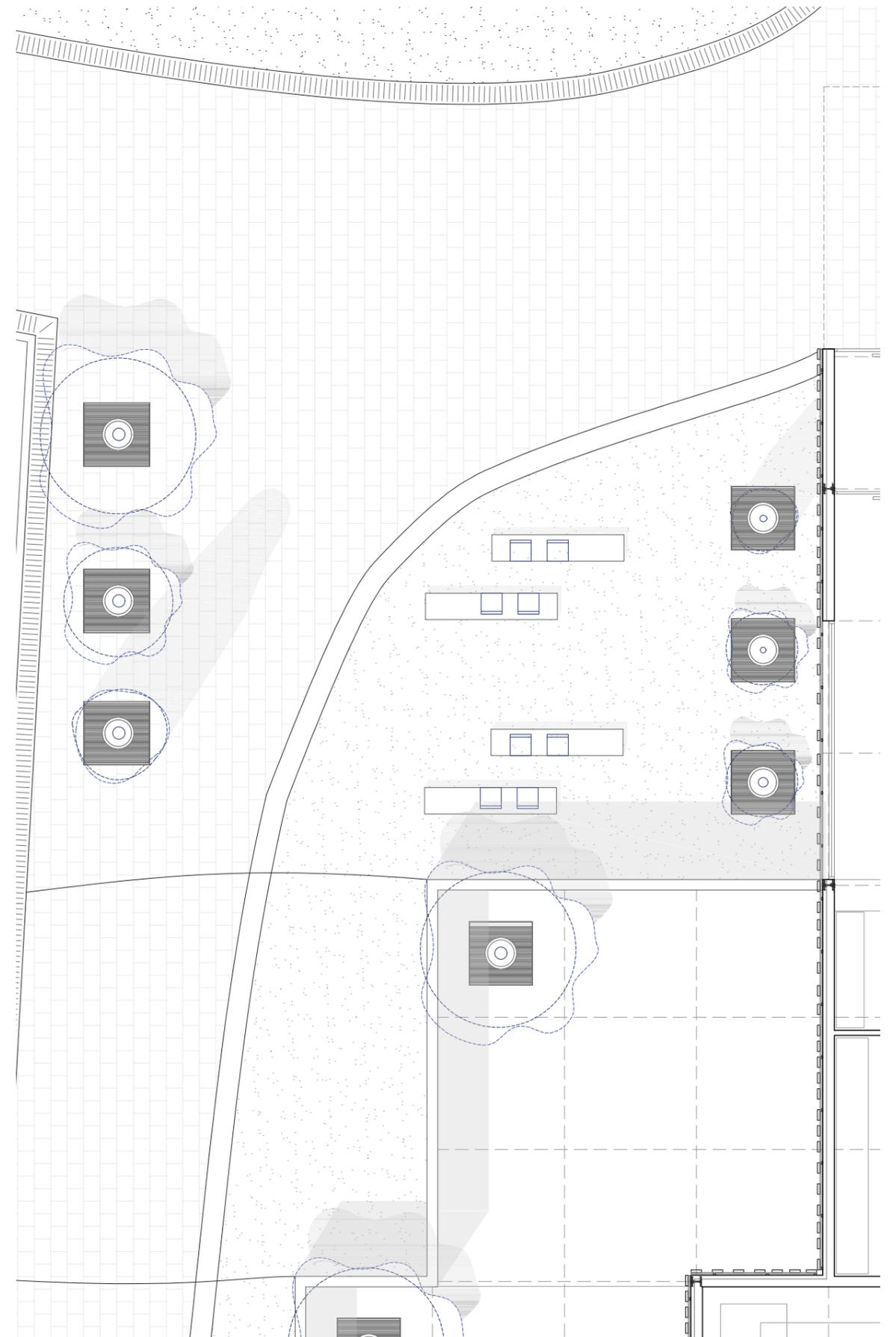
El desdoblamiento del muro histórico será llevado a cabo mediante un muro de hormigón in situ, al cual se ha dotado de una textura de madera mediante encofrado con listones de madera, siguiendo la estética lineal de la fachada y diferenciándolo claramente del muro histórico, que presenta un acabado de aparejo.



### MOBILIARIO URBANO

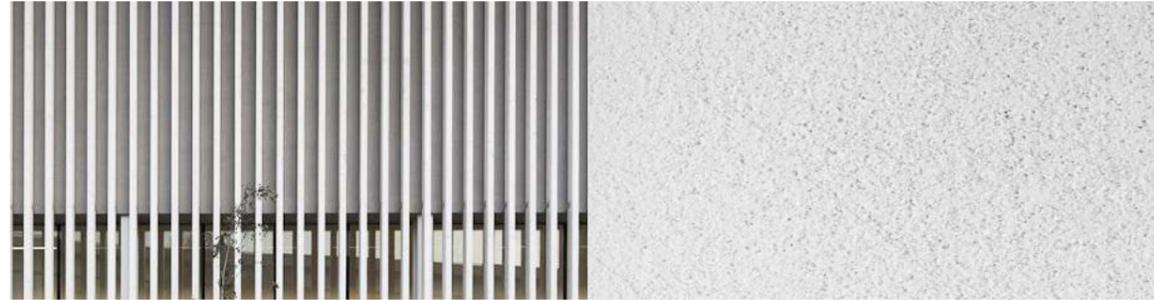
Banco de piedra natural  
Alcorques con chapa de acero doblado

Se instalarán bancos de piedra natural, siguiendo el concepto del pavimento exterior.



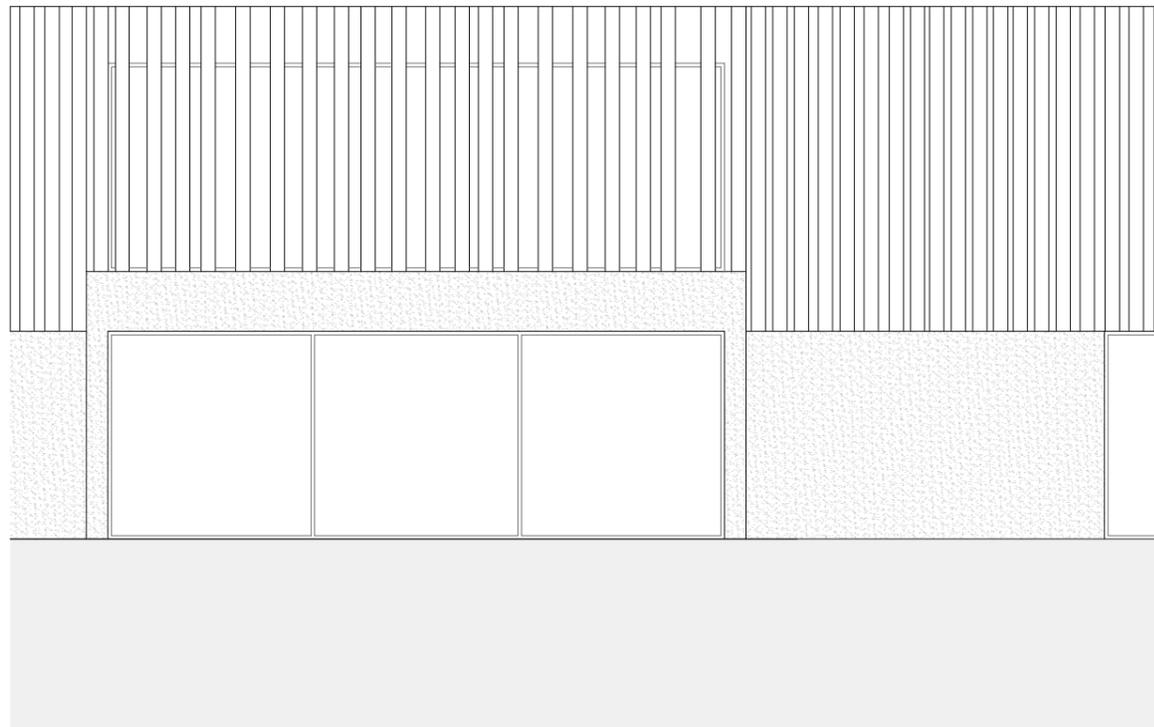
## FACHADA

Lamas metálicas  
Revestimiento de mortero blanco



En la planta baja del centro y en la entrada de la planta primera se empleará un revestimiento de mortero blanco y en las plantas primera y segunda se instalarán lamas metálicas que doten al edificio de una linealidad hacia el infinito. Estas lamas metálicas estarán aplicadas en todo el perímetro de la fachada, dejando mayor separación en aquellas zonas donde haya un hueco. Su instalación será fijándolos sobre unos travesaños metálicos que anteriormente han sido fijados en el muro.

Estas dos terminaciones de fachada crearán un contraste con el muro histórico y el muro de contención de la misma tonalidad.



## PAVIMENTOS INTERIORES

Linóleo sobre base de mortero



Se utilizará este tipo de material ya que ofrece una solución duradera y ecológica, ya que cuenta con ingredientes respetuosos con el medio ambiente y con propiedades bacteriostáticas naturales, sin retardantes ni ignífugos añadidos. Con este material conseguimos una mejor calidad del aire interior con nivel de emisiones por debajo de la norma europea.

## FALSOS TECHOS

Revestimiento de lamas de madera

En todo el área del centro se instalará un falso techo de lamas de madera para dotar de una mayor calidez al ambiente interior y poder introducir todo tipo de instalaciones por su interior.



## PARTICIONES INTERIORES

Tabiques de cartón-yeso  
Revestimiento de cartón-yeso

Las particiones de las plantas primera y segunda serán de cartón-yeso, y los muros de hormigón de la planta baja irán revestido de una placa de cartón-yeso con un acabado liso.

**JUSTIFICACIÓN CONSTRUCTIVA CTE.**

El objetivo de este apartado es justificar las soluciones constructivas que se han llevado a cabo en este proyecto. Para reducir al máximo las demandas energéticas se ha llevado a cabo la comprobación de las trasmittancias térmicas de los elementos que componen la envolvente y protegen el edificio de las humedades por filtración y estancamiento del agua, teniendo en cuenta las exigencias mínimas determina el CTE. La documentación utilizada en este apartado será la siguiente:

**DOCUMENTO BÁSICO HS Salubridad**

**Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad**

1 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.

2 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, que se tratará más adelante.

**DOCUMENTO BÁSICO HE Ahorro de energía**

**Exigencia básica HE 1: Limitación de la demanda energética**

1 La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

3 Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

**DOCUMENTO BÁSICO HE / 1. Cálculo de los elementos característicos de la envolvente**

Este documento describe varios métodos simplificados que se pueden emplear para el cálculo de los parámetros característicos de los diferentes elementos que componen la envolvente térmica del edificio, lo que no impide el uso de otros métodos contrastados, sean simplificados o detallados.

**C3.01. EXIGENCIAS DE PROTECCIÓN CONTRA LA HUMEDAD**

**MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO**

**Grado de impermeabilidad**

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.

1 Grado de permeabilidad bajo cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático (Castalla se sitúa a 675m sobre el nivel del mar).

**Condiciones de las soluciones constructivas**

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. de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

**I2** La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. **[I1** La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante]

**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 drenante 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.

**Condiciones de los puntos singulares**

**Encuentros del muro con las fachadas**

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2.

**Juntas**

En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos:

a) cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;

**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
<b>Alta</b>	5	5	4
<b>Media</b>	3	2	2
<b>Baja</b>	1	1	1

**Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro**

	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
<b>≤1</b>	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
<b>≤2</b>	C3+I1+D1+D3 <sup>(3)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
<b>≤3</b>	C3+I1+D1+D3 <sup>(3)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 <sup>(2)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
<b>≤4</b>		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
<b>≤5</b>		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 <sup>(1)</sup>		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

FACHADAS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

- a) la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4
- 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, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio.

[Terreno tipo III]  
[Zona eólica B]  
[Grado de exposición al viento V2]  
[zona pluviométrica III]  
[Grado de impermeabilidad 3]

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración como puede ser un aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

C1 Debe utilizarse al menos 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.

J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja.

N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

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 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 <sup>(1)</sup>				C1 <sup>(1)</sup> +J1+N1			
	≤2					B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 <sup>(1)</sup> +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2			B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 <sup>(1)</sup>		B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2	
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1			

SUELOS

Grado de impermeabilidad

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 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Condiciones de las soluciones constructivas

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. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes. [No se exige nada]

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	Ks>10 <sup>-5</sup> cm/s	Ks≤10 <sup>-5</sup> cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

		Muro flexorresistente o de gravedad								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	≤2	M2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3
	≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3

**CUBIERTAS**

**Grado de impermeabilidad**

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

**Condiciones de las soluciones constructivas**

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- 1 Un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana.
- 2 Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico.
- 3 Un aislante térmico.
- 4 Una capa de impermeabilización.
- 5 Una capa separadora filtrante entre la capa de protección de grava y el aislante térmico, en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante.
- 6 un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

**Sistema de formación de pendientes**

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones 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.

**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 solicitaciones 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.

**Capa de grava**

La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero.

La grava suelta sólo puede emplearse en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5 %.

La grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma.

**Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas**

Uso	Protección		Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo	1-5 <sup>(1)</sup>
		Solado flotante	1-5
	Vehículos	Capa de rodadura	1-5 <sup>(1)</sup>
No transitables	Grava		1-5
	Lámina autoprottegida		1-15
Ajardinadas	Tierra vegetal		1-5

**C3.02. CÁLCULO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS ELEMENTOS CARACTERÍSTICOS**

**TRANSMITANCIAS TÉRMICAS MÁXIMAS DE LOS ELEMENTOS DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA**

Teniendo en cuenta la tabla B.1. del Apéndice B del DB HE 1, Castalla se sitúa en la zona climática D3, en la provincia de Alicante, situado a una altitud de 700 m.

La transmitancia térmica y permeabilidad al aire de los huecos y la transmitancia térmica de las zonas opacas de muros, cubiertas y suelos, que formen parte de la envolvente térmica del edificio, no debe superar los valores establecidos en la tabla 2.3. De esta comprobación se excluyen los puentes térmicos.

**Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica**

Parámetro	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno <sup>(1)</sup> [W/m <sup>2</sup> ·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m <sup>2</sup> ·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos <sup>(2)</sup> [W/m <sup>2</sup> ·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos <sup>(3)</sup> [m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> ]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

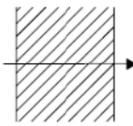
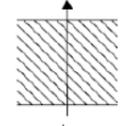
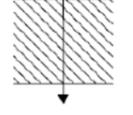
**CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR**

Se comprobarán los cerramientos en contacto exteriores, el cerramiento cuenta con una hoja de ladrillo de 24 cm, un aislante térmico de lana de roca, una lámina impermeable y finalmente unas lamas metálicas verticales que se anclan al forjado.

La cubierta está compuesta por una chapa grecada de acero con una losa de hormigón ligero, una capa de aislante térmico de lana de roca, una lámina impermeable, otra antipunzonante y finalmente con una capa de grava.

En la tabla 1 del CTE DB HE / 1 encontramos las resistencias térmicas superficiales de los cerramientos en contacto con el aire exterior.

**Tabla 1 Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior en m<sup>2</sup>·K/ W**

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	R <sub>se</sub>	R <sub>si</sub>
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo Horizontal 	0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤60° y flujo ascendente (Techo) 	0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente (Suelo) 	0,04	0,17

**CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR**

FACHADA

MATERIAL	ESPEJOR (m)	CONDUCTIVIDAD (W/m·k)	RESISTENCIA (m <sup>2</sup> ·k/W)	R <sub>T</sub> (m <sup>2</sup> ·k/W)	U <sub>T</sub> (W/m <sup>2</sup> ·k)
R <sub>se</sub>	-	-	0,04	3,88	0,25
Lamas acero inoxidable	0,1	17	0,006		
Cámara de aire ventilada	0,03	-			
Lana de roca	0,08	0,024	3,3		
Ladrillo cerámico perforado	0,115	0,35	0,328		
Enlucido de yeso	0,015	0,18	0,083		
R <sub>si</sub>	-	-	0,13		

El cerramiento presenta una transmitancia térmica por debajo de 0,6 W/m<sup>2</sup>·k, por lo tanto está dentro de los valores admisibles.

CUBIERTA

MATERIAL	ESPEJOR (m)	CONDUCTIVIDAD (W/m·k)	RESISTENCIA (m <sup>2</sup> ·k/W)	R <sub>T</sub> (m <sup>2</sup> ·k/W)	U <sub>T</sub> (W/m <sup>2</sup> ·k)
R <sub>se</sub>	-	-	0,04	4,426	0,226
Gravas	0,1	2	0,05		
Antipunzonante	-	-	-		
Lana de roca	0,1	0,024	4,166		
Antipunzonante	-	-	-		
Lámina impermeable	-	-	-		
Hormigón aligerado	0,1	1,35	0,07		
Chapa grecada	0,0008	50	0,000016		
R <sub>si</sub>	-	-	0,1		

La cubierta presenta una transmitancia térmica por debajo de 0,4 W/m<sup>2</sup>·k, por lo tanto está dentro de los valores admisibles.

**CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO**

MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

La transmitancia térmica U<sub>T</sub> (W/m<sup>2</sup>·K) de los muros o pantallas en contacto con el terreno se obtiene de la tabla 5 en función de su profundidad z, y de la resistencia térmica del muro R<sub>m</sub> calculada mediante la expresión (2) despreciando las resistencias térmicas superficiales. Los valores intermedios se pueden obtener por interpolación lineal.

MATERIAL	ESPEJOR (m)	CONDUCTIVIDAD (W/m·k)	RESISTENCIA (m <sup>2</sup> ·k/W)	R <sub>T</sub> (m <sup>2</sup> ·k/W)
HE 30	0,3	2,5	0,12	0,12

Teniendo en cuenta la tabla 5, el muro se encuentra enterrado a una profundidad de 4 metros la transmitancia térmica del cerramiento en contacto con el terreno es 0,81 w/m<sup>2</sup>·k, y por lo tanto superior a 0,6 w/m<sup>2</sup>·k. Por lo que no cumpliría con esta solución constructiva.

Tabla 5 Transmitancia térmica de muros enterrados U<sub>T</sub> en W/m<sup>2</sup>·K

R <sub>m</sub> (m <sup>2</sup> K/W)	Profundidad z de la parte enterrada del muro (m)					
	0,5	1	2	3	4	≥ 6
0,00	3,05	2,20	1,48	1,15	0,95	0,71
0,10	2,29	1,74	1,22	0,97	0,81	0,62

Como medida de solución se adosará un aislante térmico de 4cm de espesor por el interior del muro.

MATERIAL	ESPEJOR (m)	CONDUCTIVIDAD (W/m·k)	RESISTENCIA (m <sup>2</sup> ·k/W)	R <sub>T</sub> (m <sup>2</sup> ·k/W)
HE 30	0,3	2,5	0,12	1,869
Lana de roca	0,04	0,024	1,66	
Enlucido de yeso	0,015	0,18	0,083	

Por lo que ahora, teniendo en cuenta la tabla 5, la transmitancia térmica del cerramiento en contacto con el terreno es de 0,30, y por lo tanto inferior a 0,6 w/m<sup>2</sup>·k.

Tabla 5 Transmitancia térmica de muros enterrados U<sub>T</sub> en W/m<sup>2</sup>·K

R <sub>m</sub> (m <sup>2</sup> K/W)	Profundidad z de la parte enterrada del muro (m)					
	0,5	1	2	3	4	≥ 6
0,00	3,05	2,20	1,48	1,15	0,95	0,71
0,10	2,29	1,74	1,22	0,97	0,81	0,62
0,20	1,84	1,45	1,06	0,85	0,72	0,56
0,30	1,55	1,25	0,93	0,76	0,65	0,51
0,40	1,33	1,10	0,84	0,69	0,60	0,47
0,50	1,17	0,99	0,77	0,64	0,55	0,44
0,60	1,05	0,90	0,71	0,59	0,52	0,42
0,70	0,95	0,82	0,66	0,56	0,49	0,39
0,80	0,87	0,76	0,61	0,52	0,46	0,38
0,90	0,80	0,70	0,58	0,49	0,44	0,36
1,00	0,74	0,65	0,54	0,47	0,42	0,34
1,10	0,69	0,61	0,51	0,45	0,40	0,33
1,20	0,64	0,58	0,49	0,42	0,38	0,32
1,30	0,60	0,55	0,46	0,41	0,36	0,30
1,40	0,57	0,52	0,44	0,39	0,35	0,29
1,50	0,54	0,49	0,42	0,37	0,34	0,28
1,60	0,51	0,47	0,40	0,36	0,32	0,28
1,70	0,49	0,45	0,39	0,35	0,31	0,27
1,80	0,46	0,43	0,37	0,33	0,30	0,26

SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Para el cálculo de la transmitancia  $U_S$  ( $W/m^2 \cdot K$ ) se consideran en este apartado las soleras o losas apoyadas sobre el nivel del terreno o como máximo 0,50 m por debajo de éste.

La transmitancia térmica  $U_s$  ( $W/m^2 \cdot K$ ) se obtiene de la tabla 3 en función del ancho  $D$  de la banda de aislamiento perimétrico, de la resistencia térmica del aislante  $R_a$  calculada mediante la expresión (3) y la longitud característica  $B'$  de la solera o losa. Los valores intermedios se pueden obtener por interpolación lineal.

MATERIAL	ESPESOR (m)	CONDUCTIVIDAD (W/m·k)	RESISTENCIA (m <sup>2</sup> ·k/W)	R <sub>T</sub> (m <sup>2</sup> ·k/W)
Lana de roca	0,04	0,024	1,666	1,666

SOLERA PLANTA BAJA ;  $B' = 16,89$

SOLERA PLANTA PRIMERA ;  $B' = 20,30$

Por lo que las dos soleras cumplirán

Por lo que ahora, teniendo en cuenta la tabla 3, la transmitancia térmica del suelo en contacto con el terreno es de 0,25 y 0,21 respectivamente, por lo tanto inferior a 0,4  $W/m^2 \cdot K$ .

**Tabla 3 Transmitancia térmica  $U_s$  en  $W/m^2 \cdot K$**

B'	R <sub>a</sub> 0,00	D = 0.5 m R <sub>a</sub> (m <sup>2</sup> ·K/ W)					D = 1.0 m R <sub>a</sub> (m <sup>2</sup> ·K/ W)					D ≥ 1.5 m R <sub>a</sub> (m <sup>2</sup> ·K/ W)				
		0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50
1	2,35	1,57	1,30	1,16	1,07	1,01	1,39	1,01	0,80	0,66	0,57	-	-	-	-	-
2	1,56	1,17	1,04	0,97	0,92	0,89	1,08	0,89	0,79	0,72	0,67	1,04	0,83	0,70	0,61	0,55
3	1,20	0,94	0,85	0,80	0,78	0,76	0,88	0,76	0,69	0,64	0,61	0,85	0,71	0,63	0,57	0,53
4	0,99	0,79	0,73	0,69	0,67	0,65	0,75	0,65	0,60	0,57	0,54	0,73	0,62	0,56	0,51	0,48
5	0,85	0,69	0,64	0,61	0,59	0,58	0,65	0,58	0,54	0,51	0,49	0,64	0,55	0,50	0,47	0,44
6	0,74	0,61	0,57	0,54	0,53	0,52	0,58	0,52	0,48	0,46	0,44	0,57	0,50	0,45	0,43	0,41
7	0,66	0,55	0,51	0,49	0,48	0,47	0,53	0,47	0,44	0,42	0,41	0,51	0,45	0,42	0,39	0,37
8	0,60	0,50	0,47	0,45	0,44	0,43	0,48	0,43	0,41	0,39	0,38	0,47	0,42	0,38	0,36	0,35
9	0,55	0,46	0,43	0,42	0,41	0,40	0,44	0,40	0,38	0,36	0,35	0,43	0,39	0,36	0,34	0,33
10	0,51	0,43	0,40	0,39	0,38	0,37	0,41	0,37	0,35	0,34	0,33	0,40	0,36	0,34	0,32	0,31
12	0,44	0,38	0,36	0,34	0,34	0,33	0,36	0,33	0,31	0,30	0,29	0,36	0,32	0,30	0,28	0,27
14	0,39	0,34	0,32	0,31	0,30	0,30	0,32	0,30	0,28	0,27	0,27	0,32	0,29	0,27	0,26	0,25
16	0,35	0,31	0,29	0,28	0,27	0,27	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,29	0,26	0,25	0,24	0,23
18	0,32	0,28	0,27	0,26	0,25	0,25	0,27	0,25	0,24	0,23	0,22	0,27	0,24	0,23	0,22	0,21
≥20	0,30	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,25	0,23	0,22	0,21	0,21	0,25	0,22	0,21	0,20	0,20

**ORGANIZACIÓN DEL PROCESO DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS.**

La intervención que se realiza en el proyecto exige la modificación del terreno en todo el perímetro. Para ello se ha tenido en cuenta el volumen de tierras extraído de unas determinadas zonas sirva para rellenar y consolidar otras.

**MOVIMIENTO DE TIERRAS EN LA PARCELA DEL EDIFICIO**

Debido al desnivel que presenta la parcela elegida, es necesario la modificación de su topografía para que se convierta en un espacio continuo y sin desniveles que perjudiquen a la fluidez y accesibilidad de las personas.

Para ello se ha realizado un estudio de las alturas que presenta el terreno actualmente, para realizar el pertinente vaciado y llenado de terreno.

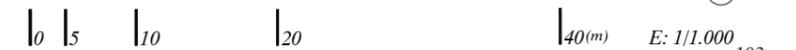


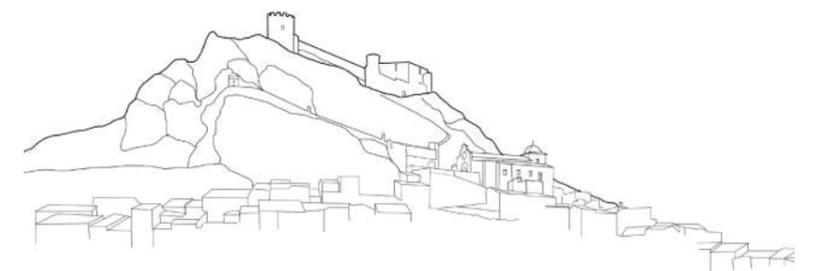
**COTAS ACTUALES EN LA PARCELA**



**COTAS PREVISTAS EN LA PARCELA**

- Zonas de extracción
- Zonas de relleno





#### **D. MEMORIA ESTRUCTURAL**

D1. JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

D2. DEFINICIÓN GRÁFICA DE LA ESTRUCTURA

D3. BASES DE CÁLCULO

D4. ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

D5. MODELO DE CÁLCULO

D6. RESULTADOS DE CÁLCULO

### D1.01. ESTRUCTURA

El edificio se sitúa en una parcela con un desnivel de hasta 3 metros, encontrándose el volumen proyectado contra el terreno.

Desde el punto de vista estructural, el edificio se divide en dos volúmenes claramente diferenciados, uno situado en planta baja con acceso desde la Avenida de Onil a cota 666,50 m, desde la zona de pinada existente, y la planta primera accediendo desde el parque a cota 670 m, por lo que la planta baja se sitúa conteniendo parte del terreno situado bajo la planta primera.

Debido a la necesaria contención del terreno, en planta baja se proyectan muros de contención del terreno de hormigón armado, junto con unos muros de carga, los cuales se complementan con unas vigas metálicas para poder solventar las grandes luces que presenta.

Debido a la luz con la que trabaja el proyecto, que resultan de la modulación del proyecto mediante una retícula de 7,50 x 7,50 m, es necesaria la proyección de una estructura metálica, ya que permite mayores luces con menor sección que el hormigón.

### D1.02. DISEÑO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EMPLEADO

#### PLANTA BAJA

En esta planta se proyecta una estructura mixta de muros de hormigón armado y vigas metálicas.

#### ESTRUCTURA VERTICAL

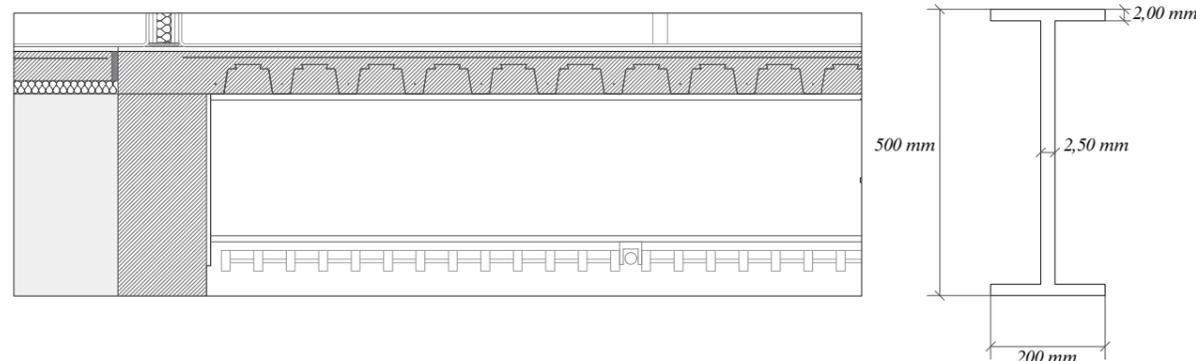
En todo el perímetro de planta baja se opta por muros de contención de hormigón armado, puesto que se pretende dotar a todo el perímetro de una suficiente resistencia estructural.

Debido a que no se tienen datos exactos de la composición del terreno y que solamente se precisa contener el volumen de terreno de una planta, se opta por realizar una excavación mediante taludes, ya que se va a ejecutar un drenaje perimetral que evite la pérdida de resistencia de la estructura por la aparición de humedades en las armaduras y una excavación por bataches en aquella zona donde haya una edificación perimetral preexistente y en el perímetro del muro histórico. Se proyectan con un espesor de 35 centímetros.

Interiormente y complementando estructuralmente a los muros de contención del terreno en planta baja se proyectan unos muros de carga de hormigón armado que colaboren estructuralmente con toda la estructura del edificio y organicen las diferentes estancias que aparecen en esta. Actuando junto con los muros de carga de base a los pilares metálicos de las plantas superiores. Estos muros se proyectan con un espesor de 30 centímetros.

#### ESTRUCTURA HORIZONTAL

Debido a que el proyecto presenta una luz de 7,50m, se opta por diseñar una estructura horizontal de vigas metálicas y un forjado de chapa colaborante que permita un menor canto de los elementos. Debido a la escasa resistencia que ofrecen los perfiles normalizados del prontuario, se ha optado por la realización de un perfil metálico personalizado que permita la realización de esas grandes luces. Este perfil presenta una altura "h" de 500 mm y una anchura "b" de 200 mm, un ancho de alma "t<sub>w</sub>" de 2,50 mm y un ancho de ala "t<sub>f</sub>" de 2 mm. Perpendiculares a las vigas aparecen las correspondientes correas IPE 270 que transmiten las cargas del forjado a las vigas.



#### PLANTAS PRIMERA Y SEGUNDA

Las plantas superiores del edificio, al igual que la planta baja se estructura mediante la modulación de una retícula de 7,50 x 7,50 m. Al proyectarse el edificio con una cubierta ligera y grandes luces, esta no necesita una estructura que soporte demasiado peso propio pero si es necesario contener la flecha que presentan las luces de 7,50m. Por lo que se opta por una estructura metálica que da solución a la flecha sin el inconveniente del peso propio que presenta el hormigón.

#### ESTRUCTURA VERTICAL

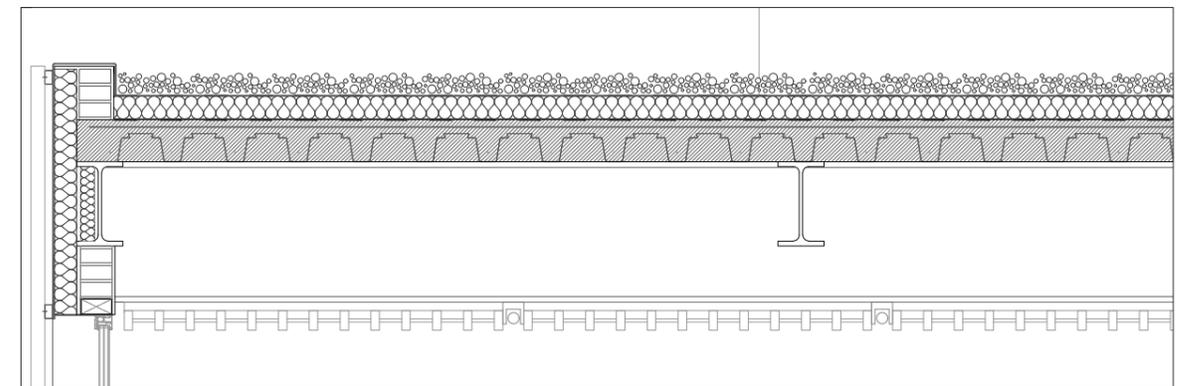
Toda la estructura de planta primera y planta segunda está modulada mediante pilares HEB 270 que siguen la modulación de 7,50 m, adaptándose a la variación del módulo, presentando a veces luces de 5 m.

#### ESTRUCTURA HORIZONTAL

Al igual que ocurre en planta baja, se opta por diseñar una estructura horizontal de vigas metálicas y un forjado de chapa colaborante que permita un menor canto de los elementos. Debido a la escasa resistencia que ofrecen los perfiles normalizados del prontuario, se ha optado por la realización de un perfil metálico personalizado que permita la realización de esas grandes luces. Este perfil presenta una altura "h" de 500 mm y una anchura "b" de 200 mm, un ancho de alma "t<sub>w</sub>" de 2,50 mm y un ancho de ala "t<sub>f</sub>" de 2 mm. Perpendiculares a las vigas aparecen las correspondientes correas IPE 270 que transmiten las cargas del forjado a las vigas. En la zona de cubierta de diente de sierra y lucernarios se ha utilizado un perfil metálico rectangular 100x180x12.5.

Además, se ha añadido una capa de grava para evitar el ruido de impacto en el interior del edificio así como las correspondientes láminas impermeables y antipunzonante. Aparece una cubierta en diente de sierra, con un ángulo de inclinación de 27°, y unos lucernarios tipo linterna, que varían la tipología de cubierta, prescindiendo de la grava en estas áreas.

En el suelo en contacto con el terreno se opta por una solera de hormigón armado con un aislante en lana de roca.



#### MURO DE CONTENCIÓN

En la reorganización del proceso de movimiento de tierras, se pretende elevar el terreno de la parcela para la correcta fluidez de las personas que utilicen el edificio. A la vez que se mantiene el muro histórico como "hito en el proyecto", debido a esto se realiza un muro de contención perimetral que sostengan el volumen de tierra añadido así como la sobrecarga de uso que pueda existir en ese área, intentando evitarlos posibles daños que se pueden causar al muro histórico.

#### CIMENTACIÓN

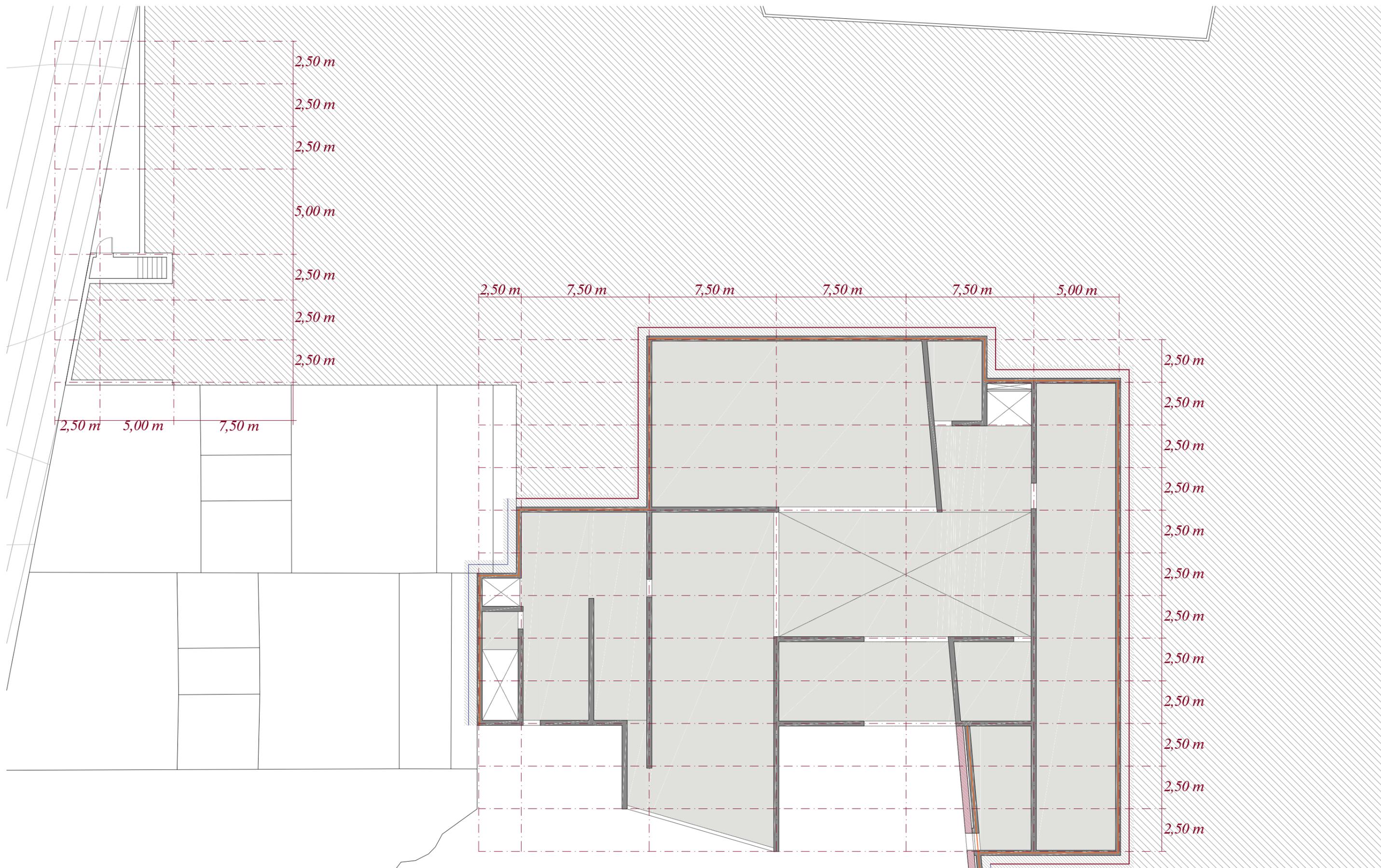
El estudio geotécnico realizado por el ayuntamiento de Castalla una zona próxima al terreno indica que el terreno está compuesto por una capa inferior de roca caliza y otra superior de roca meteorizada.

La cimentación se ha diseñado tal y como indica el estudio geotécnico, una cimentación superficial de 1'00 m profundidad.

El peso propio específico del terreno es de 17'00 kN/m<sup>2</sup>.

La cimentación del muro de contención y los muros de carga se compone por zapatas corridas y en aquellas zonas donde aparezcan edificaciones serán de borde. En la planta alta, la cimentación estará compuesta por zapatas aisladas centradas y de borde en aquella que presenten condiciones de edificaciones preexistentes.

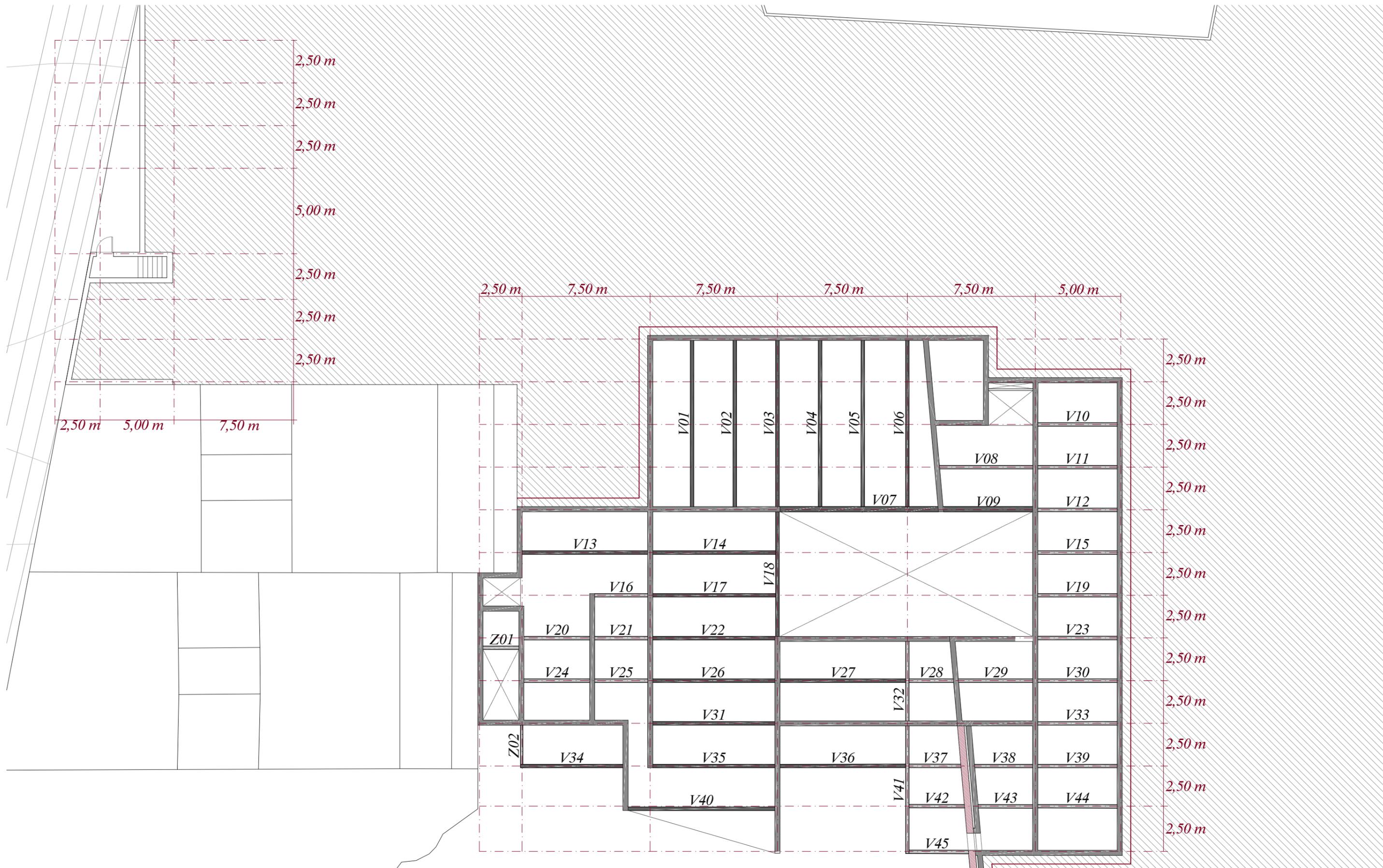
Las zapatas serán de sección cuadrada de hormigón HA-25 "in situ".



**PLANTA BAJA**  
Cota +666'50 m (-3'50)  
Nivel de suelo

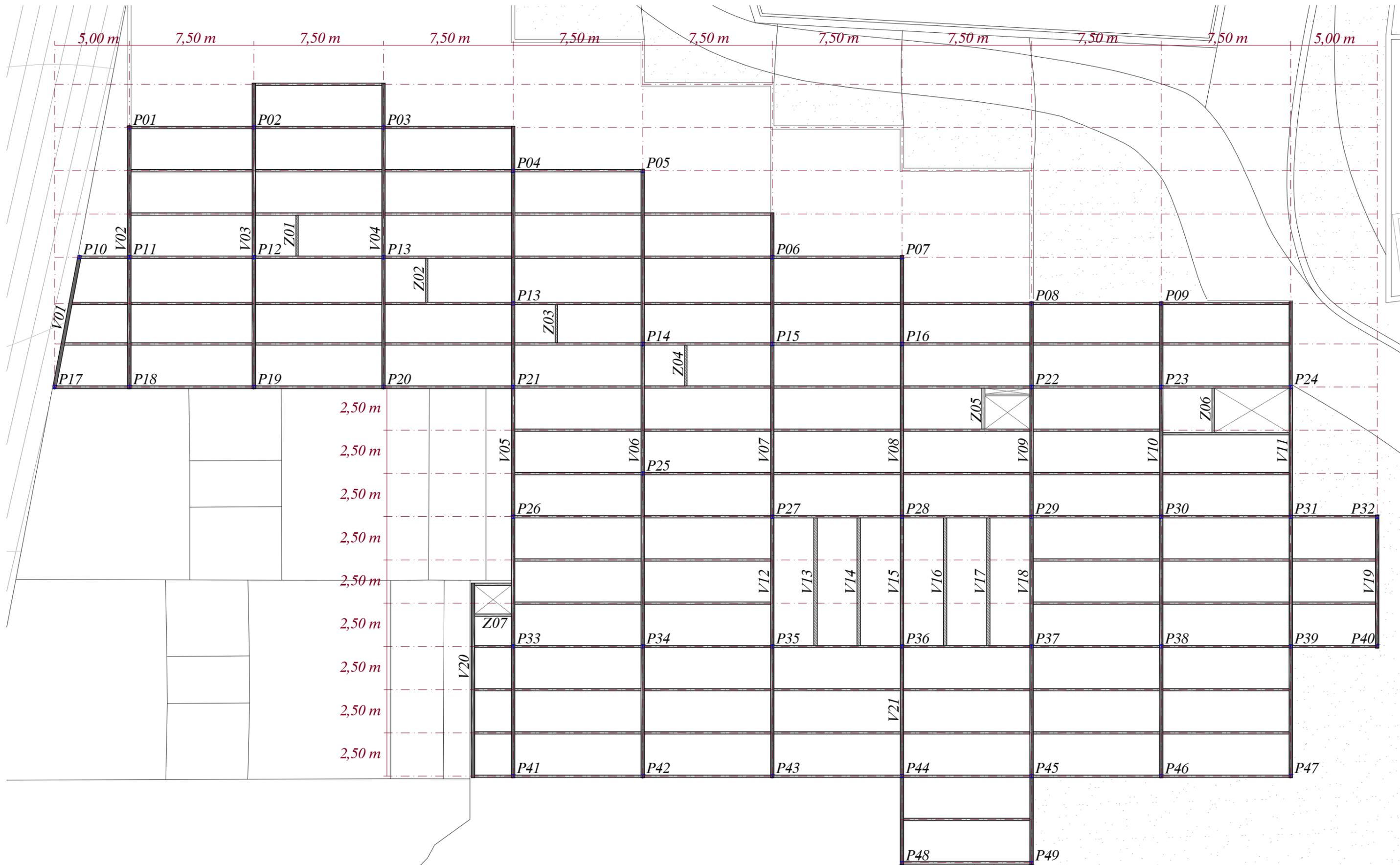
- Excavación con talud
- Excavación por bataches
- Terreno
- Solera hormigón 10 cm
- Muro de contención 35 cm
- Muro de carga 30 cm
- Viga Perfil personalizado
- Correa IPE 270
- Perfil rectangular 180x100x12.5
- Pilar HEB 270





**PLANTA BAJA**  
Cota +666'50 m (-3'50)  
Nivel planta primera

- Excavación con talud
- Excavación por bataches
- Terreno
- Solera hormigón 10 cm
- Muro de contención 35 cm
- Muro de carga 30 cm
- Viga Perfil personalizado
- Correa IPE 270
- Perfil rectangular 180x100x12.5
- Pilar HEB 270



**PLANTA PRIMERA**  
Cota +670'00 m (+00)

— Excavación con talud  
— Excavación por bataches

▨ Terreno  
▨ Solera hormigón 10 cm

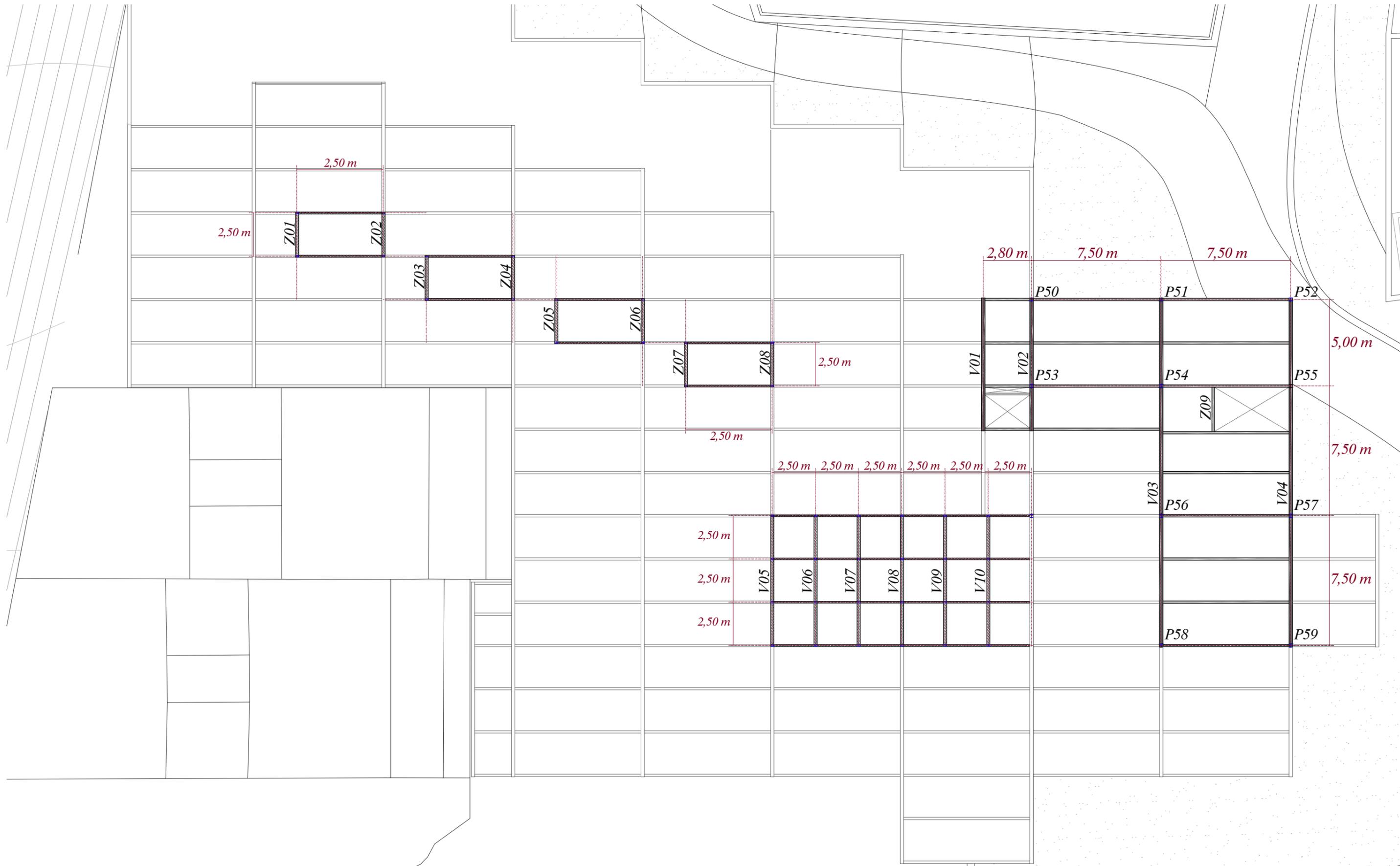
— Muro de contención 35 cm  
■ Muro de carga 30 cm

▨ Viga Perfil personalizado  
▨ Correa IPE 270

▨ Perfil rectangular 180x100x12.5  
▨ Pilar HEB 270

0 | | | | 5

10(m) E: 1/200  
108



**PLANTA SEGUNDA**  
Cota +673'50 m (+3'50)

- |                         |                       |                          |                           |                                 |
|-------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Excavación con talud    | Terreno               | Muro de contención 35 cm | Viga Perfil personalizado | Perfil rectangular 180x100x12.5 |
| Excavación por bataches | Solera hormigón 10 cm | Muro de carga 30 cm      | Correa IPE 270            | Pilar HEB 270                   |

Documentación utilizada para la elaboración de el proyecto de estructuras:

CTE. DB SE-AE: Seguridad Estructural. Acciones en la edificación.

CTE. DB SE-C: Seguridad Estructural: Cimientos.

CTE. DB SE-F: Seguridad Estructural: Fábrica.

CTE. DB SE-A: Seguridad Estructural: Acero.

NCSE-02: Norma de Construcción Sismorresistente.

EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.

Prontuario de estructuras metálicas.

El objetivo de este apartado será determinar la validez del predimensionado determinado en los planos de definición estructural. Ésta se realizará a partir de las deformaciones de la estructura en Estado Límites de Servicio. Las comprobaciones realizadas se centrarán en los elementos más relevantes de la estructura, como las vigas y pilares metálicos. También se obtendrá el valor de las solicitaciones en la combinación mas desfavorable de Estados Límite Último, para su comprobación en Architrave.

Como se ha indicado en la justificación del sistema estructural, la estructura se dividirá en dos partes. El cálculo de la estructura que corresponde al volumen superior, correspondiente a los pilares metálicos y cubierta, y el cálculo del muro de contención y la cimentación.

### D3.01. MÉTODO DE CÁLCULO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede). En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

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

### ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Un Estado Límite Último (ELU) es un estado límite, tal que de ser rebasado la estructura completa o una parte de la misma puede colapsar al superar su capacidad resistente.

Para las combinaciones en estado límite último se empleará la siguiente combinación:

#### SITUACIONES PERMANENTES O TRANSITORIAS:

Donde:

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

El coeficiente 'γ' según la Tabla 4.1 (Coeficientes parciales de seguridad para las acciones) es:

Peso propio (G<sub>k,j</sub>, P): 1,35

Cargas variables, Uso (Q<sub>k,1</sub>) y Nieve (Q<sub>k,i</sub>): 1,50

El coeficiente 'ψ' según la Tabla 4.2 (Coeficientes de simultaneidad)

Carga de nieve (Q<sub>k,i</sub>) (altitud <1000m): 0,50

Para obtener la combinación persistente o transitoria más desfavorable deberemos determinar que variable debe ser la principal (uso, nieve o viento). Se adoptan los coeficientes de simultaneidad reflejados en la tabla 4.2 del CTE DB-SE.

### ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

Un Estado Límite de Servicio (ELS) es un tipo de estado límite que, de ser rebasado, produce una pérdida de funcionalidad o deterioro de la estructura, pero no un riesgo inminente a corto plazo.

La combinaciones de acciones que se ha tenido en cuenta para abordar el cálculo en ELS son las establecidas en el apartado 4.3.2 del CTE DB SE, estas son:

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 QUASIPERMANENTE:

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

Donde:

El coeficiente 'γ' según la Tabla 4.2 (Coeficientes de simultaneidad) es:

Carga de nieve (Q<sub>k,i</sub>) (altitud <1000m): 0,50

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

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

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>
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

<sup>(1)</sup> En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

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

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

#### ACERO LAMINADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

#### D3.02. CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

El programa informático utilizado es el Architrave versión 2015, desarrollado por el Grupo de Investigación en Grid y Computación de Altas Prestaciones (GRyCAP) del Departamento de Sistemas Informáticos y Computación (DSIC), del Instituto de Instrumentación para Imagen Molecular (I3M), de la Universitat Politècnica de València (UPV).

Se distinguen dos tipos de elementos: los lineales y los finitos.

Por una parte, las vigas, los pilares y los zunchos se modelan como elementos finitos que pasan por su centro de gravedad, unidos entre sí al conectarse en el espacio, configurando los nudos. Por otra parte, las losas de los forjados, las losas de las escaleras y los muros se modelizan con elementos finitos 2D, con polilíneas que pasan por su centro de gravedad.

#### D3.03. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

#### HORMIGÓN ARMADO

El hormigón armado en esta obra se va a localizar en los forjados de chapa colaborante, en los muros y en la cimentación.

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )		30		30	
Tipo de cemento (RC-03)		CEM III A 32.5		CEM III A 32.5	
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )		400/300		400/300	
Tamaño máximo del árido (mm)		40		15/20	
Tipo de ambiente (agresividad)		IIIa		IIIa	
Consistencia del hormigón		Plástica		Blanda	
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5		6 a 9	
Sistema de compactación		Vibrado enérgico		Vibrado normal	
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración		1.5		1.5	
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )		20		20	

#### ACERO EN BARRAS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-400-S				
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	400				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	347.82				

#### ACERO EN MALLAZOS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	500				

#### EJECUCIÓN

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.5				

**ACERO LAMINADOS**

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275/S355/S450				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275/355/450				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275				

**UNIÓN ENTRE ELEMENTOS**

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

**ENSAYOS A REALIZAR**

**Hormigón Armado.** De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

**Aceros estructurales.** Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A 02.2.5.

**DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES**

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 1/500

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

<b>Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero</b>		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
<b>VIGAS Y LOSAS</b> Relativa: $\delta/L < 1/300$	Relativa: $\delta/L < 1/400$ 25000/400 = 62.5 mm	Relativa: $\delta/L < 1/500$ 25000/500 = 50 mm
<b>FORJADOS UNIDIRECCIONALES</b> Relativa: $\delta/L < 1/300$	Relativa: $\delta/L < 1/500$ $\delta/L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta/L < 1/500$ $\delta/L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

<b>Desplazamientos horizontales</b>	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta/h < 1/250$ $H_p/250 = 5000/250 = 20\text{ mm}$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta/H < 1/500$ $H_r/500 = 20\text{ mm}$

## D3.04. ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

## ACCIONES PERMANENTES

## Pesos propios

Forjado de chapa grecada y hormigón - 2,00 kN/m<sup>2</sup>

## Cargas muertas

Pavimento de linóleo - 0,50 kN/m<sup>2</sup>

Pavimentos situados en el interior del edificio.

Tabiquería - 1,20 kN/m<sup>2</sup>

En el caso de tabiques ordinarios cuyo peso por metro cuadrado no sea superior a 1,2 kN/m<sup>2</sup> y cuya distribución en planta sea sensiblemente homogénea, su peso propio podrá asimilarse a una carga equivalente uniforme distribuida.

Falso techo - 0,15 kN/m<sup>2</sup>

Gravas - 1,40 kN/m<sup>2</sup>

Relleno de arena y grava 10 cm.  $14 \text{ kn/m}^3 \times 0,10 = 1,40 \text{ kn/m}^2$

## Empuje del terreno del muro

El empuje al reposo es aquel que ejerce el terreno sobre el muro cuando éste está en un estado tensional de equilibrio, es un estado en el que la estructura prácticamente no sufre deformaciones, La presión que ejerce el terreno aumenta conforme el muro adquiere mayor profundidad.

A partir del estudio geotécnico facilitado por el ayuntamiento de Castalla se han adquirido los siguientes valores.

Peso específico del terreno = 17 Kn/m<sup>3</sup>

Ángulo de rozamiento interno del terreno = 16 °

Cálculo del coeficiente de empuje en reposo (K<sub>o</sub>).

$$K_o \text{ (coef. reposo)} = 1 - \tan(\alpha) = 0,751$$

Cálculo del empuje en reposo.

$$E_o \text{ (empuje en reposo)} = K_o \cdot \gamma \cdot H = 12,75 H \text{ kN/m}^3$$

$$H_1 = 0,875 \text{ m}$$

$$H_2 = 2,625 \text{ m}$$

Empuje en la base del muro de la zona de museo (3,50m)

$$E_1 \text{ (empuje en reposo)} = K_o \cdot \gamma \cdot H = 0,751 \cdot 17 \cdot 0,875 = 11,17 \text{ kN/m}^2$$

$$E_2 \text{ (empuje en reposo)} = K_o \cdot \gamma \cdot H = 0,751 \cdot 17 \cdot 2,625 = 30,0446 \text{ kN/m}^2$$

## ACCIONES VARIABLES

Planta administración - 2,00 kN/m<sup>2</sup>

Planta guardería - 5,00 kN/m<sup>2</sup>

Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.

Planta baja - 3,00 kN/m<sup>2</sup>

Zonas con mesas y sillas, la planta baja se simplificará toda como uso de cafetería.

Cubierta accesible - 1,00 kN/m<sup>2</sup>

Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20°.

## VIENTO

El empuje horizontal del viento sobre la estructura, al ser mayoritariamente un edificio de una planta no se tendrá en cuenta.

## NIEVE

Según el anejo E en una altura de 800 metros en la zona 5 tenemos que aplicar una sobrecarga de nieve de 0,70 kN/m<sup>2</sup>.

## ACCIONES ACCIDENTALES

## SISMO

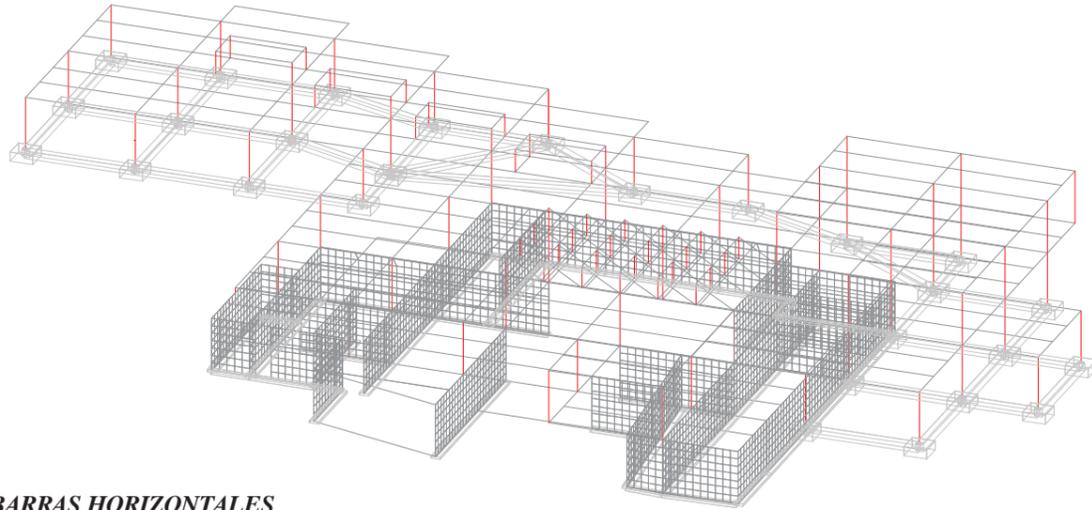
No se considerarán las acciones sísmicas ya que dada la forma del edificio no es aplicable el método simplificado que establece la NSCE, por lo que habría que realizar un estudio exhaustivo.

## INCENDIOS

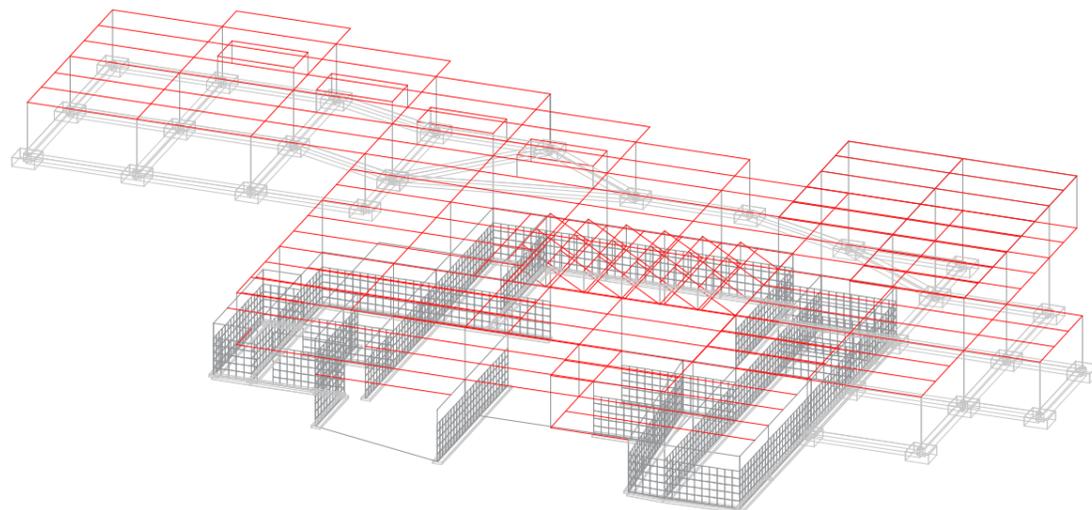
Según el CTE DB SI la capacidad portante del vial por donde discurra el camión de bomberos debe ser superior a 20 kN/m<sup>2</sup>, únicamente se realizará esta comprobación. Los viales por donde discurre el camión de bomberos está reflejado en el apartado "instalaciones de protección de incendios".

D3.05. MODELO DE CÁLCULO

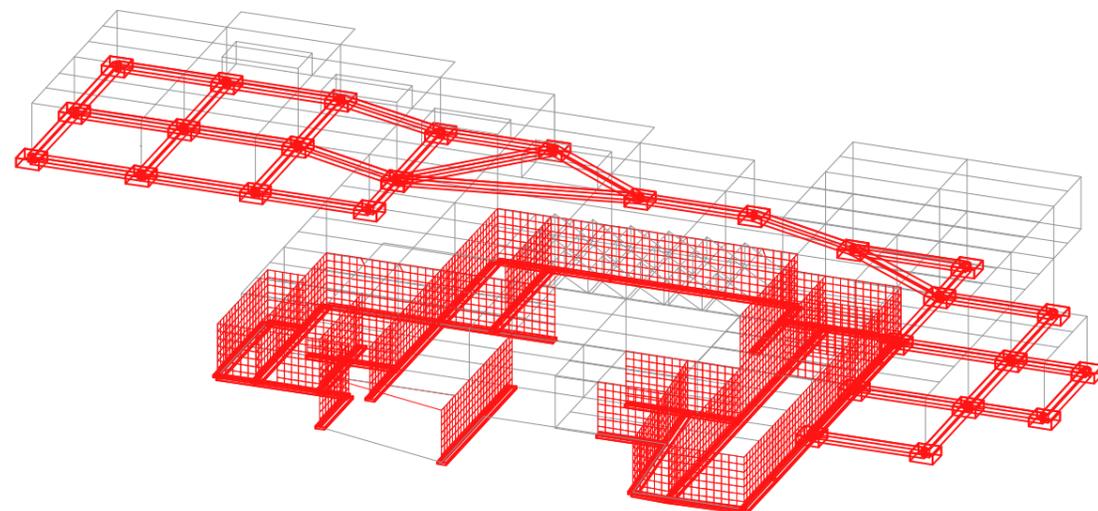
BARRAS VERTICALES



BARRAS HORIZONTALES



MUROS DE HORMIGÓN ARMADO Y CIMENTACIÓN



#### D4.01. COMPROBACIÓN Y DIMENSIONADO DE SECCIONES

##### DIMENSIONADO

En el caso de este edificio se encuentran tanto elementos de hormigón armado, como son el forjado de chapa colaborante con hormigón y los muros, y elementos metálicos, referidos a los pilares, vigas y zunchos. Es decir, los elementos lineales son metálicos y los elementos superficiales son de hormigón armado.

##### ESTRUCTURAS METÁLICAS. Vigas, zunchos y soportes metálicos

Para ello se hace un predimensionado de la estructura metálica para conseguir una orientación acerca de la sección necesaria para absorber los esfuerzos en las barras, mediante combinación de carga más desfavorable en el elemento de la estructura más desfavorable.

En este caso se elige uno de los pórticos de 7,50 m de luz, compuesto por una viga biapoyada que también trabaja a flexocompresión y el soporte que trabaja a compresión.

##### ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO. Muros de hormigón armado

Conocido el estado tensional, una vez calculados los esfuerzos y para cada combinación, se comprueban en cada cara de armado tanto en vertical como en horizontal las tensiones y deformaciones del hormigón y del acero para la armadura dispuesta en las tablas, aumentándose de forma secuencial hasta que algún armado cumpla para todas las combinaciones. Asimismo se comprueba en el sentido transversal, calculándose el refuerzo si es necesario. Este proceso se repite para cada uno de los lados de la pantalla o muro.

De acuerdo con la norma de aplicación se realizan las comprobaciones de cuantías mínimas y máximas, separaciones mínimas y máximas, así como las comprobaciones dimensionales de los lados (el ancho de un lado es superior a cinco veces su espesor), ya que si no lo verifica, se emite un mensaje informativo (Dp), y se le aplican las limitaciones impuestas para pilares.

Por último, se puede consultar por pantalla el armado obtenido así como los errores de dimensionado. Si se varía la armadura y/o espesor, se realiza una comprobación. El programa emitirá los mensajes de error pertinentes. Se puede redimensionar si se varían las secciones, obteniéndose el nuevo armado y realizándose las comprobaciones pertinentes.

##### COMPROBACIONES

Una vez modelado en su totalidad se introduce en el programa Architrave, que dispone de un módulo de comprobación de tensiones en barras de las estructuras metálicas y otro módulo que realiza el dimensionado de las armaduras de los elementos de hormigón armado. Este proceso también realizado en base a las combinaciones de hipótesis definidas.

Se procede a realizar las comprobaciones del predimensionado de la estructura a partir de los Estados Límites de Servicio, posteriormente se determinarán las sollicitaciones máximas en Estados Límites últimos.

##### DESPLOME DEL EDIFICIO

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

- a) Desplome total es 1/500 de la altura del edificio.
- b) Desplome local es 1/250 la altura de planta.

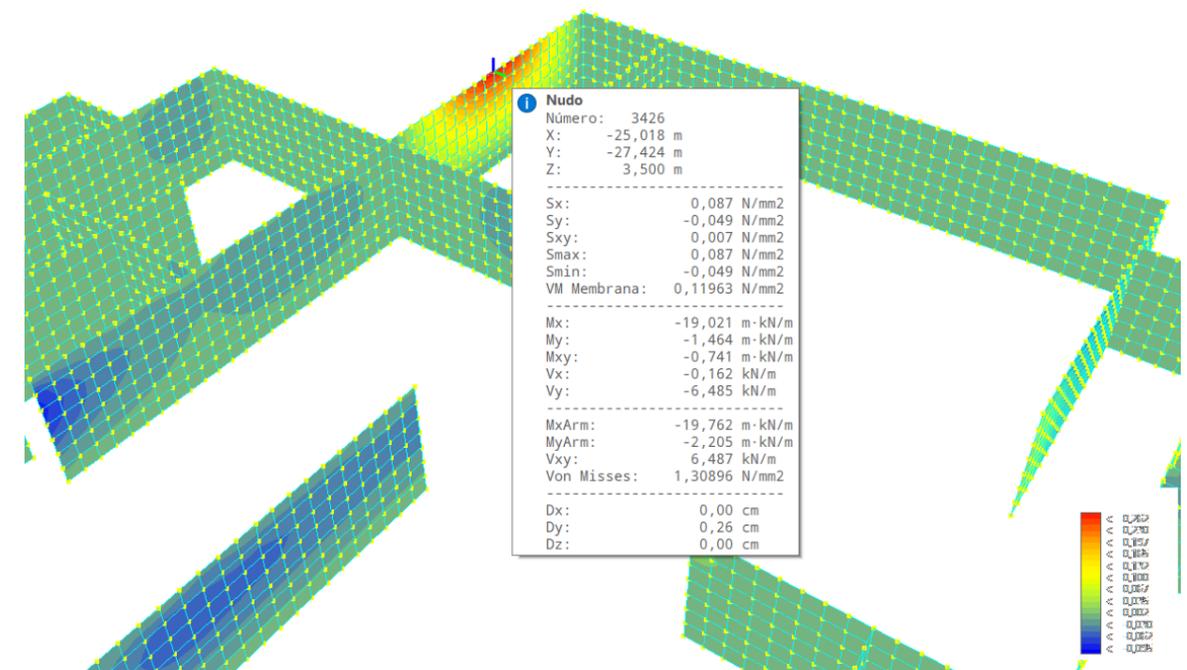
Cuando se considere la apariencia de la obra, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome será menor que:

- a) Desplome local menor que 1/250 la altura.

El desplome del edificio no podrá ser mayor a la siguiente relación:

$$H_{TOTAL}/500$$

$$7,50 \text{ m} / 500 = 1,40 \text{ cm}$$

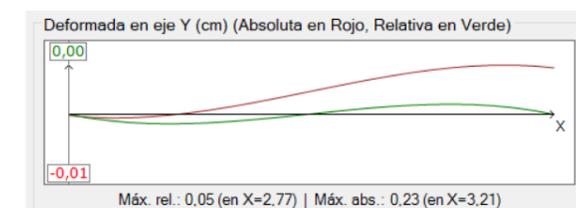


El valor máximo que se podría alcanzar para no llegar al desplome de la estructura sería 1,40 cm, podemos afirmar que el edificio no lo presenta puesto que el valor de desplazamiento en el punto más desfavorable del edificio es de 0,26 cm, así que no sería necesaria la comprobación.

Desplome local (última planta) podrá ser mayor a la siguiente relación: **H/250**

$$3,50 \text{ m} / 250 = 1'40 \text{ cm}$$

0,23 cm– 0,01 cm = **0'22 cm < 1'40 cm**; Por lo que no presenta desplome local.



COMPROBACIÓN DE FLECHAS.

El método utilizado para la evaluación de flechas es el prescrito en la EHE, considerando la inercia efectiva según la fórmula de Branson y descomponiendo la flecha en instantánea y diferida para cada escalón de carga.

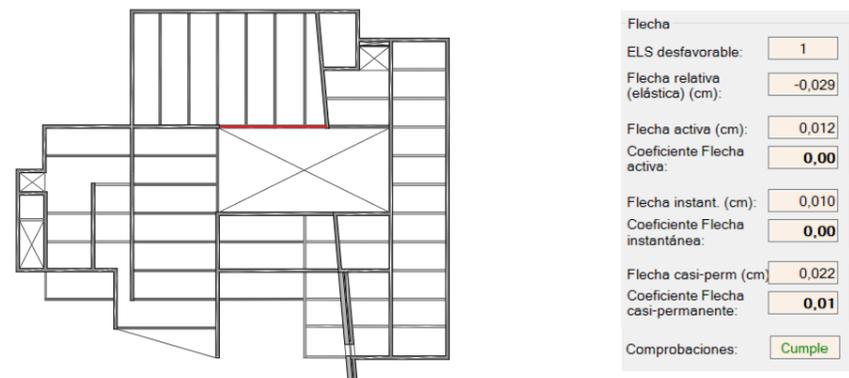
Definidos estos escalones de carga en las diferentes historias de carga que el programa tiene preestablecidos, y que el usuario puede escoger. Las acciones consideradas son las definidas en las diferentes Combinaciones de Hipótesis en E.L.S. que se han determinado.

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

La comprobación más desfavorable es ELSu (Se comprobará en el forjado más desfavorable). Según la limitación de flecha establecida por la norma, debe de ser como menos a L/500.

PLANTA BAJA

Primera comprobación (viga 9,25 m)

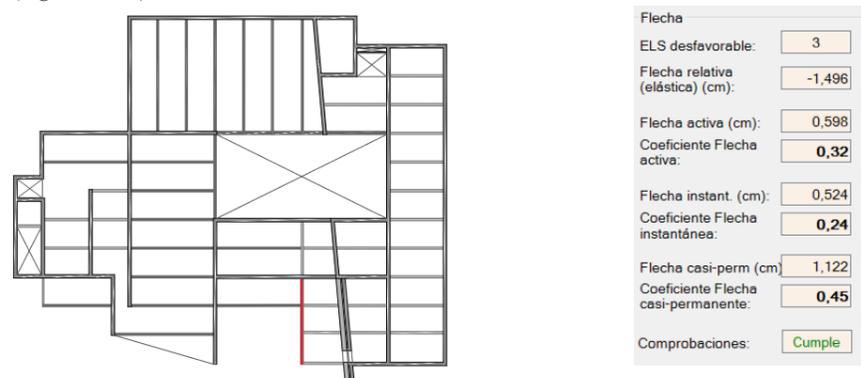


Sustituyendo el valor de la luz (9,25 m), los elementos estructurales del edificio deben tener una flecha máxima de:

$$f_{max} = L/500 = 9\,250 / 500 = 18,50\text{ mm}$$

Teniendo en cuenta la flecha máxima que puede presentar es de 1,85 cm, cumple

Segunda comprobación (viga 7,50 m)



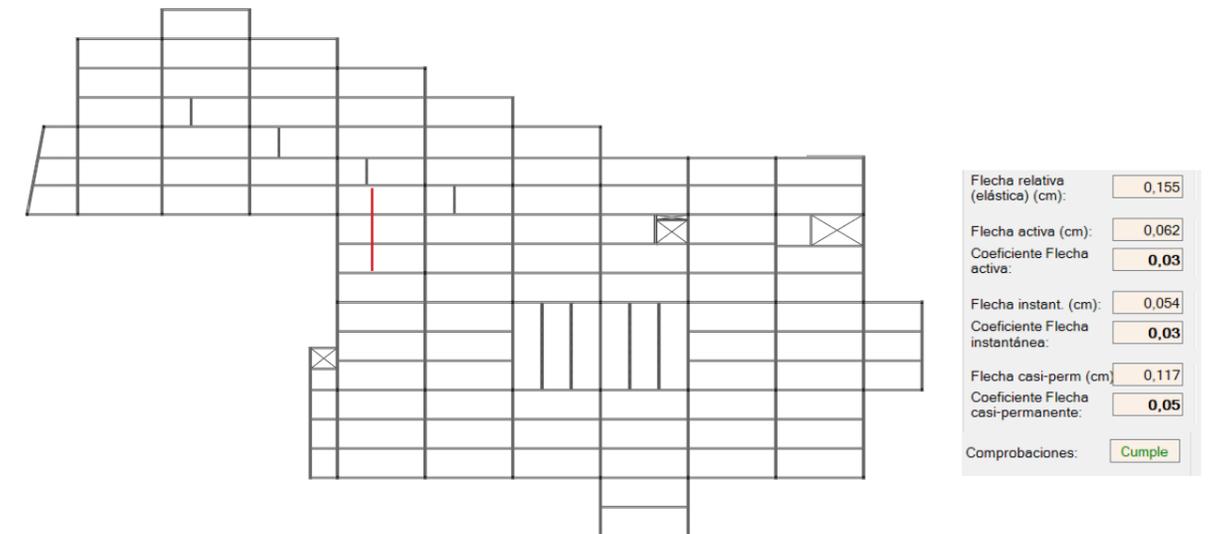
Sustituyendo el valor de la luz (7,50 m), los elementos estructurales del edificio deben tener una flecha máxima de:

$$f_{max} = L/500 = 7\,500 / 500 = 15\text{ mm}$$

Teniendo en cuenta la flecha máxima que puede presentar es de 1,50 cm, cumple.

PLANTA PRIMERA

Tercera comprobación (viga 7,50 m)

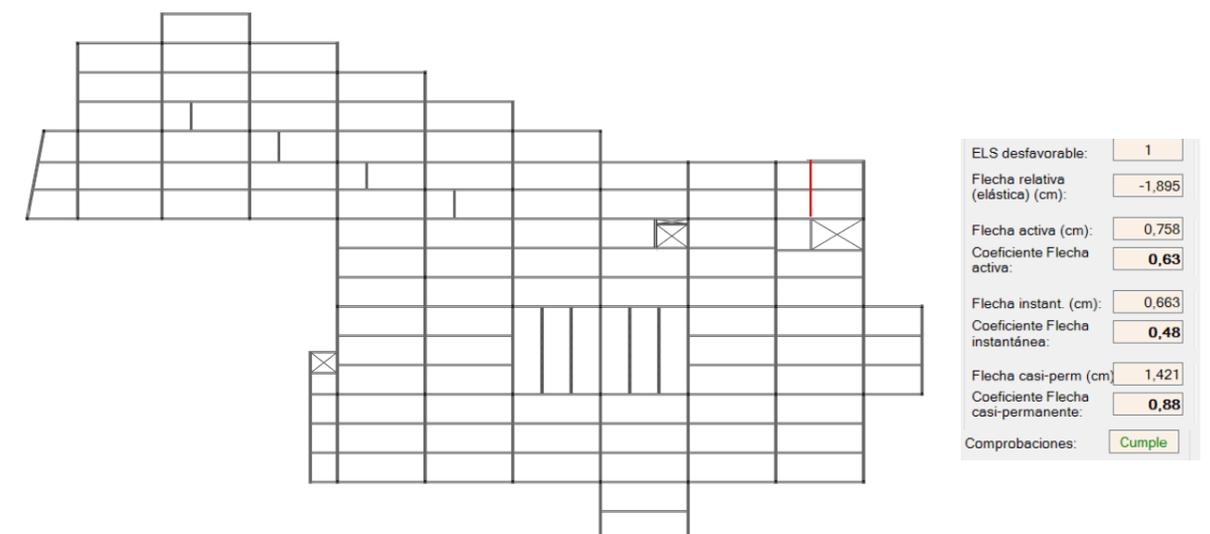


Sustituyendo el valor de la luz (7,50 m), los elementos estructurales del edificio deben tener una flecha máxima de:

$$f_{max} = L/500 = 7\,500 / 500 = 15\text{ mm}$$

Teniendo en cuenta la flecha máxima que puede presentar es de 1,50 cm, cumple.

Cuarta comprobación (viga 5,00 m)



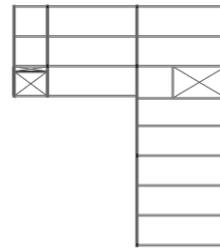
Sustituyendo el valor de la luz (5,00 m), los elementos estructurales del edificio deben tener una flecha máxima de:

$$f_{max} = L/500 = 5000 / 500 = 10 \text{ mm}$$

Teniendo en cuenta la flecha máxima que puede presentar es de 1,50 cm, cumple.

#### PLANTA SEGUNDA

Quinta comprobación (viga 7,50 m)



Flecha	
ELS desfavorable:	1
Flecha relativa (elástica) (cm):	0,208
Flecha activa (cm):	0,083
Coefficiente Flecha activa:	0,04
Flecha instant. (cm):	0,073
Coefficiente Flecha instantánea:	0,03
Flecha casi-perm (cm):	0,156
Coefficiente Flecha casi-permanente:	0,06
Comprobaciones:	Cumple

Sustituyendo el valor de la luz (7,50 m), los elementos estructurales del edificio deben tener una flecha máxima de:

$$f_{max} = L/500 = 7500 / 500 = 15 \text{ mm}$$

Teniendo en cuenta la flecha máxima que puede presentar es de 1,50 cm, cumple.

COMPROBACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO

Para poder realizar la comprobación de las tensiones en estructuras metálicas es necesario que las características mecánicas y geométricas de dichas secciones se encuentren definidas en la correspondiente base datos.

El programa permite al usuario definir sus propios parámetros de diseño: coeficientes de seguridad y resistencia característica del acero.

La comprobación se realiza barra a barra y para cada una de las Combinaciones de Hipótesis de carga correspondientes a un Estado Límite Ultimo. Para ello, se controla cada barra estudiando una serie de secciones distantes entre sí menos de 30 cm. En cada una de estas secciones se calculan las tensiones en seis puntos.

Puesto que la tensión admisible es distinta según sea el tipo de sollicitación (normal, tangencial o superposición de ambas), se realiza el cálculo de la tensión de comparación por superposición de tensiones normales y tangenciales según el criterio de Von Mises.

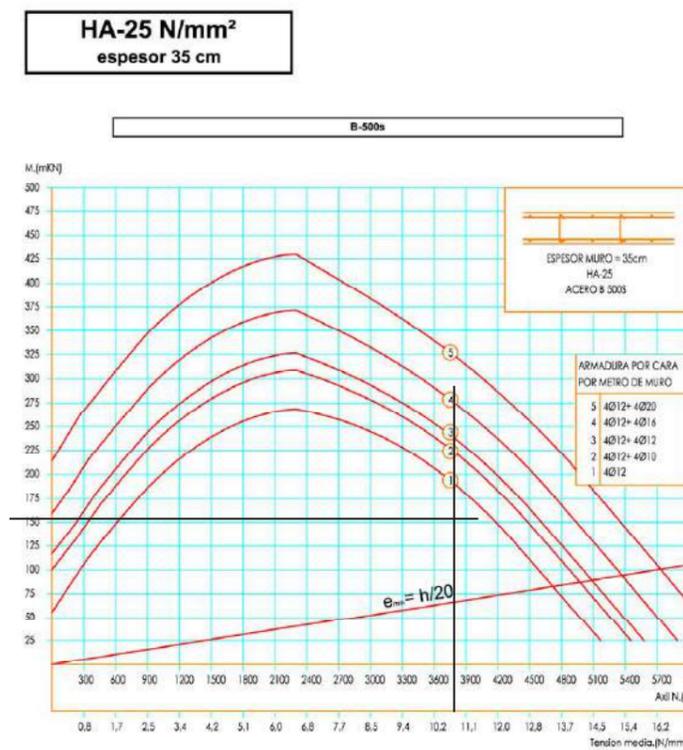
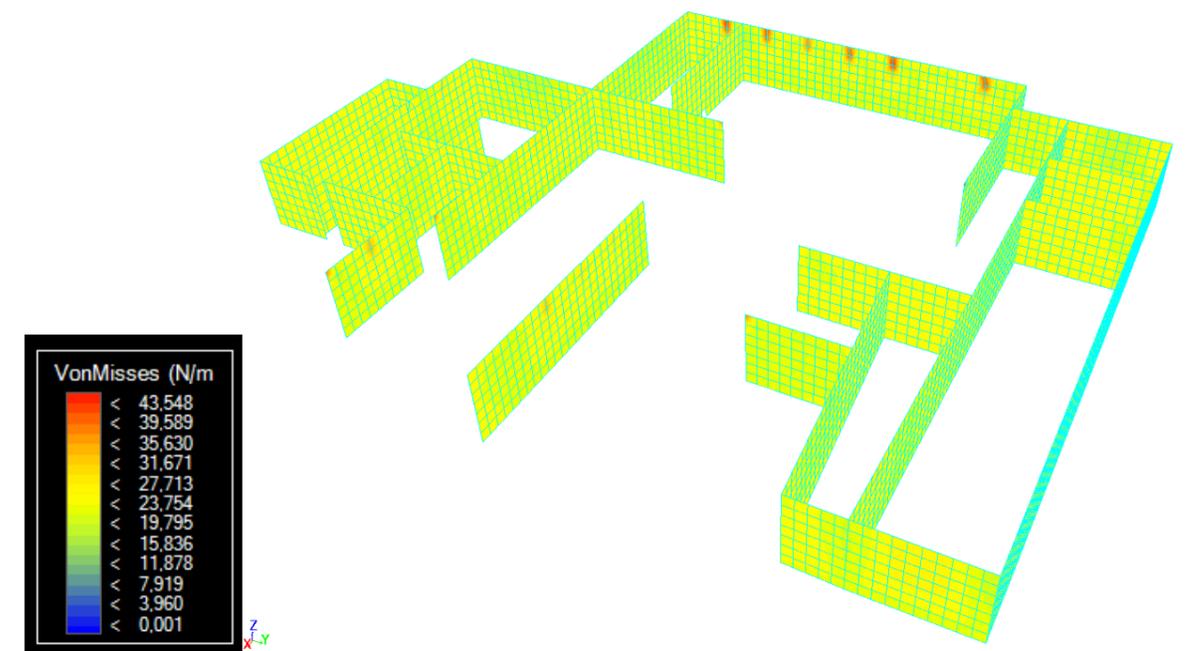
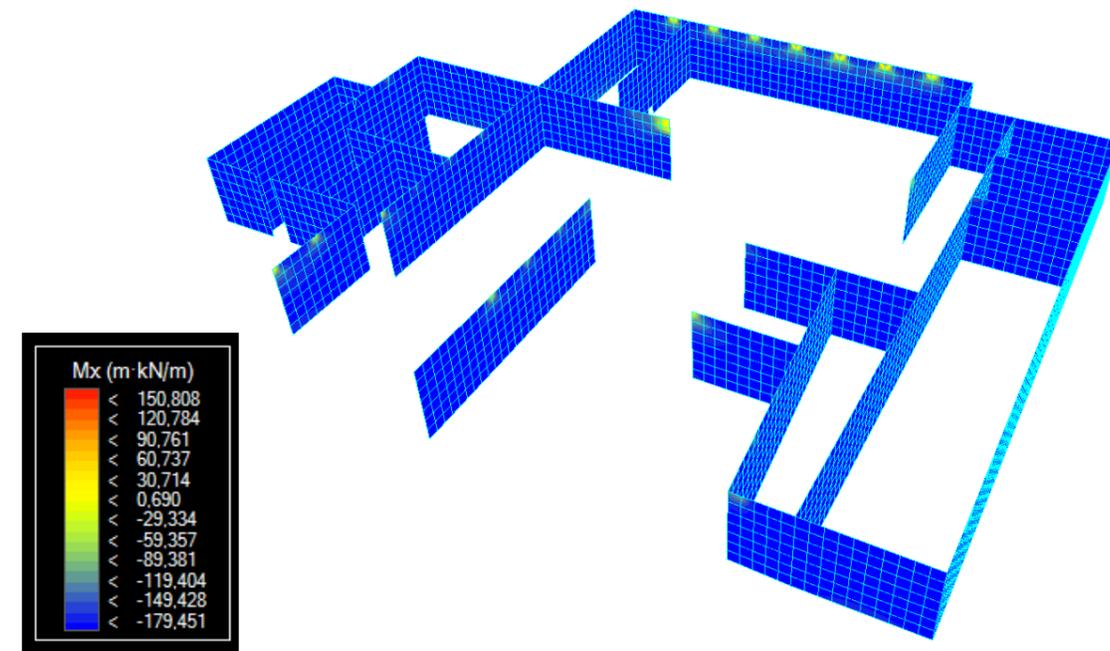
Las barras comprimidas se comprueban a pandeo siguiendo los criterios de la norma EA- 95. En las barras sometidas a flexión se calcula la flecha máxima y se compara con la flecha admisible establecida por el usuario en función del tipo de estructura.

Las bases de datos de los perfiles utilizados se encuentran inaccesibles; las únicas editables son las correspondientes a secciones de usuario.

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

MUROS DE CONTENCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO Y MUROS DE CARGA

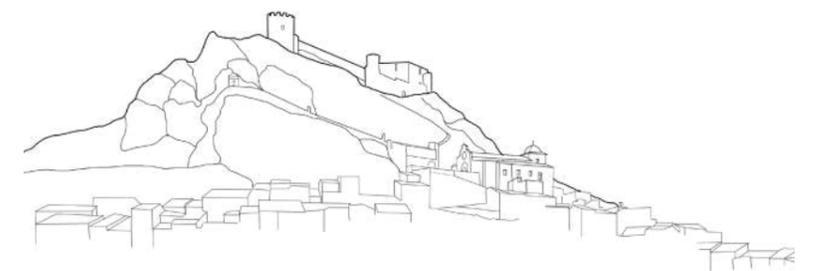
Los muros se dimensionarán cogiendo como referencia el muro en contacto con el terreno, siendo este el que presenta la situación más desfavorable.



Muros portantes de 35 cm  
 Datos:  
 Canto total: 35 cm  
 Recubrimiento mecánico:  $C_{mec} = 2,5$  cm  
 Canto útil: 30 cm  
 Resistencia a compresión:  $f_{ck} = 30$  MPa  
 Límite elástico acero:  $f_{yk} = 500$  MPa

Solicitaciones dimensionado  
 Muro viviendas:  
 Mx: +- 50 m-kN/m  
 My: +- 66 m-kN/m  
 Vxy: +- 15 kN/m

Se comprueba que el muro de contención de 35 cm de espesor y HA-25 está dentro de los límites admisibles, por lo que los muros de carga de planta baja también quedan dentro del límite.



## **E. MEMORIA DE INSTALACIONES**

E1. AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA

E2. SANEAMIENTO Y DRENAJE

E3. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

E4. CLIMATIZACIÓN

E5. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

E6. ACCESIBILIDAD

La documentación utilizada en este apartado será la siguiente:

**Exigencia básica HS 4: Suministro de agua**

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Los elementos que componen la instalación son los siguientes:

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

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

**Instalación general.** La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes.

**Llave de corte general.** La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

**Filtro de la instalación general.** El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50m, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

**Armario o arqueta del contador general.** El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

**Tubo de alimentación.** El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

**Ascendentes o montantes.** Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento. Los montantes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua. En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

**Derivaciones particulares.** Su trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente. Puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

Dado que se considera un consumo de agua caliente inferior a 50 litros/día, según lo establecido en el CTE HE 4 no es necesaria una contribución de agua solar mínima.

**Consideraciones de diseño**

Dado que se considera un consumo de agua caliente inferior a 50 litros/día, según lo establecido en el CTE HE 4 no es necesaria una contribución de agua solar mínima.

Las conducciones de agua se dispondrán con una separación mayor de 30 cm respecto de cualquier instalación eléctrica.

En todos los casos la instalación discurra por estancias ajenas a la aulas para evitar posibles daños por fallo de la instalación, en el plano horizontal discurra por falsos techos registrables y los montantes por bloque técnicos registrables.

Deben instalarse llaves de sectorización en cada local húmedo, permitiendo independizar el suministro en caso de avería.

Deben instalarse sumideros en todos los puntos de consumo o vaciado.

La presión de servicio debe ser mayor de 10 mca y menor de 50 mca.

En toda la instalación, a excepción de la acometida, la velocidad del agua no superará 1,5 m/s, de esta forma se evitarán ruidos.

Las tuberías serán de polietileno de alta densidad en el caso de la instalación de agua fría y de polietileno de alta resistencia térmica en el caso de la instalación de agua caliente sanitaria.

Se dispondrá de un purgador que reduzca los golpes de ariete de la instalación al final de cada montante.

**CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN**

Al tratarse de un único propietario, la instalación de fontanería estará centralizada con un único contador. De la red de distribución general entra la acometida que introduce el agua en nuestro edificio, donde hay un espacio para almacenar las instalaciones húmedas. Aquí es donde se sitúan la llave de paso de toda la instalación y el contador. Desde este punto salen los diferentes conductos al resto del edificio.

En el Documento Básico de HS, en la tabla 2.1 se establecen los caudales mínimos instantáneos para cada aparato tanto para agua fría como agua caliente.

Los aparatos instalados en el proyecto son:

Planta baja	Planta primera	Planta segunda
9 inodoros	16 inodoros	1 inodoro
10 lavabos	16 lavamanos	2 lavamanos
1 ducha	2 duchas	1 ducha
2 fregaderos	2 fregaderos	1 fregadero
1 lavavajillas	1 lavavajillas	
	1 lavadora	

Los inodoros se han escogido con fluxor para los aseos al tratarse de un edificio público.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño	Inodoro con cisterna	7	-	100
(lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo	Inodoro con cisterna	6	-	100
(lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Debido a que el edificio tiene bastantes m<sup>2</sup>, se ha decidido instalar dos calentadores de ACS diferentes, uno para el uso de aseos y vestuarios y otro para el uso de las cocinas.

La velocidad elegida para los cálculos es de 2 m/s ya que las tuberías elegidas son termoplásticas cuyo intervalo de velocidad se encuentra entre 0,5 m/s ≤ v ≤ 3,50 m/s.

El coeficiente de simultaneidad se calcula a partir de la fórmula siguiente:

$K_p = 1/\sqrt{(n-1)}$ , para cada tramo es diferente siendo n el número de aparatos conectados al tramo. Así, obtenemos los siguientes coeficientes para cada uno de los tramos proyectados:

$$\begin{aligned}
 K_{p1} &= 1/\sqrt{(2-1)} = 1,00 & K_{p5} &= 1/\sqrt{(6-1)} = 0,45 \\
 K_{p2} &= 1/\sqrt{(3-1)} = 0,71 & K_{p6} &= 1/\sqrt{(8-1)} = 0,38 \\
 K_{p3} &= 1/\sqrt{(4-1)} = 0,58 & K_{p7} &= 1/\sqrt{(20-1)} = 0,23 \\
 K_{p4} &= 1/\sqrt{(5-1)} = 0,50 & K_{p8} &= 1/\sqrt{(21-1)} = 0,22
 \end{aligned}$$

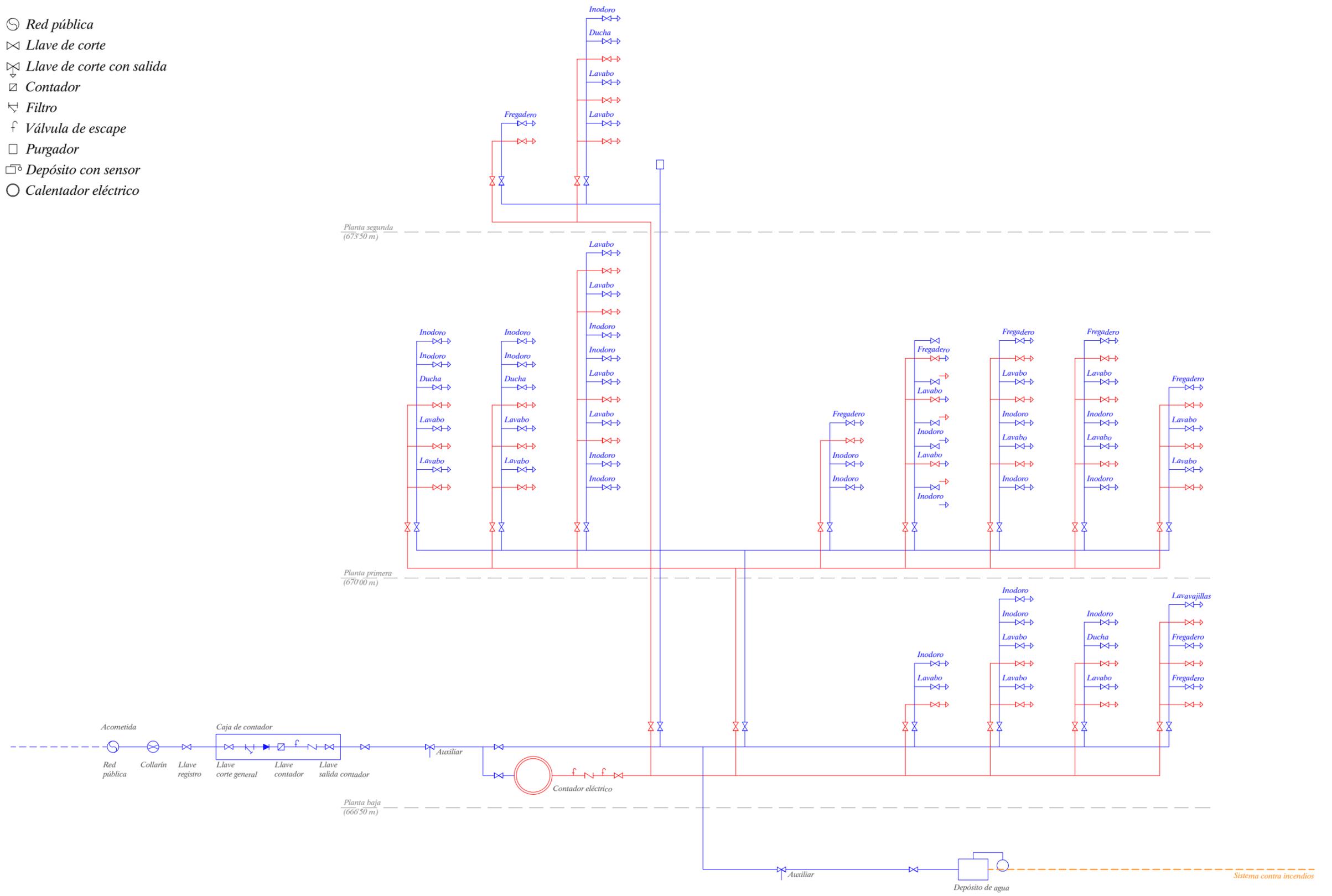
Según el número de aparatos que están conectados en cada tramo y la suma de caudales instantáneos de éstos, se calcula el caudal de cada tramo. A partir de estos caudales y la velocidad, en función de los ábacos se obtiene el diámetro interior de la conducción. También puede usarse la igualdad siguiente:

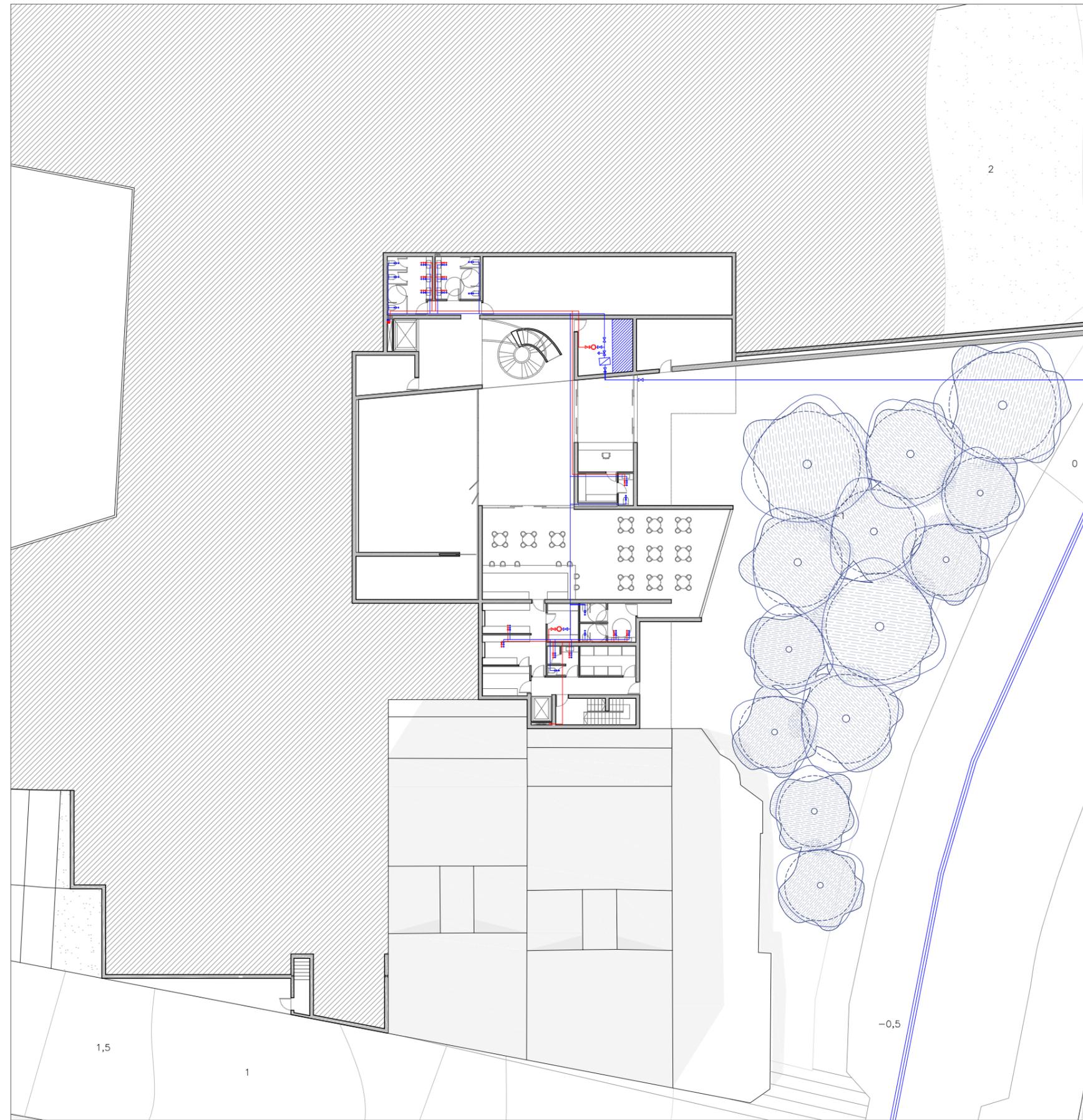
$$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = v \cdot \pi \cdot (D^2/4); \quad D = \sqrt{(4 \cdot Q/2\pi)}$$

Siempre cumpliendo los diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos:

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

- ⊙ Red pública
- ⊗ Llave de corte
- ⊗ Llave de corte con salida
- ⊠ Contador
- ⊢ Filtro
- f Válvula de escape
- Purgador
- ◻ Depósito con sensor
- Calentador eléctrico





AGUA FRÍA

- Red agua pública
- Registro
- Contador de agua
- Montante AF
- Conducción AF
- Llave de corte general AF
- Llave de paso AF
- Llave de paso con salida AF

AGUA CALIENTE SANITARIA

- Montante ACS
- Conducción ACS
- Llave de paso ACS
- Llave de paso con salida ACS
- Calentador eléctrico

INSTALACIÓN SEGURIDAD INCENDIOS

- Montante SI
- Conducción SI
- Llave de paso SI
- Salida SI
- Grupo de presión SI
- Boca de absorción
- Depósito de agua SI

PLANTA BAJA  
 Cota +666'50 m (-3'50)

0 5 10 20 30(m) E: 1/350

\*Las instalaciones transcurrirán por el falso techo de la planta.



AGUA FRÍA

- Red agua pública
- Registro
- Contador de agua
- Montante AF
- Conducción AF
- Llave de corte general AF
- Llave de paso AF
- Llave de paso con salida AF

AGUA CALIENTE SANITARIA

- Montante ACS
- Conducción ACS
- Llave de paso ACS
- Llave de paso con salida ACS
- Calentador eléctrico

INSTALACIÓN SEGURIDAD INCENDIOS

- Montante SI
- Conducción SI
- Llave de paso SI
- Salida SI
- Grupo de presión SI
- Boca de absorción
- Depósito de agua SI

PLANTA PRIMERA  
 Cota +670'00 m (+0)

0 5 10 20 30(m) E: 1/350

\*Las instalaciones transcurrirán por el falso techo de la planta.



AGUA FRÍA

-  Red agua pública
-  Registro
-  Contador de agua
-  Montante AF
-  Conducción AF
-  Llave de corte general AF
-  Llave de paso AF
-  Llave de paso con salida AF

AGUA CALIENTE SANITARIA

-  Montante ACS
-  Conducción ACS
-  Llave de paso ACS
-  Llave de paso con salida ACS
-  Calentador eléctrico

INSTALACIÓN SEGURIDAD INCENDIOS

-  Montante SI
-  Conducción SI
-  Llave de paso SI
-  Salida SI
-  Grupo de presión SI
-  Boca de absorción
-  Depósito de agua SI

PLANTA SEGUNDA  
 Cota +673'50 m (+3'50)

0 5 10 20 30(m) E: 1/350

\*Las instalaciones transcurrirán por el falso techo de la planta.

La documentación utilizada en este apartado será la siguiente:

**Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas**

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Los elementos que componen la instalación son los siguientes:

**Cierres hidráulicos.** Los cierres hidráulicos pueden ser:

- sifones individuales, propios de cada aparato.
- botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos.
- sumideros sifónicos.
- arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales.

**Redes de pequeña evacuación.** Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.
- deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.
- la distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m.
- las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.
- en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
  - en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %.
  - en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %.
  - el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.
- no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.
- las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°.
- cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.
- excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

**Bajantes y canalones.** Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante. El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente. Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

**Colectores.** Los colectores pueden disponerse colgados o enterrados.

**Elementos de conexión.** En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimientado de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

**Subsistemas de ventilación de las instalaciones.** Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Se utilizarán subsistemas de ventilación primaria, ventilación secundaria, ventilación terciaria y ventilación con válvulas de aireación-ventilación.

**Dimensionado.** Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto, y residuales.

**CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN**

Debido a la falta de información sobre si existe una red separativa de aguas pluviales y residuales, se ha diseñado una instalación mixta. 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. Se plantea un suelo técnico por el que se pasan las instalaciones de saneamiento.

En el diseño de la evacuación de aguas residuales, en todos los puntos que se ha podido se conectan los baños directamente con la bajante y su correspondiente colector.

Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las pluviales. En este proyecto en concreto se considera que es suficiente solo con una ventilación primaria ya que se trata de un edificio con menos de 7 plantas.

**DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**

El sistema de aguas residuales se dimensiona por separado de las aguas pluviales. Primero se deben evaluar las Unidades de cada aparato.

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

**Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios**

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	-
	Suspendido	-	2	-
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

En esta tabla se indican los diámetros mínimos. Hay que tener en cuenta que los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

**BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES**

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250$  Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45°, no se requiere ningún cambio de sección. El diámetro de las bajantes de obtiene en función de la tabla 4.4:

**Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD**

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en función del máximo número de UD y de la pendiente en la tabla 4.5:

**Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

A continuación se adjunta un resumen de los cálculos:

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

Planta baja -  $UD_T = 375$  U

Planta primera -  $UD_T = 248$  U

Planta segunda -  $UD_T = 20$  U

DIÁMETRO DE LAS BAJANTES (tabla 4.4. DB HS )

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250$  Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Planta baja - 125mm (no hay bajantes, directamente se aplicará este diámetro a los colectores)

Planta primera - 110 mm

Planta segunda - 75 mm

DIÁMETRO DE LOS COLECTORES (tabla 4.5. DB HS )

Planta baja - 125mm (no hay bajantes, directamente se aplicará este diámetro a los colectores)

Planta primera - 110 mm

Planta segunda - 90 mm

## DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Para el diseño de recogida de aguas pluviales hay que tener en cuenta la superficie en cubierta a evacuar. Se plantea una recogida de agua a través de sumideros puntuales. Estas decisiones se han tomado en función de la superficie de la cubierta y la disposición de cuartos de instalaciones, patios o armarios por donde bajar las bajantes pluviales sin ser vistas. Las bajantes se recogen en arquetas registrables.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

**Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta**

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>

La superficie de cubierta de la planta primera es de 1 622,13 m<sup>2</sup>, se instalará 1 sumidero cada 150 m<sup>2</sup>. La superficie de la cubierta de la planta segunda es de 237 m<sup>2</sup>, se instalarán 4 sumideros.

Las tablas para el cálculo del diámetro de canalones, bajantes y colectores están hechas para intensidades pluviométricas de 100 mm/h.

En el caso de la cubierta de planta baja se plantea un sumidero que conecta directamente con la arqueta, en la cubierta de planta primera se hace una distribución de áreas de 7,5 x 7,5 m<sup>2</sup>, unidas mediante un colector de pendiente cero con su bajante correspondiente que conecta directamente con la red de evacuación.

## BAJANTES

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

**Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Cada bajante tendrá que evacuar una superficie de 168,75 m<sup>2</sup> aproximadamente. Puesto que las áreas de evacuación de agua se dividen en áreas de 7,5 x 7,5 m<sup>2</sup>, y estas a su vez se agrupan de tres en tres conectadas a su correspondiente bajante.

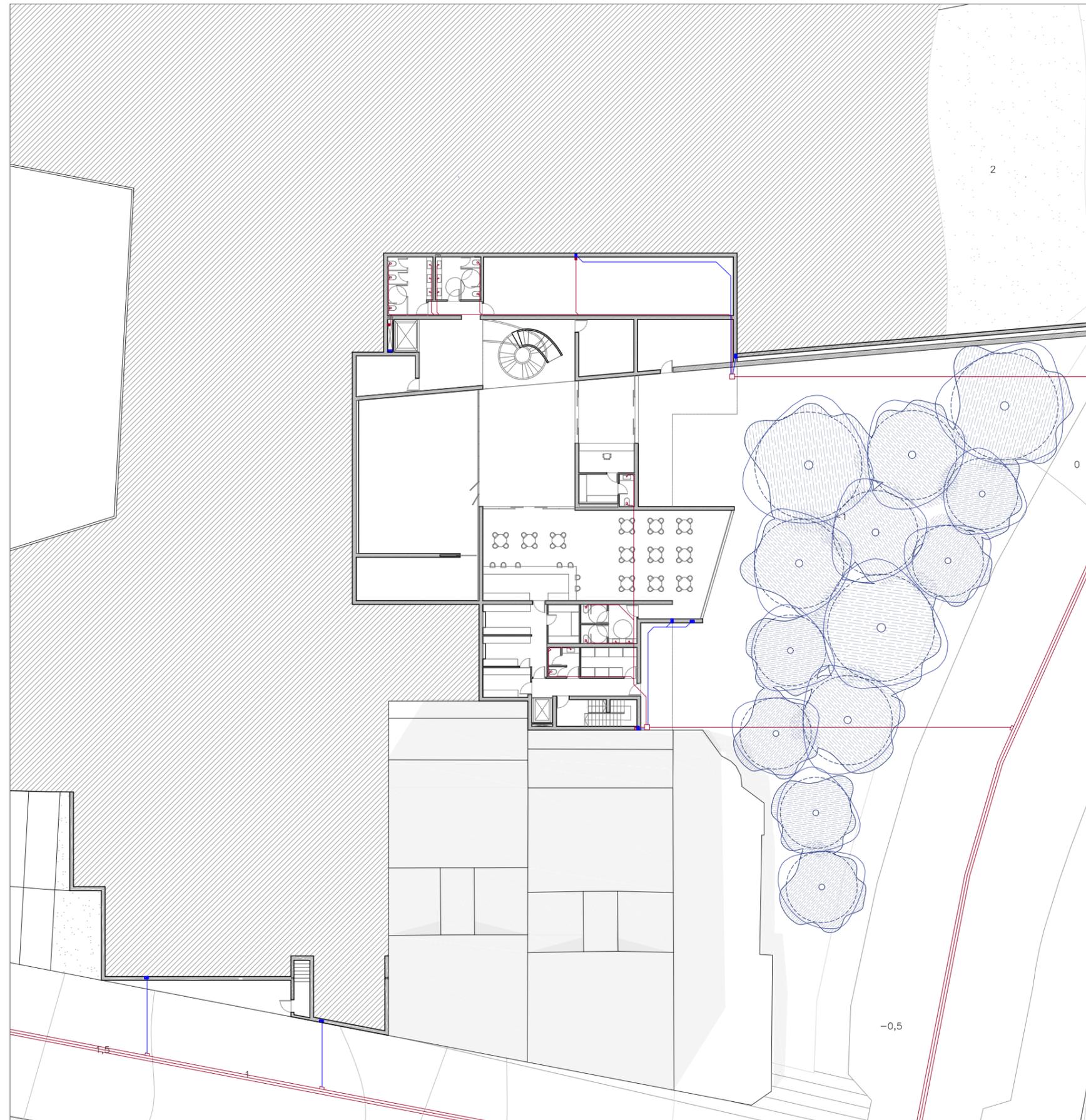
## COLECTORES

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

**Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315



AGUAS RESIDUALES

-  Red agua pública
-  Canalización aguas residuales
-  Bajante aguas residuales
-  Arqueta registrable

AGUAS PLUVIALES

-  Canalización aguas pluviales
-  Bajante aguas pluviales
-  Sumidero circular
-  Arqueta registrable

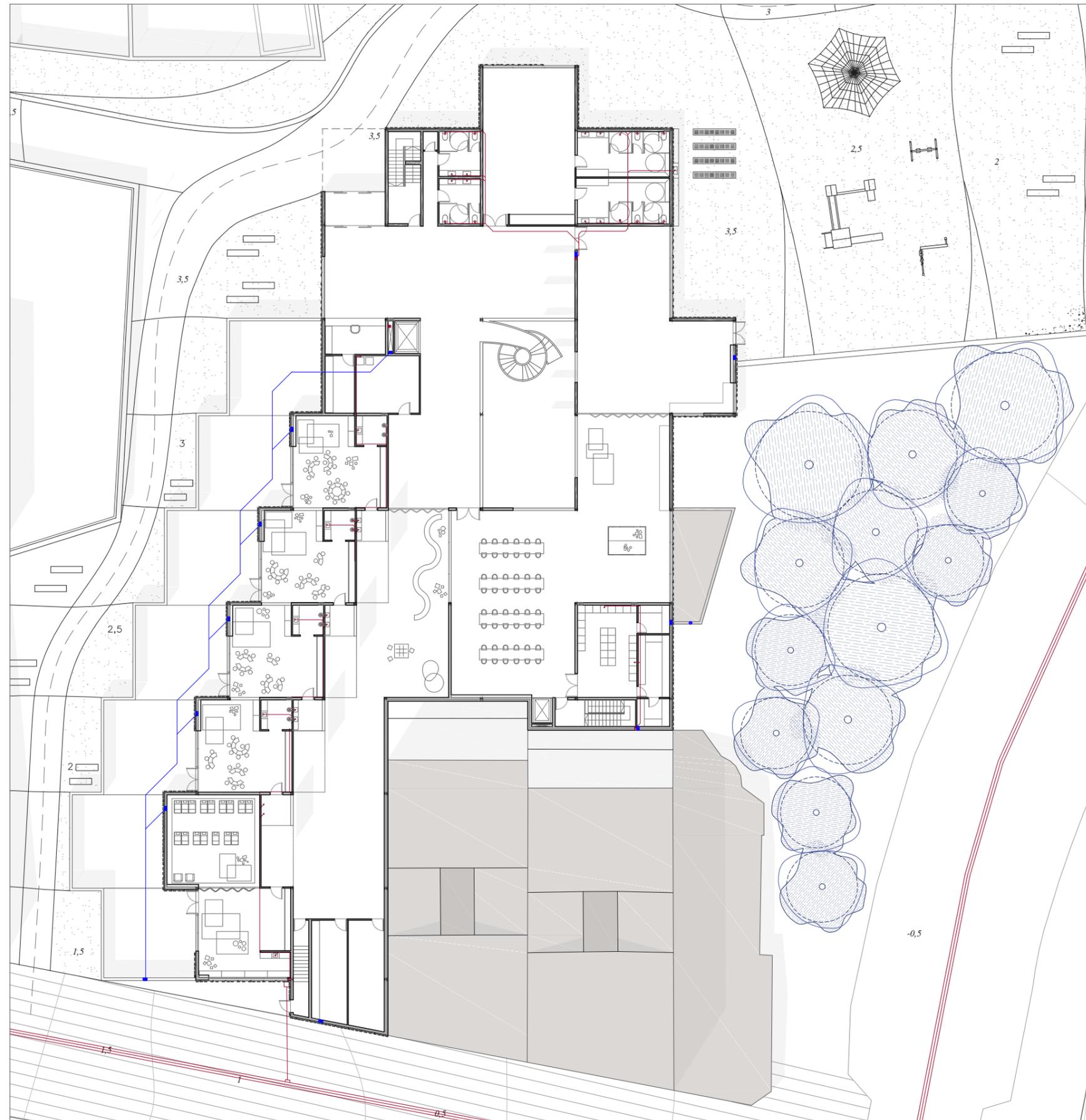
AGUAS DRENADAS

-  Dirección escorrentías del terreno
-  Tubo drenaje
-  Bajante drenaje
-  Arqueta registrable

PLANTA BAJA  
Cota +666'50 m (-3'50)

0 5 10 20 30(m) E: 1/350

\*Las instalaciones transcurrirán por el falso techo del nivel inferior.



AGUAS RESIDUALES

- Red agua pública
- Canalización aguas residuales
- Bajante aguas residuales
- Arqueta registrable

AGUAS PLUVIALES

- Canalización aguas pluviales
- Bajante aguas pluviales
- Sumidero circular
- Arqueta registrable

AGUAS DRENADAS

- Dirección escorrentías del terreno
- Tubo drenaje
- Bajante drenaje
- Arqueta registrable

\*Las instalaciones transcurrirán por el falso techo del nivel inferior.

PLANTA PRIMERA  
 Cota +670'00 m (+0)

0 5 10 20 30(m) E: 1/1350



AGUAS RESIDUALES

- Red agua pública
- Canalización aguas residuales
- Bajante aguas residuales
- Arqueta registrable

AGUAS PLUVIALES

- Canalización aguas pluviales
- Bajante aguas pluviales
- Sumidero circular
- Arqueta registrable

AGUAS DRENADAS

- Dirección escorrentías del terreno
- Tubo drenaje
- Bajante drenaje
- Arqueta registrable

PLANTA SEGUNDA  
Cota +673'50 m (+3'50)

0 5 10 20 30(m) E: 1/350

\*Las instalaciones transcurrirán por el falso techo del nivel inferior.



AGUAS RESIDUALES

- Red agua pública
- Canalización aguas residuales
- Bajante aguas residuales
- Arqueta registrable

AGUAS PLUVIALES

- Canalización aguas pluviales
- Bajante aguas pluviales
- Sumidero circular
- Arqueta registrable

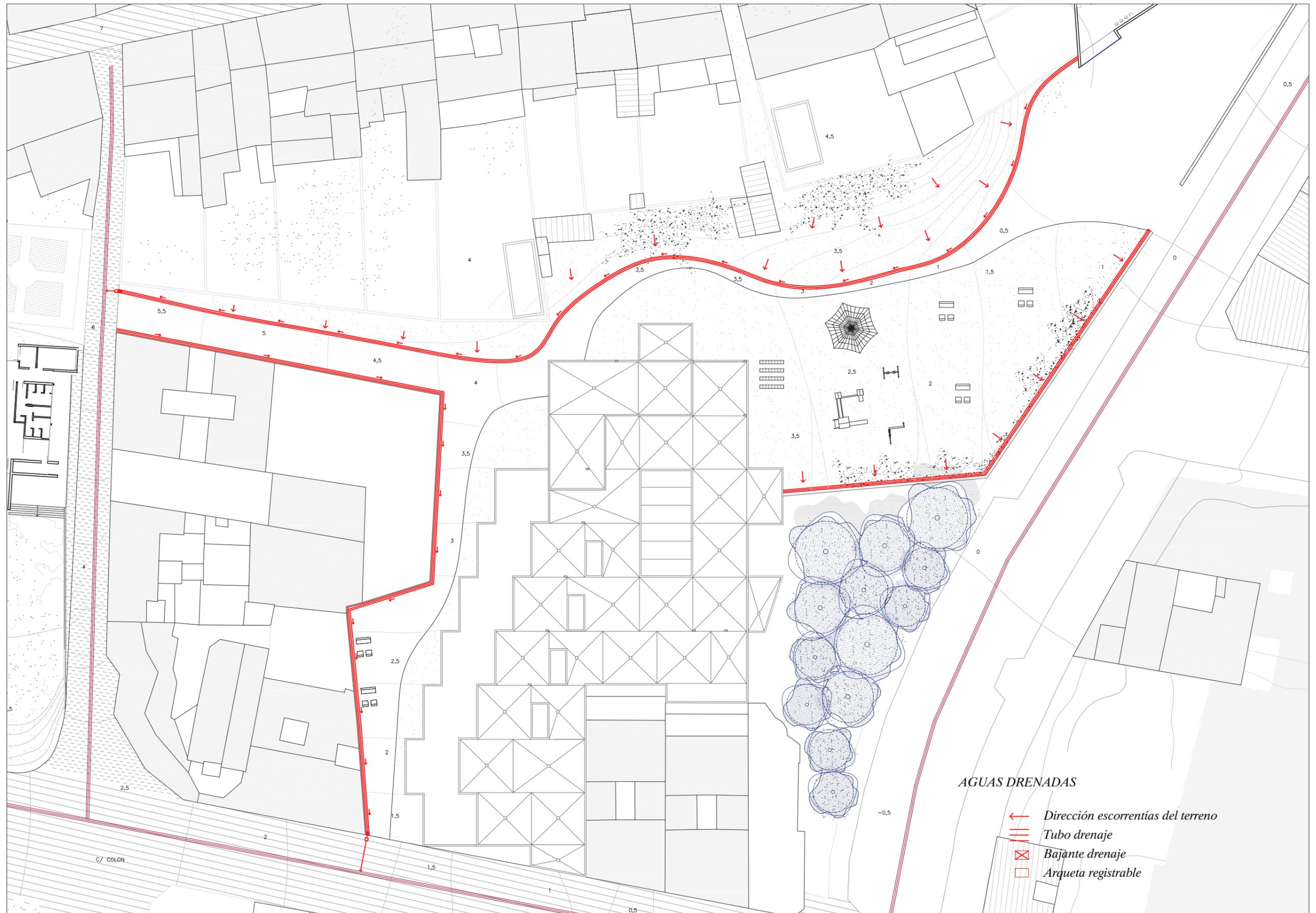
AGUAS DRENADAS

- Dirección escorrentías del terreno
- Tubo drenaje
- Bajante drenaje
- Arqueta registrable

PLANTA SEGUNDA  
Cota +673'50 m (+3'50)

0 5 10 20 30(m) E: 1/350

\*Las instalaciones transcurrirán por el falso techo del nivel inferior.



PLANTA SEGUNDA  
Cota +673'50 m (+3'50)

La instalación eléctrica se plantea de manera similar a la instalación de fontanería.

De la red de Media Tensión sale la Acometida hasta la caja general de protección que se sitúa la fachada exterior de planta baja, mediante unas rejillas. En este cuadro se encuentran los contadores y la caja general de protección. Desde este punto se distribuye la red eléctrica al resto del edificio, instalando un cuadro general de distribución en la planta primera y otro en planta segunda.

El grado de electrificación es elevada debido al uso, tamaño del edificio y las instalaciones previstas. Por tanto, la potencia: 9200 W con LGA de 40 A.

#### **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

Se debe reservar un local para el centro de transformación, a partir de una previsión de carga de 50 KVA, límite superado por el propio proyecto; y en previsión de futuras instalaciones se plantea un centro de servicio (art. 17 del Reglamento electrónico para baja tensión). El centro de transformación sencillo trifásico se sitúa en la planta baja, en el espacio de instalaciones con acceso directo desde el exterior y ventilación asegurados.

Debajo del transformador se construirá un pozo de dimensiones en planta, en cm, 140x90x50 cm, para recogida de eventuales pérdidas de líquido refrigerante, y se conectará a un pozo de recogida, que en ningún caso debe estar conectado al alcantarillado. El local tendrá un nivel de iluminación mínimo de 150 lux, conseguidos al menos con dos puntos de luz, con interruptor, junto a la entrada, y una base de enchufe. El local contará con una ventilación al exterior mayor a 5000 cm<sup>2</sup>.

#### **CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MANDO**

- Situación: Junto al centro de transformación.
- Dimensiones: 0,70 x 1,40 x 0,30 m (según NTE IEB – 34) homologada por UNESA.
- Cuenta con dos orificios de 15 cm de diámetro, con acceso de dos tubos de fibrocemento para la entrada de las acometidas.
- Protegida por puerta de acero protegida contra la corrosión.
- Contará con cuchillas seccionadoras (al estar directamente conectada con el centro de transformación) en lugar de cortacircuitos fusibles.
- Cuenta con un único contador, albergado en la CGP (según NTE IEB-37), a una altura de 1,20 m.
- Dispondrá de un extintor móvil de eficacia 21 B en la proximidad de la puerta, según CTE.
- Las paredes que envuelven el armario, de hormigón armado.

#### **LÍNEA REPARTIDORA**

Línea repartidora horizontal: une mediante tres conductores de fase, un neutro y uno de protección la caja general de protección con el contador (según NTE IEB-35) con resistencia al choque de grado superior a 7 (según UNE20324).

#### **CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN**

Cada planta del edificio dispondrá de un cuadro general de distribución que contará según NTE IEB-42 con un interruptor diferencial, magnetotérmico general y magnetotérmico de protección para cada circuito.

#### **DISEÑO DE LA INSTALACIÓN**

La intensidad de la línea repartidora según la potencia (P), la diferencia de potencial (U) y el factor de potencia (Cos $\phi$ ) es la siguiente:

La caída de tensión será como máximo 0,5% de 230 V, es decir: 1,15V.

La determinación de las características de la instalación deberá efectuarse de acuerdo con lo señalado en la Norma UNE 20.46-3. Para obtener los parámetros adecuados a seguir para la instalación eléctrica de la vivienda reformada seguimos la “GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN: INSTALACIONES INTERIORES. GUÍA-BT-19. En función de las características de cada tipo de instalación, adicionalmente se deberán aplicar las prescripciones la ITC-BT correspondiente, en instalaciones interiores de viviendas se aplicará además la ITCBT-25, 26 y 27.

Según la GUÍA\_BT-19:

#### **Caída de tensión**

“La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las Instrucciones particulares, menor del 3 % de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones interiores o receptoras, del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado”.

#### **Intensidades máximas admisibles**

Se utiliza la Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40°C. No de conductores con carga y naturaleza del aislamiento para seleccionar el conductor adecuado para la instalación eléctrica:

La instalación eléctrica se plantea de manera similar a la instalación de fontanería.

De la red de Media Tensión sale la Acometida hasta la caja general de protección que se sitúa la fachada exterior de planta baja, mediante unas rejillas. En este cuadro se encuentran los contadores y la caja general de protección. Desde este punto se distribuye la red eléctrica al resto del edificio, instalando un cuadro general de distribución en la planta primera y otro en planta segunda.



INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

- ≡ Red agua pública
- Led
- ≡ Fluorescente

PLANTA BAJA  
Cota +666'50 m (-3'50)

0 5 10 20 30(m) E: 1/350

\*Las instalaciones transcurrirán por el falso techo de la planta.



INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

-  Red agua pública
-  Led
-  Fluorescente

PLANTA PRIMERA  
Cota +670'00 m (+0)

0 5 10 20 30(m) E: 1/350

\*Las instalaciones transcurrirán por el falso techo de la planta.



INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

- ≡ Red agua pública
- Led
- ▭ Fluorescente

PLANTA SEGUNDA  
Cota +673'50 m (+3'50)

0 5 10 20 30(m) E: 1/350

\*Las instalaciones transcurrirán por el falso techo de la planta.

En muchas de las instalaciones de climatización de instalaciones pequeñas ( $PN < 70$  kW) se optará por la realización de un sistema mixto con ventilación conectada a unidades de conductos para permitir una flexibilidad de funcionamiento y temperatura. Los sistemas mixtos constan de 2 subsistemas:

**La unidad de tratamiento de aire (UTA).** En este equipo el aire se filtrará y se introducirá a los locales. La unidad podrá realizar o no el tratamiento térmico del aire de ventilación. En algunos casos se instalarán recuperadores de calor para aprovechar la energía del aire expulsado. Estará situado en la planta intermedia, y la bomba de calor se instalará en la cubierta, inmediatamente encima de la UTA.

**Las unidades terminales.** Se trata de unidades terminales que suelen ser de tipo pared, techo, suelo cassette o conductos. Las unidades interiores estarán conectadas a una o varias unidades exteriores y transcurrirán por el falso techo.

El sistema propuesto implica la instalación de dos ventiladores en serie: el ventilador de la unidad de tratamiento del aire exterior y el ventilador de la unidad de conductos. Para un funcionamiento del sistema adecuado se deberá limitar, de alguna forma, la presión proporcionada por la unidad de ventilación, instalando compuertas o empleando un variador de frecuencia controlado con la presión en la impulsión de la unidad.

La extracción de aire se realizará con un retorno que evacuará el aire viciado al falso techo. Y se instalará extracción mecánica forzada situada en los cuartos húmedos. Este sistema permite el uso interrumpido y la variación de temperatura del aire en diferentes locales.

**Instalación por conductos.** La instalación por conductos discurre por falsos techos y es impulsada verticalmente mediante difusores lineales repartidos por la sala. Estas impulsan el aire entre las lamas del falso techo. La impulsión y retorno se sitúan en puntos opuestos de forma que se produzca un flujo de aire a través de toda la estancia.

**Impulsión refrigerante-aire.** Según la normativa RITE el caudal de aire de ventilación que se introduce en el edificio debe estar debidamente filtrado, su calidad debe ser:

**IDA 1. Aire de óptima calidad:** hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

**IDA 2. Aire de buena calidad:** oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

**IDA 3. Aire de calidad media:** edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

Se dividirá el edificio en tres sectores diferentes debido a la diferencia en su periodicidad de uso, abasteciendo a cada uno de ellos una UTA diferente:

**Guardería.**  
**Centro de día.**  
**Planta de administración**  
**Sala de actos**  
**Cafetería**

### CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Las variables que se utilizarán para el diseño de la instalación serán las superficies, el volumen de cada zona, el nivel de ocupación, las ganancias sensibles y latentes de la estancia debida a la actividad de sus ocupantes y el volumen de aire ventilado que se necesita según la actividad a desarrollar.

Dado el uso general de la estancia, se considera una necesidad media de 150 frigorías por hora y  $m^2$ .

#### Sala de actos

· La superficie es de  $248,50 m^2$ . La carga total es de  $248,50 m^2 \times 150 f/h \cdot m^2 = 37 275$  frigorías/h. La capacidad nominal de la bomba de calor es  $37 275 / 0.86 = 43$  KW.

#### Cafetería

· La superficie es de  $239,60 m^2$ . La carga total es de  $239,60 m^2 \times 150 f/h \cdot m^2 = 35 940$  frigorías/h. La capacidad nominal de la bomba de calor es  $35 940 / 0.86 = 42$  KW.

#### Guardería

· La superficie es de  $606 m^2$ . La carga total es de  $606 m^2 \times 150 f/h \cdot m^2 = 90 900$  frigorías/h. La capacidad nominal de la bomba de calor es  $90 900 / 0.86 = 106$  KW.

#### Centro de día.

· La superficie es de  $591 m^2$ . La carga total es de  $591 m^2 \times 150 f/h \cdot m^2 = 88 650$  frigorías/h. La capacidad nominal de la bomba de calor es  $88 650 / 0.86 = 103$  KW.

#### Planta de administración

· La superficie es de  $206 m^2$ . La carga total es de  $206 m^2 \times 150 f/h \cdot m^2 = 30 900$  frigorías/h. La capacidad nominal de la bomba de calor es  $30 900 / 0.86 = 36$  KW.

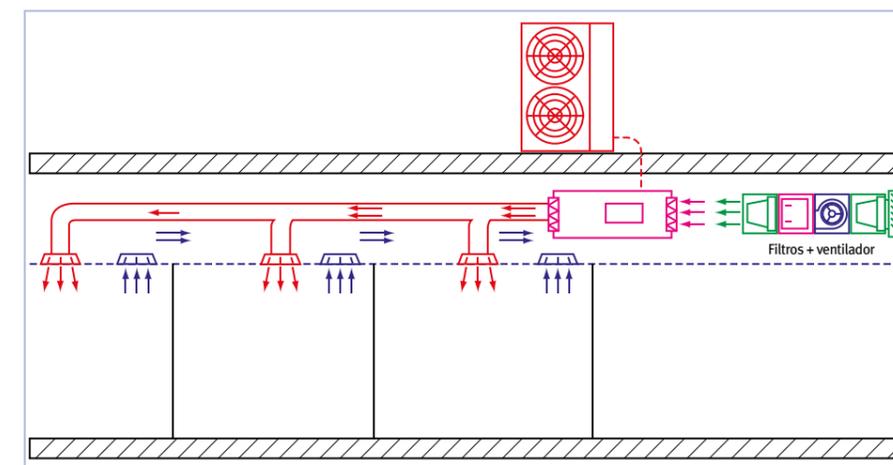
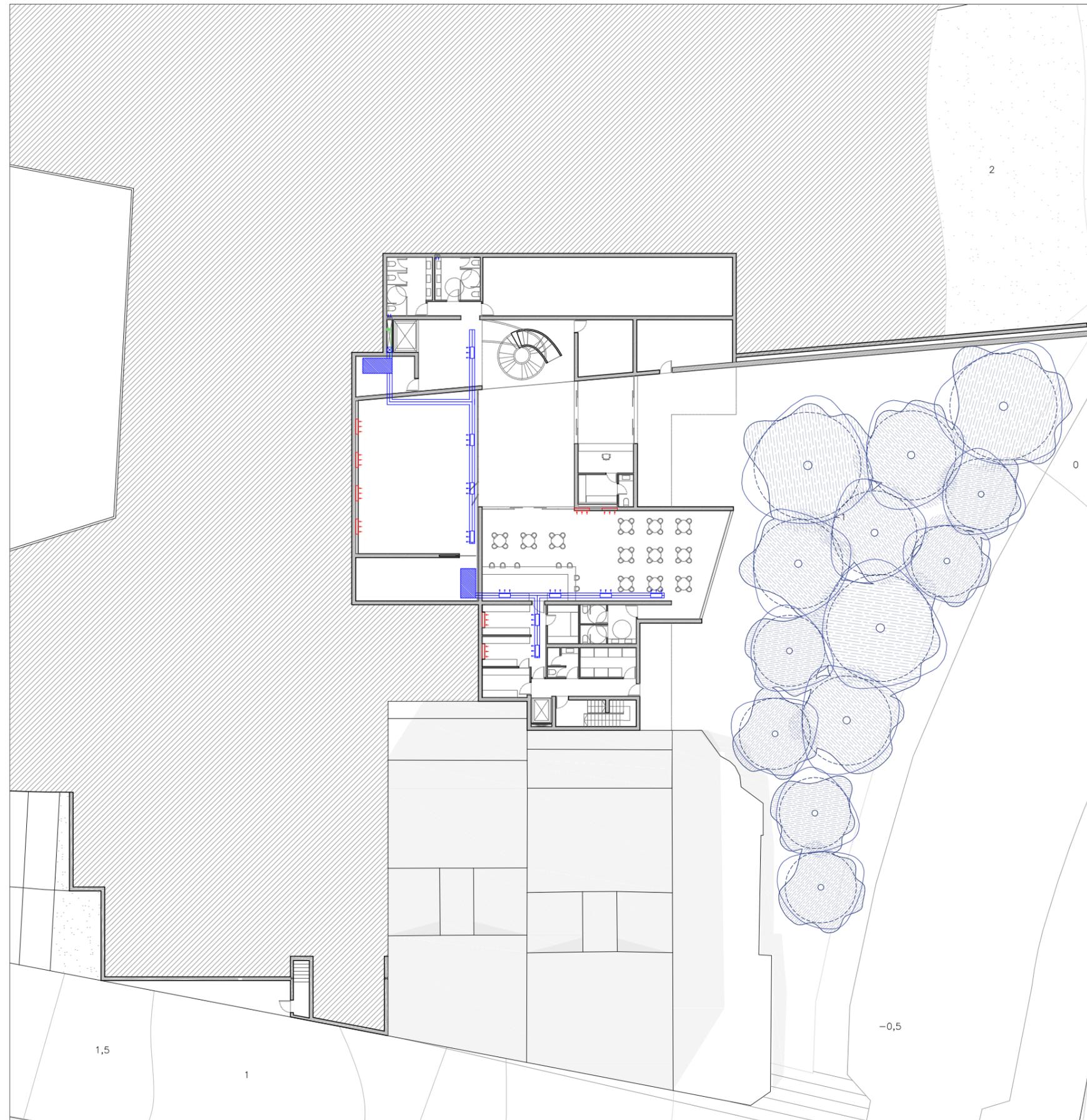


Figura 14: Sistema mixto con ventilación conectada a unidades de conductos por falso techo



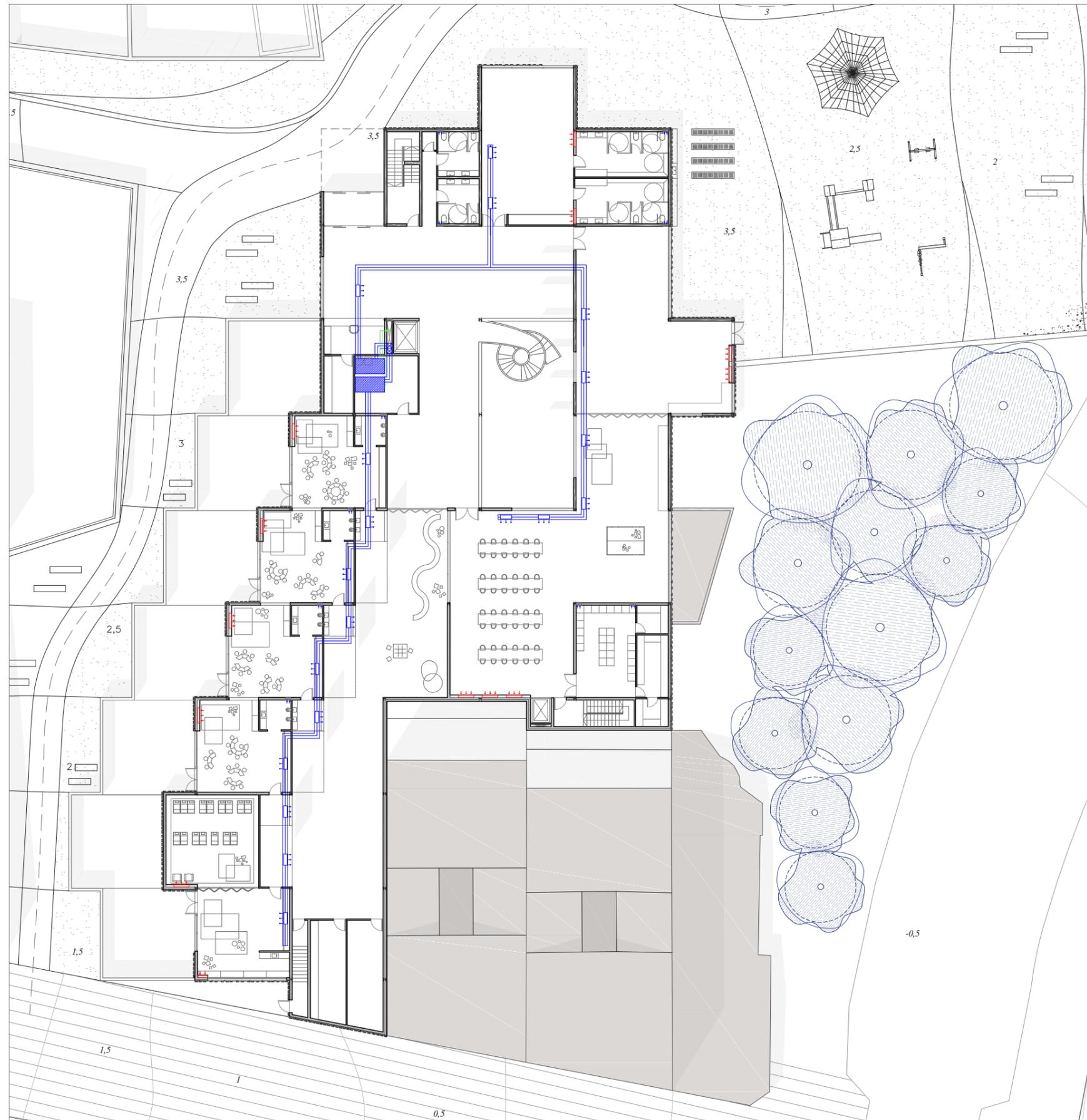
SISTEMA MIXTO CON VENTILACIÓN CONECTADA  
A UNIDADES INTERIORES

- UTA
- Unidad de tratamiento térmico
- ← □ Impulsión-Difusores lineales
- □ Rejilla de extracción
- ∅ Conducción refrigerante
- Bomba de calor

PLANTA BAJA  
Cota +666'50 m (-3'50)

0 5 10 20 30(m) E: 1/350

\*Las instalaciones transcurrirán por el falso techo de la planta.



SISTEMA MIXTO CON VENTILACIÓN CONECTADA  
A UNIDADES INTERIORES

- UTA
- Unidad de tratamiento térmico
- ← Impulsión-Difusores lineales
- Rejilla de extracción
- Conducción refrigerante
- Bomba de calor

SISTEMA VENTILACIÓN MECÁNICA

- ↑ ↑ Extractor mecánico al exterior

PLANTA PRIMERA  
Cota +670'00 m (+0)



E: 1/350

\*Las instalaciones transcurrirán por el falso techo de la planta.



SISTEMA MIXTO CON VENTILACIÓN CONECTADA  
A UNIDADES INTERIORES

- UTA
- Unidad de tratamiento térmico
- ← □ Impulsión-Difusores lineales
- □ Rejilla de extracción
- ∅ Conducción refrigerante
- Bomba de calor

PLANTA SEGUNDA  
Cota +673'50 m (+3'50)

0 5 10 20 30(m) E: 1/350

\*Las instalaciones transcurrirán por el falso techo de la planta.

**SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**

La documentación utilizada en este apartado será la siguiente:

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SI Seguridad en caso de Incendio.**

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad en caso de incendio”.

¿Qué condiciones específicas deben aplicarse a una guardería infantil? Tal como se establece en el propio apartado III de la Introducción del DB SI “... a los edificios, establecimientos o zonas de los mismos cuyos ocupantes precisen, en su mayoría, ayuda para evacuar el edificio .... se les debe aplicar las condiciones específicas del uso Hospitalario”.

**SECCIÓN SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR**

**COMPARTIMENTACIÓN DE LOS SECTORES DE INCENDIO**

Atendiendo a la tabla 1.1. del CTE DB SI la superficie construida de cada sector de incendios no debe exceder 2500 m<sup>2</sup>. Por lo que, a pesar de no exceder el edificio de los 2800 m<sup>2</sup>, dividiremos en tres sectores de incendio según compatibilidades de uso:

**Sector 1.** Zona guardería, zona de centro de día, comedor y cocina.

**Sector 2.** Planta baja, cafetería y sala de actos.

**Sector 3.** Planta de administración.

La resistencia al fuego de las paredes y techos que separan al sector considerado del resto del edificio debe ser EI90 ya que se trata de un edificio de pública concurrencia, considerado como uso hospitalario.

**LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL**

Atendiendo a la tabla 2.1. del CTE SI distinguimos las siguientes zonas de riesgo especial:

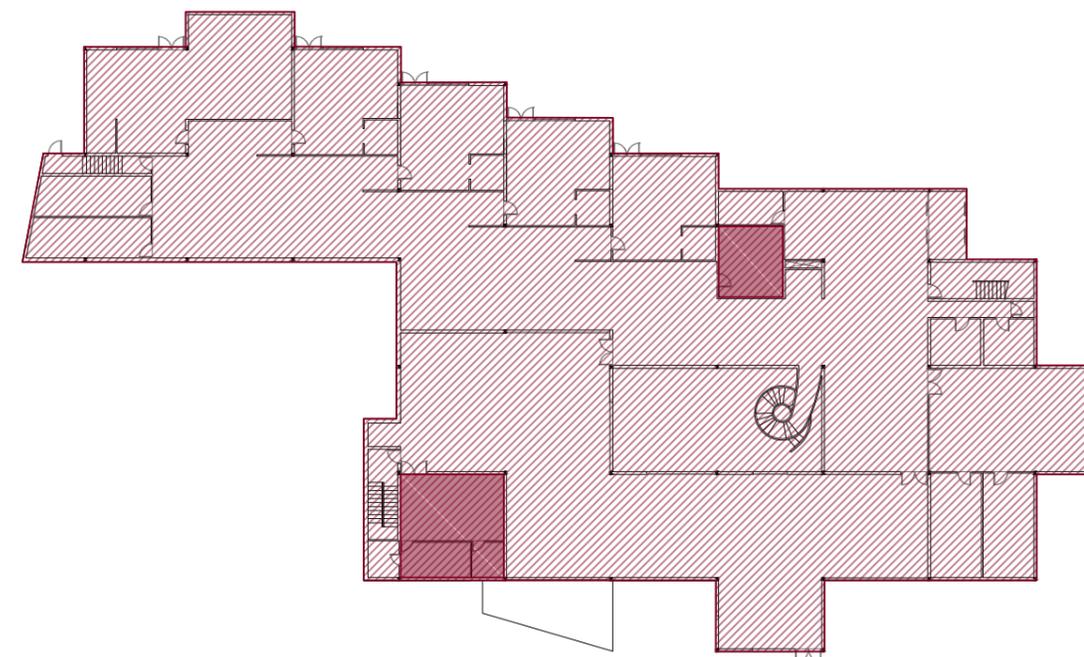
**Sector 1.** Dado que la cocina tiene una potencia entre 20 y 30 kW, se considerará de riesgo especial bajo. La lavandería, a pesar de no tener 20 m<sup>2</sup> se considerará de riesgo especial bajo ya que se encuentran instaladas las unidades de UTA en el falso techo de la lavandería.

**Sector 2.** Dado que el almacén de planta baja cuenta con un volumen de 300 m<sup>3</sup>, se considerará de riesgo especial medio, la sala de máquinas se considerará de riesgo especial bajo, y la cocina al contar con una potencia entre 20 y 30 kW, se considerará de riesgo especial bajo. El almacén de residuos cuenta con una superficie de 10 m<sup>2</sup>, por lo que se considerará de riesgo especial bajo.

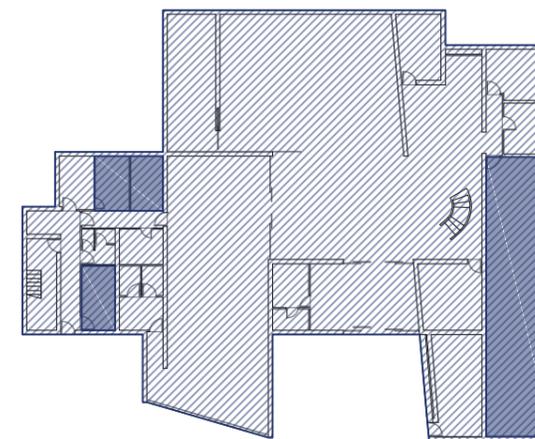
**Tabla 2.2** Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios <sup>(1)</sup>

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(2)(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
<sup>(5)</sup>	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 30- C5	2 x EI <sub>2</sub> 45 C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(7)</sup>	≤ 25 m <sup>(7)</sup>	≤ 25 m <sup>(7)</sup>

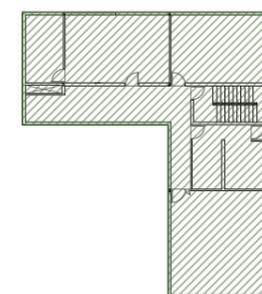
**SECTOR DE INCENDIO 1**



**SECTOR DE INCENDIO 2**



**SECTOR DE INCENDIO 3**



- SECTOR DE INCENDIO 1
- Riesgo especial bajo
- SECTOR DE INCENDIO 2
- Riesgo especial bajo
- SECTOR DE INCENDIO 3
- Riesgo especial

## SECCIÓN SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

### MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Las medianerías o muros colindantes con 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 otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia  $d$  en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo  $\alpha$  formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo  $\alpha$ , la distancia  $d$  puede obtenerse por interpolación lineal.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, la fachada del edificio considerado cumplirá el 50% de la distancia  $d$  hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

$\alpha$	0° <sup>(1)</sup>	45°	60°	90°	135°	180°
$d$ (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

<sup>(1)</sup> Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

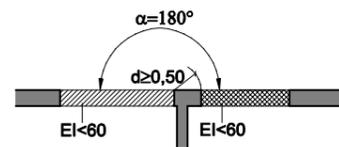


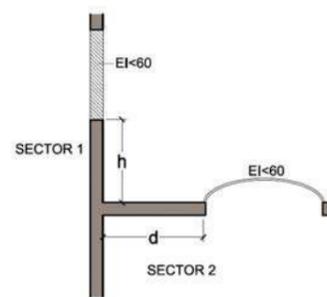
Figura 1.6. Fachadas a 180°

### 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 EI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura  $h$  sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia  $d$  de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

$d$ (m)	$\geq 2,50$	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
$h$ (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00



## SECCIÓN SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup>, si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio;

b) sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancias.

### COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

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

### CÁLCULO DE OCUPACIÓN

**Planta administración.** 10 m<sup>2</sup>/persona.

**Planta baja.**

**Sala de actos.** Zona destinada a espectadores sentados sin asiento definido en el proyecto. 0,5 m<sup>2</sup>/persona.

**Cafetería.** 1,5 m<sup>2</sup>/persona.

**Almacén.** 40 m<sup>2</sup>/persona.

**Planta guardería.** 10 m<sup>2</sup>/persona.

### NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto, respectivamente. La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede 30 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.

### DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Criterios para la asignación de los ocupantes

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

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

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

### CÁLCULO

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1. En el sector de guardería habrá que dimensionar las puertas con un ancho superior a 1,05 m. La anchura de los pasillos deberá ser mayor a 1,00 m. La anchura mínima de escaleras no protegidas es de 20 m en uso Docente, en zonas de escolarización infantil y en centros de enseñanza primaria, así como en zonas de público de uso Pública Concurrencia y Comercial.

### PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

En el edificio no existe una escalera con una altura de evacuación descendente mayor de 14 metros, por lo que no se exige una escalera protegida.

### PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

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

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Las puertas de apertura automática dispondrán de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual.

## SECCIÓN SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido, tanto en el artículo 3.1 de este CTE, como en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios",

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
<b>En general</b>	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 <sup>(1)</sup> de este DB.
Bocas de incendio	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas <sup>(2)</sup>
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 50 m. <sup>(3)</sup>
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m <sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Al menos un hidrante hasta 10.000 m <sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso <sup>(5)</sup> En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300°C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de <i>uso Pública Concurrencia</i> y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
<b>Docente</b>	
Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
Columna seca <sup>(6)</sup>	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m <sup>2</sup> , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>

## SECCIÓN SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

### CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Los viales de aproximación de los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes: anchura mínima libre 3,5 m, altura mínima libre o gálibo 4,5 m, capacidad portante del vial 20 kN/m<sup>2</sup>.

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

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

Para un edificio docente con una altura de evacuación descendente inferior a 15 metros es R60 y para sótanos R120.

Dado que toda la estructura principal es de acero se cumplen las exigencias mínimas establecidas.



EVACUACIÓN

- ✕ Inicio del recorrido
- Recorrido de evacuación
- Salida de planta
- Salida exterior seguro

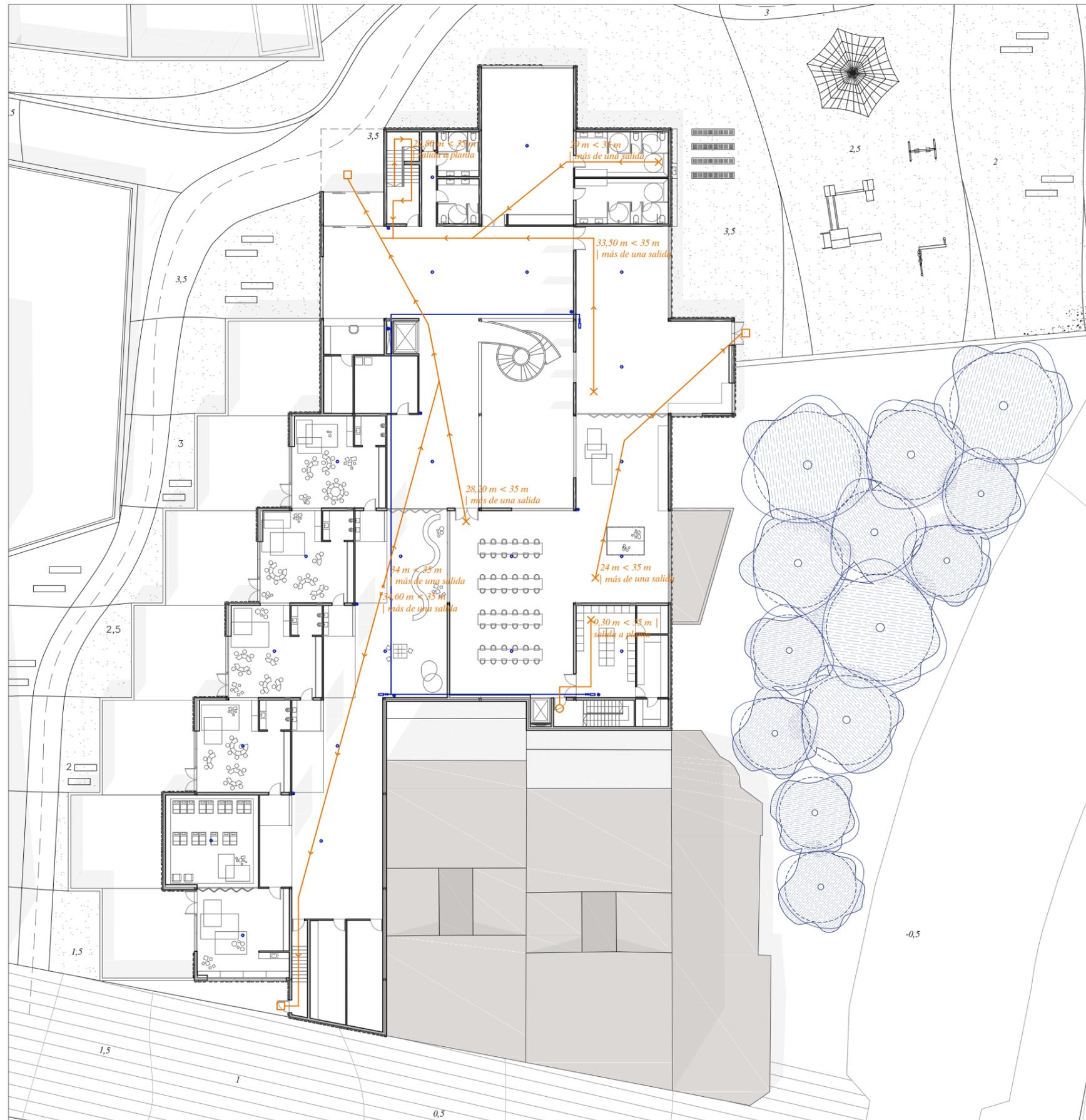
INSTALACIÓN SEGURIDAD INCENDIOS

- ⊗ Montante SI
- Conducción SI
- ⊗ Llave de paso SI
- Salida SI
- ⊗ Grupo de presión SI
- △ Boca de absorción
- Depósito de agua SI
- ⊗ Extintor portátil
- Detector de incendios

PLANTA BAJA  
Cota +666'50 m (-3'50)

0 5 10 20 30(m) E: 1/350

\*Las instalaciones transcurrirán por el falso techo de la planta.



EVACUACIÓN

- ✕ Inicio del recorrido
- Recorrido de evacuación
- Salida de planta
- ◻ Salida exterior seguro

INSTALACIÓN SEGURIDAD INCENDIOS

- ⊗ Montante SI
- Conducción SI
- ⊗ Llave de paso SI
- ◻ Salida SI
- ⊗ Grupo de presión SI
- △ Boca de absorción
- Depósito de agua SI
- ⊗ Extintor portátil
- Detector de incendios

PLANTA PRIMERA  
Cota +670'00 m (+0)

0 5 10 20 30(m) E: 1/350

\*Las instalaciones transcurrirán por el falso techo de la planta.



EVACUACIÓN

- ✕ Inicio del recorrido
- Recorrido de evacuación
- Salida de planta
- Salida exterior seguro

INSTALACIÓN SEGURIDAD INCENDIOS

- ⊗ Montante SI
- Conducción SI
- ⊗ Llave de paso SI
- Salida SI
- ⊗ Grupo de presión SI
- △ Boca de absorción
- Depósito de agua SI
- ⊗ Extintor portátil
- Detector de incendios

PLANTA SEGUNDA  
Cota +673'50 m (+3'50)

0 5 10 20 30(m) E: 1/350

\*Las instalaciones transcurrirán por el falso techo de la planta.

La documentación utilizada en este apartado será la siguiente:

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.**

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

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

El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

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

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

#### RESBALIBILIDAD DE LOS SUELOS

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Zonas interiores secas con superficies con pendiente menor que el 6% será de clase 1;  $15 < Rd \leq 35$

Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas con superficies con pendiente menor que el 6% será de clase 2;  $35 < Rd \leq 45$

#### DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

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

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo. En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.

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

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

#### DESNIVELES

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

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 tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$54 \text{ cm} \leq C + H \leq 70 \text{ cm.}$$

Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m, en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos. En este caso se aceptaría una escalera curva ya que no sirve directamente a la guardería, sino que queda fuera de esta una vez que se inicia la actividad docente de guardería, y esta cuenta con dos salidas diferentes a estas al mismo nivel, quedando la escalera a uso de la zona de centro de día.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de 1 cm. En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1. En este caso la escalera deberá tener una anchura mínima de 1,00 m.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

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

#### IMPACTO

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 las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

#### 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 (véase figura 2.1).

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

Documento Básico SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad  
1 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

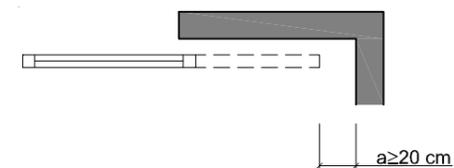


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

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

##### **ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN**

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

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

##### **ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

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 los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) Las señales de seguridad;
- h) Los itinerarios accesibles.

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

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

#### **SECCIÓN SUA 9. ACCESIBILIDAD**

##### **CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD**

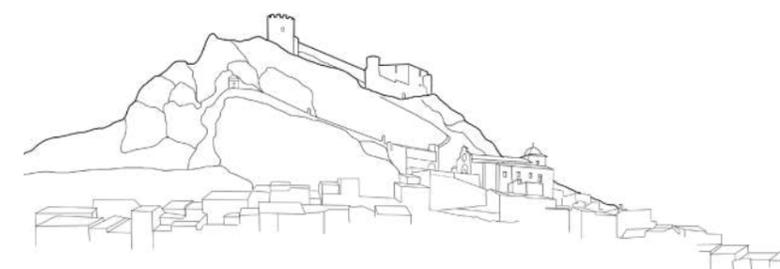
Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

El proyecto pretende ser accesible en toda su totalidad, por ello se dispone de varias entradas accesibles, la de planta baja, accesible sin obstáculos desde la Avenida de Onil, pudiendo acceder a las plantas superiores mediante un ascensor, y la planta primera tendría accesibilidad atravesando el parque desde la calle Padre Polanco o desde cualquiera de los puntos del parque y las calles adyacentes.

##### **SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES**

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

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



## **F. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA**

F1. BIBLIOGRAFÍA

F2. WEBGRAFÍA

## F1. BIBLIOGRAFÍA

- F1.01. Proceso participativo para la revitalización del casco histórico de Castalla; equipo colaborador: monoD studio.
- F1.02. Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS Salubridad.
- F1.03. Código Técnico de la Edificación, Documento Básico Seguridad Estructural.
- F1.04. Código Técnico de la Edificación, Documento Básico Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación.
- F1.05. Números gordos en el proyecto de estructuras, Juan Carlos Arroyo.
- F1.06. EHE-08: Instrucción de Hormigón estructural
- F1.07. Prontuario de estructuras metálicas
- F1.08. Código Técnico de la Edificación, Documento Básico Ahorro de Energía.
- F1.09. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- F1.10. Guía técnica, instalación de climatización de equipos autónomos.
- F1.11. Código Técnico de la Edificación, Documento Básico Seguridad en caso de Incendio.
- F1.12. UNE-23500, sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- F1.13. Código Técnico de la Edificación, Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad.

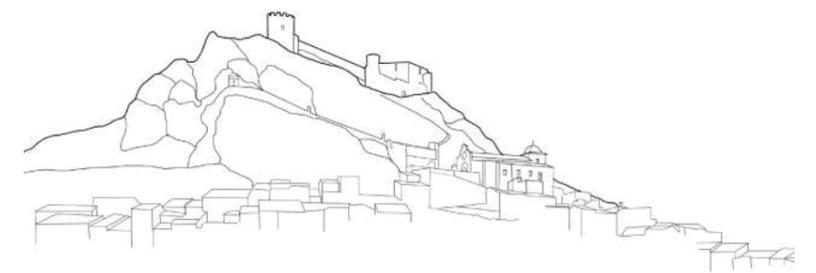
## F2. WEBGRAFÍA

### F2.01. ARTÍCULOS Y DOCUMENTOS SOBRE INTERGENERACIONALIDAD

- F2.01.01. Albuerne, Fernando; Juanco, Ángeles. Intergeneracionalidad y escuela: «Trabajamos juntos, aprendemos juntos». Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, núm. 45 (diciembre 2002). Consultado el 19 de diciembre de 2018 en: [www.redalyc.org/articulo](http://www.redalyc.org/articulo)
- F2.01.02. Martínez Maroto, Antonio; Sánchez Martínez, Mariano; Pinazo Hernandis, Sacramento; Llopis Solbes, José Antonio. Los centros intergeneracionales en la atención a la dependencia. Fundamentos, funcionamiento y resultados. (2006). Consultado el 21 de noviembre de 2018 en: [www.imserso.es](http://www.imserso.es)
- F2.01.03. Sánchez Martínez, Mariano; Kaplan, Matthew; Sáez Carreras, Juan. Programas intergeneracionales. Guía introductoria. (2010). Consultado el 20 de enero de 2019 en: [www.riberdis.cedd.net](http://www.riberdis.cedd.net)
- F2.01.04. García, Sergio; Martí, Pablo. Arquitectura intergeneracional y espacio público. (abril 2014). Consultado el 21 de noviembre de 2018 en: [www.rua.ua.es](http://www.rua.ua.es)
- F2.01.05. Moreno Abellán, Pedro; Martínez de Miguel López, Silvia; Escarbajal de Haro, Andrés. El impacto educativo de los programas intergeneracionales: un estudio desde la escuela y las diferentes instituciones sociales implicadas. Consultado el 22 de enero de 2019 en: [www.rieoei.org](http://www.rieoei.org)
- F2.01.06. Hatton-Yeo, Alan; Ohsako, Toshio. Programas intergeneracionales: Política pública e implicaciones de la investigación. Una perspectiva internacional. (2001). Consultado el 20 de enero de 2019 en: [www.unesdoc.unesco.org](http://www.unesdoc.unesco.org)

### F2.02. PÁGINAS WEB

- F2.02.01. [www.stepienybarno.es/blog/2017/06/01/por-que-un-laboratorio-de-espacios-intergeneracionales/](http://www.stepienybarno.es/blog/2017/06/01/por-que-un-laboratorio-de-espacios-intergeneracionales/)
- F2.02.02. [www.espaciosintergeneracionales.com/no-buen-centro-intergeneracional/](http://www.espaciosintergeneracionales.com/no-buen-centro-intergeneracional/)
- F2.02.03. [www.unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000128018\\_spa](http://www.unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000128018_spa)
- F2.02.04. [www.centrosintergeneracionales.com](http://www.centrosintergeneracionales.com)
- F2.02.05. [www.asmadrid.org](http://www.asmadrid.org)
- F2.02.06. [www.castalla.org](http://www.castalla.org)
- F2.02.07. [www.turismocastalla.com](http://www.turismocastalla.com)
- F2.02.08. [www.icv.gva.es/es](http://www.icv.gva.es/es)
- F2.02.09. [www.plataformaarquitectura.es](http://www.plataformaarquitectura.es)
- F2.02.10. [www.archiexpo.es](http://www.archiexpo.es)
- F2.02.11. [www.escofet.com](http://www.escofet.com)
- F2.02.12. [www.construmatica.com](http://www.construmatica.com)
- F2.02.13. [www.ign.es](http://www.ign.es)
- F2.02.14. [www.conarquitectura.co](http://www.conarquitectura.co)



## **G. ANEXOS**

G1. CONCLUSIÓN FINAL

G2. FOTOGRAFÍAS MAQUETA

El inicio de este proyecto se remonta al septiembre pasado. Cuando conocí por primera vez el pueblo de Castalla y se nos planteó la idea de crear un plan de regeneración.

Desde el primer momento tuve claro que quería tratar el tema de la intergeneracionalidad en mi proyecto de Trabajo de Final de Máster. Tratándolo desde el punto de vista de la arquitectura. Gracias a ello he tenido un largo proceso de aprendizaje que he plasmado en estas páginas. Creciendo profesionalmente, pero sobre todo personalmente.

Este proyecto me ha llevado a varios quebraderos de cabeza pero gracias al trabajo diario y a la disciplina que he seguido a lo largo de todo el curso he podido finalizarlo con mucha satisfacción.

Todo ello también es resultado de las largas jornadas de trabajo y discusión con los profesores del taller, haciendo que viese algunos aspectos con mucha más nitidez y claridad.

Como conclusión última de todo el trabajo realizado, se cierra una etapa muy importante de mi vida de una manera muy gratificamente.





