

# INTGEN - HOUSE

## CENTRO INTERGENERACIONAL

Miguel Martínez Villa

tutores:

Carlos Campos González  
Diego Carratalá Collado

taller 2 · TFM 2018/19

Escuela Técnica Superior de  
Arquitectura de Valencia

Máster universitario  
en Arquitectura



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR  
D'ARQUITECTURA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

---

**INTGEN - HOUSE**

CENTRO INTERGENERACIONAL

---

## RESUMEN

Una de las áreas más afectadas por el crecimiento urbano y el desarrollo del vehículo, se encuentra en la zona norte de Valencia, en los barrios de Orriols y Torrefiel. Esta zona cuenta con una gran barrera lineal provocada por la Ronda Norte, lo que ocasiona que se dificulte la relación ciudad-huerta. Esto ha llevado a que los barrios se hayan cerrado en sí mismos dificultando su crecimiento tanto urbano como demográfico, lo que ha llevado al lugar a contar con dos polos muy marcados, el de los juveniles y el de los ancianos, dejando una heterogeneidad en las franjas de edades intermedias.

Intgen - House pretende elevar el nivel de actividad de las calles y fomentar las relaciones humanas. Por ello se propone crear un espacio social intergeneracional que fomente la actividad social entre las distintas generaciones que encontramos en los barrios de Orriols y Torrefiel.

Apoyado con una amplia parcela, el edificio cuenta con: salas multifuncionales donde distintas generaciones se pueden relacionar entre ellas; una zona de actividades físicas para todas las edades; salas de lectura; y, por último, un gran espacio público que se usará para relacionar estas distintas actividades a través de los tránsitos proyectados bajo la planta primera. También se pretende que este espacio se utilice una vez el edificio se encuentre cerrado como punto de reunión del barrio o de actividades sociales.

## PALABRAS CLAVE

Intergeneracional; generación; barrio; espacio público; relaciones sociales

## RESUM

Una de les àrees més afectades pel creixement urbà i el desenvolupament del vehicle, es troba en la zona nord de València, en els barris de Orriols i Torrefiel. Aquesta zona compta amb una gran barrera lineal provocada per la Ronda Nord, la qual cosa ocasiona que es dificulte la relació ciutat-horta. Això ha portat al fet que els barris s'hagen tancat en si mateixos, dificultant el seu creixement tant urbà com demogràfic, la qual cosa ha portat al lloc a comptar amb dos pols molt marcats, el dels juvenils i el dels ancians, deixant una heterogeneïtat en les franges d'edats intermèdies.

Intgen House pretén elevar el nivell d'activitat dels carrers i fomentar les relacions humanes. Per això es proposa crear un espai social intergeneracional que fomente l'activitat social entre les diferents generacions que trobem en els barris de Orriols i Torrefiel.

Donat suport amb una àmplia parcel·la, l'edifici compta amb: sales multifuncionals on diferents generacions es poden relacionar entre elles; una zona d'activitats físiques per a totes les edats; sales de lectura; i, finalment, un gran espai públic que s'usarà per a relacionar aquestes diferents activitats a través dels trànsits projectats sota la planta primera. També es pretén que aquest espai s'utilitze una vegada l'edifici es trobe tancat com a punt de reunió del barri o d'activitats socials.

## PARAULES CLAU

Intergeneracional; generació; barri; espai públic; relacions socials

## ABSTRACT

One of the areas most affected by urban growth and the development of the vehicle, is in the area north of Valencia, in the neighbourhoods of Orriols and Torrefiel. This area has a large linear barrier caused by the Ronda North, which causes the city-garden relationship to be difficult. This has led to the neighbourhoods have closed in themselves hindering their growth both urban and demographic, which has led to the place to have two very marked poles, the youth and the elderly, leaving a heterogeneity in the intermediate ages.

Intgen House aims to raise the level of activity of the streets and promote human relations. Therefore, it is proposed to create an intergenerational social space that fosters social activity between generations can be found in the neighbourhoods of Orriols and Torrefiel.

Supported with a large plot, the building has: multifunctional rooms where different generations can interact between them; an area of physical activities for all ages; reading rooms; and, finally, a great public space that will be used to relate these different activities through transits projected under the first floor. It is also intended that this space be used once the building is closed as point of meeting of the neighbourhood or social activities.

## KEY WORDS

Intergenerational; generation; neighbourhood; public space; social relationships

00

---

INDICE

---

INDICE  
pág. 4

MEMORIA DESCRIPTIVA  
pág. 6

MEMORIA GRÁFICA  
pág. 26

MEMORIA CONSTRUCTIVA  
pág. 42

MEMORIA ESTRUCTURAL  
pág. 62

NORMATIVA  
pág. 88

MEMORIA DE INSTALACIONES  
pág. 102

01

---

MEMORIA  
DESCRIPTIVA

---

LUGAR  
página 8

ELS ORRIOLS  
página 10

TORREFIEL  
página 11

CRECIMIENTO URBANO  
página 12

DOTACIONES  
página 13

RONDA NORTE  
página 14

INTERVENCIÓN URBANA  
página 17

CONTEXTO SOCIAL  
página 20

PROGRAMA  
página 21

IDEACIÓN  
página 22

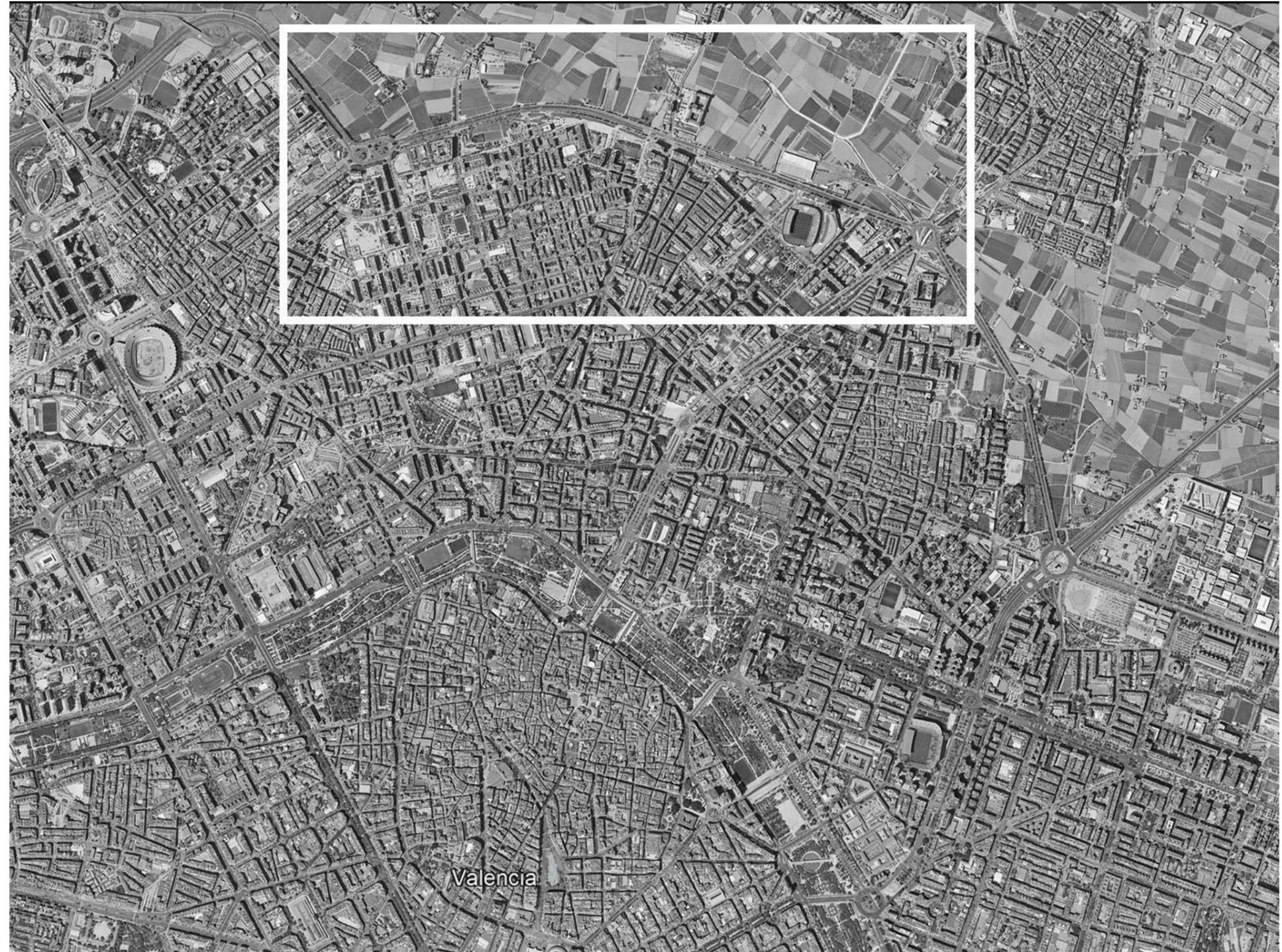
REFERENTES  
página 24

## LUGAR

El proyecto desarrollado en el presente trabajo, se encuentra en el municipio de Valencia, en la costa este de España, conocida como el "Levante". Es la capital de la provincia homónima y de la Comunidad Valenciana.

Su relieve, situado a 16 metros sobre el nivel del mar, se encuentra en el centro de la depresión valenciana y se ve condicionado por el relieve montañoso al norte, oeste y sur; a la costa mediterránea al este y por el río Turia. Debido a ello, posee un clima mediterráneo suave y ligeramente lluvioso durante los inviernos y caluroso y seco durante los veranos.

El proyecto se emplaza en la periferia norte de Valencia, limitada por la infraestructura viaria conocida como la "Ronda Norte" (o avenida de los hermanos Machado) que recoge el distrito de Rascaña, formado por los barrios de Sant Llorenç, Els Orriols y Torrefiel; y los barrios de Benimaclet y Benicalap.



*Imagen satélite  
Ciudad de Valencia en la actualidad*

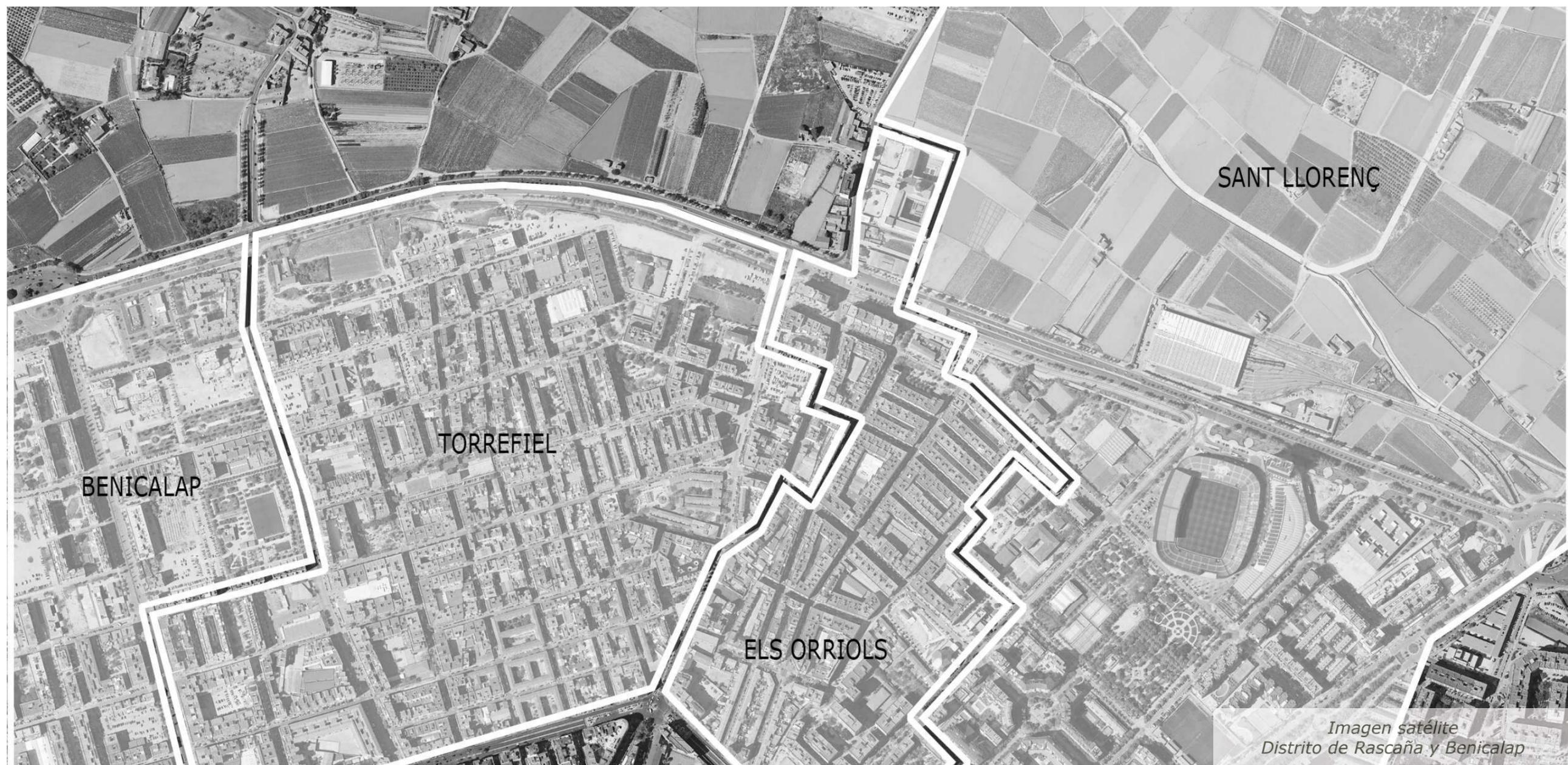


Imagen satélite  
Distrito de Rascaña y Benicalap

## ELS ORRIOLS



Els Orriols es uno de los barrios situado más norte de la ciudad de Valencia, al lado de las huertas que separan esta con Alboraya o Sant Llorenç. Perteneciente al distrito de Rascaña, fue municipio independiente hasta 1882, que fue anexionado a la ciudad de Valencia.

Se trata de un barrio plenamente integrado en el entramado urbano de la ciudad, siendo además uno de los más densamente poblados. Este pequeño barrio del distrito de Rascaña es considerado un barrio de inmigración por antonomasia.

Para encontrar el origen del barrio de Orriols nos tenemos que ir a muchos siglos antes. De hecho Orriols estaba

perfectamente integrada en la alquería andalusí de Rascanya como una de sus partes. Tras la Reconquista, Jaime I donó toda esta alquería (Orriols incluida) a Guillem Aguiló en 1237 y tan solo doscientos años más tarde ésta pertenecería a Pere d'Orriols, un canónigo que trabajaba en la Catedral de Valencia. A su fallecimiento en 1404, fue Alfahuir quien heredó la alquería, en concreto pasó a manos del Monasterio de San Jerónimo de Cotalba. Los monjes nombraron patrono del lugar a San Jerónimo y cambiaron el antiguo nombre de Rascaña por el de Oriols (hoy Orriols) en recuerdo de su benefactor.

Entre el Patrimonio del barrio se encuentra el Monasterio de San Miguel de los Reyes, del siglo XVI y actual sede de la Biblioteca Valenciana, la Ermita de San Jerónimo y la Alquería de Albors o de San Lorenzo. El barrio también alberga el Estadio Ciudad de Valencia, siendo estadio oficial del Levante Unión Deportiva desde mediados del siglo XX.

Como curiosidad histórica, en Orriols se encuentra la iglesia de Nuestra Señora del Sagrado Corazón. Se trata, en realidad, de la antigua iglesia del Convento de Santa Catalina de Siena, que estaba situada desde los tiempos de Fernando el Católico en la actual calle de Pintor Sorolla, encima del desaparecido cementerio judío. Cuando en los años 70 se instaló el Corte Inglés, la iglesia fue trasladada piedra a piedra hasta Orriols, de intramuros a las afueras de la ciudad.



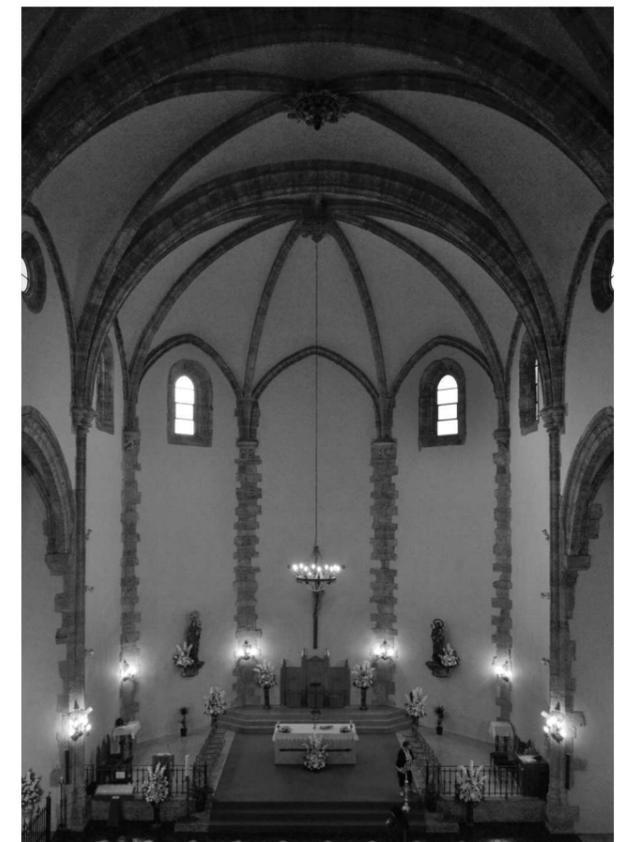
*Alquería de Albors o San Lorenzo*



*Parroquia de San Jerónimo*



*Monasterio de San Miguel de los Reyes*



*Iglesia de Nuestra Señora del Sagrado Corazón*

## TORREFIEL



Aunque pueda costar diferenciar los barrios de Torrefiel y de Orriols, éstos son totalmente distintos. Se puede decir que la 'frontera' entre ambos está en la Avenida de la Constitución y por el sur, las avenidas de Peset Aleixandre y Primado Reig hacen de límite.

Torrefiel es un barrio de la ciudad de Valencia, perteneciente al distrito de Rascaña, situado al norte de la ciudad. Limita al norte con Pueblo Nuevo, al este con Els Orriols, al sur con Tormos y al oeste con Benicalap.

Si bien existieron varias alquerías en la zona desde antiguo, el núcleo del barrio actual surge a principios del siglo XX. El primer censo se realizó en 1901, y el barrio se conformó en la década de

1920, próximo al antiguo municipio de Els Orriols. Con posterioridad también se construyeron bloques de viviendas asequibles para los afectados de la gran riada que sufrió Valencia en 1957.

Como Patrimonio del barrio destaca la Alquería de Falcó, ejemplo del clasicismo en la arquitectura rural valenciana. La Alquería cuenta con dos viviendas, la casa señorial y la del administrador de la finca, así como, otros cuerpos como corrales y patios. La Alquería se presenta como un volumen potente y de grandes masas, donde destaca la manera de construir los distintos cuerpos, la estabilidad formal de su cubierta, la torreta y la puerta de acceso, además de otros elementos que enfatizan su forma como esferas y pináculos a la manera herreriana.

Cabe destacar que hace un par de años, el estado de abandono de la Alquería era tal que pasó a manos del Consistorio Valenciano, tras haber permanecido muchos años desocupada y siendo objetivo de incendios y okupas, existiendo además, diversos problemas con el estado de los muros y otros elementos constructivos.



*Plaza de Salvador Allende*



*Plaça del Músic Espí*



*Alquería de Falcó*



*Plaza Obispo Laguarda*



*Mercado municipal de Torrefiel*

## CRECIMIENTO URBANO



1983

El proyecto no se centra en la restauración o conservación de lo ya existente puesto que la parcela donde se interviene se encuentra actualmente desocupada y en uso de aparcamiento temporal. Por tanto, se ha decidido acotar las etapas de crecimiento de los barrios que conforman el distrito 15 de Valencia, Rascaña.

Partiendo desde la década de los años 80, el distrito se encontraba consolidado puesto que las principales construcciones se centran en el periodo de las décadas de los 60/70.



1993

En la década de los 90 se empezó a construir el barrio que hoy conocemos como el barrio de Sant Llorenç, anteriormente llamado como Nou Orriols siendo una prolongación de éste.

Durante este periodo las construcciones en el barrio de Orriols fueron prácticamente nulas. No obstante, en Torrefiel se llevaron a cabo diversas construcciones que colmataban los solares vacíos de la trama urbana.

A principios del 2000, se comienza a construir la infraestructura viaria que hoy en día conocemos como la Ronda



2005

Norte. Esta vía cierra la ciudad de Valencia por el norte, conectando cada una de sus carreteras y calles a esta y permitiendo una salida rápida y fluida de Valencia.

Esto generó el cese del crecimiento urbano hacia la huerta norte y se centraron en colmatar, muy lentamente, aquellos solares que estaban en desuso y ha generar nuevos espacios públicos.

Como consecuencia de esta gran infraestructura, algunas de las alquerías que se encontraban en el trazado de la Ronda, tuvieron que ser derriba-



2018

das. Por otra parte, las que quedaron dentro de la trama urbana, a intradós de la ronda, se vieron condicionadas a que en un futuro fueran rehabilitadas o derribadas para las nuevas construcciones del límite urbano.

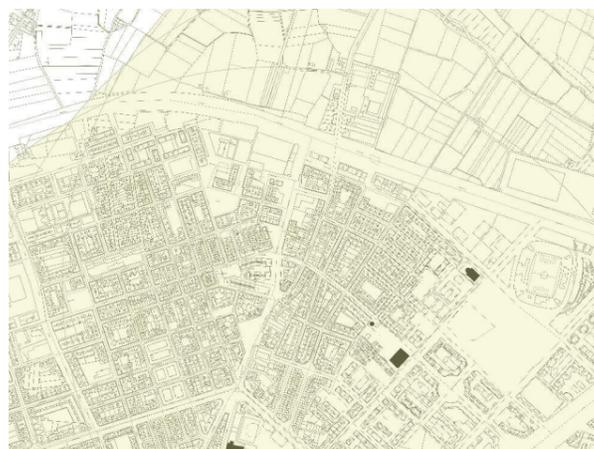
Actualmente, el distrito se encuentra densamente poblado, siendo esta población principalmente inmigrantes. Las construcciones se centran, una vez más en colmatar los solares vacíos, por lo que aparentemente se ha descartado el crecimiento del distrito hacia la huerta norte de Valencia.

## DOTACIONES

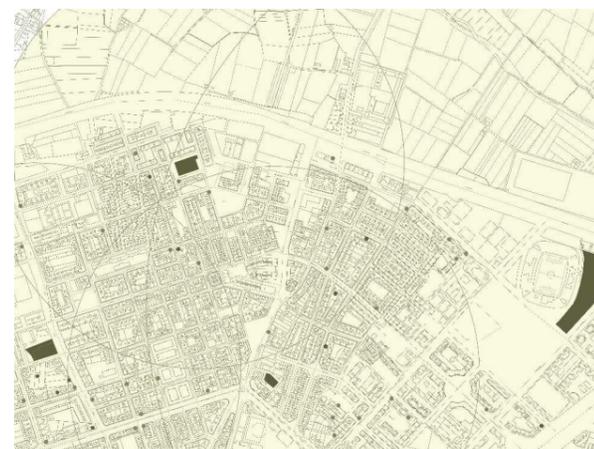
---

En un primer análisis de los equipamientos y dotaciones que poseen los barrios de Orriols y Torrefiel, descubres que curiosamente los barrios se encuentran, salvando las distancias, debidamente dotados de infraestructuras:

- Religiosas: Parroquia de nuestra señora del sagrado corazón de Jesús; Ermita y parroquia de San Jerónimo; Parroquia de San Antonio Abad.
- Sociales: Centro Comercial Arena Multiespacio; Mercado municipal de Torrefiel; supermercado Lidl.
- Educación: IES José Ballester Gonzalo; Colegio San Antonio Abad; IES Rascanya - Antonio Cañuelo; CEIP Miguel Hernández; Centro de Formación Profesional Xabec.
- Deportivas: Polideportivo Marni; Estadio del Levante; Complejo deportivo Orriols; Pistas deportivas públicas; Torrefiel ACE.
- Sanidad: Centro de Salud Salvador Allende; Centro de Salud Joan XXIII.
- Zonas verdes: Parque Orriols; Bulevar de la calle Alfahuir; Plaça del Músic Espí; Plazas de Salvador Allende y Obispo Laguarda.



*Religiosas*



*Sociales*



*Educación*



*Deportivas*



*Sanidad*



*Zonas verdes*

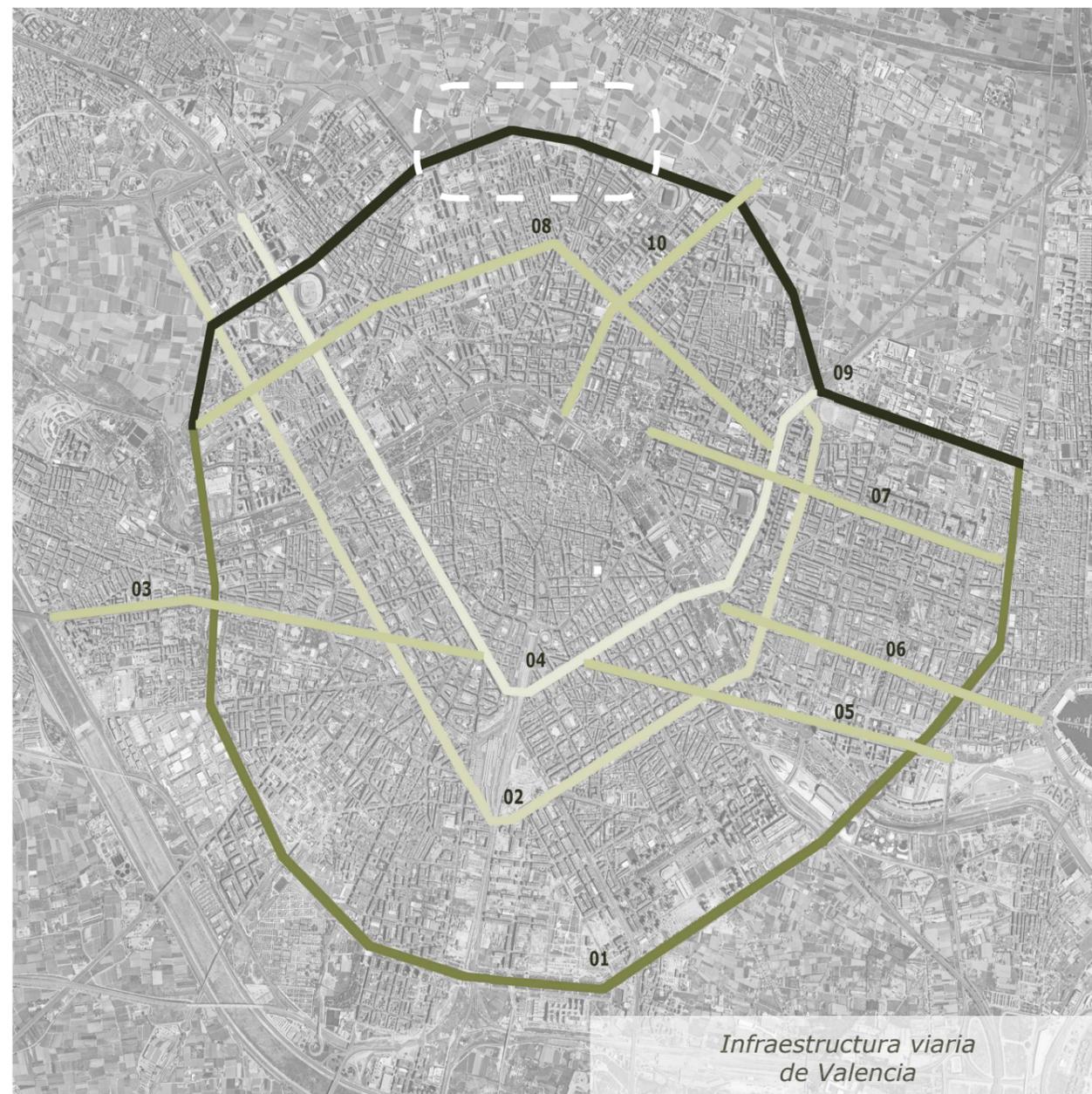
## RONDA NORTE

El plano callejero de Valencia presenta una estructura radial, con varios ejes concéntricos:

- El primer eje concéntrico es la Ronda Interior, la cual se desarrolló en el solar que quedó tras derribar la antigua muralla de la ciudad.
- Los otros ejes concéntricos son las grandes vías: Fernando el Católico, Ramón y Cajal, Germanías y Maqués del Turia.
- Las rondas de tránsito Pérez Galdós, César Giorgeta, Peris y Valero, Eduardo Boscá, Cardenal Benlloch, Primado Reig, entre otras.
- Y por último, las Ronda Norte y la Ronda/Bulevar Sur.

Las vías radiales son las avenidas del Cid, de Francia, del Puerto, Blasco Ibáñez y Alfahuir, entre otras muchas.

Para este proyecto nos interesamos en la Ronda Norte, donde a su paso por el distrito de Rascaña, ha dejado multitud de solares vacíos.



01. Bulevar Sud



02. Avda. Peris y Valero



03. Avda. del Cid



04. Gran vía Marques del Túria



05. Avda. de Francia



06. Avda. del Port



07. Avda. Blasco Ibáñez



08. Avda. Primado Reig



09. Ronda Nord



10. Avda. Alfahuir



Ronda Norte en la zona de intervención urbana

## La huerta norte de Valencia

Desde la antigüedad, la agricultura en Valencia ha supuesto el principal medio de subsistencia económica. Su bajo relieve y las inmediaciones de elemento fluviales ha permitido un desarrollo importante en el ámbito de la huerta.

Por todo ello, se generó un conflicto entre la construcción de la infraestructura viaria conocida como "Ronda Norte" y los agricultores que dependían de esas tierras de cultivo, puesto que, la Ronda suponía la expropiación de diversas parcelas para su construcción, y un posible crecimiento urbano hacia la huerta norte, además de suponer un límite urbano poco tratado.

En los comienzos de su construcción, diversas asociaciones y vecinos de la huerta, se levantaron en contra de esta infraestructura viaria llegando a ocasionar daños económicos en el proyecto. Estos defendían la conservación de las parcelas para uso agrícola.

En la actualidad, todavía se sigue luchando por frenar el avance del asfalto hacia esas parcelas de cultivo. Como medida se están implementando huertos urbanos en los diferentes barrios del norte de Valencia con el objetivo de concienciar a la sociedad y auto-abastecerse.

## La huerta lucha contra el asfalto

La ampliación de una carretera amenaza 80 huertos protegidos de Alborai



PILAR ALMENAR VARA

Valencia - 17 FEB 2013 - 21:04 CET



Los agricultores Juan Albiach y Vicent Martí en los terrenos de la huerta de Alborai

El País

## Huertos de referencia para el debate mundial de la alimentación

El comisionado de la jornada organizada por la FAO que se celebrará en Valencia visita los huertos urbanos para conocer el método de desarrollo

V. S. L. | Alaquàs | 18.01.2017 | 00:01

Levante

Los huertos urbanos de Alaquàs serán un referente para el debate mundial sobre la alimentación que se celebrará en Valencia en octubre con motivo de su declaración como Capital Mundial de la Alimentación para el 2017 por la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).



Huertos de referencia para el debate mundial de la alimentación

El Comisionado de Valencia, Capital Mundial de la Alimentación 2017. 16/01/2017. 10:04



2001

Huerta de Benimaclet antes de la Ronda Nord



CULTURA Reflexiones en 'Veus per l'Horta'

La huerta: destruida y resistente

El Mundo

## «Crecemos 4 veces por debajo del umbral de sostenibilidad»

11.00 horas. Huerta de Vera. Bellver y Salazar trasladan el escenario de su debate y se van a pie de campo, a unos terrenos productivos con alquerías habitadas. Y están a diez minutos de la calle Colón.

Domingo, 26 septiembre 2010, 02:25

Las Provincias

## 6.000 euros de multa a Salvem L'Horta de Benimaclet por obstruir unas obras

El País

## Defendamos la huerta al lado del agricultor

Por Marta Martín - 18 de febrero de 2019

Horta Noticias

## FASE 1: INTRA-RONDA NORTE



OBJETIVO: Revitalizar el barrio y acercarlo a la huerta.

ESCALA: 1/5.000

ACTUACIÓN: Con el objetivo de revitalizar el barrio, se pretende mejorar las secciones viarias para hacerlas más agradables para el peatón y así fomentar la salida de los vecinos hacia la huerta a modo de peregrinación. También se pretende apoyar al pequeño comercio, colmatar y rehabilitar aquellas parcelas que se encuentran en desuso por ambos barrios.

● ● *Vegetación autóctona de la zona para optimizar los recursos.*

## FASE 2: ASIMETRÍA EN LA RONDA NORTE



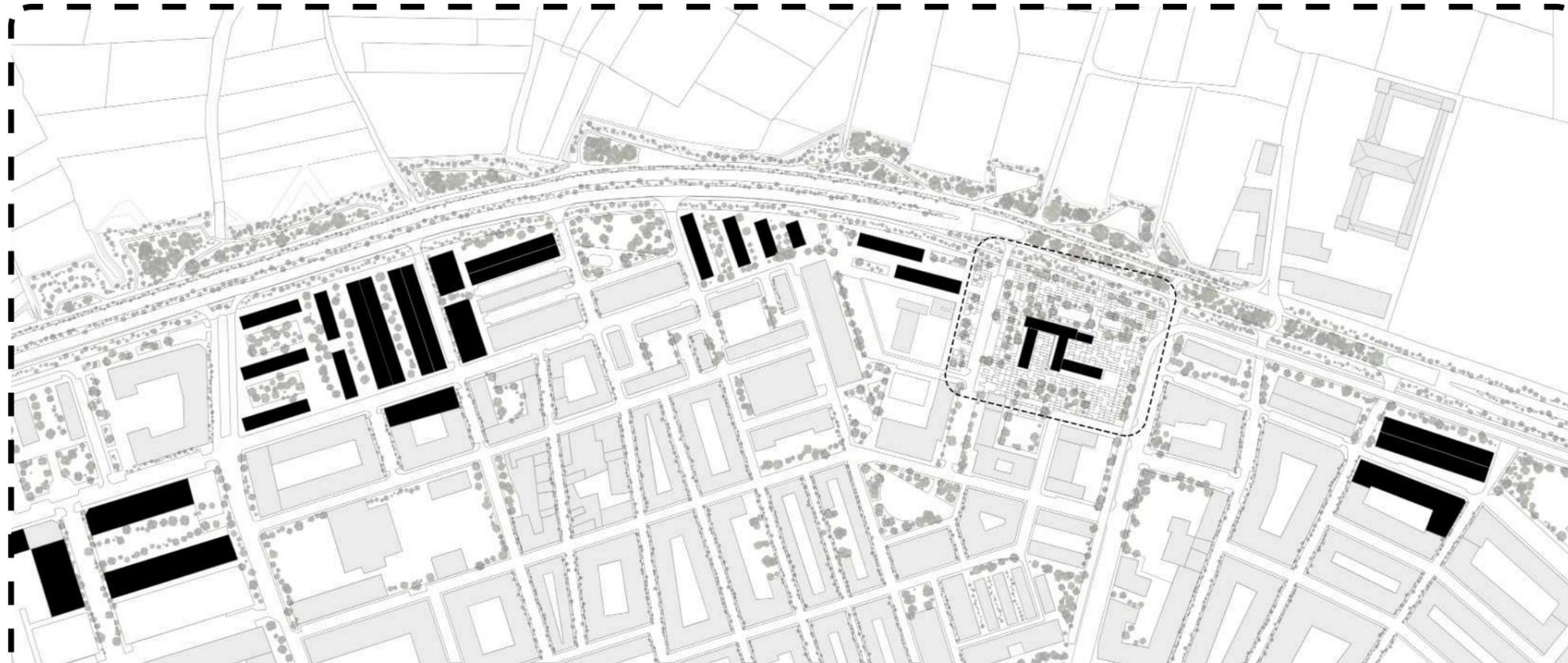
OBJETIVO: Trabajar el borde urbano desde el punto de vista de la huerta norte de Valencia.

ACTUACIÓN: Dado que el objetivo principal del proyecto urbano es la conservación de la huerta norte de Valencia y frenar el crecimiento hacia ella, se proyectará una sección asimétrica de la Ronda Norte apoyada con un parque lineal a modo de "paseo" y mirador por el que acercar a los vecinos de ambos barrios, a la huerta.

ESCALA: 1/5.000

-  Actuación lineal en la ronda que busca la asimetría de la sección.
-  Vegetación autóctona de la zona para optimizar los recursos.

### FASE 3: REJUVENECER EL BARRIO



OBJETIVO: Proyectar bloques residenciales de baja altura y fomentar las actividades sociales del barrio.

ACTUACIÓN: Una vez se hayan colmatado las parcelas y edificaciones del interior del barrio, se proyectarán una serie de edificaciones de baja altura que actúen como filtro visual y como cierre del barrio hacia la huerta norte.

Como proyecto desarrollado en el presente trabajo, se dispondrá de un centro intergeneracional para mejorar las actividades sociales y acercar a los vecinos a la huerta.

ESCALA: 1/5.000

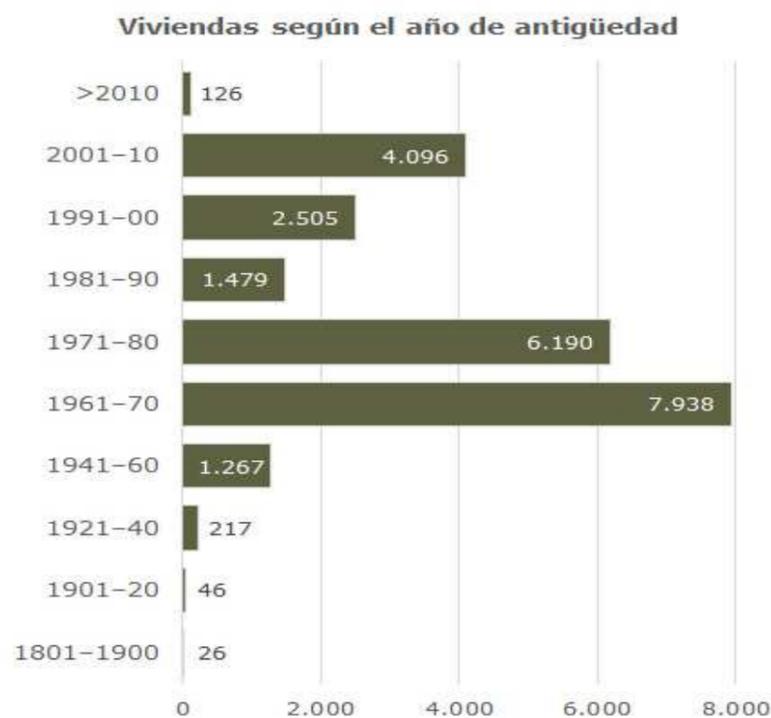
-  Edificación residencial de baja altura.
-  Centro intergeneracional para las actividades sociales del barrio.

## CONTEXTO SOCIAL

### ESTADO CATASTRAL

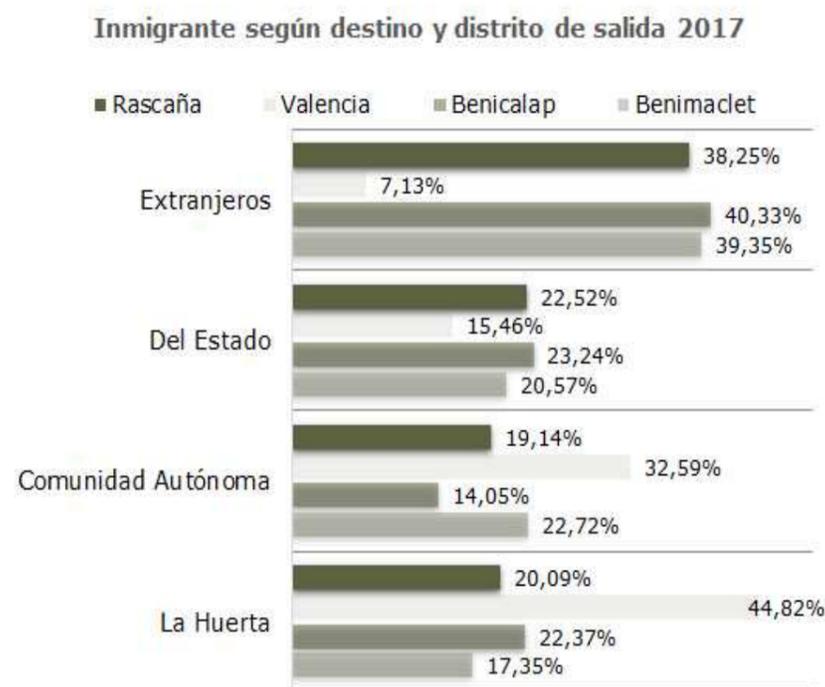
Atendiendo a los análisis realizados en el barrio, se ha obtenido un informe catastral que muestra la antigüedad de las construcciones del distrito 15 de Valencia, más conocido como Rascaña.

La mayoría de viviendas existentes en el barrio de Els Orriols se construyeron en las décadas de los 60 y 70. Las viviendas pertenecientes a los barrios de Torrefiel y Sant Llorenç se construyeron a partir de los 80/90 hasta nuestros días.



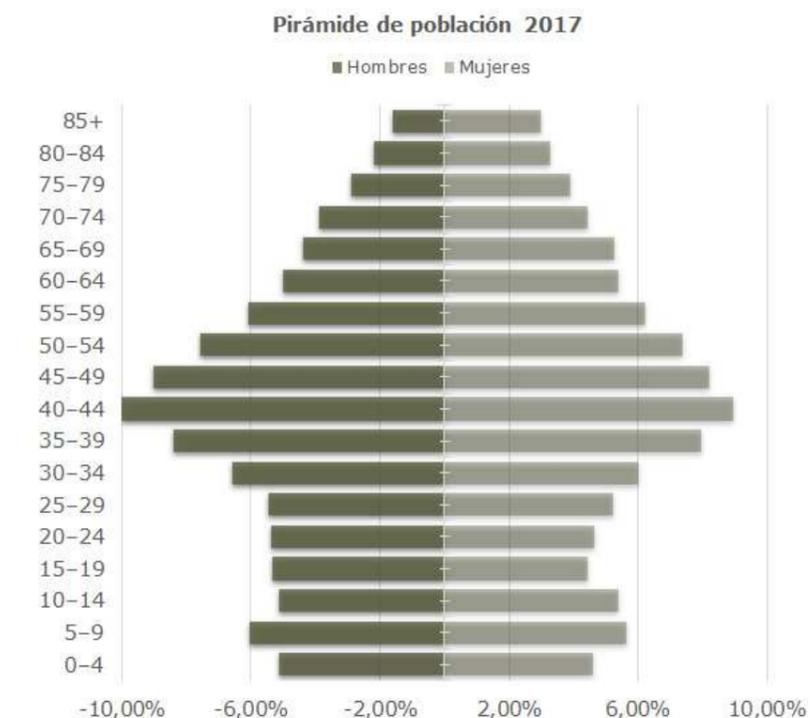
### MOVIMIENTOS SOCIALES

Si hacemos la comparativa con Valencia, observamos que según los datos de emigración e inmigración interna y externa de los barrios periféricos de la huerta norte de Valencia, encontramos que estos barrios poseen un alto porcentaje de inmigración por parte de los entornos cercanos, y un porcentaje considerablemente alto de inmigrantes extranjeros que acogen estos barrios. Por lo que se llega a la conclusión de que los vecinos de estos barrios son, mayoritariamente, extranjeros.



### POBLACIÓN

La pirámide de población representada en la figura nos muestra un barrio, a priori, dormitorio puesto que posee una gran población de edades comprendidas entre 30-60 años. Esto nos hace pensar que la población que mayoritariamente hace actividad, durante las horas laborales, son niños, jóvenes y ancianos.



## PROGRAMA

Una vez analizados los barrios en función de su crecimiento urbano, sus dotaciones y su contexto social, podemos elaborar un programa que reúna las necesidades que requieren en el barrio.

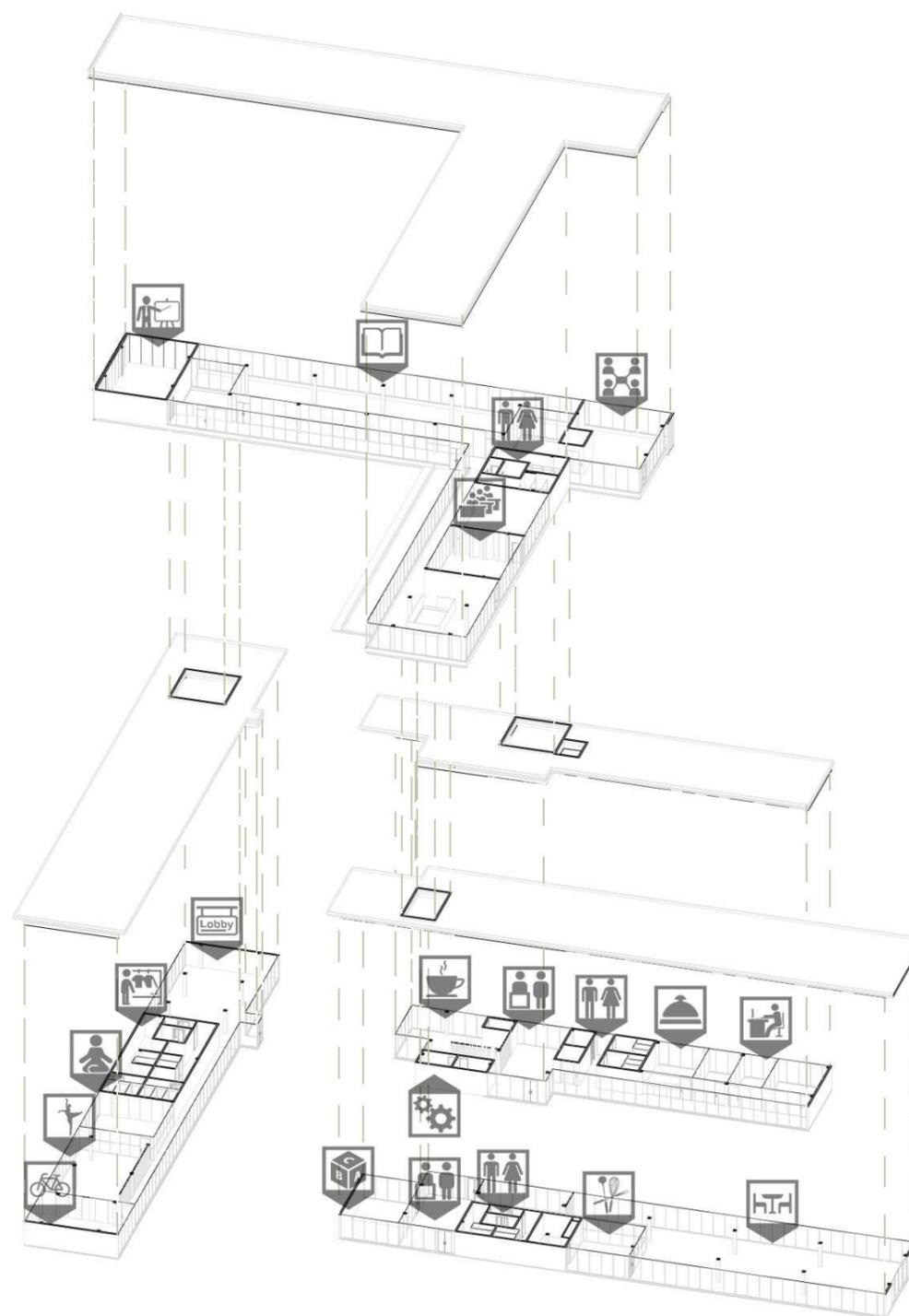
Se llega a la conclusión de que el barrio se encuentra, salvando ciertas distancias, debidamente dotado de instalaciones sociales para sus vecinos, por lo que el programa no debe ser cerrado. Con ello, se propone dividir el programa según las franjas de edad pero que a su vez se interconectan entre ellas:

### En planta baja:

- Zonas de actividad física que generen relación entre los adultos y los ancianos. Debidamente equipado con un vestuario.
- Zona de juegos y recreativa en que la interacción de las distintas generaciones, se ve fomentada a través de talleres de cocina y su correspondiente comedor o sala recreativa.
- Zona administrativa equipada con cafetería en planta baja que mejore la relación interior-exterior. Se diseña para una interacción entre jóvenes y adultos.

### En planta primera:

- Zonas teóricas para dar clases, sala de lectura y sala de conferencias. La planta cuenta con un espacio social en el que relacionarse.



	Biblioteca		Cafetería
	Espacio social		Cuarto de Instalaciones
	Sala de conferencias		Recepción
	Aulas teóricas		Aseos
	Vestíbulo		Conserjería
	Vestuarios		Despachos/ Sala de juntas
	Clases de Yoga		Ludoteca
	Clases de Danza		Taller de cocina
	Clases de Spinning		Comedor común

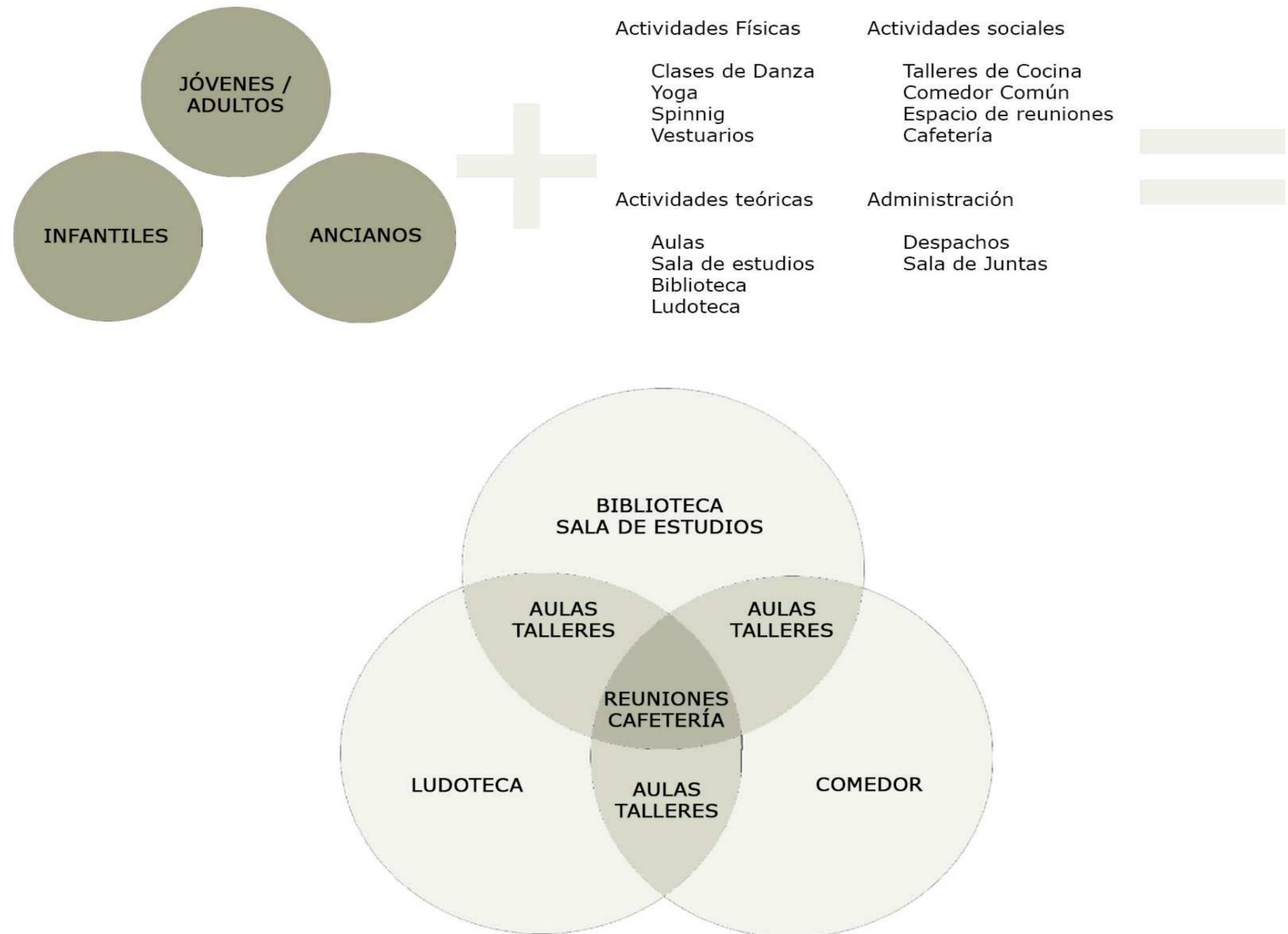
## IDEACIÓN

Como se ha comentado en el programa, se parte de la idea de la tri-polaridad entre infantes, jóvenes/adultos y ancianos. Esta idea nos permite elaborar el programa con facilidad atendiendo las necesidades y limitaciones de cada una de las generaciones.

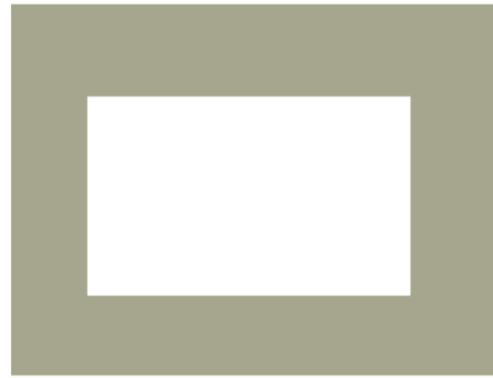
La idea de interconectar estos tres polos sumada a la de huir de la manzana cerrada, crear un espacio público que genere esa conexión con el barrio y establecer un hito en las relaciones sociales de los vecinos, da forma al edificio.

Como se ve reflejado en planta y atendiendo a la ideación, la planta baja se disgrega en tres bloques diferenciados por las actividades que allí se generan: física, teóricas y sociales. La interacción entre ellas se da a través de talleres y aulas/laboratorio, en la que poder compartir experiencias con otras generaciones.

La situación central del edificio en la parcela se proyecta en base a la idea de que el edificio sea un lugar de reunión, un hito para el barrio. Por ello, los recorridos que se proponen y la disposición de los distintos pavimentos se proyectan en base a dicha idea.



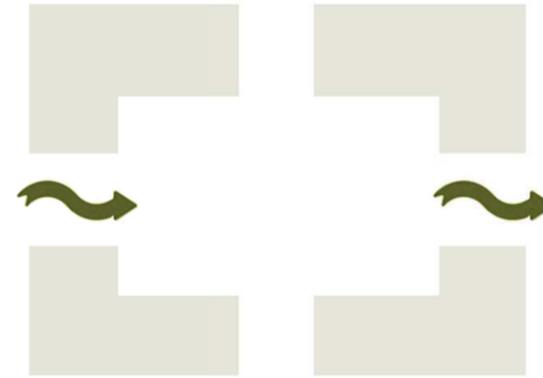
## HUIR DE LA TIPOLOGÍA DE MANZANA CERRADA



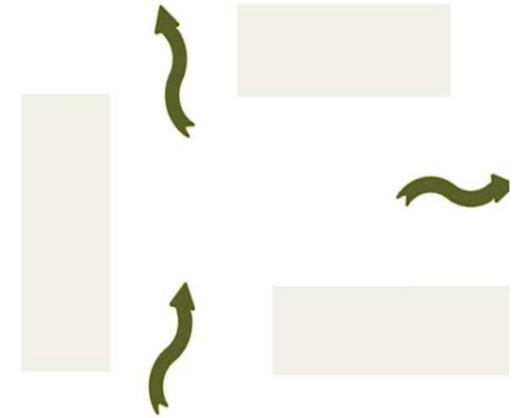
*Manzana cerrada*



*Apertura vertical*



*Apertura horizontal*



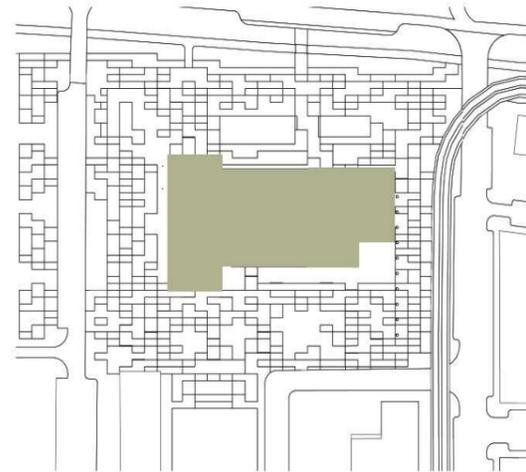
*Manzana abierta*

## JUSTIFICACIÓN DE ZONAS DE TRANSITO Y DESCANSO



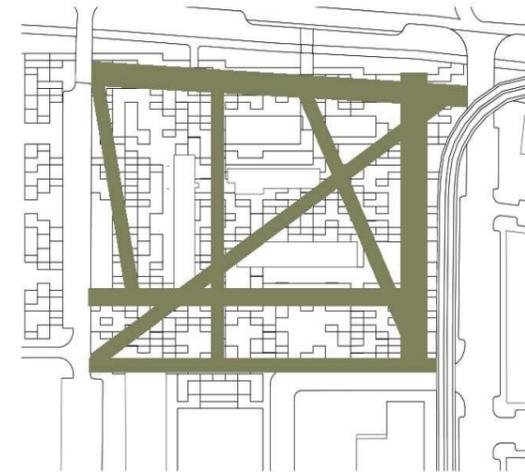
Circulación peatonal

- Recorridos desde el barrio
- Recorridos desde la ronda



Espacio de descanso

- Plazas generadas



Espacios de tránsito

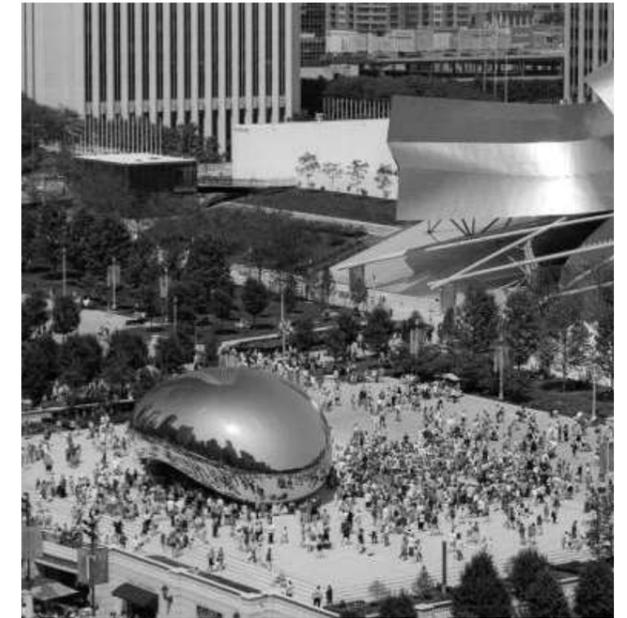
- Circulaciones generadas

## REFERENTES

### Cloud Gate (The Bean)

Para la idea de generar un hito y un espacio de reunión/transito en el barrio con el edificio, se tomó como referente la escultura Cloud Gate del artista británico Anish Kapoor.

Se trata de la pieza central de la plaza AT&T en el Millennium Park en Chicago (Illinois, EE.UU.) y es un referente fotográfico de la ciudad pues su forma y material reflejan un paisaje de la ciudad totalmente distinto.



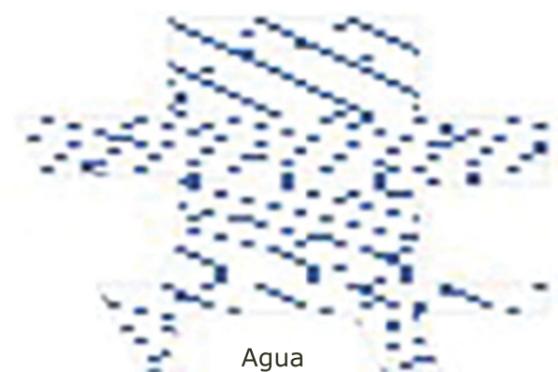
### Centro Cultural Arauco del estudio elton\_leniz

*"El CCA se plantea como un lugar de encuentro, de participación y de expresión de toda manifestación cultural y artística. En el tejido urbano el edificio se comporta como parte del espacio público y consolida una esquina icónica de la ciudad de manera permeable al peatón y al visitante".*



## Plaza de Baracaldo

Como referente urbano para el desarrollo del entorno cercano al edificio y que abarca toda la parcela, se ha seguido la distribución y los esquemas de pavimentos basados en la Desert Place (Plaza de Baracaldo) en Bilbao, proyectada por el estudio NO.MAD, a cargo del arquitecto Eduardo Arroyo en el año 2002.



Agua



Piedra



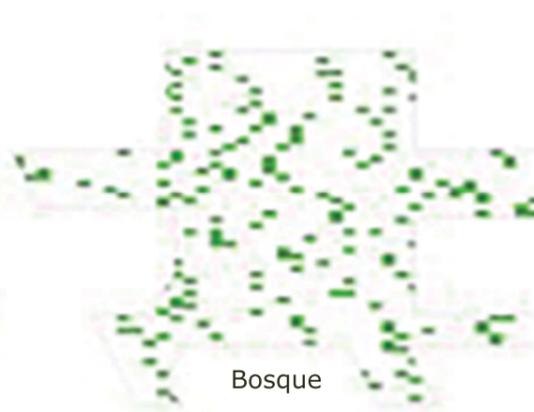
Asfalto



Arena



Verde



Bosque



Acero



Madera

*Esquemas de distribución de pavimentos de la plaza*

02

---

MEMORIA  
GRÁFICA

---

PLANO DE EMPLAZAMIENTO  
página 28

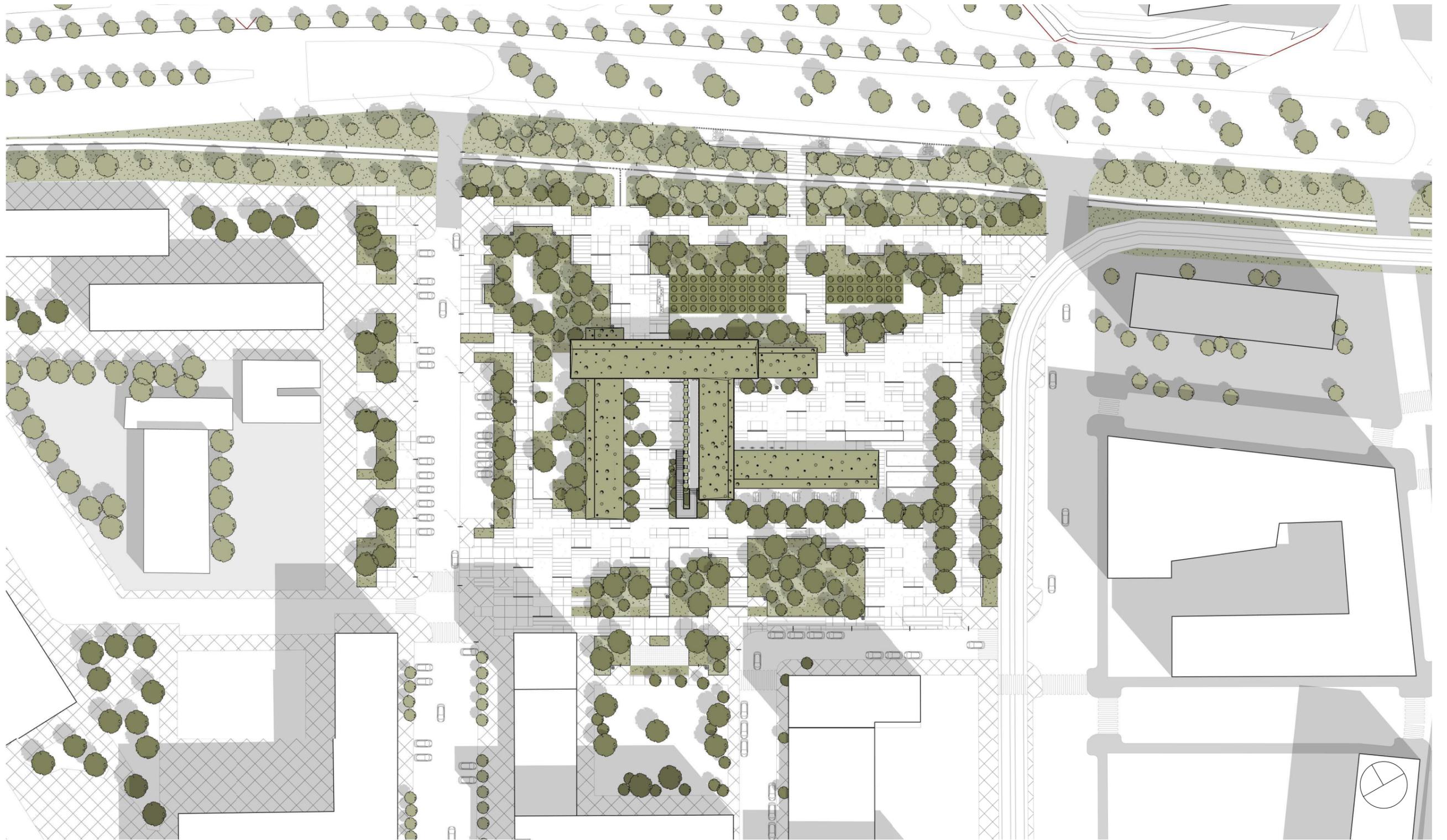
PLANTAS  
página 29

ALZADOS Y SECCIONES  
página 32

VOLUMETRÍA  
página 38

PERSPECTIVAS  
página 40

# PLANO DE EMPLAZAMIENTO

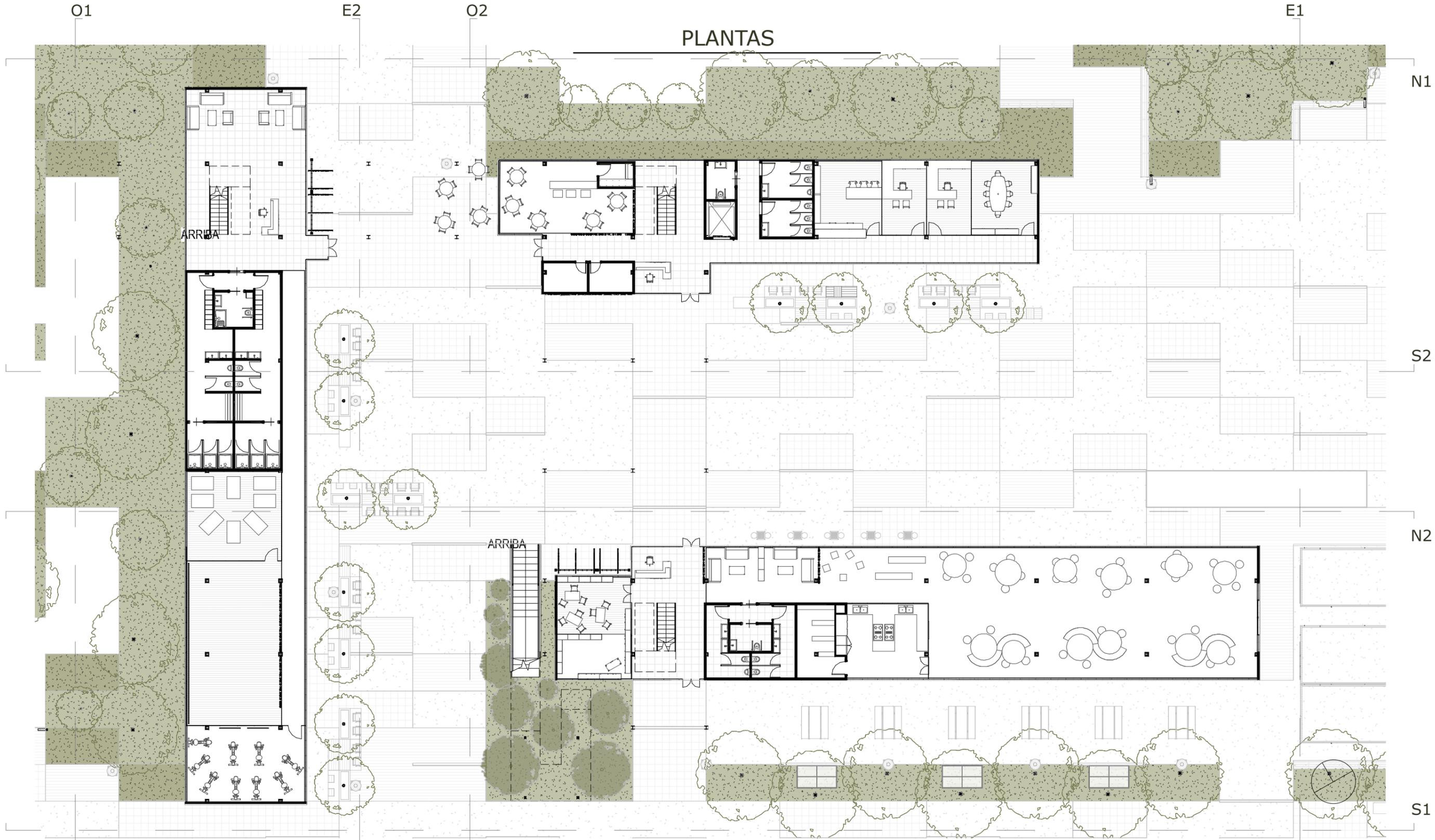


pág. 28  
Memoria gráfica

escala 1:1000m  
0 10 50

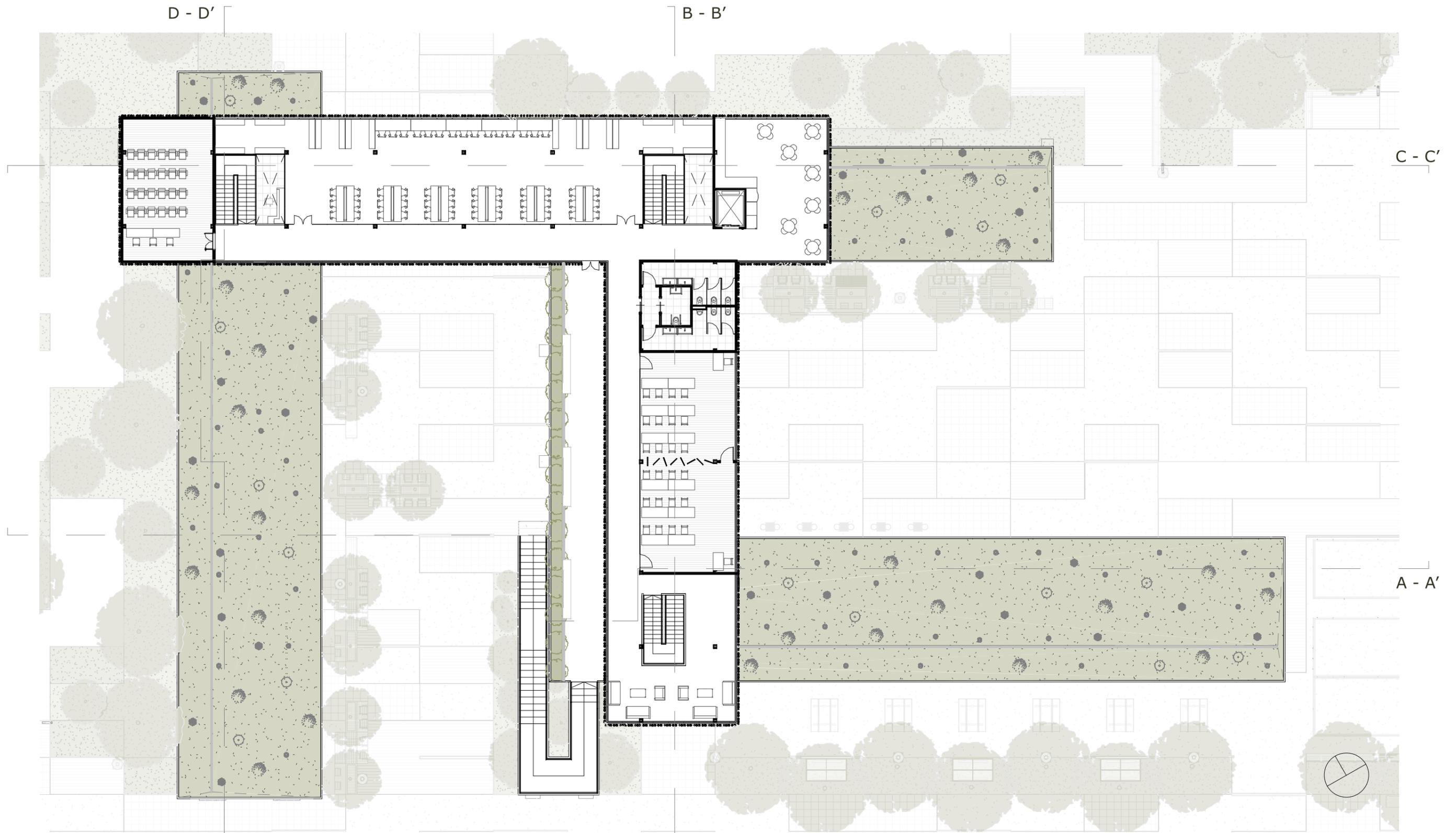
Plano de Cubiertas

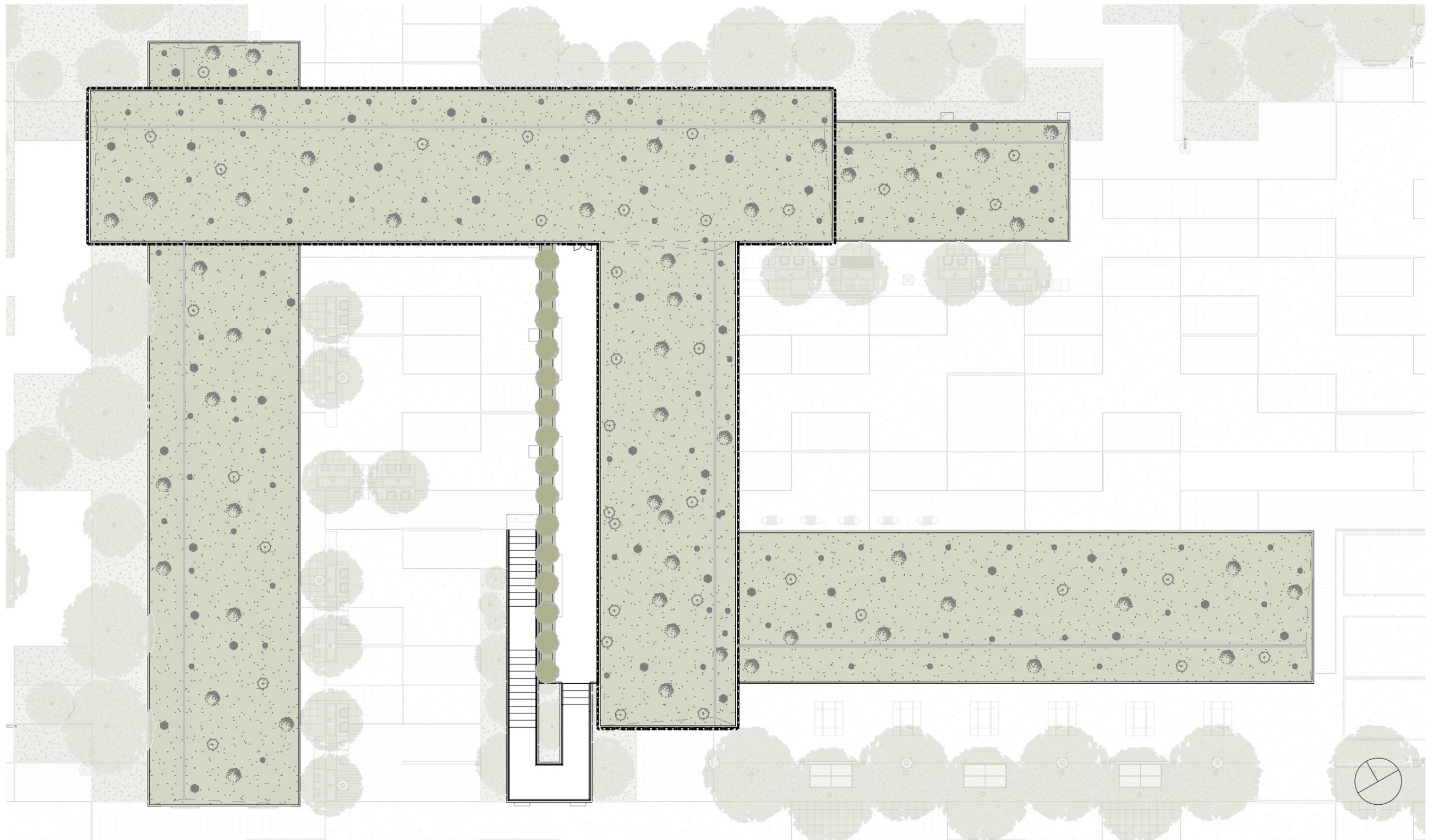
PLANTAS



escala 1:250m  
 0 5 10 12'5

Planta Baja

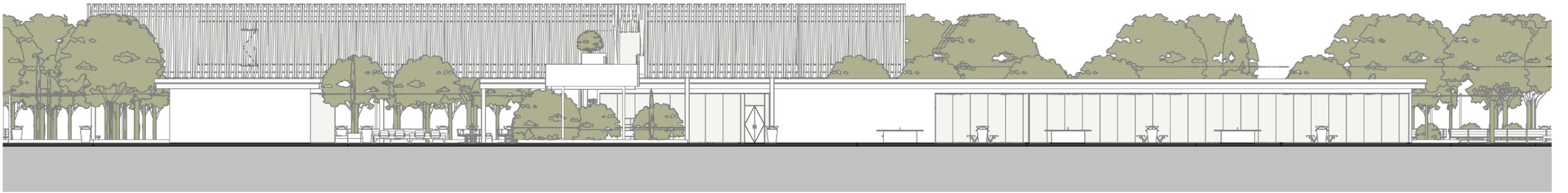




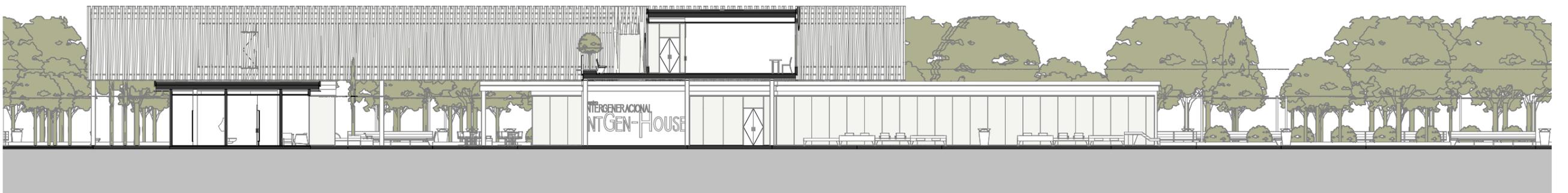
escala 1:250m  
0 5 10 12.5

Planta Cubierta

# ALZADOS Y SECCIONES



Alzado Sur 1

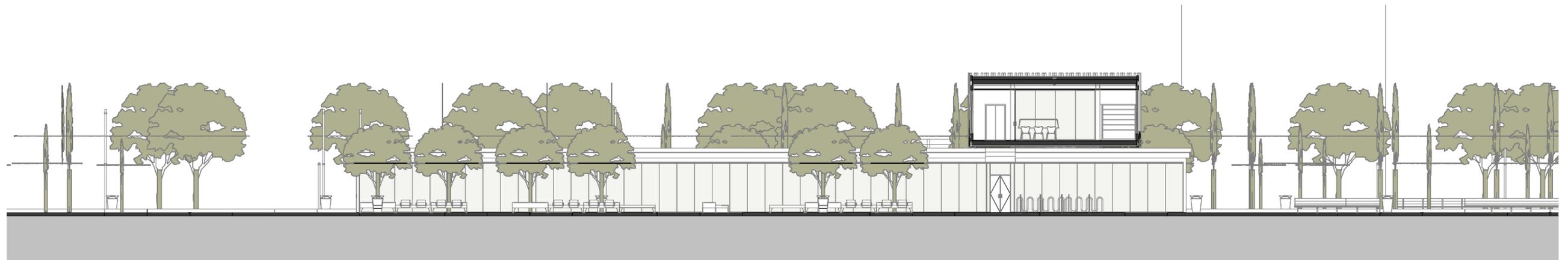


Alzado Sur 2

escala 1:250m  
0 5 10 12'5

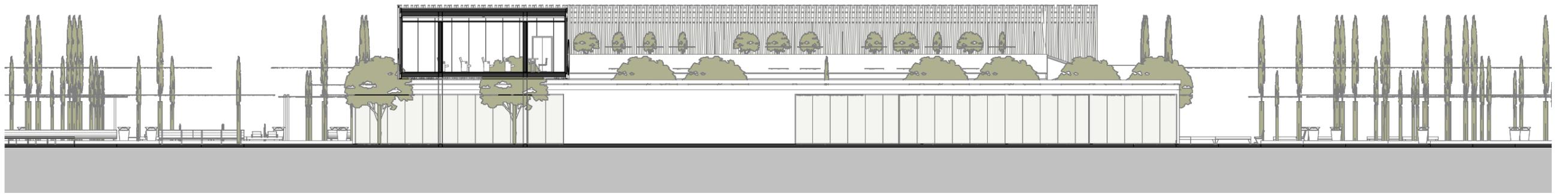


Alzado Este 1

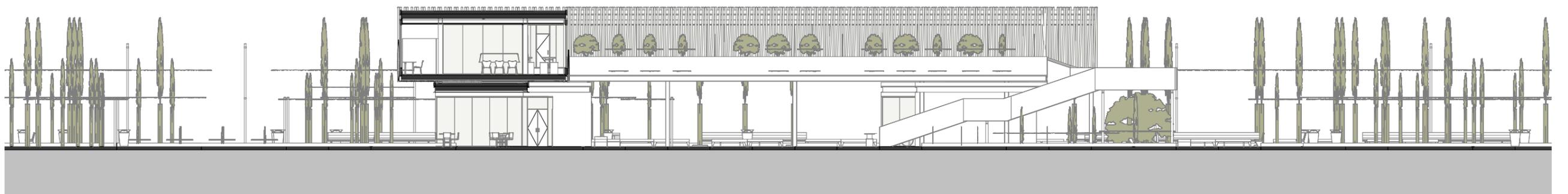


Alzado Este 2

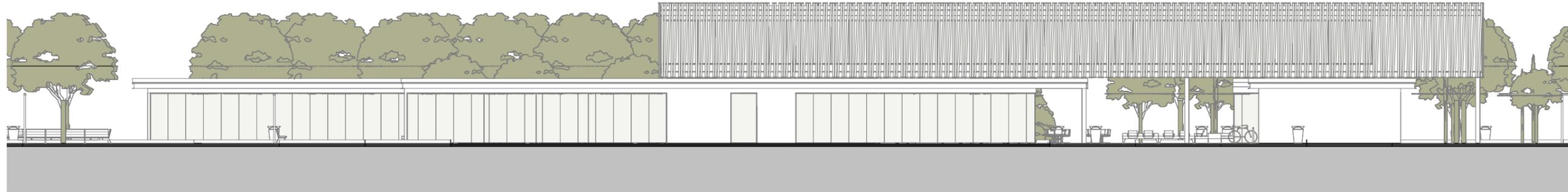
escala 1:250m  
0 5 10 12'5



Alzado Oeste 1



Alzado Oeste 2

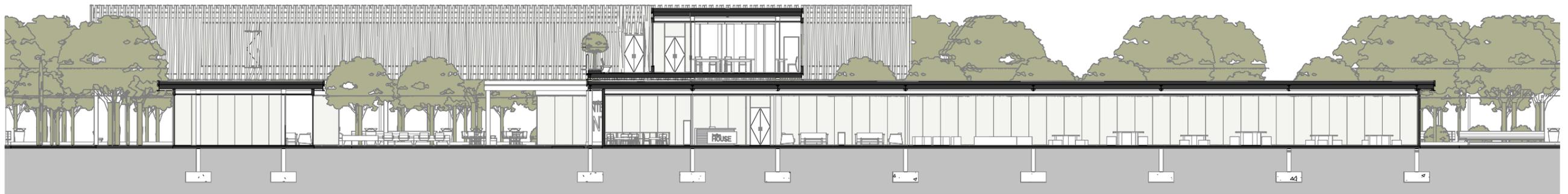


Alzado Norte 1

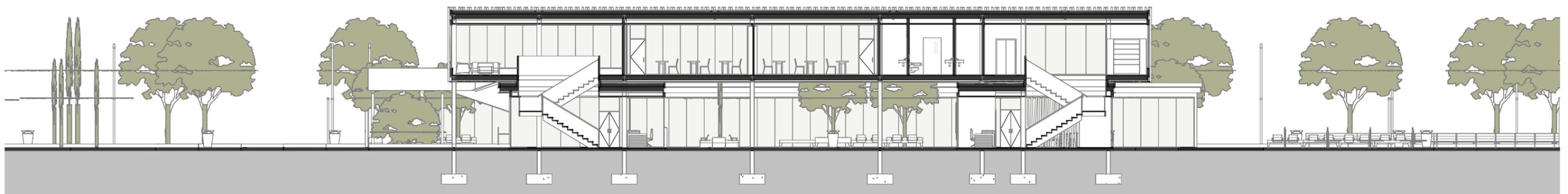


Alzado Norte 2

escala 1:250m  
0 5 10 12'5

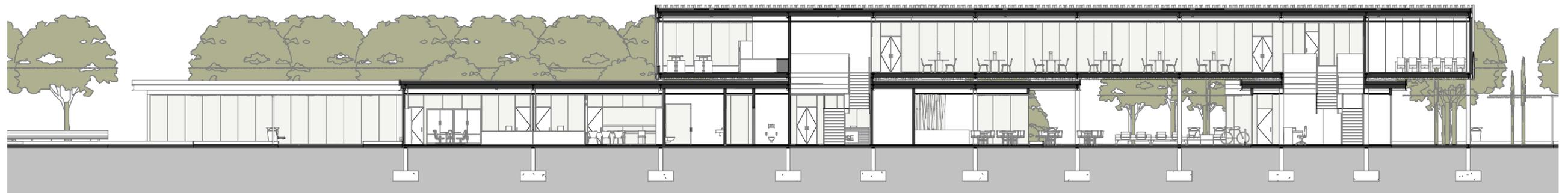


Sección A - A'

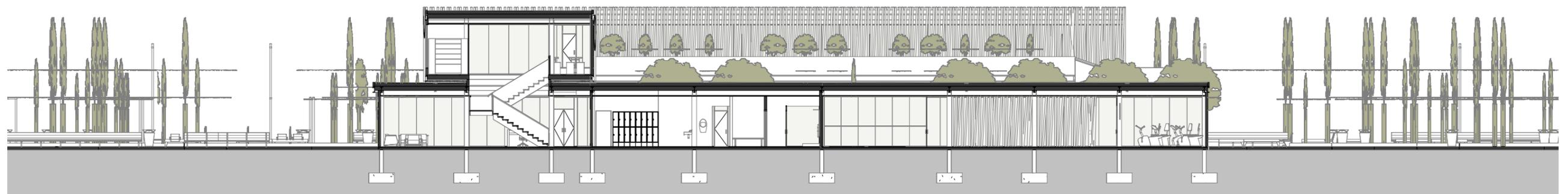


Sección B - B'

escala 1:250m  
 0 5 10 12'5



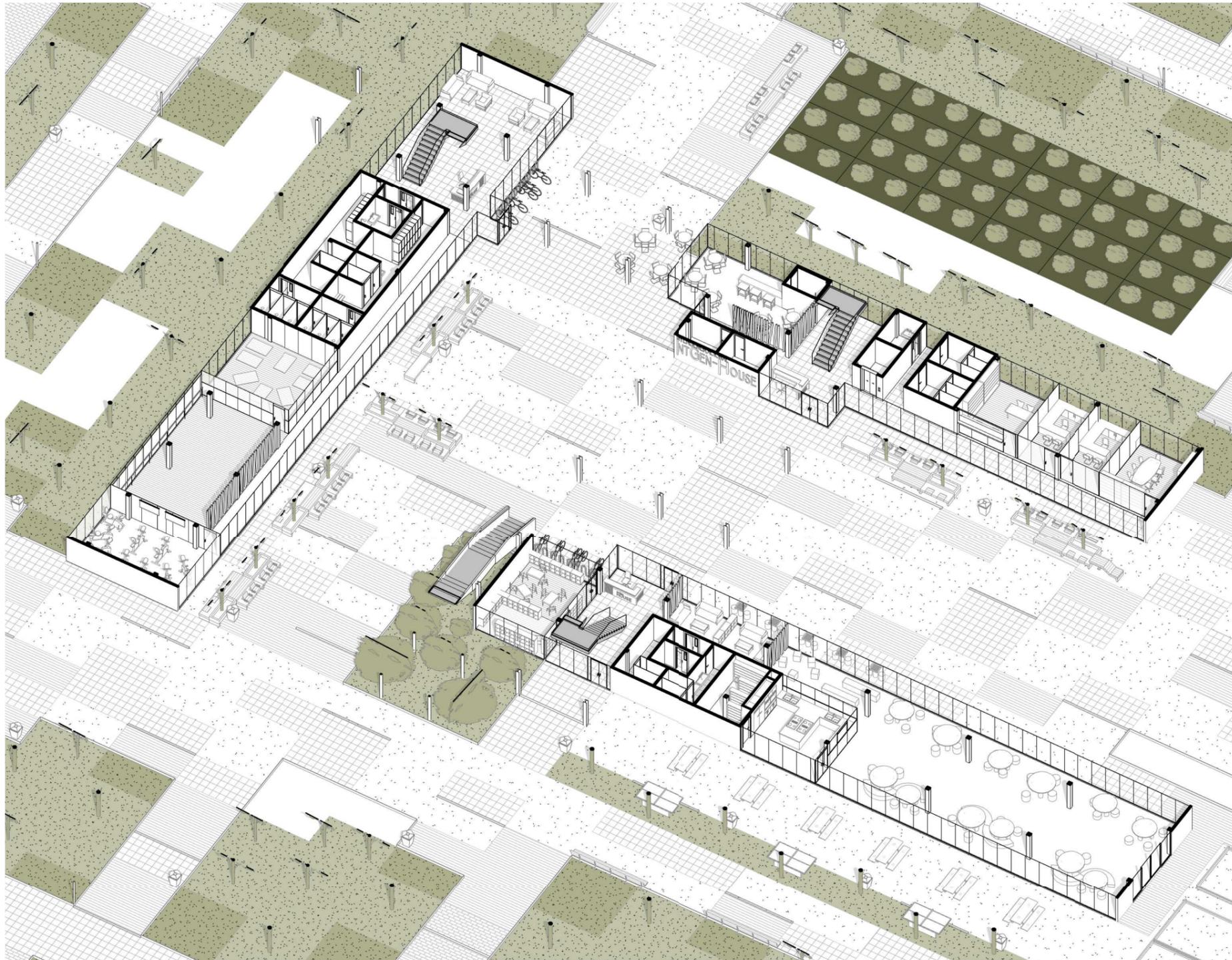
Sección C - C'



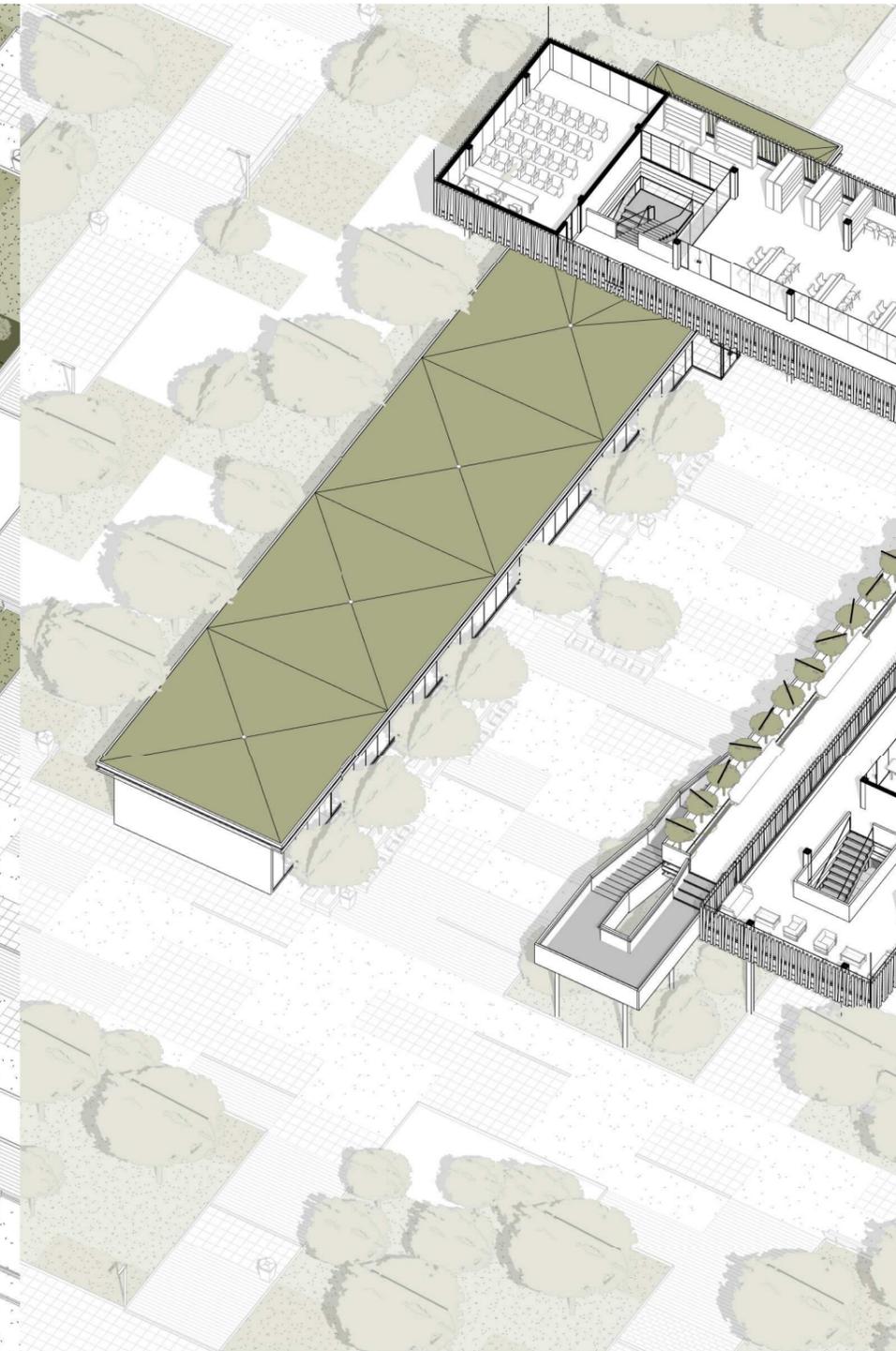
Sección D - D'

escala 1:250m  
0 5 10 12'5

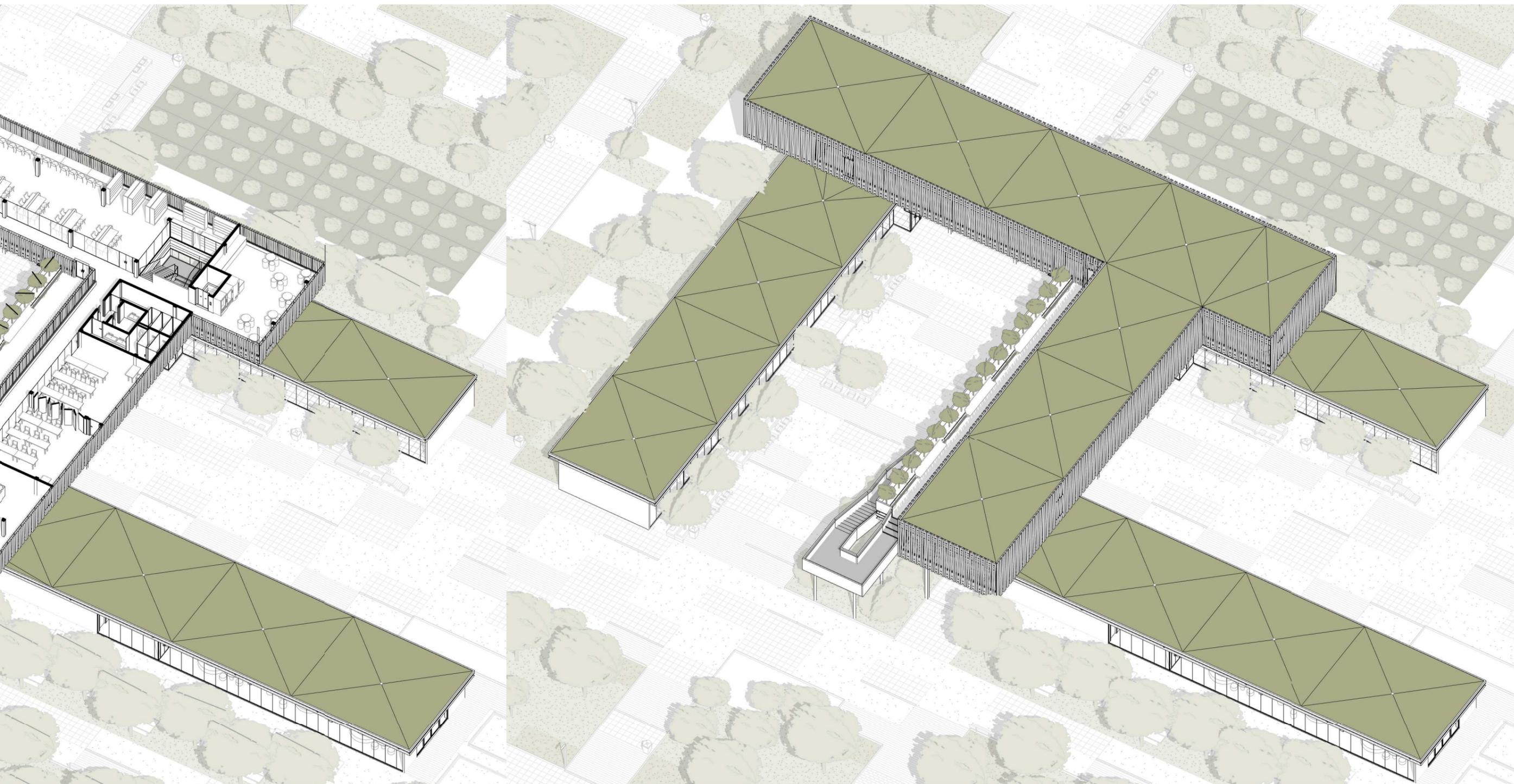
# VOLUMETRÍA



Planta Baja



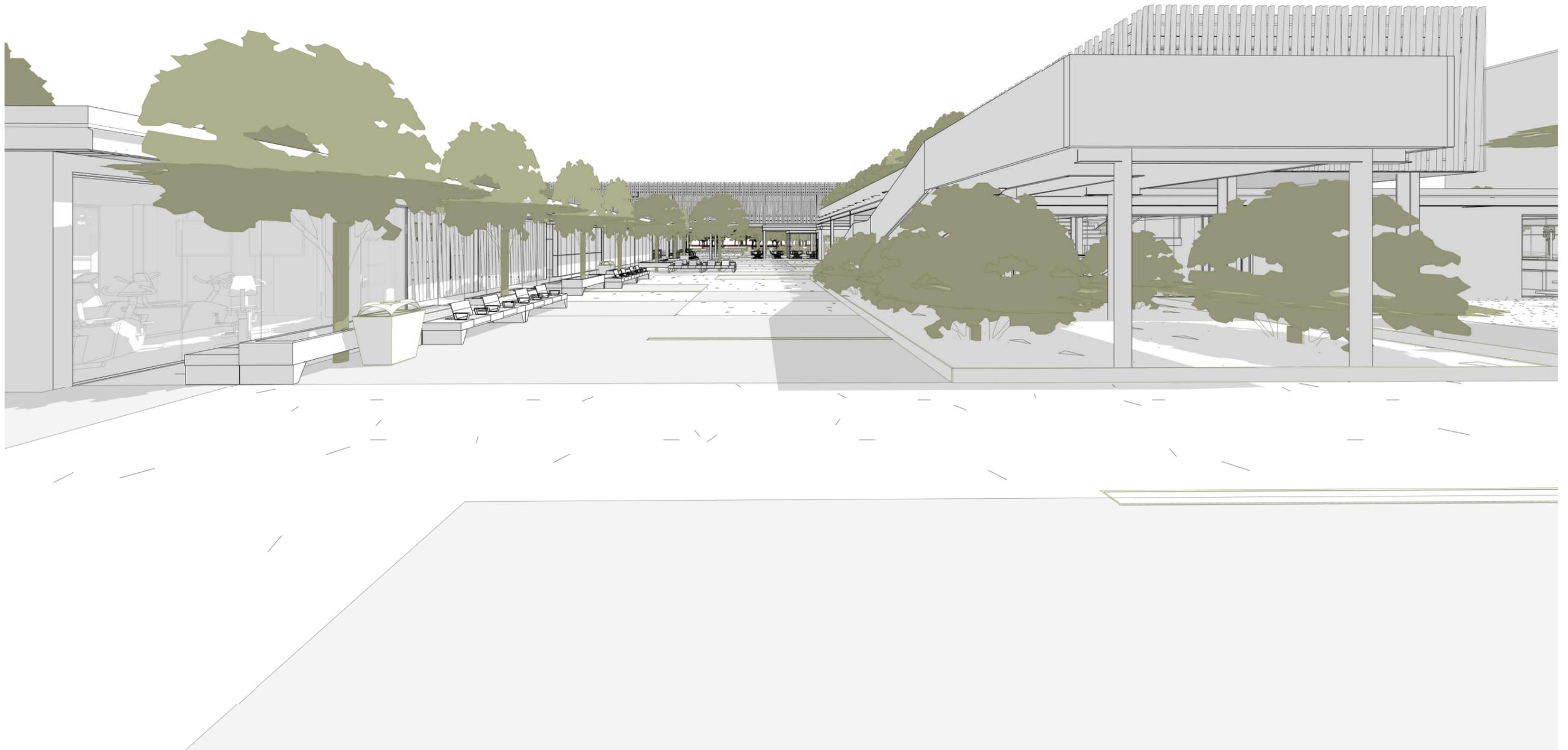
Planta Baja



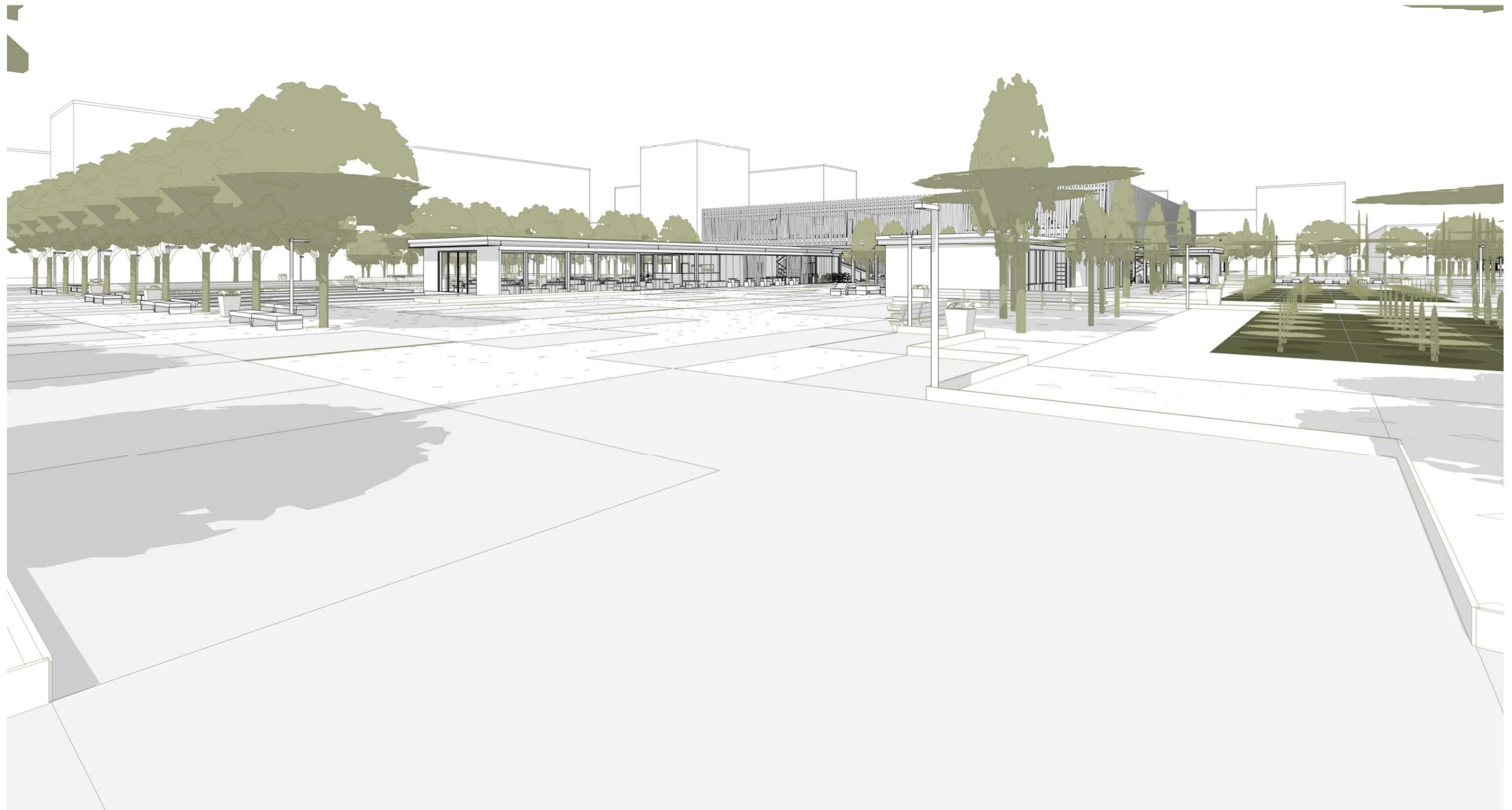
Primera

Planta Cubierta

## PERSPECTIVAS



Plaza Principal



Recorrido desde Ronda

03

---

MEMORIA  
CONSTRUCTIVA

---

ACTUACIONES PREVIAS  
página 44

CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA  
página 45

URBANISMO  
página 46

ENVOLVENTE  
página 50

INTERIORES  
página 52

SECCIÓN CONSTRUCTIVA  
página 54

DETALLE 1  
página 58

DETALLE 2  
página 59

DETALLE 3  
página 60

DETALLE 4  
página 61

## ACTUACIONES PREVIAS

---



### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Previamente a cualquier acción en la obra, es necesario redactar el Estudio Básico de Seguridad y Salud, en el cual se detallan los riesgos (consideraciones, análisis y prevenciones), un análisis de los medios de seguridad, medicina preventiva e higiene de la obra, y las condiciones facultativas y técnicas de la misma.



### ESTUDIO GEOTÉCNICO

Dada la naturaleza académica del proyecto no se ha realizado una toma de muestras y ensayos del terreno donde se sitúa. Dicha información sería determinante para la definición de diversos elementos del proyecto.

No obstante, en el apartado de la "memoria estructural, cimentaciones" se adjuntará una serie de datos generado a partir del GeoWeb donde obtendremos unos valores aproximados de un estudio geotécnico.



### PREPARACIÓN DEL TERRENO

La parcela se encuentra actualmente en desuso salvo el de aparcamiento. También posee un ligero desnivel de aproximadamente 1 metro.

Como preparación del terreno se proyectará el relleno de este desnivel para situar nuestra cota de edificación al nivel del barrio. Consecuentemente, el arbolado se trasplantará, debidamente y en la medida de lo posible, a las nuevas zonas verdes proyectadas.



### ACOMETIDAS

Debido a que se trata de un edificio de nueva planta y a que se interviene sobre el entorno próximo, se establecerá la acometida a la red general de saneamiento con anterioridad a la urbanización del espacio exterior.

# CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

## CIMENTACIÓN

Como se ha aclarado en la página anterior, no se poseen datos del terreno para proyectar un tipo de cimentación. No obstante, con los datos aproximados obtenidos mediante la plataforma GeoWeb, se diseñará una hipotética cimentación. Los datos son:

- Tipo de construcción: C-1
- Tipo de suelo: Arcillas medias, arenas y gravas.
- Aceleración sísmica:  $a_b/g=0.06$
- Coeficiente de contribución: 1
- Tensión característica:  
 $\sigma_c=100 \text{ kN/m}^2$
- Peso específico aparente:  
 $\gamma_a=18 \text{ kN/m}^3$
- Grupo de terreno: T-2

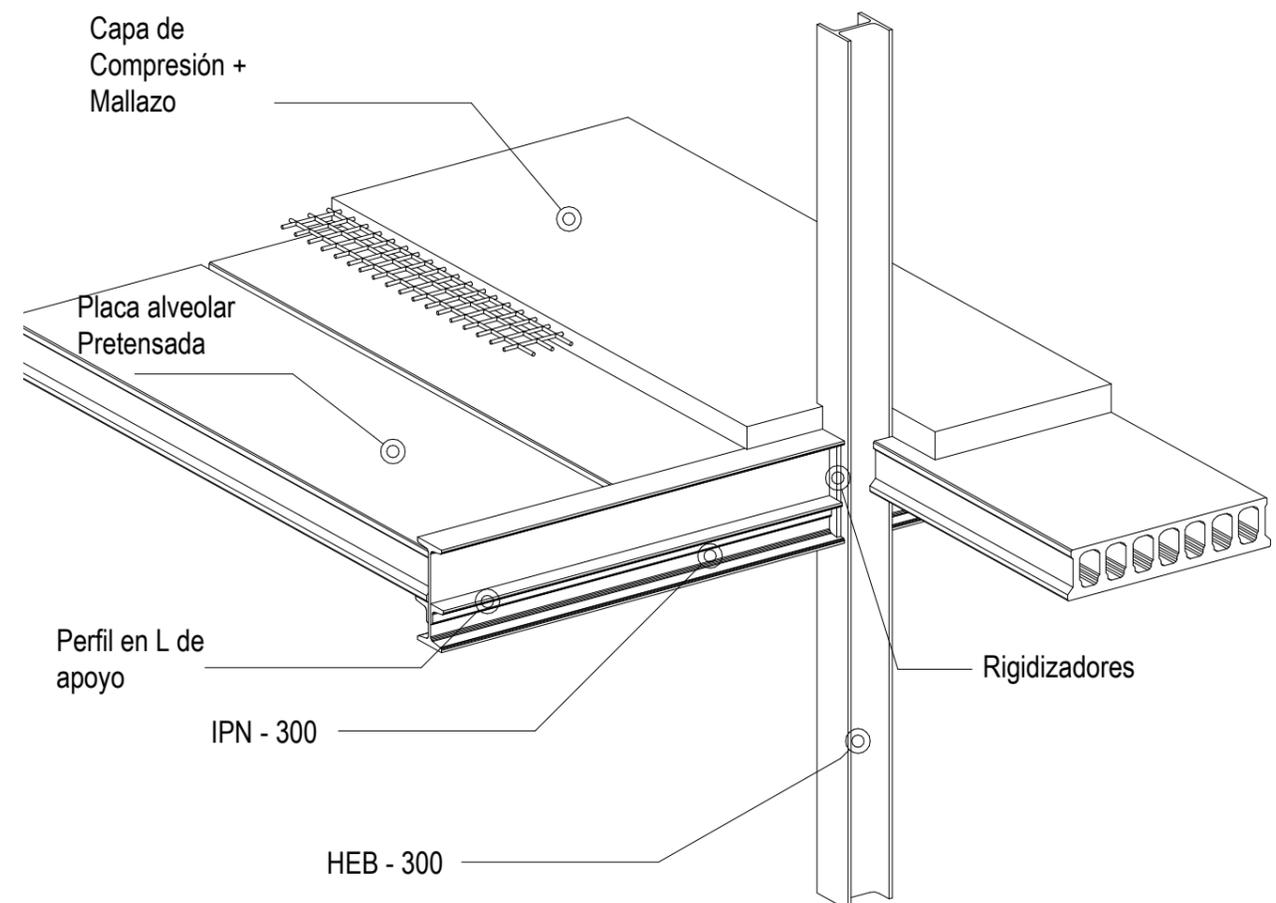
Con estos datos, el programa sugiere una cimentación profunda cuyo estrato resistente se encuentra a 12 m bajo rasante con una profundidad de empotramiento de la cimentación (los encepados) a 2 m.

Como cimentación hipotética, se propone una cimentación profunda de hormigón armado prefabricados, de pilotes dobles con un encepados cuyo apoyo se encuentra a una profundidad de 2 m y sobre los que recaen unos rellenos de tierra compactados.

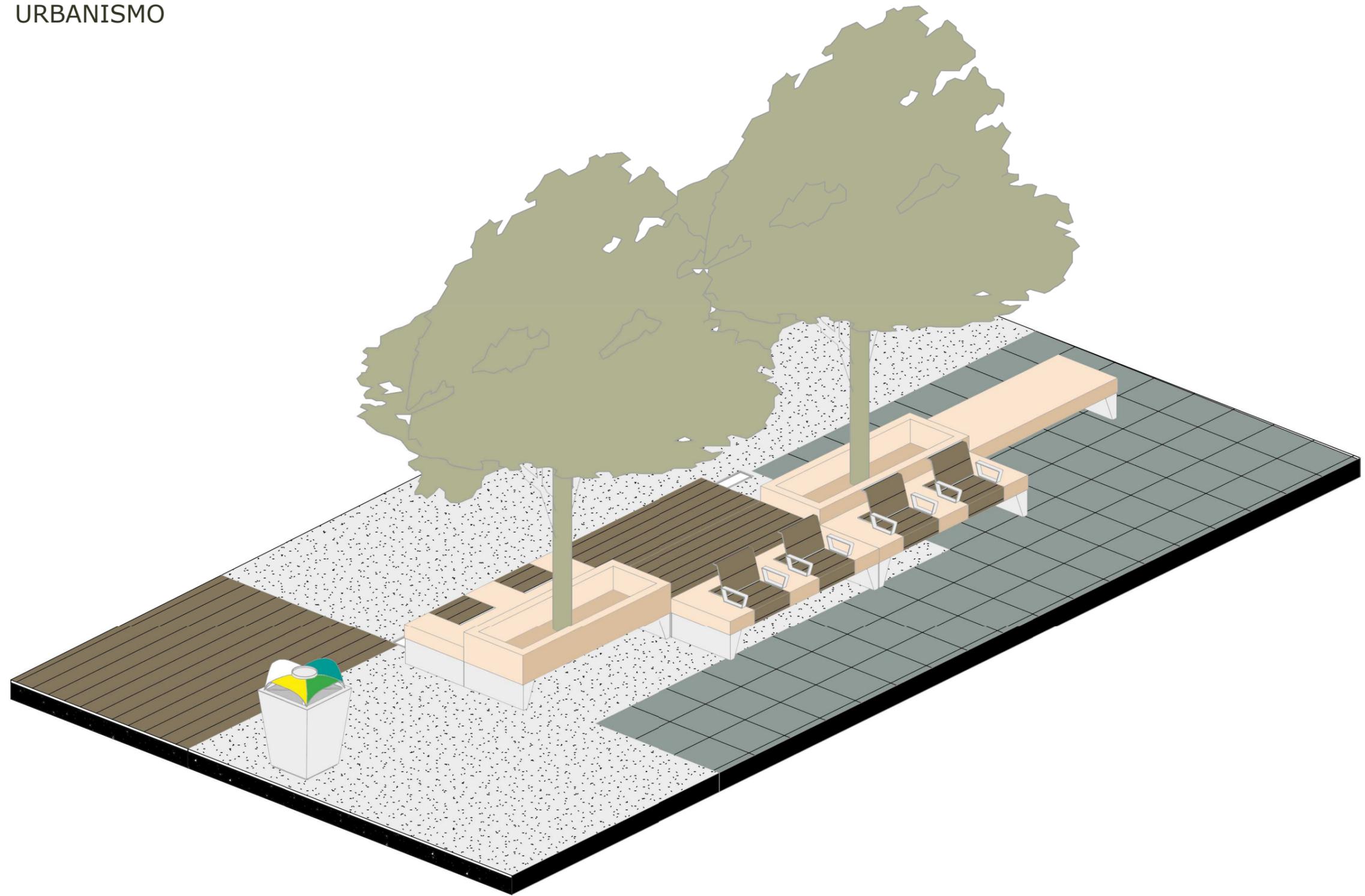
## ESTRUCTURA

La estructura proyectada se conforma de soportes y vigas de acero con un forjado compuesto por piezas prefabricadas de placas alveolares y una capa de compresión sobre las mismas.

- Los soportes estarán predimensionados con perfiles de acero S-275 con una sección HEB-300. Estos pilares conformarán la retícula de la estructura.
- Las vigas estarán predimensionadas con perfiles de acero S-275 con una sección IPE-300. Estas vigas estarán soldadas y reforzadas a los pilares. También se soldará, en toda su longitud, perfiles en L donde apoyarán las placas alveolares el forjado.
- El forjado bidireccional, estará compuesto por placas alveolares apoyadas en los perfiles en L para mejorar su punto de apoyo, puesto que el mismo se realizaría sobre mayor superficie. Sobre estas, se bertirá una capa de compresión armada que consolide cada una de las placas y unifique el forjado.



# URBANISMO



## PAVIMENTOS



- **Piedra:** Se ha seleccionado un tipo de piedra resistente a exteriores y al paso constante de peatones. Dicha piedra se trata de cuarcita oscura con acabado rugoso.



- **Tapizantes:** Como elemento vegetal superficial, se ha escogido este tipo de pavimento permeable que nos permite caminar sobre él y nos recuerda a esos campos de cultivo extensivo.



- **Parque infantil:** Se ha seleccionado este pavimento de caucho de colores para evitar posibles riesgos de impacto de los niños.



- **Adoquines:** Como respuesta a la conexión de la propuesta de la plaza con el resto del barrio, en lo que a pavimentos se refiere, se ha escogido adoquines de hormigón con acabado gris rugoso.



- **Bosque:** Como complementario al anterior, se han dispuesto una serie de arbolados sobre las zonas tapizantes anteriores para darle esa categoría de plaza ajardinada.



- **Madera:** Como pavimento permeable y amable para el tránsito, se ha seleccionado madera termo-tratada para exteriores de pino. Compone los recorridos principales del proyecto.



- **Hormigón lavado:** En respuesta con los elementos vegetales y los pavimentos de piedra, se ha escogido este tipo de pavimento que contrasta con los anteriormente mencionados.



- **Huerto:** A modo de actividad, se han dispuesto zonas en las que se pueda plantar un huerto urbano que nos recuerde la tradición agrícola del lugar.

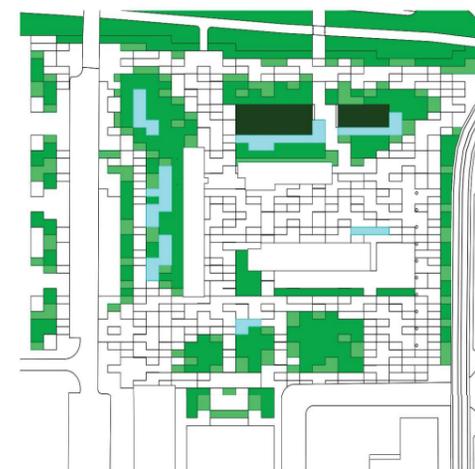


- **Tierra batida:** Para el desarrollo de las actividades de picnic y pe-tanca, se ha dispuesto este pavimento.



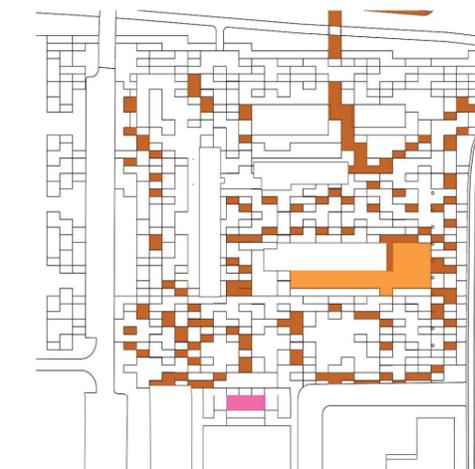
Esquema Pav. Duros

- Piedra
- Adoquines
- Hormigón



Esquema Pav. Vegetal

- Zona verde sin vegetación
- Zona verde con vegetación
- Huerto Urbano
- Agua

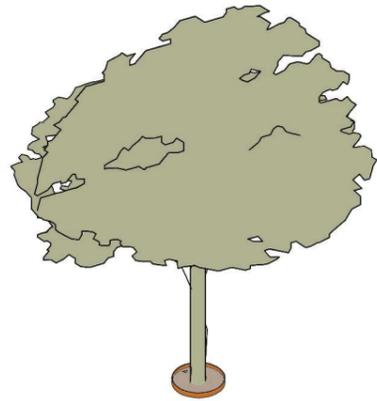


Esquema Pav. Permeable

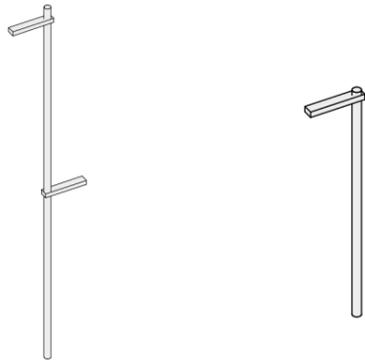
- Parque infantil
- Madera
- Tierra batida

Esquemas de distribución de los distintos pavimentos

## MOBILIARIO PÚBLICO



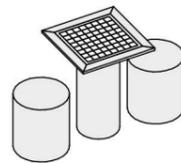
- Alcorques de acero corten: elementos circulares de protección en la base de los árboles. Se utiliza el acero corten pues admite muy bien el paso del tiempo y los cambios de temperatura y humedad.



- Alumbrado público: Farolas de acero galvanizado para el alumbrado de los recorridos de la plaza.



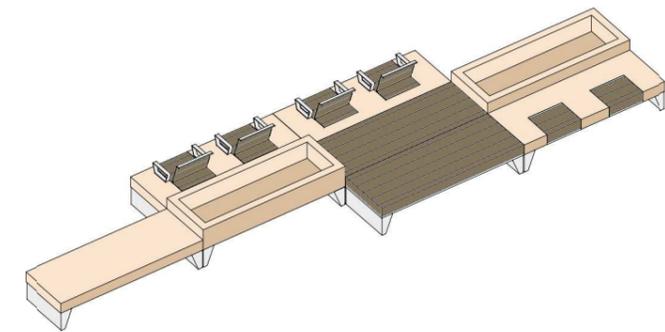
- Papeleras públicas: Papeleras a cuatro entradas que facilita el reciclado de basuras. Su diseño cuenta con una coloración que permite distinguir los residuos.



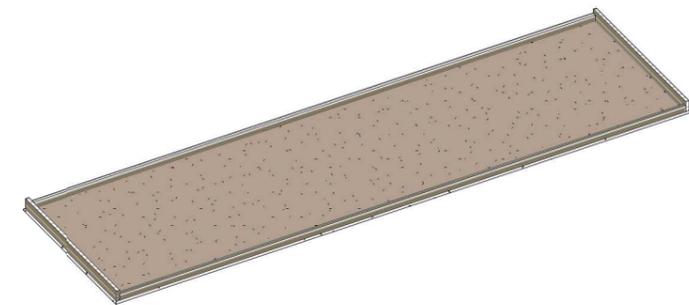
- Mesa de juegos: Elemento recreativo dispuesto en la plaza. El mobiliario es fijo con dos taburetes de hormigón con acabado flameado y una mesa central sobre la que desarrollar el juego.



- Banco corrido: Banco de madera y acero corten que se dispone en línea con los límites entre los pavimentos vegetales y el resto de pavimentos.



- Bancos modulares bi-materiales: Bancos modulares de 2,00 x 0,75 m de madera y piedra travertino. Estos módulos cuentan con un único material o combina ambos, algunos son maceteros, otros disponen de una elevación a modo de mesa y otros cuentan con asientos.



- Área de juegos: Zona recreativa en la que poder jugar a diversos juegos, uno de ellos la petanca. Cuenta con unos límites en tablón de madera termotratada.

## FACTORES DE ELECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Las especies vegetales presentes en el proyecto se han elegido atendiendo a los siguientes factores:

- Porte: Dado que la intervención se realiza en un entorno urbano periférico, se han elegido variedades de arbolado de porte mediano o alto. En la Ronda Norte excepcionalmente se han implantado especies de porte alto debido al filtro acústico que se pretende generar.
- Estacionalidad: Por una cuestión de confort climático, se ha optado por implantar árboles de hoja caduca que permiten el soleamiento en invierno y ofrecen sombra en verano.
- Floración: Algunas de las especies elegidas se caracterizan por sus coloridas floraciones o follajes, variables a lo largo del año.
- Adaptación al clima: Se trata en todo caso de especies autóctonas capaces de resistir los cambios de temperatura y las humedades que se producen en la ciudad de Valencia.
- Velocidad de crecimiento: Las variedades escogidas se caracterizan por su rápido crecimiento. Esta característica permitirá que en un período corto de tiempo las cualidades proyectadas de los espacios públicos se hayan desarrollado completamente.



## VEGETACIÓN

- Alegría de la casa y Trébol: Para aquellos pavimentos tapizantes, se trata de una especie que se mantiene en flor durante todo el año y con gran variedad de colores.
- Lantana montevidensis: Arbusto de porte compacto que puede alcanzar el 1,20 m de altura con hojas aterciopeladas y de coloración violeta o rosa.
- Laurel salvaje: Conocido como "marfull", se trata de un arbusto que puede alcanzar una altura de 7 m de altura, de hoja perenne y coloración verdosa.
- Acacia de Constantinopla: Árbol caducifolio que puede llegar a los 15 m de altura en etapas adultas. De corteza gris oscuro y hojas rosas y violetas



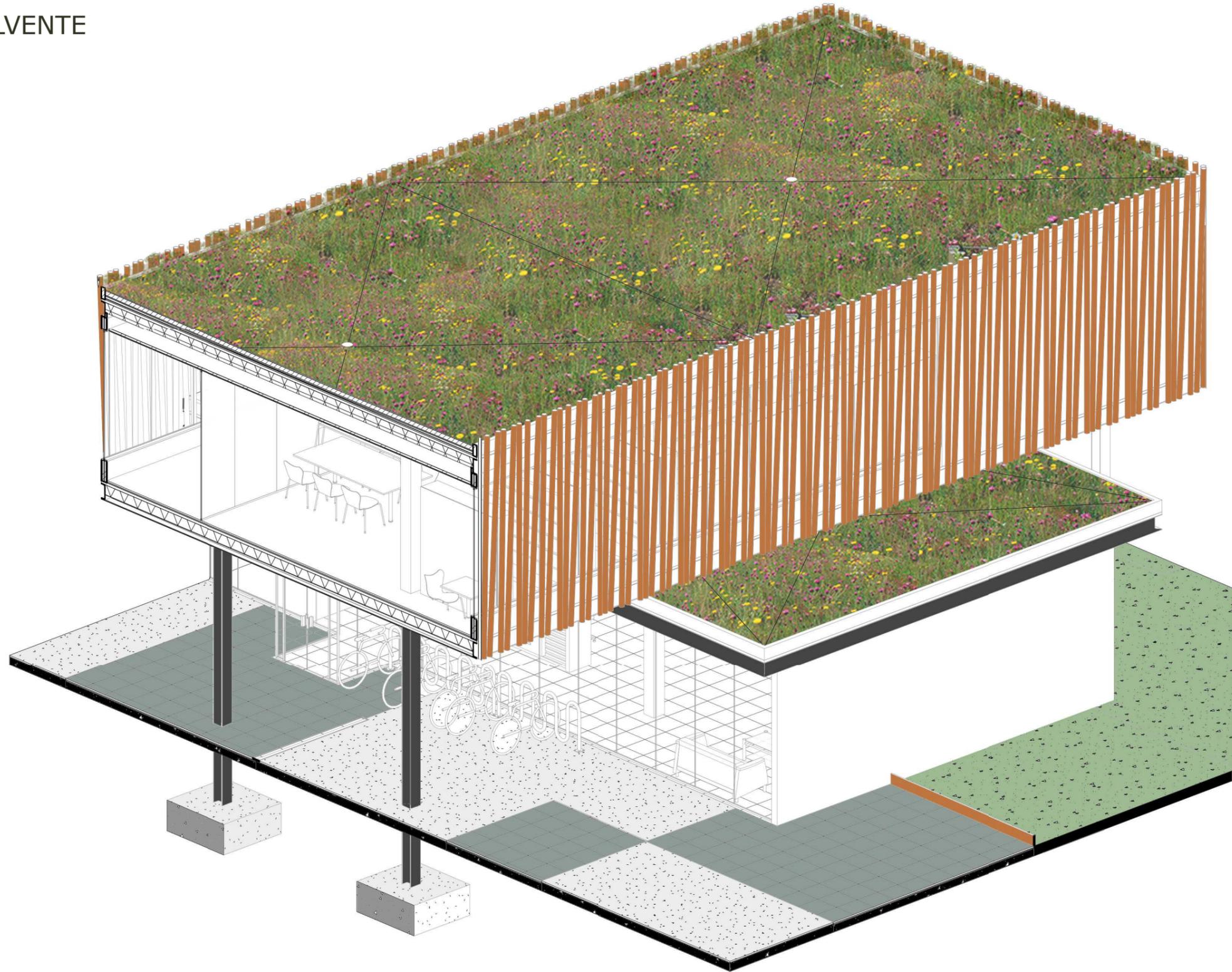
- Falsa pimientera: Árbol de hojas caducas que puede alcanzar alturas de 8 m. De hojas siempre verdes.

- Tipuana: Para la vegetación dispuesta en alcorques, se trata de un árbol caducifolio que alcanza una altura de entre 10-25 m. De raíces agresivas y hojas anchas verdosas.

- Fresno de flor: Árbol caducifolio que alcanza una altura de entre 15-25 m. La corteza es gris oscura y sus hojas tienen una coloración variada yendo desde tonos amarillos hasta morados.

- Sabina: Para la barrera acústica situada en la Ronda, se trata de una especie de árbol de entre 20 - 40 m de altura. Posee hojas perennes y de coloración verdacea.

ENVOLVENTE



## CUBIERTA

La cubierta del edificio se concibe como planos verde, tratándose de cubiertas vegetales extensivas.



Desde el punto de vista de la composición del edificio, conforma la quinta fachada pura de los volúmenes prismáticos.

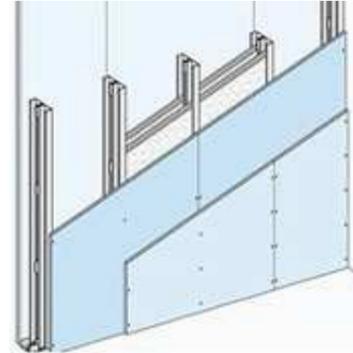
Las cubiertas de la planta baja se encuentran separadas del forjado de primera planta por el hecho de mantener esa forma prismática pura y que aligera visualmente la estructura y construcción del edificio.

Dado que la cercanía y altura de los edificios colindantes no permiten tener privacidad en las cubiertas del edificio, debido a su baja altura, estas cubiertas no son transitables salvo en el caso del mantenimiento de las instalaciones que allí se sitúen.

Este sistema de construcción genera múltiples ventajas en el edificio y en el entorno que le rodea. La siembra de plantas de forma extensiva: contribuye a capturar partículas suspendidas en el aire reduciendo la contaminación. El sistema absorbe hasta el 80 % de la lluvia y contribuye en el aislamiento de ruidos, protege al edificio de los rayos ultravioleta, y disminuye la temperatura interior de los inmuebles en alrededor de 3 °C, lo que ayudaría a disminuir el coste de la energía eléctrica por el uso del sistemas de climatización.

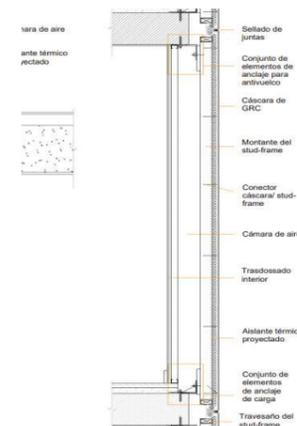
## FACHADA

El sistema constructivo de la fachada se divide en dos hojas, la interior y la exterior:



La hoja interior esta formada por un trasdosado de estructura autoportante. Esta consta de:

- Un núcleo de acero galvanizado de aproximadamente 48 mm donde se alberga el aislamiento térmico y sirve también para el paso de instalaciones.
- Al extremo exterior se atornilla una placa de cartón-yeso reforzada con componentes hidrófugos.
- Al interior se atornillan dos placas, una primera de refuerzo y una segunda con mejores prestaciones frente al impacto y al cuelgue de objetos.



El sistema constructivo de la hoja exterior también es autoportante, anclándose en la parte superior e inferior de los forjados. Consta de:

- Planchas de GRC (Glass Reinforced Concrete, es decir, hormigón armado reforzado con fibra de vidrio) que aligera la fachada pues su espesor es de 12 cm.
- Subestructura metálica compuesta de conectores y ganchos de acero galvanizado o zincado y una estructura metálica galvanizada complementaria llamada bastidor tubular.

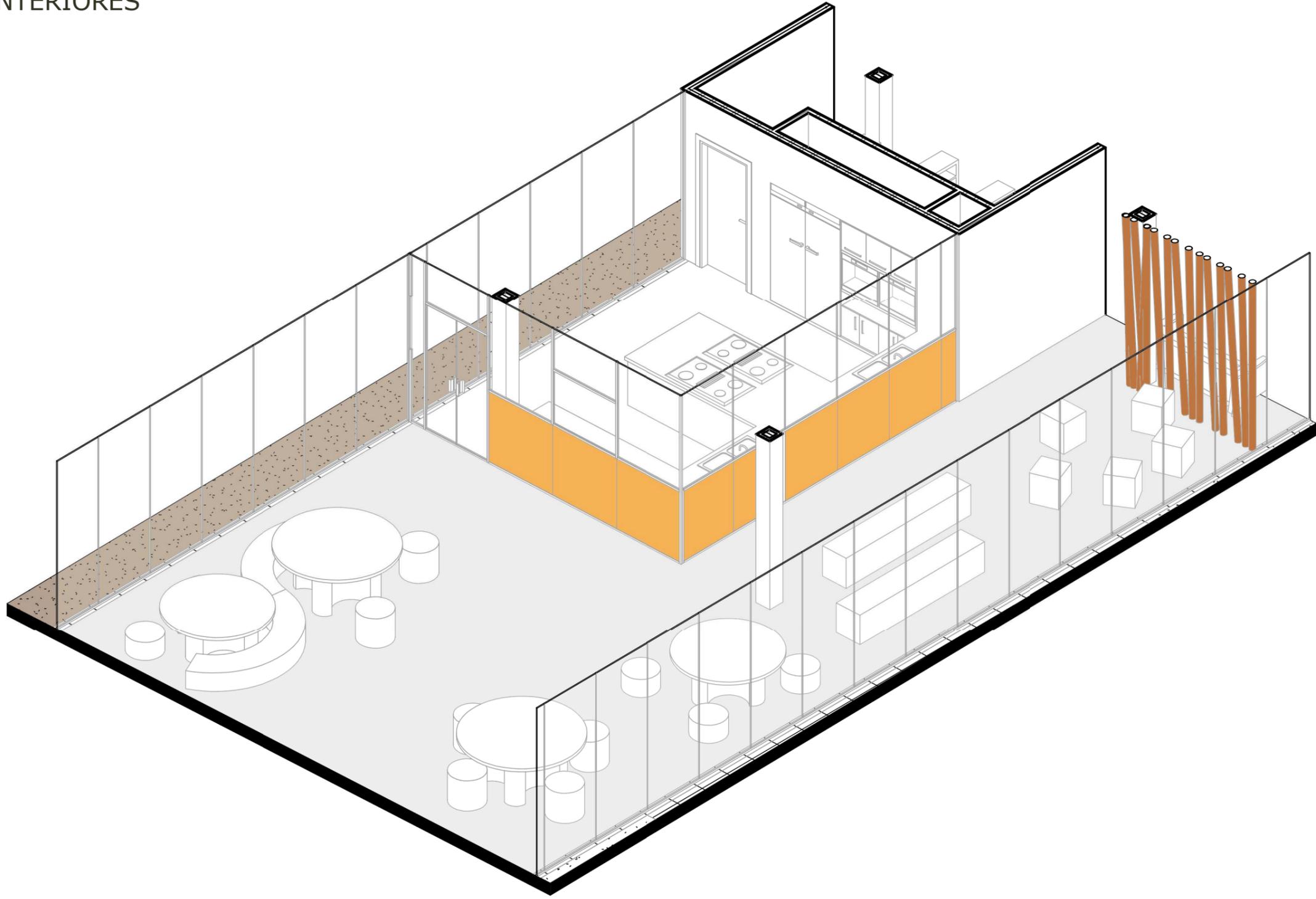
## CARPINTERÍAS

Las carpinterías que conforman los cerramientos de la fachada y la protección solar de la misma son:



- Muro de vidrio de suelo a falso techo que supone el 80% de la fachada del edificio y que permite la entrada de luz solar. Esta compuesta por una carpintería metálica y un doble acristalamiento de vidrio 3+12+3 siendo uno de ellos de baja emisividad.
- En la fachada de la planta primera, se dispone de unas lamas verticales de desarrollo horizontal en toda la fachada. Los cilindros están fabricados con aluminio lacado en acero inoxidable para generar contraste con la fachada blanca y transparente. La funcionalidad de estas lamas es la de tener una protección solar en las orientaciones de este y oeste. Conceptualmente se le ha dado ese acabado y esa forma cilíndrica en recuerdo al cañizo que crecía por los alrededores de esta zona agrícola.

# INTERIORES



## PAVIMENTOS

Los pavimentos interiores son una prolongación de los pavimentos exteriores dado que se quiere mantener unidos el interior y exterior de forma que el espacio público exterior se filtre al interior. Estos pavimentos se dividen en tres materiales:

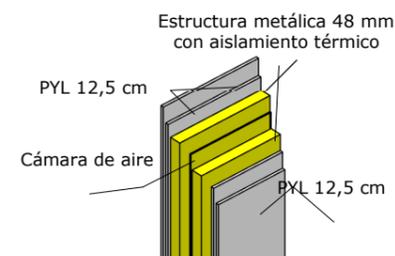
- Piedra: Para los vestíbulos y entradas a los edificios.
- Madera: Para las zonas donde se requiera un pavimento amable y acogedor como son: los espacios de actividad física, la ludoteca y los despachos.
- Linóleo: Para las zonas de servicio y de tránsito continuo de personas.



## PARTICIONES

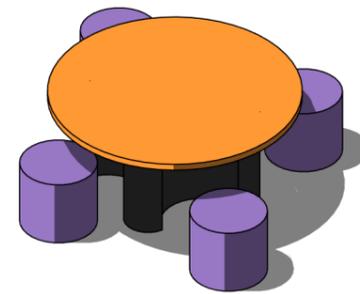
Las particiones interiores ligeras se dividen en dos sistemas constructivos:

- Partición autoportante compuesto por 12,5x2 PYL (Placa de yeso laminado) en ambas caras, siendo una placa resistente a impactos + 48 mm x 2 Estructura + Separación 6 mm.
- Mamparas mixtas de vidrio y madera con una estructura metálica

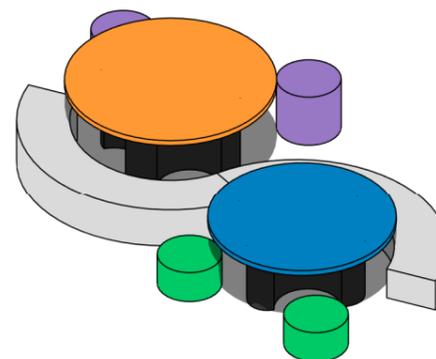


## MOBILIARIO INTERIOR

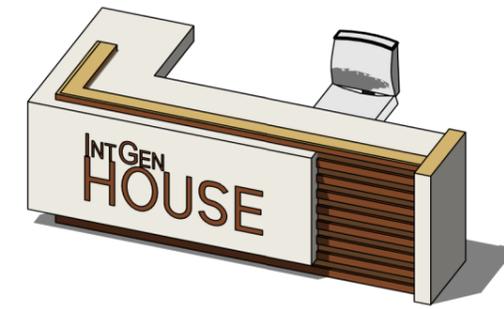
Mesa y taburetes cilíndricos móviles cuyo apoyo de la mesa tiene un diseño en cruz con formas cilíndricas para poder guardar los asientos que no se estén usando y así poder optimizar el espacio de relación.



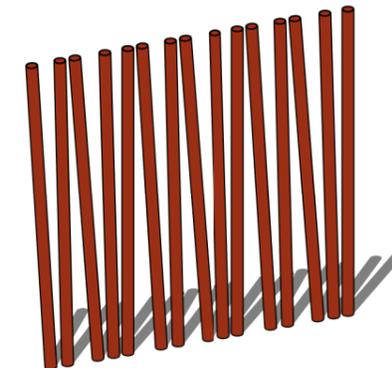
Taburetes cilíndricos móviles, banco fijo y mesas, de distinta altura, cuyo apoyo tiene un diseño en cruz con formas cilíndricas para poder guardar los asientos que no se estén usando y así poder optimizar el espacio de relación. El banco tiene una sección descendiente para poder ser utilizado tanto por adultos como por niños. Una mesa es para adultos y otra para niños.



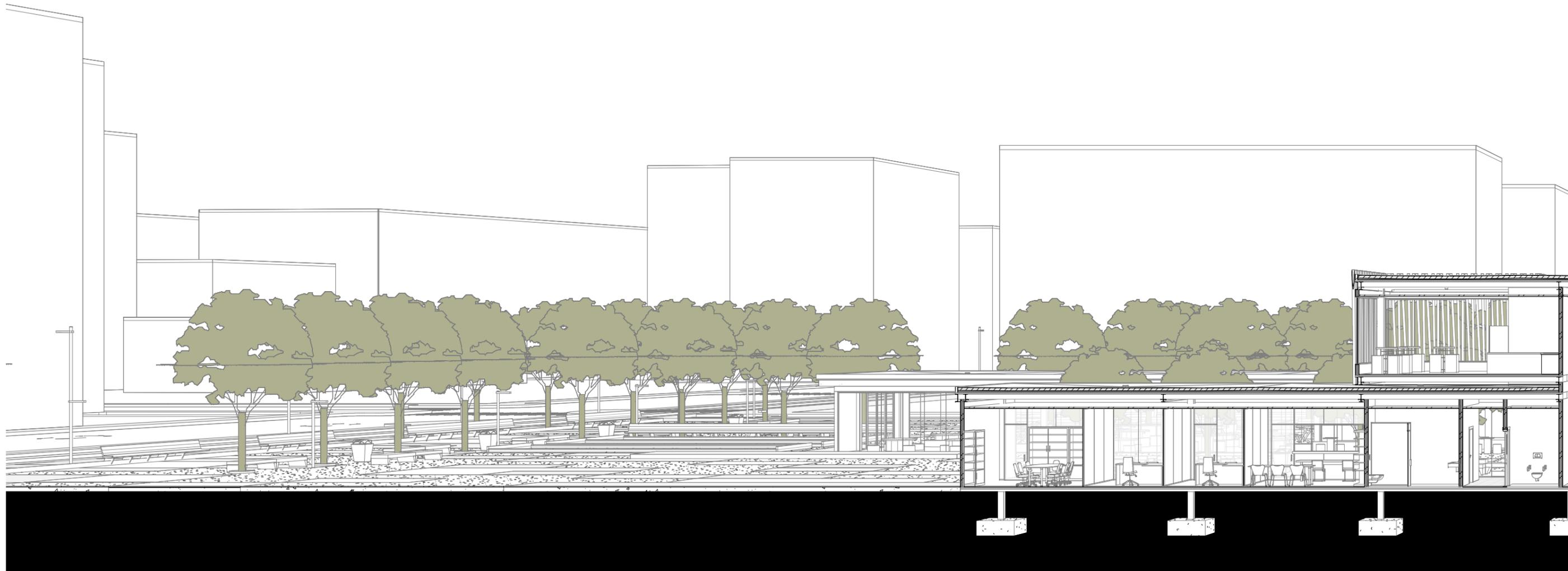
Recepción acomodada para el mismo servicio con un diseño que posee dos materiales, piedra travertino y madera similares a los pavimentos que se van a utilizar. El rótulo en madera de la zona frontal simboliza el logo del propio edificio.



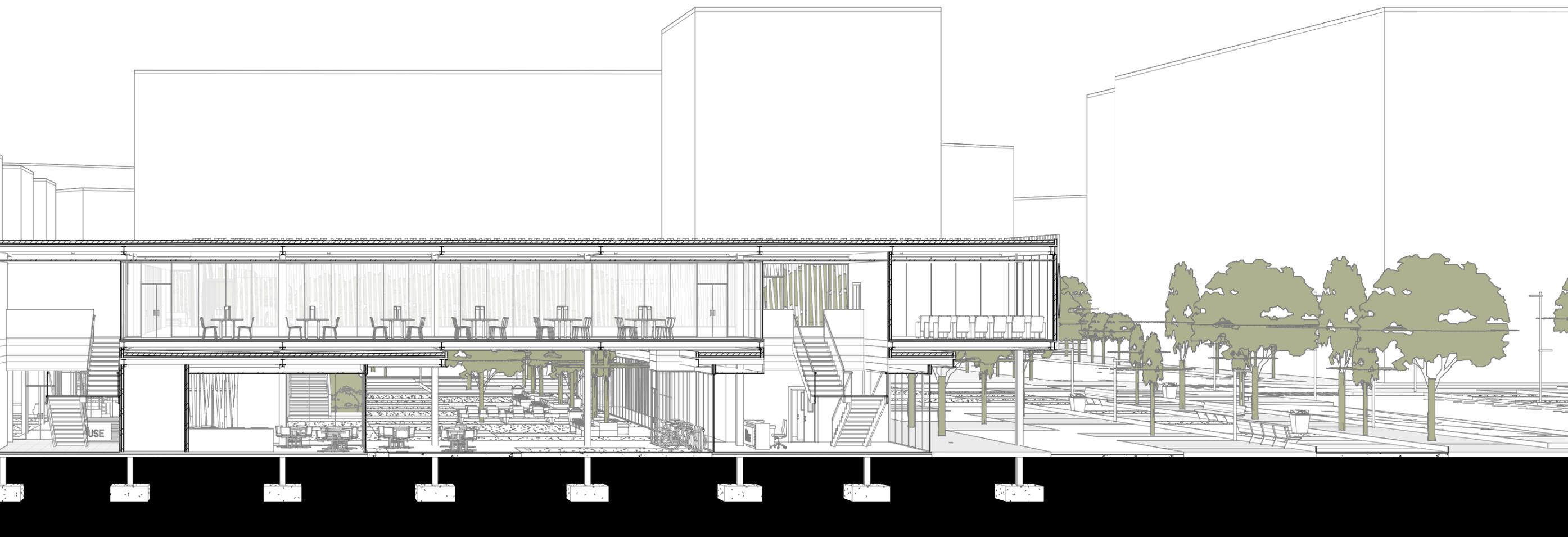
Separadores cilíndricos similares a las lamas de fachada. Estos cilindros de aluminio lacado en acero inoxidable, se utilizan como particiones permeables entre dos estancias que no requieren una fuerte privacidad.



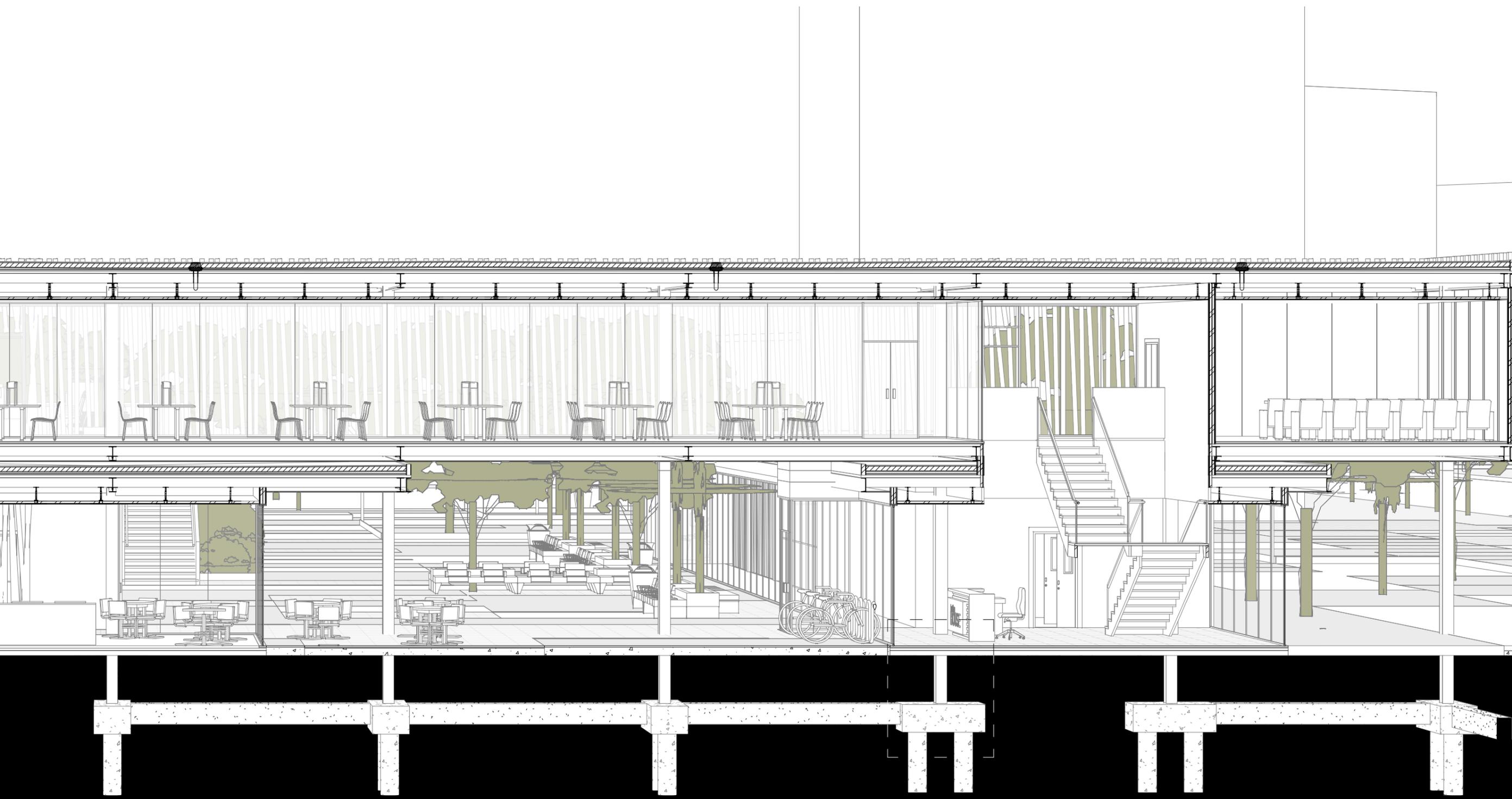
# SECCIÓN CONSTRUCTIVA



escala 1:150m  
0 2.5 5 7.5







## DETALLE 1

### CIMENTACIÓN

- CI 01** Pilotes prefabricados hincados
- CI 02** Hormigón base de limpieza
- CI 03** Separadores para la armadura inferior de la zapata
- CI 04** Encepado de hormigón armado
- CI 05** Armadura de encepado
- CI 06** Pernos de anclaje de la placa
- CI 07** Placa de anclaje de reparto
- CI 08** Refuerzos soldados a la base del pilar y a la placa de anclaje
- CI 09** Rellenos compactados
- CI 10** Sub-base compactada
- CI 11** Lamina impermeable
- CI 12** Solera de hormigón armado
- CI 13** Armadura de reparto de la solera

### ESTRUCTURA

- ES 01** Soporte metálico de sección HEB-200
- ES 02** Viga metálica de sección IPE-300
- ES 03** Perfil metálico de apoyo de la placa de sección L
- ES 04** Placa alveolar pretensada de 20 cm de canto
- ES 05** Capa de compresión armada
- ES 06** Armadura de reparto de la capa de compresión
- ES 07** Zuncho metálico de sección UPN-300

### ACABADOS INTERIORES

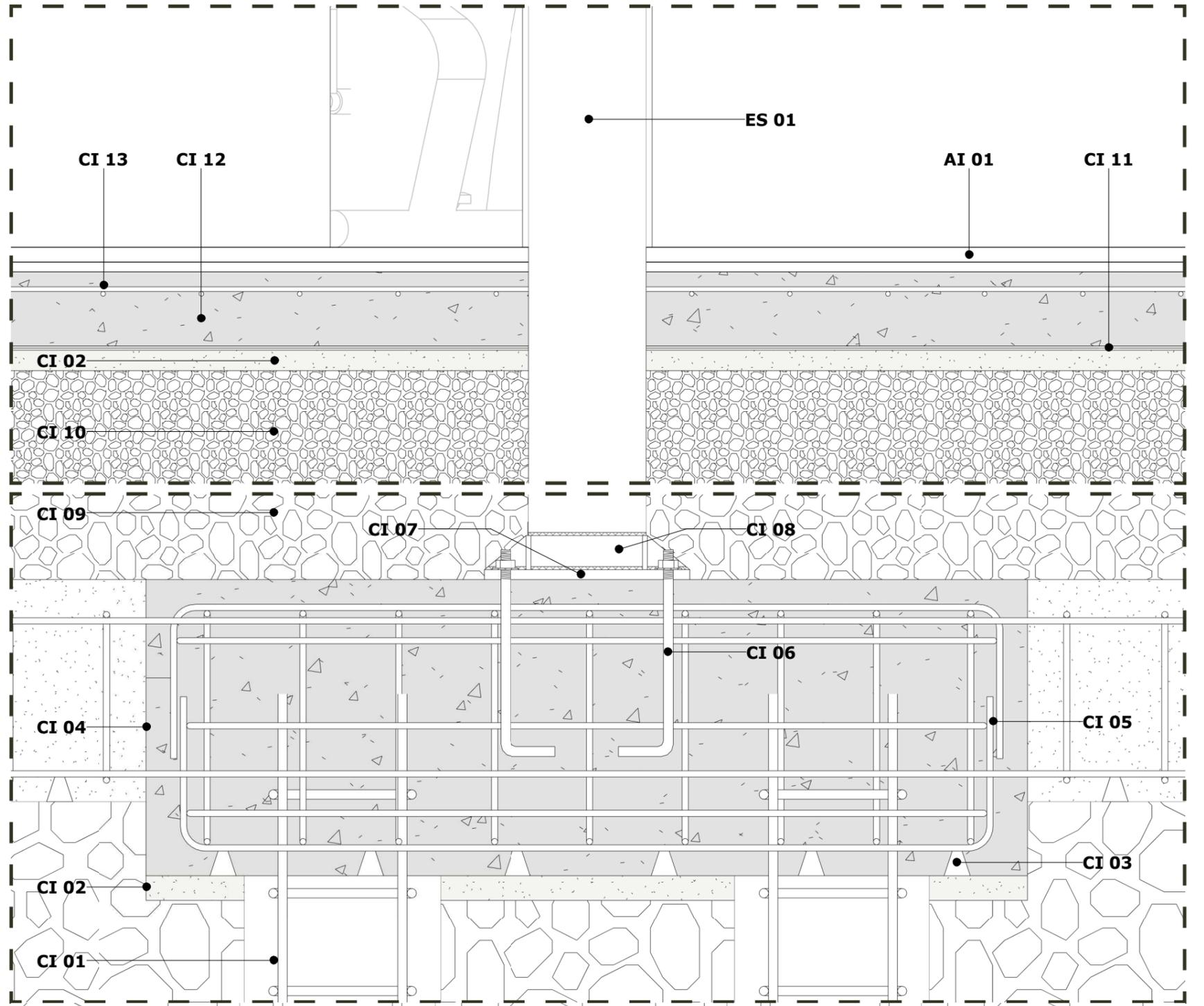
- AI 01** Pavimento pétreo sobre capa de mortero
- AI 02** Placa de yeso laminado (PYL)
- AI 03** Estructura autoportante metálica, rellena de aislamiento térmico
- AI 04** PYL de protección en pilares
- AI 05** Falso techo de PYL
- AI 06** Estructura del falso techo
- AI 07** Embellecedor

### CERRAMIENTOS

- CE 01** Lama vertical de aluminio lacado en acero corten
- CE 02** Guía de apoyo inferior de la lama vertical
- CE 03** Placa soldada a la estructura principal
- CE 04** Remate inferior de la carpintería para evacuar las aguas
- CE 05** Relleno aislante
- CE 06** Premarco metálico
- CE 07** Carpintería de doble acristalamiento
- CE 08** Placa de GRC
- CE 09** Anclajes de las placas GRC
- CE 10** Bastidores metálicos
- CE 11** Anclaje antivuelco
- CE 12** Guía de anclaje superior de la lama vertical
- CE 13** Ladrillo hueco de 7 cm
- CE 14** Enfoscado de cemento
- CE 15** Remate del antepecho
- CE 16** Falso techo de madera en exteriores

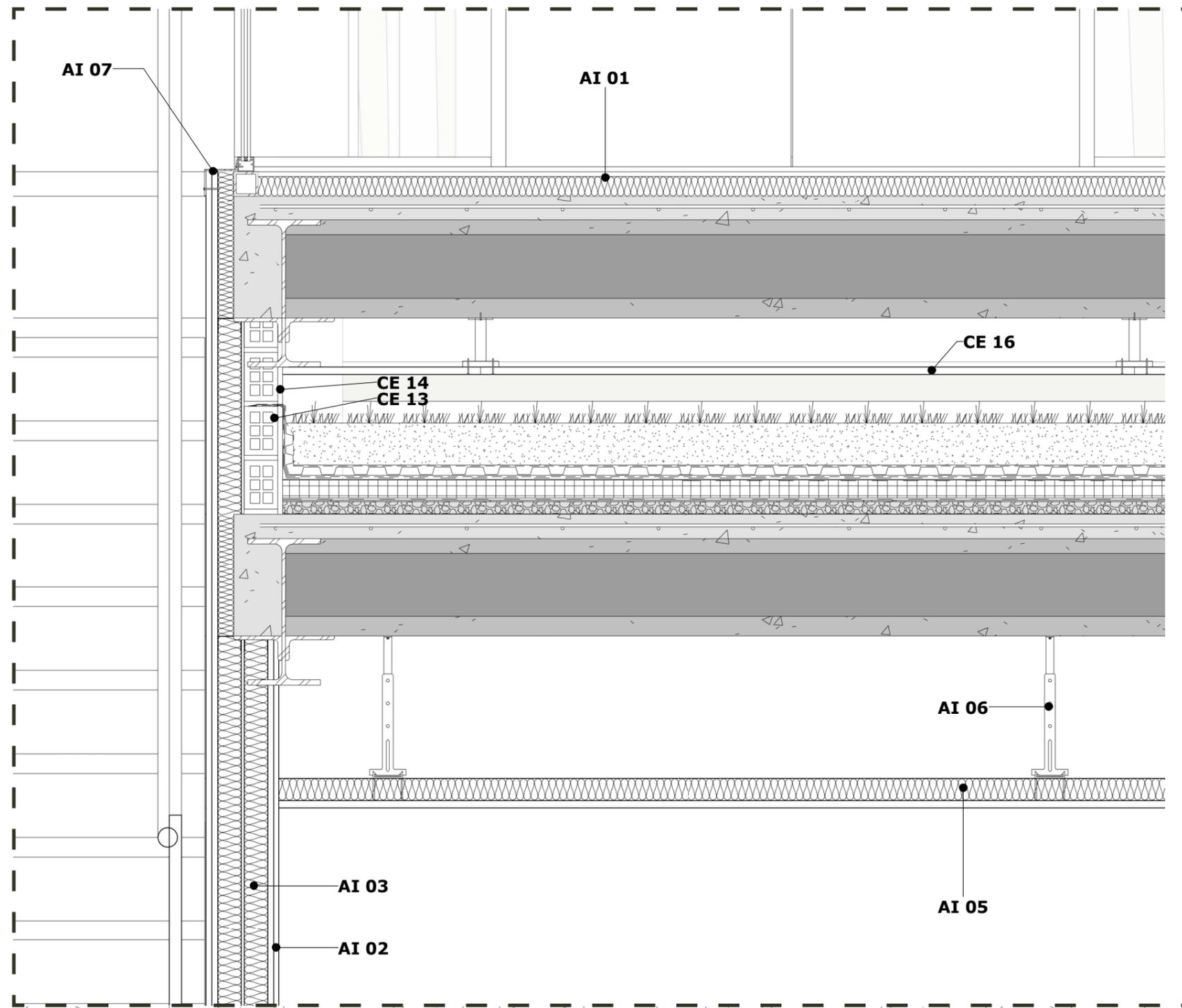
### CUBIERTA

- CU 01** Arcillas expandidas
- CU 02** Lechada de cemento
- CU 03** Barrera corta vapor
- CU 04** Aislamiento térmico
- CU 05** Lamina separadora
- CU 06** Impermeabilizante
- CU 07** Lamina separadora
- CU 08** Lamina antirraíces
- CU 09** Capa drenante y retenedora de agua
- CU 10** Capa filtrante
- CU 11** Capa de sustratos
- CU 12** Capa de vegetación



escala 1:10cm

0 10 25 50



## DETALLE 2

### CIMENTACIÓN

- CI 01** Pilotes prefabricados hincados
- CI 02** Hormigón base de limpieza
- CI 03** Separadores para la armadura inferior de la zapata
- CI 04** Encepado de hormigón armado
- CI 05** Armadura de encepado
- CI 06** Pernos de anclaje de la placa
- CI 07** Placa de anclaje de reparto
- CI 08** Refuerzos soldados a la base del pilar y a la placa de anclaje
- CI 09** Rellenos compactados
- CI 10** Sub-base compactada
- CI 11** Lamina impermeable
- CI 12** Solera de hormigón armado
- CI 13** Armadura de reparto de la solera

### ESTRUCTURA

- ES 01** Soporte metálico de sección HEB-200
- ES 02** Viga metálica de sección IPE-300
- ES 03** Perfil metálico de apoyo de la placa de sección L
- ES 04** Placa alveolar pretensada de 20 cm de canto
- ES 05** Capa de compresión armada
- ES 06** Armadura de reparto de la capa de compresión
- ES 07** Zuncho metálico de sección UPN-300

### ACABADOS INTERIORES

- AI 01** Pavimento pétreo sobre capa de mortero
- AI 02** Placa de yeso laminado (PYL)
- AI 03** Estructura autoportante metálica, rellena de aislamiento térmico
- AI 04** PYL de protección en pilares
- AI 05** Falso techo de PYL
- AI 06** Estructura del falso techo
- AI 07** Embellecedor

### CERRAMIENTOS

- CE 01** Lama vertical de aluminio lacado en acero corten
- CE 02** Guía de apoyo inferior de la lama vertical
- CE 03** Placa soldada a la estructura principal
- CE 04** Remate inferior de la carpintería para evacuar las aguas
- CE 05** Relleno aislante
- CE 06** Premarco metálico
- CE 07** Carpintería de doble acristalamiento
- CE 08** Placa de GRC
- CE 09** Anclajes de las placas GRC
- CE 10** Bastidores metálicos
- CE 11** Anclaje antivuelco
- CE 12** Guía de anclaje superior de la lama vertical
- CE 13** Ladrillo hueco de 7 cm
- CE 14** Enfoscado de cemento
- CE 15** Remate del antepecho
- CE 16** Falso techo de madera en exteriores

### CUBIERTA

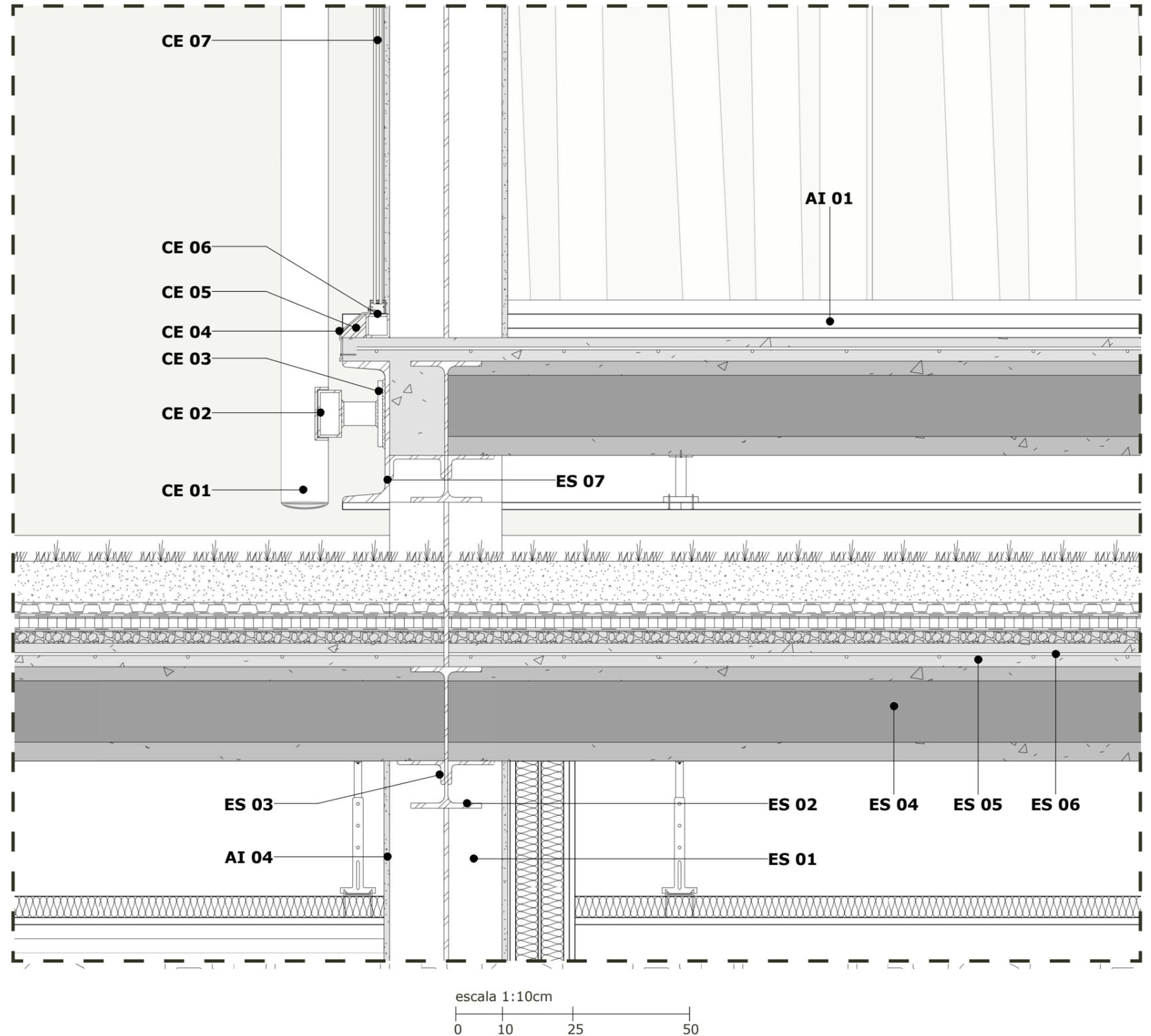
- CU 01** Arcillas expandidas
- CU 02** Lechada de cemento
- CU 03** Barrera corta vapor
- CU 04** Aislamiento térmico
- CU 05** Lamina separadora
- CU 06** Impermeabilizante
- CU 07** Lamina separadora
- CU 08** Lamina antirraíces
- CU 09** Capa drenante y retenedora de agua
- CU 10** Capa filtrante
- CU 11** Capa de sustratos
- CU 12** Capa de vegetación

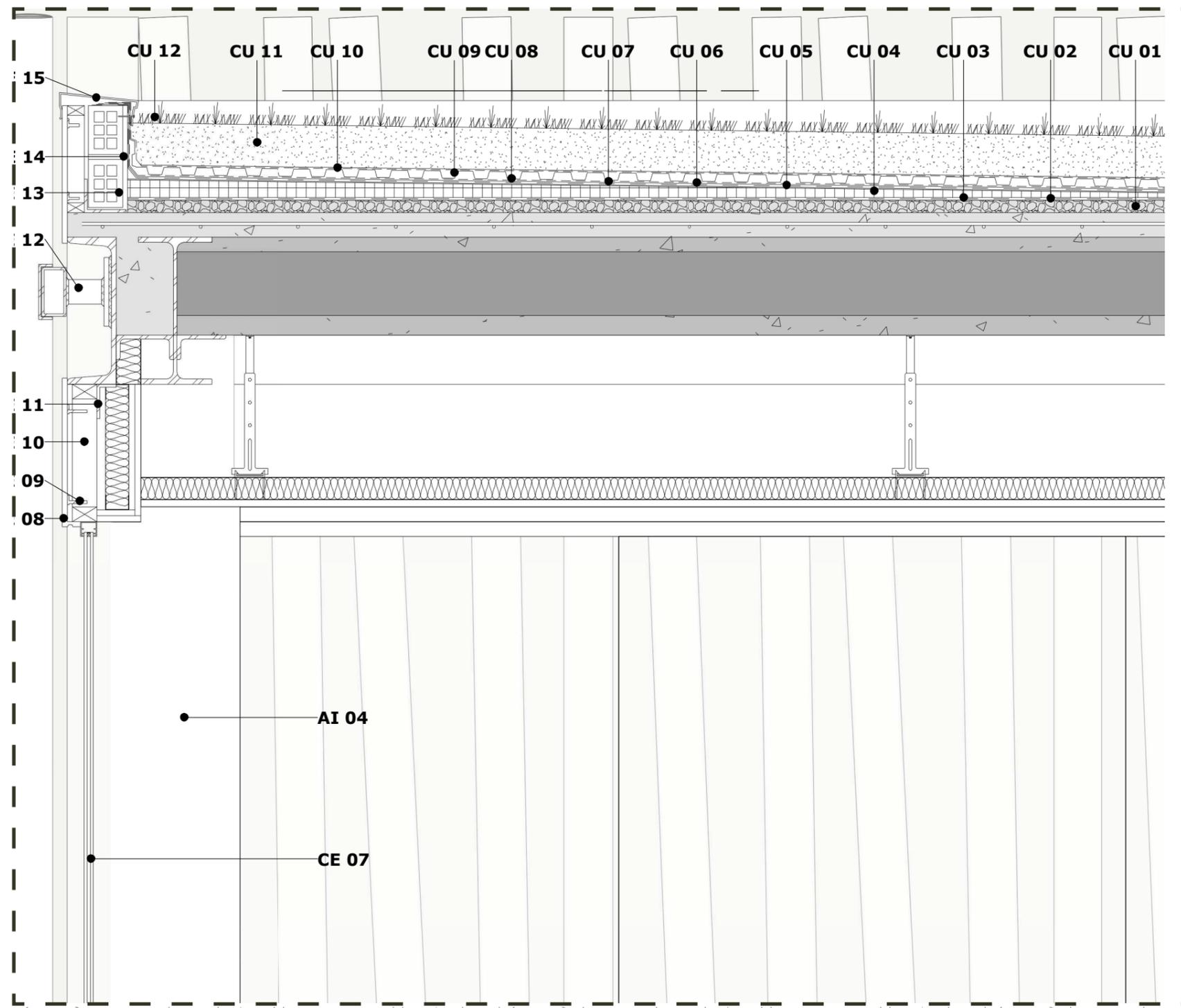
escala 1:10cm

0 10 25 50

## DETALLE 3

CIMENTACIÓN		CERRAMIENTOS	
<b>CI 01</b>	Pilotes prefabricados hincados	<b>CE 01</b>	Lama vertical de aluminio lacado en acero corten
<b>CI 02</b>	Hormigón base de limpieza	<b>CE 02</b>	Guía de apoyo inferior de la lama vertical
<b>CI 03</b>	Separadores para la armadura inferior de la zapata	<b>CE 03</b>	Placa soldada a la estructura principal
<b>CI 04</b>	Encepado de hormigón armado	<b>CE 04</b>	Remate inferior de la carpintería para evacuar las aguas
<b>CI 05</b>	Armadura de encepado	<b>CE 05</b>	Relleno aislante
<b>CI 06</b>	Pernos de anclaje de la placa	<b>CE 06</b>	Premarco metálico
<b>CI 07</b>	Placa de anclaje de reparto	<b>CE 07</b>	Carpintería de doble acristalamiento
<b>CI 08</b>	Refuerzos soldados a la base del pilar y a la placa de anclaje	<b>CE 08</b>	Placa de GRC
<b>CI 09</b>	Rellenos compactados	<b>CE 09</b>	Anclajes de las placas GRC
<b>CI 10</b>	Sub-base compactada	<b>CE 10</b>	Bastidores metálicos
<b>CI 11</b>	Lamina impermeable	<b>CE 11</b>	Anclaje antivuelco
<b>CI 12</b>	Solera de hormigón armado	<b>CE 12</b>	Guía de anclaje superior de la lama vertical
<b>CI 13</b>	Armadura de reparto de la solera	<b>CE 13</b>	Ladrillo hueco de 7 cm
ESTRUCTURA		<b>CE 14</b>	Enfoscado de cemento
<b>ES 01</b>	Soporte metálico de sección HEB-200	<b>CE 15</b>	Remate del antepecho
<b>ES 02</b>	Viga metálica de sección IPE-300	<b>CE 16</b>	Falso techo de madera en exteriores
<b>ES 03</b>	Perfil metálico de apoyo de la placa de sección L	CUBIERTA	
<b>ES 04</b>	Placa alveolar pretensada de 20 cm de canto	<b>CU 01</b>	Arcillas expandidas
<b>ES 05</b>	Capa de compresión armada	<b>CU 02</b>	Lechada de cemento
<b>ES 06</b>	Armadura de reparto de la capa de compresión	<b>CU 03</b>	Barrera corta vapor
<b>ES 07</b>	Zuncho metálico de sección UPN-300	<b>CU 04</b>	Aislamiento térmico
ACABADOS INTERIORES		<b>CU 05</b>	Lamina separadora
<b>AI 01</b>	Pavimento pétreo sobre capa de mortero	<b>CU 06</b>	Impermeabilizante
<b>AI 02</b>	Placa de yeso laminado (PYL)	<b>CU 07</b>	Lamina separadora
<b>AI 03</b>	Estructura autoportante metálica, rellena de aislamiento térmico	<b>CU 08</b>	Lamina antirraíces
<b>AI 04</b>	PYL de protección en pilares	<b>CU 09</b>	Capa drenante y retenedora de agua
<b>AI 05</b>	Falso techo de PYL	<b>CU 10</b>	Capa filtrante
<b>AI 06</b>	Estructura del falso techo	<b>CU 11</b>	Capa de sustratos
<b>AI 07</b>	Embellecedor	<b>CU 12</b>	Capa de vegetación





## DETALLE 4

### CIMENTACIÓN

- CI 01** Pilotes prefabricados hincados
- CI 02** Hormigón base de limpieza
- CI 03** Separadores para la armadura inferior de la zapata
- CI 04** Encepado de hormigón armado
- CI 05** Armadura de encepado
- CI 06** Pernos de anclaje de la placa
- CI 07** Placa de anclaje de reparto
- CI 08** Refuerzos soldados a la base del pilar y a la placa de anclaje
- CI 09** Rellenos compactados
- CI 10** Sub-base compactada
- CI 11** Lamina impermeable
- CI 12** Solera de hormigón armado
- CI 13** Armadura de reparto de la solera

### ESTRUCTURA

- ES 01** Soporte metálico de sección HEB-200
- ES 02** Viga metálica de sección IPE-300
- ES 03** Perfil metálico de apoyo de la placa de sección L
- ES 04** Placa alveolar pretensada de 20 cm de canto
- ES 05** Capa de compresión armada
- ES 06** Armadura de reparto de la capa de compresión
- ES 07** Zuncho metálico de sección UPN-300

### ACABADOS INTERIORES

- AI 01** Pavimento pétreo sobre capa de mortero
- AI 02** Placa de yeso laminado (PYL)
- AI 03** Estructura autoportante metálica, rellena de aislamiento térmico
- AI 04** PYL de protección en pilares
- AI 05** Falso techo de PYL
- AI 06** Estructura del falso techo
- AI 07** Embellecedor

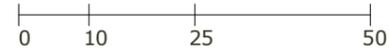
### CERRAMIENTOS

- CE 01** Lama vertical de aluminio lacado en acero corten
- CE 02** Guía de apoyo inferior de la lama vertical
- CE 03** Placa soldada a la estructura principal
- CE 04** Remate inferior de la carpintería para evacuar las aguas
- CE 05** Relleno aislante
- CE 06** Premarco metálico
- CE 07** Carpintería de doble acristalamiento
- CE 08** Placa de GRC
- CE 09** Anclajes de las placas GRC
- CE 10** Bastidores metálicos
- CE 11** Anclaje antivuelco
- CE 12** Guía de anclaje superior de la lama vertical
- CE 13** Ladrillo hueco de 7 cm
- CE 14** Enfoscado de cemento
- CE 15** Remate del antepecho
- CE 16** Falso techo de madera en exteriores

### CUBIERTA

- CU 01** Arcillas expandidas
- CU 02** Lechada de cemento
- CU 03** Barrera corta vapor
- CU 04** Aislamiento térmico
- CU 05** Lamina separadora
- CU 06** Impermeabilizante
- CU 07** Lamina separadora
- CU 08** Lamina antirraíces
- CU 09** Capa drenante y retenedora de agua
- CU 10** Capa filtrante
- CU 11** Capa de sustratos
- CU 12** Capa de vegetación

escala 1:10cm



04

---

MEMORIA  
ESTRUCTURAL

---

SISTEMA ESTRUCTURAL  
página 64

DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS ES-  
TRUCTURALES  
página 65

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES  
página 66

NORMATIVA APLICADA  
página 67

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN  
página 67

MÉTODO DE CÁLCULO  
página 70

MODELO DE CÁLCULO  
página 72

COMPROBACIONES Y DIMENSIONADO  
página 74

MEMORIA GRÁFICA ESTRUCTURAL  
página 78

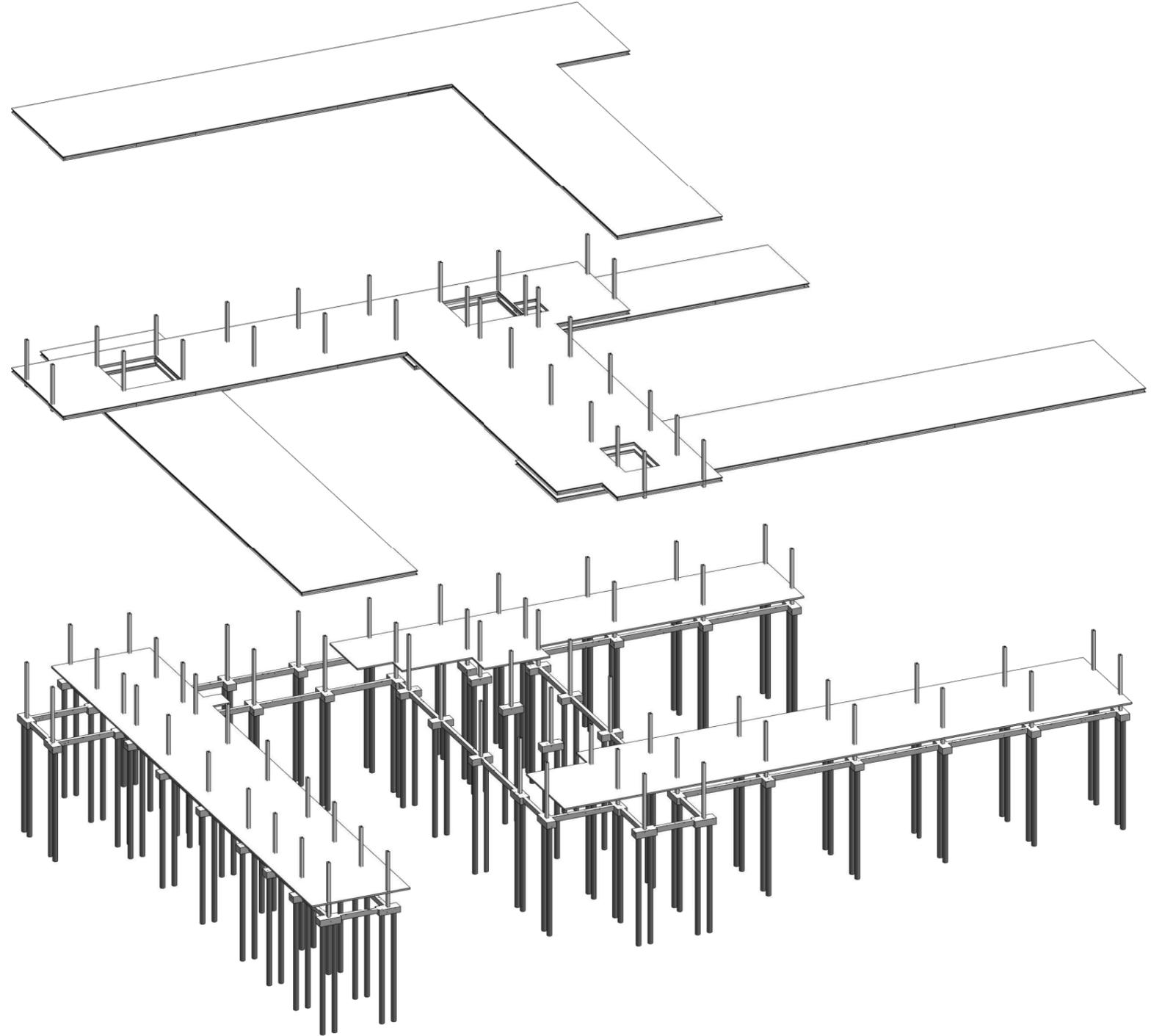
## SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema estructural responde a la idea compositiva de aligerar los volúmenes prismáticos pues permite salvar pequeñas luces con vuelos y separar las dos plantas como elementos independientes.

El sistema mixto de acero y hormigón prefabricado esta formado por:

- Una cimentación compuesta por pilotes prefabricados hincados y encepados sobre los que apoyan los soportes de la estructura.
- Un trazado de soportes y vigas de acero que configuran y organizan el espacio interior. Además de actuar como soportes de las cubiertas y forjados intermedios, tienen un papel crucial en la organización del programa pues al ser un edificio modulado la estructura condiciona la compartimentación de los espacios interiores.
- Los forjados a base de placas alveolares con una pequeña capa de compresión forman los planos horizontales de solera y cubierta, tanto de la planta baja como de la primera planta. Estas placas permiten grandes luces y una distribución unidireccional de la estructura.

Este sistema permite una configuración en planta modular que se repite en los pavimentos, particiones e incluso en el amueblamiento de los espacios interiores.



## DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

### Cimentación profunda



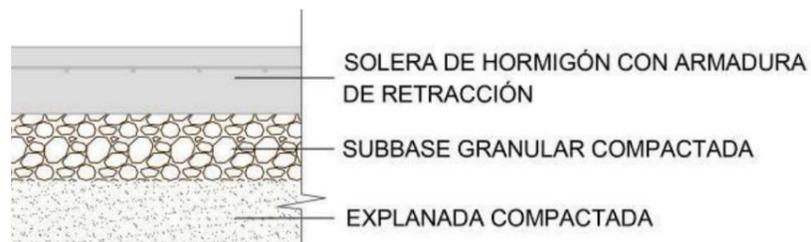
El programa GeoWeb sugiere una cimentación profunda, que apoye en el estrato resistente, como se ha mencionado en la memoria descriptiva.

Se tratará de una cimentación profunda de hormigón armado prefabricado, de pilotes dobles hincados con encepados cuyo apoyo se encuentra a una profundidad de 2 m y sobre los que recaen unos rellenos de tierra compactados.

### Solera de hormigón armado

La losa maciza de unos 15 cm aproximadamente que se utilizará como solera sobre la que apoyarán los pavimentos de planta baja, se encontrará armada con una cuadrícula de 25 x 25 cm con barras de acero S-500SD de 6 mm de diámetro.

Dicha solera apoyará sobre varias capas de relleno compactado que eviten la capilaridad del agua debido al alto nivel freático de la zona.



### Pilares de acero



Soportes de acero laminado normalizado de sección HEB-200, una vez dimensionados y comprobados.

Estos soportes son los que configuran los espacios interiores. Su forma, aparentemente, cuadrada permite la distribución de pavimentos.

Se encontrarán debidamente protegidos frente a incendios en los interiores con placas de yeso laminado; y contra humedades en exteriores con pintura hidrófuga.

### Vigas de acero



Vigas de acero laminado normalizado de sección IPE-300, una vez dimensionadas y comprobadas.

Estas vigas estarán preparadas para recibir dos perfiles en L, una a cada lado, soldados a ellas donde apoyaran las placas alveolares.

Se encontrarán debidamente protegidos frente a incendios en los interiores con el falso techo de placas de yeso laminado; y contra humedades en exteriores con pintura hidrófuga.

### Forjados

Los forjados estarán contruidos con placas alveolares sobre las que se dispondrá una capa de compresión que solidarice toda la estructura entre sí.

Las placas de hormigón prefabricado van debidamente armadas para soportar flexiones.



El sistema de colocación de la placa se centra en un apoyo isostático, apoyando en las vigas que soportarán la carga transmitida. Encima de ellas, se verterá una capa de hormigón que unifique a todo el conjunto. En este proyecto apoyarán en unos perfiles en L que serán los que, junto con las vigas, distribuyan la carga por los soportes hasta la cimentación.



## CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

### Hormigón

#### Normativa de referencia

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08

#### Características del hormigón

El hormigón se empleará en los forjados, como capa de compresión, y en los encepados de la cimentación; y en los elementos prefabricados como las placas alveolares y los pilotes cuyas prestaciones las facilita la casa comercial correspondiente.

**Clase de exposición:** Clase de exposición normal (interiores sometidos a humedades medias/altas y elementos enterrados). Designación: IIa. Tabla 8.2.2 "Clases de exposición relativas a la corrosión de armaduras" EHE-08.

**Consistencia:** Blanda, dada las geometrías sencillas.

**Resistencia característica:** La EHE-08 recomienda en hormigones armados una resistencia mínima de 25 N/mm<sup>2</sup>.

**Tamaño máximo del árido grueso:** Se tomará D=20 mm.

**Tipo de cemento:** Se utiliza un cemento CEM II/A. Tabla A4.5 "Tipos de cementos en función de las clases de exposición" EHE-08.

**Durabilidad:** Para garantizar la durabilidad del hormigón se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

- Recubrimiento mínimo en estructura aérea 30mm
- Recubrimiento nominal en estructura aérea 40mm
- Recubrimiento mínimo en estructura enterrada 70mm
- Recubrimiento nominal en estructura enterrada 80mm
- Contenido mínimo de cemento 275 kg/m<sup>3</sup>
- Máxima relación agua/cemento 0,60

Tabla 37.2.4.1.a y Tabla 37.3.2.a de la EHE-08.

### Acero

#### Normativa de referencia

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08

Norma UNE EN 10025 y DB SE

#### Características del acero del armado

Conforme a la EHE-08 se utilizan barras de acero corrugado conforme con UNE EN 10080. Los posibles diámetros nominales de las barras corrugadas serán:

6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 - 40

Quedando el diámetro 6 únicamente recomendado para mallas electrosoldadas.

Su designación es B 500SD (acero soldable con características especiales de ductilidad)

Tensión de límite elástico  $f_y$  (N/mm<sup>2</sup>) = 500 N/mm<sup>2</sup>

#### Características del acero del armado

Se emplea en perfiles de acero laminado del tipo HEB e IPE, en soportes y vigas respectivamente.

Según el DB SE-A, la designación del acero de estos perfiles es S355JR y sus características son:

- Tensión de límite elástico  $f_y = 355$  N/mm<sup>2</sup>
- Módulo de elasticidad  $E = 210.000$  N/mm<sup>2</sup>
- Módulo de rigidez  $G = 81.000$  N/mm<sup>2</sup>
- Coeficiente de Poisson  $\nu = 0,30$

#### Cuadro resumen de características

	ELEMENTOS	DESIGNACIÓN	CAPACIDAD MECÁNICA kN/m <sup>2</sup>	CONTROL
HORMIGÓN	Encepados Solera Compresión	HA-25/B/20/Iia	$f_{ck} = 25$	Normal
PREFABRICADOS HORMIGÓN	Placas alveolares Casa comercial: "Viguetas Navarra S.L."	PAR20	$f_{ck} = 45$ $f_{pk} = 1860$ $f_{p0,1k} = 1543$	Según empresa
	Pilotes hincados Casa comercial: "Terratest"	T-200	$f_{ck} = 50$	Según empresa
ACERO CORRUGADO	Encepados Solera Compresión	B 500 SD	$f_y = 500$	Normal
ACERO LAMINADO	Pilares Vigas	S-355	$f_y = 355$	Normal

## NORMATIVA APLICADA

Código Técnico de la Edificación:

DB-SE	Seguridad estructural
DB-SE-AE	Acciones en la edificación
DB-SE-C	Cimientos
DB-SE-A	Acero
DB-SI	Seguridad en caso de incendio

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 RD 997/2002, del 27 de septiembre.

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 RD 1247/2008, de 18 de julio.

## ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

Según el CTE-DB-SE-AE, las acciones en la edificación se clasifican en función de su variación en el tiempo en:

**Acciones permanentes.** Analizadas a través del DB-SE-AE-2, en este cálculo se tendrá en cuenta únicamente el peso propio. Las acciones del terreno se desprecian por tratarse de un trabajo académico y no tener acceso a un estudio geotécnico que aporte los valores necesarios.

**Acciones variables.** Analizadas a través del DB-SE-AE-3, en este cálculo se tiene en cuenta la sobrecarga de uso, las acciones sobre barandillas y elementos divisorios, la sobrecarga de viento, las acciones térmicas y la sobrecarga de nieve.

**Acciones accidentales.** Analizadas a través del DB-SE-AE-4, en este cálculo se tienen en cuenta las acciones sísmicas NCSE-02, el incendio y el impacto.

## ACCIONES PERMANENTES

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, las carpinterías, revestimientos, rellenos y equipos fijos.

El valor característico del peso propio de estos elementos se determina a partir de los valores proporcionados en el *Anejo C de la DB-SE-AE, "Prontuario de pesos y coeficientes de rozamiento interno"*.

Cubierta plana ajardinada	3,00 kN/m <sup>2</sup>
Forjado de placa alveolar, e=0,25 m	4,50 kN/m <sup>2</sup>
Fachada de GRC trasdosada	3,50 kN/m
Carpinterías	1,30 kN/m
Lamas verticales de aluminio	1,00 kN/m
Pavimentos de terrazo	0,80 kN/m <sup>2</sup>
Tabiquería	1,00 kN/m <sup>2</sup>
Instalaciones	0,50 kN/m <sup>2</sup>

El peso propio del forjado de placa alveolar se determina a partir de la información técnica facilitada en el catálogo de la casa comercial "VIGUETAS NAVARRA S.L."

El programa de cálculo (ANGLE) facilitado por el profesor *Adolfo Alonso*, se encarga de implementar el peso propio de los elementos estructurales en el cálculo.

## ACCIONES VARIABLES

### sobrecarga de uso

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 <sup>(1)</sup>
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4)(6)</sup>	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(5)</sup>	0,4 <sup>(4)</sup>	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Los valores de esta sobrecarga se obtienen a partir de la *Tabla 3.1. "Valores característicos de las sobrecargas de uso" CTE DB-SE-AE.*

C1	Zonas de acceso al público con mesas y sillas	3 kN/m <sup>2</sup>
C2	Zonas de asientos fijos	4 kN/m <sup>2</sup>
C3	Zonas de acceso al público sin obstáculos que impidan el libre movimiento de personas	5 kN/m <sup>2</sup>

Para la terraza cogemos la categoría de uso más desfavorable que da paso a ella, por lo que se adjudica la categoría C3.

Según dicha tabla, para cubiertas accesibles únicamente para conservación, el valor de la sobrecarga de uso es el correspondiente a G1 pues se trata de una cubierta plana ajardinada no transitable, con lo cual su valor de sobrecarga es el de 1 kN/m<sup>2</sup>.

## viento

### CUBIERTA

En edificios con cubierta plana la acción del viento sobre la misma, generalmente de succión, opera habitualmente del lado de la seguridad y se puede despreciar.

### FACHADA

Al tratarse de un edificio aislado sobre rasante, sus cuatro fachadas se ven afectadas por la acción del viento por lo que se tendrán en cuenta en el cálculo de la estructura.

Por lo tanto, la acción del viento en la dirección perpendicular a las fachadas se expresa a través de:

$$q_e = q_b \times c_e \times c_p$$



Siendo  $q_b$  la presión dinámica del viento. El valor se obtiene a través del *mapa D1 del Anejo D* y para el caso de Valencia (zona A) resulta ser  $q_b = 0,42 \text{ kN/m}^2$ .

Siendo  $c_e$  el coeficiente de exposición, variable con la altura del puto considerado y en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. El entorno tiene un grado IV (zona urbana) y se determina  $c_e = 1,34$ , dado que en edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse este valor constante, independientemente de la altura.

Para el cálculo del coeficiente eólico o de presión  $c_p$ , se emplea la *Tabla 3.5 "Coeficiente eólico en edificios de pisos" DB SE-AE* y se considera que es un edificio de pisos.

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coefficiente eólico de presión, $c_p$	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coefficiente eólico de succión, $c_s$	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

En función de la esbeltez de cada una de las fachadas analizadas se estima las más desfavorable:

### FACHADA NORTE

Esbeltez plano paralelo viento | longitud 50 m | altura 3,6 m  
 Esbeltez: 0,07

$c_p = 0,7$  (presión fachada barlovento)

$c_s = -0,3$  (presión fachada sotavento)

Carga viento fachada:

$$q_c = 0,42 \times 1,34 \times (0,7 - 0,3) = 0,23 \text{ kN/m}^2$$

### FACHADA SUR

Esbeltez plano paralelo viento | longitud 50 m | altura 3,6 m

Esbeltez: 0,07

$c_p = 0,7$  (presión fachada barlovento)

$c_s = -0,3$  (presión fachada sotavento)

Carga viento fachada:

$$q_c = 0,42 \times 1,34 \times (0,7 - 0,3) = 0,23 \text{ kN/m}^2$$

### FACHADA ESTE

Esbeltez plano paralelo viento | longitud 50 m | altura 3,6 m

Esbeltez: 0,07

$c_p = 0,7$  (presión fachada barlovento)

$c_s = -0,3$  (presión fachada sotavento)

Carga viento fachada:

$$q_c = 0,42 \times 1,34 \times (0,7 - 0,3) = 0,23 \text{ kN/m}^2$$

### FACHADA OESTE

Esbeltez plano paralelo viento | longitud 50 m | altura 3,6 m

Esbeltez: 0,07

$c_p = 0,7$  (presión fachada barlovento)

$c_s = -0,3$  (presión fachada sotavento)

Carga viento fachada:

$$q_c = 0,42 \times 1,34 \times (0,7 - 0,3) = 0,23 \text{ kN/m}^2$$

Las cargas son similares dado que las superficies más desfavorables poseen las mismas longitudes y alturas.

## acciones térmicas

Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura del ambiente exterior.

La disposición de juntas de dilatación puede contribuir a disminuir el efecto de las variaciones de la temperatura. En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, puede no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud.

Debido a las características geométricas del edificio, se requieren de 4 juntas de dilatación. Las cargas producidas por dichas acciones se calcularán con el mismo programa de cálculo utilizado (ANGLE).

## acciones sobre barandillas o elementos divisorios

Dado que no existen barandillas en las cubiertas del edificio, únicamente se tendrá en cuenta en el cálculo, la barandilla de la terraza exterior y los antepechos bajos de cubierta pues se hacen a cargo de la línea de vida para el personal de mantenimiento.

Categoría de uso	Fuerza horizontal [kN/m]
C5	3,0
C3, C4, E, F	1,6
Resto de los casos	0,8

Para la barandilla, consideramos la terraza como categoría de uso C3, por lo que se aplica una fuerza horizontal sobre el borde del elemento de 1,6 kN/m.

Para los antepechos de cubierta se asignará una sobrecarga de uso de seguridad de 1 kN/m.

## nieve

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre las cubiertas dependen del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

Dada la proximidad con el mar y la baja altitud que posee el entorno, la carga de nieve es prácticamente despreciable en comparación con las otras cargas que recaen en la cubierta. No obstante, se ha optado por tenerla en cuenta y se han tomado los datos de la *tabla 3.8 "Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas" DB SE-AE* y de la *tabla E.2 "Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal" Anejo E*, así la sobrecarga de nieve es:

$$q_n = 0,20 \text{ kN/m}^2$$

## sismo

Las acciones sísmicas se calculan según la Norma de Construcción Sismorresistente. De acuerdo a la norma, se trata de un edificio de importancia normal, es decir, su destrucción por el terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio o producir importantes pérdidas económicas, sin que se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

La aceleración básica  $a_b$  para la ciudad de Valencia es de 0,06g, referenciada en el *Anejo 1 "Valores de la aceleración sísmica básica,  $a_b$  y del coeficiente de contribución,  $k$ , de los términos municipales con  $a_b > 0,04g$ ".*

Dado que la aceleración básica es superior a la mínima para el cálculo, se ha de tener en cuenta las correspondientes acciones sísmicas.

No obstante, como no se tienen datos del terreno a partir de un estudio geotécnico y dada la naturaleza académica del proyecto, los datos y valores obtenidos para el cálculo de las acciones sísmicas en la estructura del edificio se llevarán a cabo a través del programa informático de cálculo ANGLE.

## fuego

Según el DB-SI se considera que la resistencia al fuego de un elementos estructural principal del edificio es suficiente si alcanza la clase indicada en la siguiente Tabla 3.1 "Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales", que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción del fuego representada por la curva normalizada tiempo-temperatura:

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

El edificio se considera Docente, Administrativo y de Pública Concurrencia, pero se toman los valores del más desfavorable, y tiene una altura inferior a 15 metros. Por lo tanto, los elementos estructurales deben tener una resistencia al fuego R 90.

## MÉTODO DE CÁLCULO

La estructura se calcula según el método de los Estados Límites Últimos (ELU) y de los Estados Límites de Servicio (ELS) establecido en el CTE. Este método consiste en dividir las comprobaciones en dos grandes bloques, como indica el apartado 3.2 del CTE DB-SE:

Los **Estados Límites Últimos (ELU)** son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

Los **Estado Límites de Servicio (ELS)** son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

## COMBINACIÓN DE HIPÓTESIS

Según el apartado 4.1 del CTE DB-SE, en la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Según el apartado 4.2.2 del CTE DB-SE, el valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la siguiente expresión (4.3):

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

Dicha expresión considera la actuación simultánea de:

Acciones permanentes, en valor de cálculo ( $\gamma_G \cdot G_k$ ), aunque en este caso no incluiremos el pretensado ( $\gamma_P \cdot P$ ) en nuestra combinación, ya que no existen ningún elemento estructural pretensado.

Una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ( $\gamma_Q \cdot Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis.

El resto de acciones variables, en valor de cálculo de combinación ( $\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$ ).

Los valores de los coeficientes de seguridad,  $\gamma$ , se establecen en la tabla 4.1 para cada tipo de acción:

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

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

Para las acciones permanentes de carácter desfavorable

$$\gamma_G = 1,35$$

Para las acciones variables de carácter desfavorable

$$\gamma_Q = 1,50$$

Los valores de los coeficientes de simultaneidad,  $\psi$ , se establecen en la tabla 4.2:

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad ( $\psi$ )

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

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

Para las cubiertas accesibles únicamente para el mantenimiento no se adopta ningún valor puesto que es 0.

Para la carga de nieve en altitud < 1000 m se adopta  $\psi_0 = 0,5$ ;  $\psi_1 = 0,20$ ;  $\psi_2 = 0$ .

## PREDIMENSIONADO DE SOPORTES DE ACERO

Se adopta la simplificación de que la magnitud representativa para el predimensionado de soportes es el axil mayorado  $N_d$ .

A partir del valor del axil mayorado se obtiene la magnitud fundamental de resistencia a axial de la sección transversal del elemento, en concreto, el área  $A$ , mediante la expresión:

$$A \geq \omega \cdot (N_d / f_{yd})$$

Siendo  $f_{yd}$  la resistencia minorada (de cálculo) del acero. El coeficiente  $\omega$  se corresponde con el efecto del pandeo, que a efectos simples de predimensionado se adopta como un factor mayorado del axil y se puede asimilar en este caso a 2,5 (por tratarse de un soporte metálico HEB 300 de hasta 7 m de altura libre).

Se establece que:

$$N_d = \text{carga axil real mayorada en kN}$$

$$f_{yd} = f_{yk} / 1,05 = 0,262 \text{ kN/mm}^2$$

Calculando el soporte más desfavorable:

$$N_d = 842 \text{ kN}$$

$$A \geq 2,5 \cdot (842 / 0,262); A \geq 3.213,74 \text{ mm}^2$$

Para un soporte formado por un perfil HEB 300:

$$A = 14.910 \text{ mm}^2 > 3.213,74 \text{ mm}^2$$

Los soportes de acero se predimensionan con una sección formada por perfiles HEB 300. Como podemos observar el perfil se encuentra **sobredimensionado**.

## PREDIMENSIONADO DE VIGAS DE ACERO

Se adopta la simplificación de que la magnitud representativa para el predimensionado de soportes es el momento mayorado  $W_d$ .

A partir del valor del momento mayorado se obtiene la magnitud fundamental de resistencia a momento de la sección longitudinal del elemento, en concreto, el modulo resistente  $W$ , mediante la expresión:

$$W \geq (W_d / f_{yd})$$

Siendo  $f_{yd}$  la resistencia minorada (de cálculo) del acero.

Se establece que:

$$W_d = \text{momento real mayorado en kN}\cdot\text{mm}$$

$$f_{yd} = f_{yk} / 1,05 = 0,262 \text{ kN/mm}^2$$

Calculando la viga más desfavorable:

$$W_d = 322 \cdot 10^3 \text{ kN}\cdot\text{mm}$$

$$W \geq (322 \cdot 10^3 / 0,262); W \geq 1.229 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Para una viga formada por un perfil IPE 300:

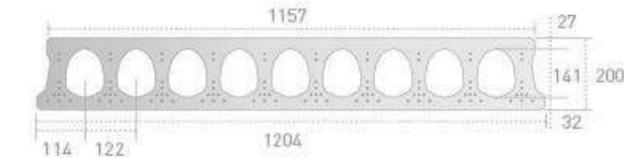
$$W = 557 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 < 1.229 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Las vigas de acero se predimensionan con una sección formada por perfiles IPE 300. Como podemos observar el perfil se encuentra **infradimensionado**.

## PREDIMENSIONADO DE PLACAS ALVEOLARES

Para el predimensionado de la placas alveolares se ha obtenido la información técnica a partir del catálogo de la casa comercial "VIGUETAS NAVARRA S.L."

Medidas en cm.



Ref.	Peso kg/ml	Peso kg/m <sup>2</sup>	Consultar precios
PL20	403	336	

Medidas en cm.

Longitud	500 Kg/m <sup>2</sup>	700 Kg/m <sup>2</sup>	900 Kg/m <sup>2</sup>	1000 Kg/m <sup>2</sup>	1200 Kg/m <sup>2</sup>	1500 Kg/m <sup>2</sup>	1800 Kg/m <sup>2</sup>	2000 Kg/m <sup>2</sup>	2500 Kg/m <sup>2</sup>
5m	A-20-1	A-20-2	A-20-3	A-20-3	A-20-4	A-20-4	A-20-5	A-20-6	A-20-7
6m	A-20-3	A-20-4	A-20-4	A-20-4	A-20-5	A-20-6	A-20-8	A-20-9	A-20-9*
7m	A-20-4	A-20-5	A-20-6	A-20-7	A-20-8	A-20-10	A-20-10*	A-20-10**	
8m	A-20-5	A-20-7	A-20-8	A-20-9	A-20-9*				
9m	A-20-7	A-20-9	A-20-10*	A-20-10**					

Capa de compresión 5 cm. \*Capa de compresión 7 cm. \*\*Capa de compresión 10cm

Disponible en acabado liso o rayado.

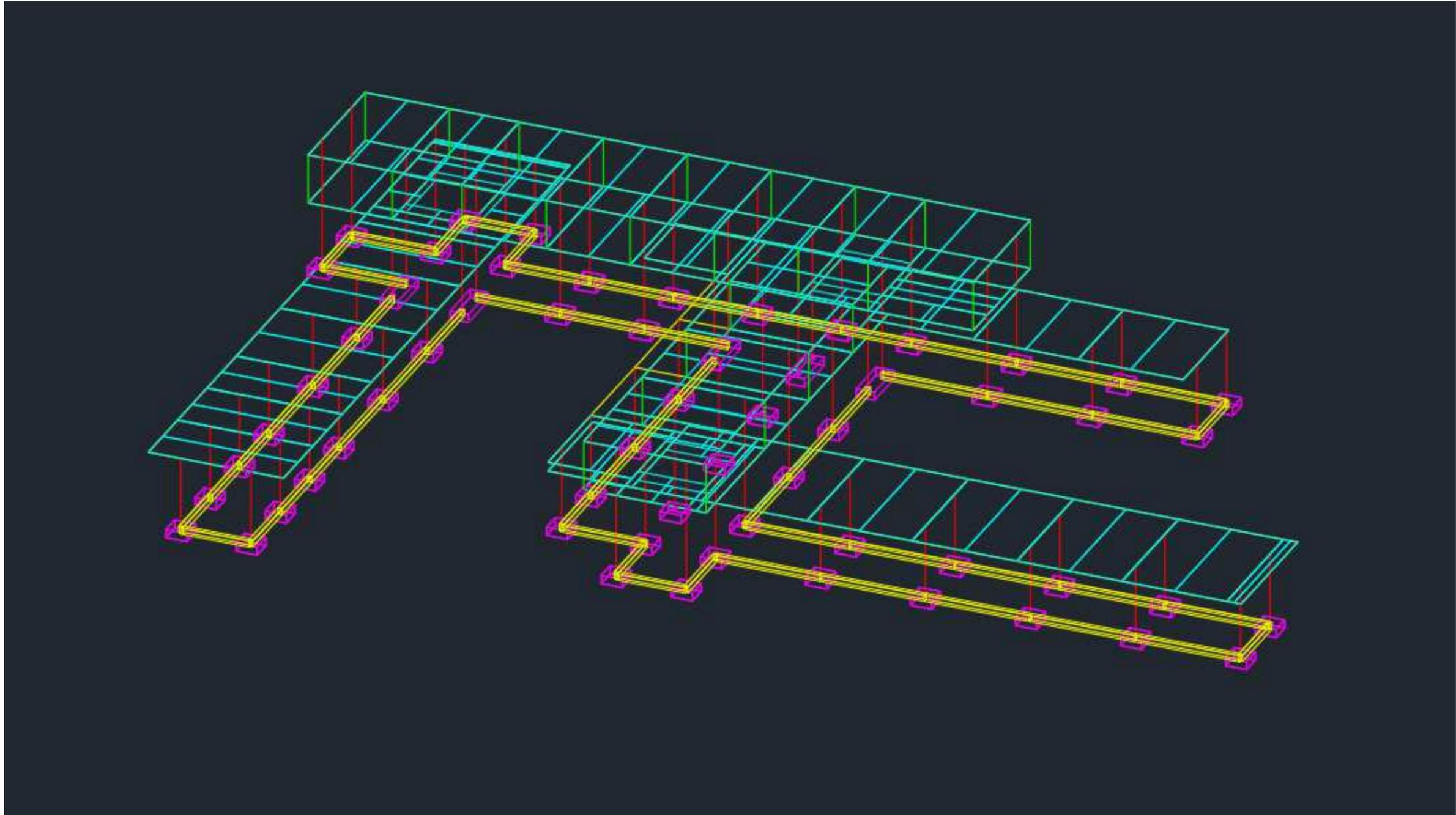
Servicio: GLS Prefabricados les ofrece la posibilidad de cortar las piezas a cualquier ángulo deseado, así como longitudinalmente.

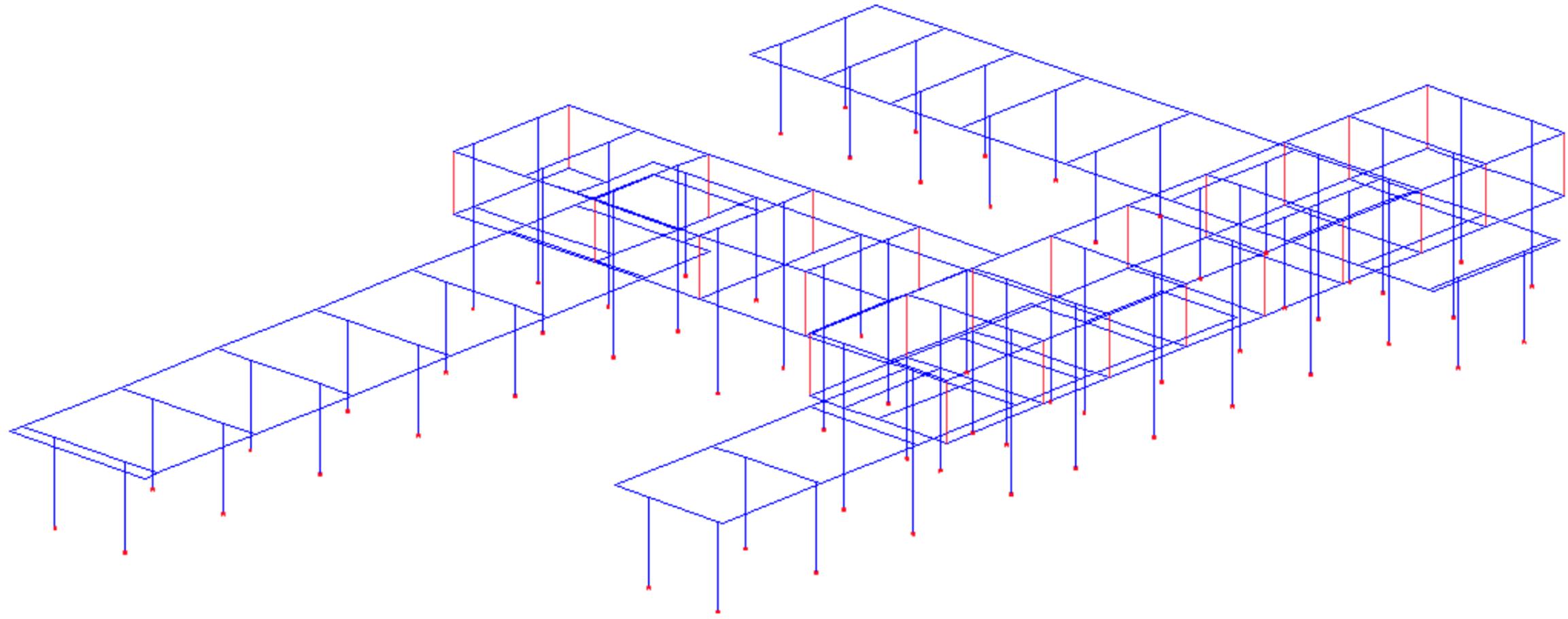
Se ha hecho una estimación de las cargas que recaen sobre la placa, sumando los pesos propios y las sobrecargas de uso dando un valor de aproximadamente 5,20 kN/m<sup>2</sup> con lo que se ha escogido la placa A-20-5 dado que las luces mayores son de 7,50 m.

Así, se predimensionará con una placa alveolar de 20 cm de espesor y 5 cm de capa de compresión.

## MODELO DE CÁLCULO

---





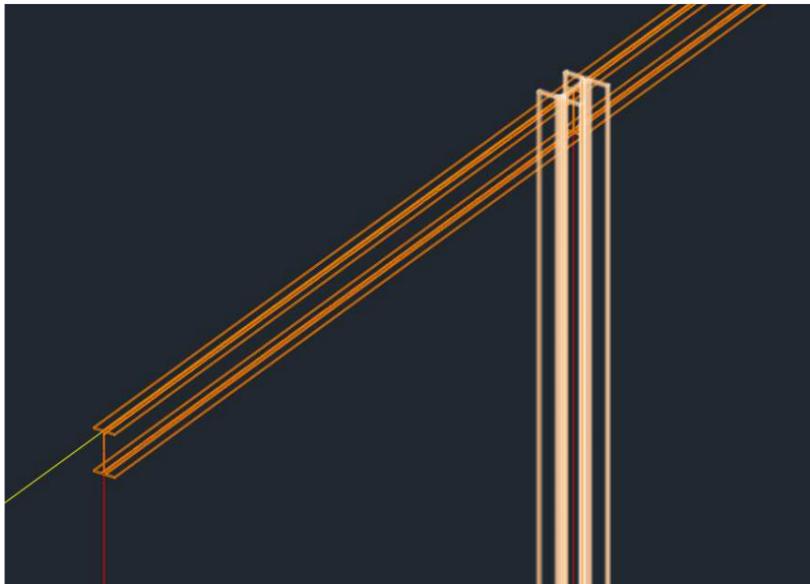
Visualización del modelo en ANGLE©

## COMPROBACIONES Y DIMENSIONADO

### Asignación de perfiles a las barras

Para llevar a cabo las comprobaciones y el dimensionado, es preciso en primer lugar generarse un modelo virtual con el que poder calcular los esfuerzos y las reacciones que va a soportar nuestra estructura.

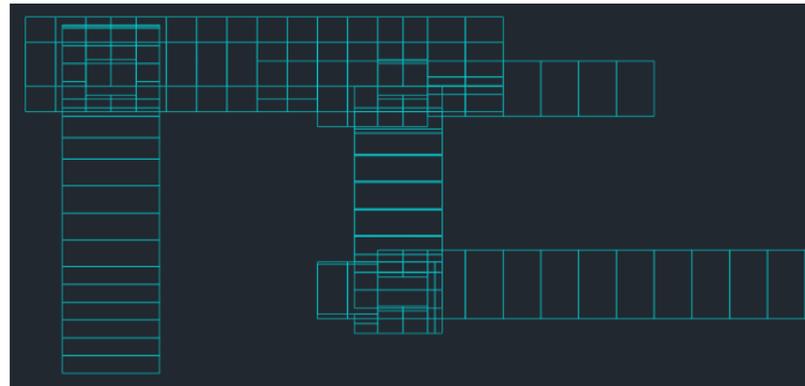
En primer lugar, procedemos a asignar a cada una de las líneas del modelo su correspondiente perfil y sección. Estos perfiles serán tomados a partir del pre-dimensionado descrito anteriormente.



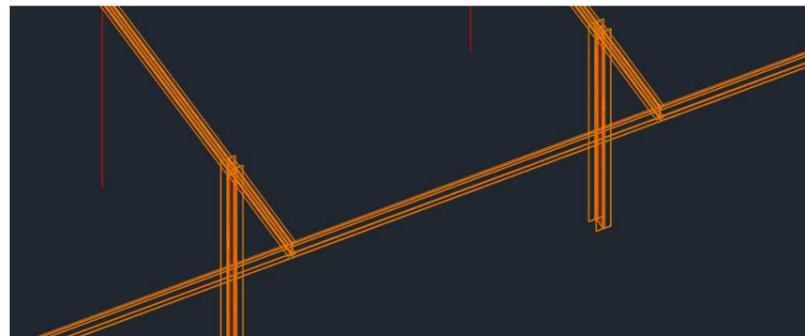
Con ello obtenemos, automáticamente gracias al programa, los pesos propios de cada uno de los elementos estructurales que intervienen en la construcción.

### Formación de forjados y zunchos

Una herramienta sencilla que posee el programa ANGLE es la modelización de los forjados mediante "Superficies de reparto", las cuales se encargan de repartir las cargas superficiales soportadas por los forjados a las vigas contiguas.



Al igual que las barras, los zunchos también se designan de la misma forma. Estos perfiles se encargan de recoger las cabezas de las vigas para solidarizar la estructura y redistribuir mejor las cargas.



### Hipótesis de carga

El programa facilita la creación de cuantas hipótesis se requieran. En este caso, contamos con 10 hipótesis distintas de carga:

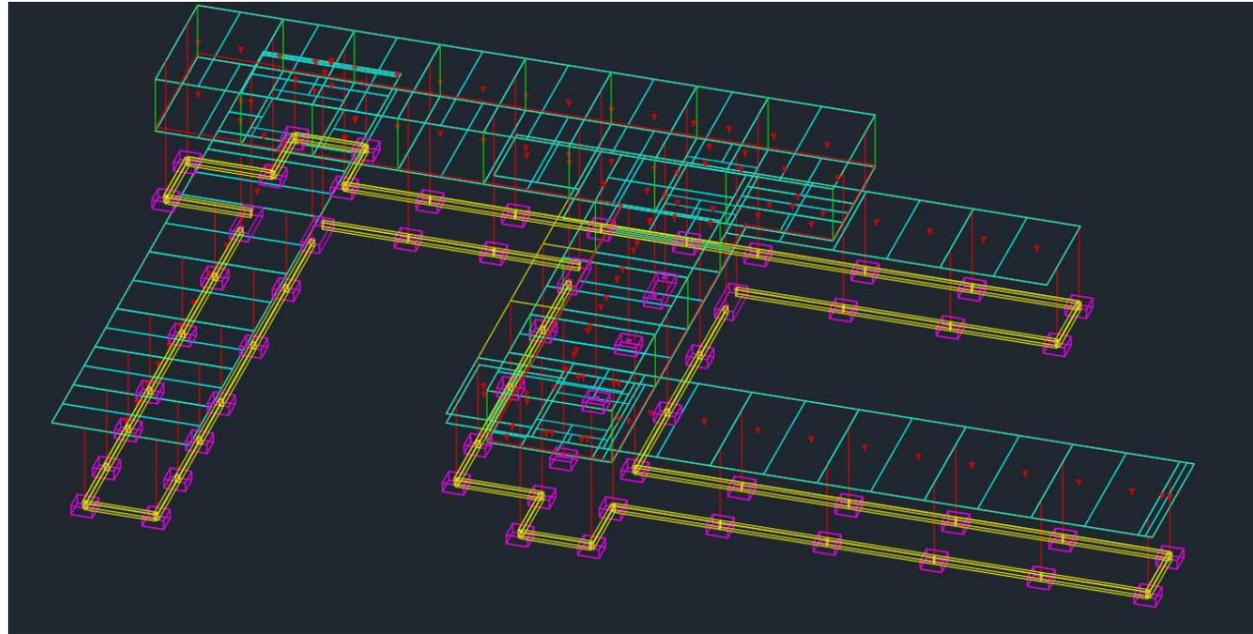
Hipotesis=1	Carga Permanente
Hipotesis=2	Sobrecarga de Uso
Hipotesis=3	Sobrecarga de Nieve
Hipotesis=4	Sobrecarga de viento direc X. (N->S)
Hipotesis=5	Sobrecarga de viento direc. Y (S->N)
Hipotesis=6	Sobrecarga de viento direc X. (E->W)
Hipotesis=7	Sobrecarga de viento direc. Y (W->E)
Hipotesis=8	Acción Sísmica X (E->W)
Hipotesis=9	Acción Sísmica Y (N->S)
Hipotesis=10	-

Una vez creadas todas las hipótesis y diferenciadas en capas, procedemos a asignarlas como corresponde en los forjados, como repartida, y en los frentes de fachada como uniformemente distribuida.

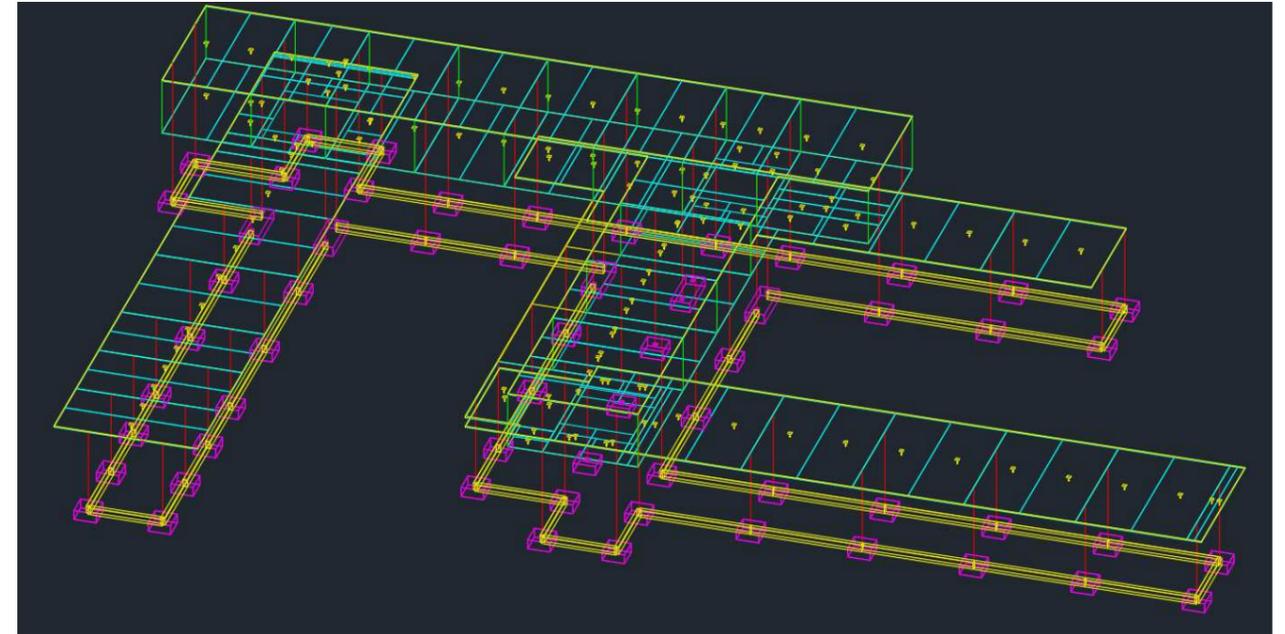
Las cargas gravitacionales, a saber: carga permanente, sobrecarga de uso y la sobrecarga de nieve (Hipótesis 1, 2 y 3), recaen sobre los forjados de placas alveolares cuya carga se reparte en las vigas donde apoyan.

Las acciones del viento (Hipótesis 4 - 7) en las distintas direcciones recaen sobre los fretes de forjados o sobre los zunchos perimetrales.

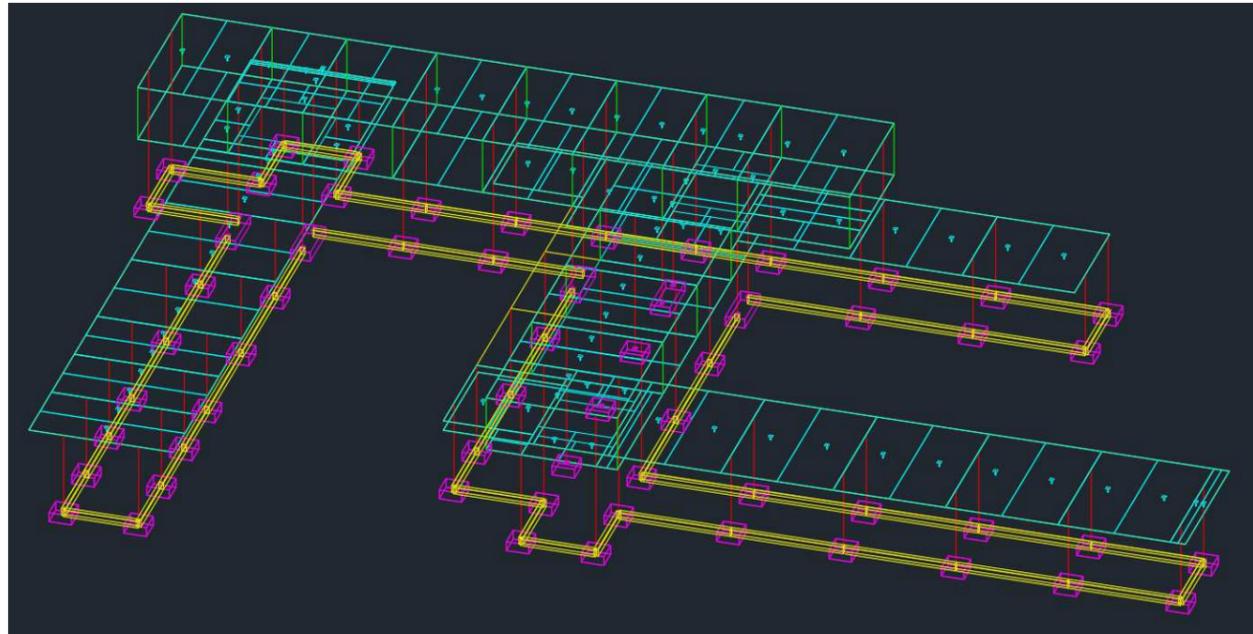
Las hipótesis de sismo y las acciones térmicas (Hipótesis 8, 9 y 10) las implementa el programa automáticamente.



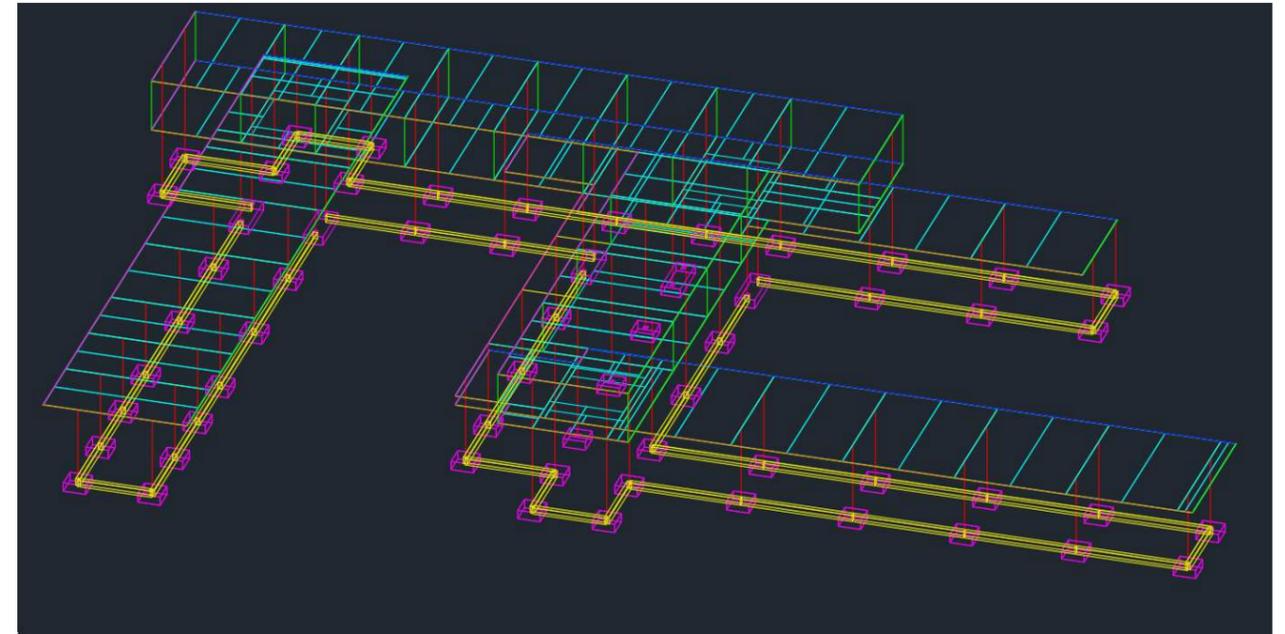
*Hipótesis de peso propio  
de los elementos constructivos*



*Hipótesis de sobrecargas de uso*



*Hipótesis de nieve sobre cubiertas*



*Hipótesis de viento*

## Comprobación

Una vez generado el modelo, se procede a importar en ANGLE© para el posterior cálculo. Primero se calcula la estructura y después se dimensiona en base a unos perfiles y al material asignado a ellos.

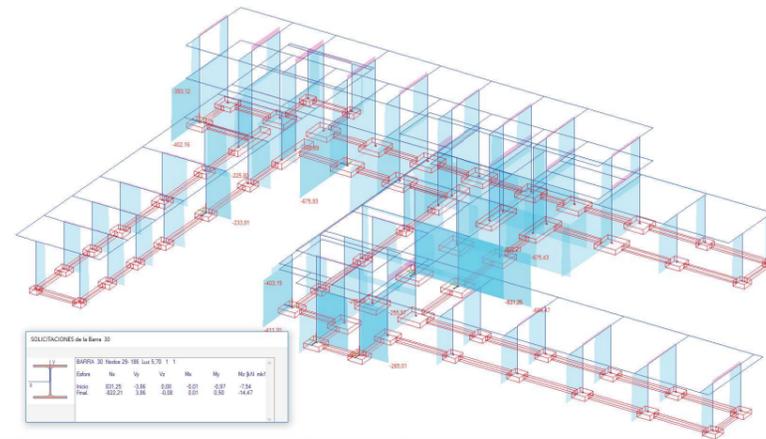
Estando los perfiles ya predimensionados, se opta por un diseño que cuenta con todas las vigas con una sección IPE-300, los soportes con HEB-300 y los zunchos con UPN-300. Todos los perfiles cuentan con un tipo de acero S-275.

Con el análisis de cálculo realizado, se empiezan a observar que existen anomalías en la estructura. La deformada que nos genera el modelo posee algunas irregularidades y presentan valores algo alarmantes.

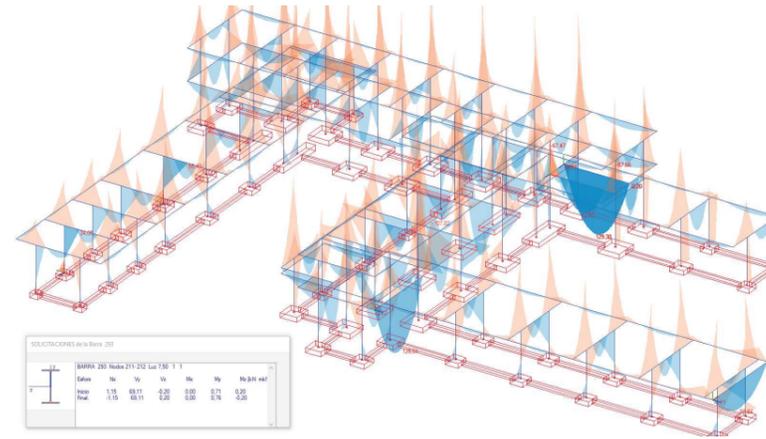
Comprobamos los axiles y los momentos que recaen sobre los correspondientes soportes y vigas. Siendo el reparto de cargas algo desequilibrado.

Por otra parte las comprobaciones tanto a resistencia de la sección como a la flecha de la misma generan demasiados errores en la estructura por lo que se propone redimensionar para solventar dichos errores.

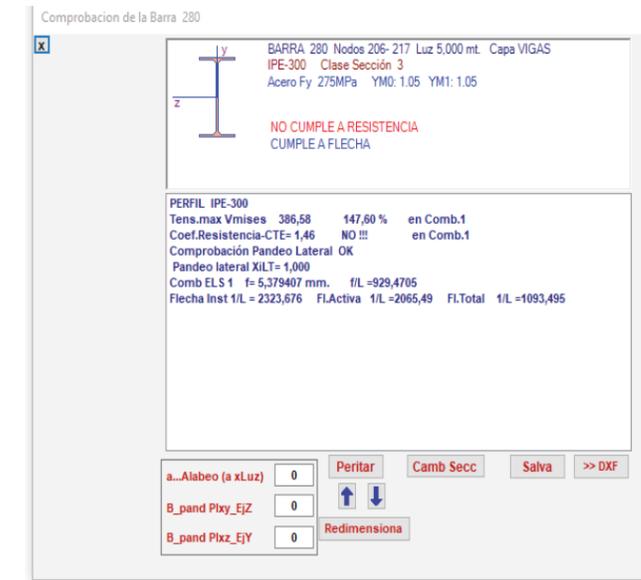
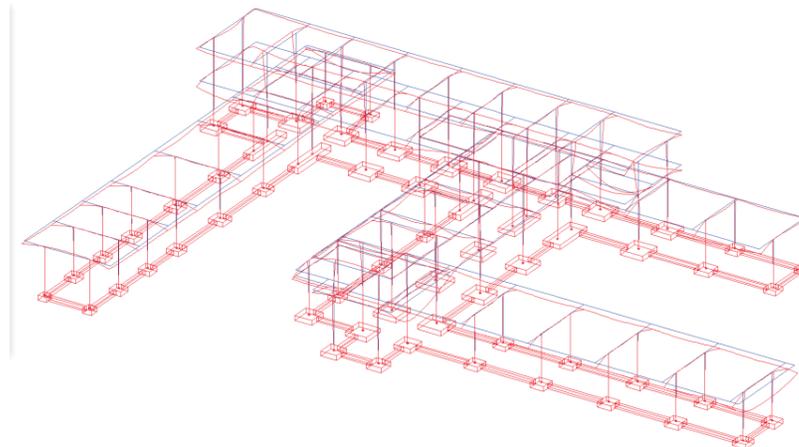
*Deformada de la estructura generada por el programa.*



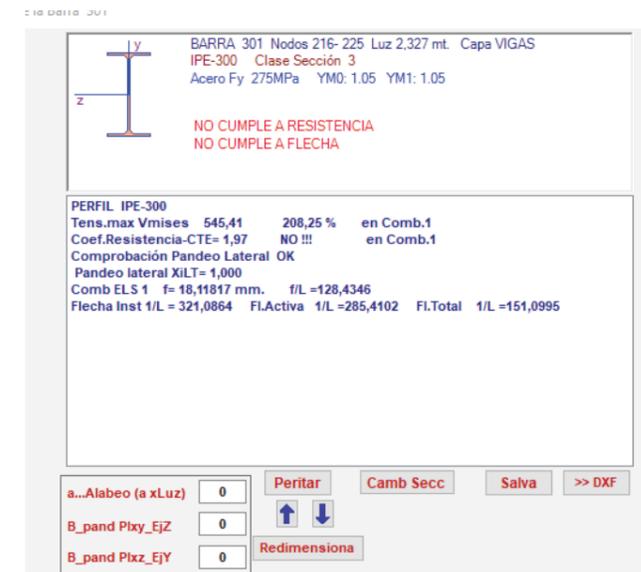
*Axiles en la estructura*



*Momentos en la estructura*



*Comprobación de la resistencia de una viga IPE-300 en el forjado de planta primera.*



*Comprobación de la flecha de una viga IPE-300 en el forjado de planta primera.*

## Dimensionado

Dadas las circunstancias anteriormente descritas, se propone tomar medidas al respecto. Se vuelve a insistir de que se trata de un ejercicio de naturaleza académica y se es consciente de que dichos cambios suponen un aumento considerable del presupuesto de esta construcción.

Dichas medidas se componen de varias partes:

- Se plantea cambiar el material de acero S-275 a un acero de mejores prestaciones, el acero S-355.
- Se redimensionan los soportes anteriormente calculados de perfiles HEB-300 a perfiles HEB-200, si que es cierto que todavía esta sobredimensionados pero existen pilares cortos entre los forjados que si requieren de dichos perfiles por lo que se opta por unificar la sección de los soportes.
- Para aligerar el peso de las fachadas y equilibrar las cargas que recaen sobre el forjado de primera planta, se proponen tensar cables que cuelguen desde la cubierta hasta dicho forjado para compensar las cargas en los vuelos. Los cables discurren a través de la perfilera de las carpinterías.
- Debido a la disposición de dichos cables, las vigas de cubierta cambian su sección de IPE-300 a IPE-360 capaces de soportar la carga que ejercen los cables sobre los extremos de la viga.
- En aquellas secciones de vigas IPE-300 que poseen unas acciones mayores se han redimensionado a perfiles IPE-330 e IPE-360.



*Soporte redimensionado*



*Viga con una solicitación mayor*



*Cable que atirante los forjados de la planta primera*



*Viga de cubierta*

# MEMORIA GRÁFICA ESTRUCTURAL

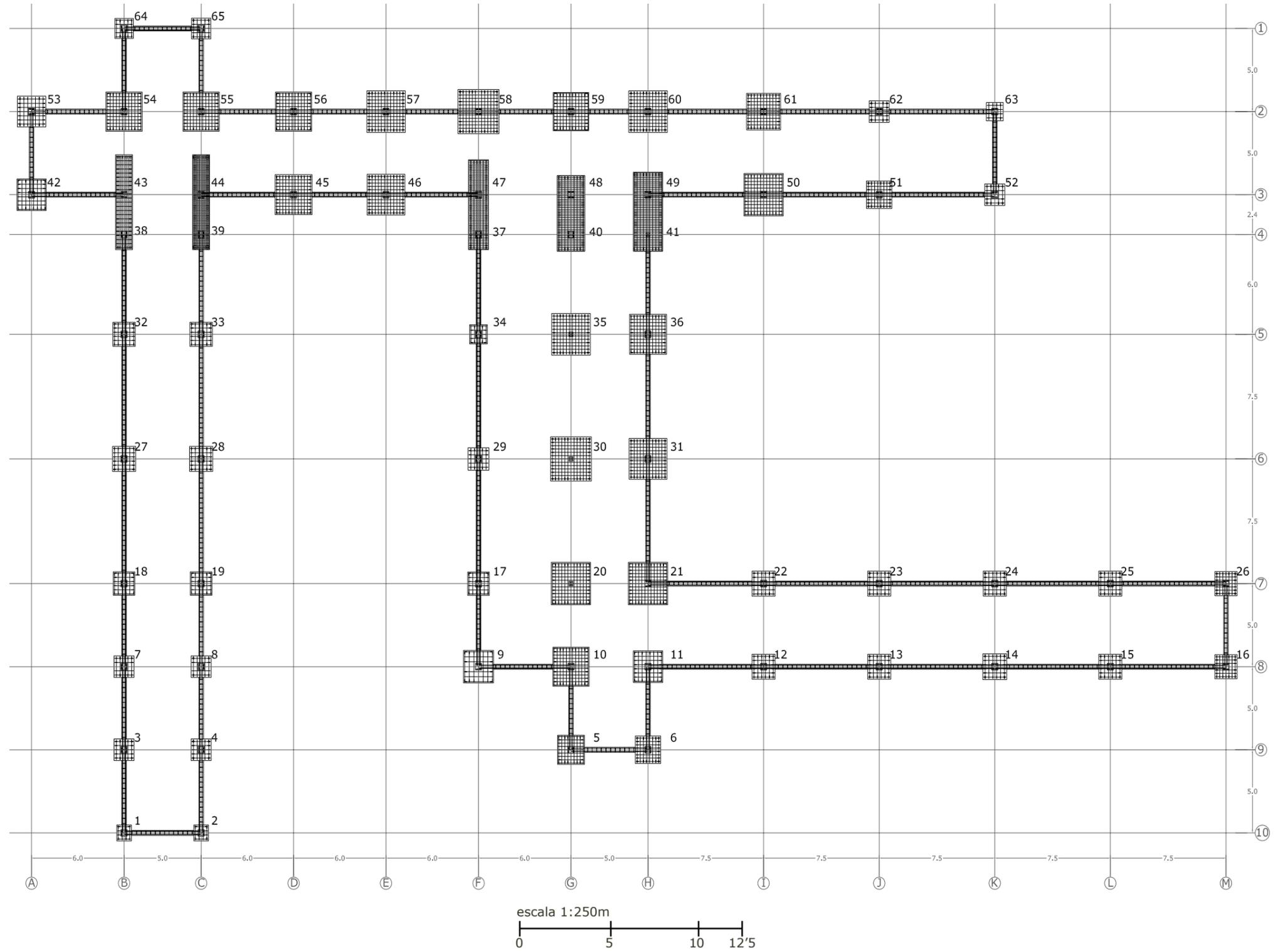
**CIMENTACIÓN**

Zapatas cúbicas de 0,95x0,95 a 2,55x2,55 m, todas con canto de 0,45 m

Armadura corrugada de 12Ø a 20Ø con separaciones entre 0,20 a 0,25 m

Vigas riostras de hormigón armado in situ de dimensiones 0,45x0,30 m de sección.

Armadura superior: 2Ø16  
 Armadura inferior: 2Ø16  
 Cercos: 2Ø8/s 0,30



ZAPATAS CENTRADAS					
Num	Carga kN	AxBxCanto	Arm.A	Arm.B	
26	120,22	1,45x1,45x0,50	Ø12/a 0,20	Ø12/a 0,20	
16	120,22	1,45x1,45x0,50	Ø12/a 0,20	Ø12/a 0,20	
25	169,22	1,50x1,50x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
15	169,21	1,50x1,50x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
24	171,22	1,50x1,50x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
14	171,23	1,55x1,55x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
23	171,16	1,50x1,50x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
13	171,22	1,50x1,50x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
22	171,72	1,50x1,50x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
12	170,79	1,50x1,50x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
21	559,35	2,55x2,55x0,50	Ø20/a 0,20	Ø20/a 0,20	
11	298,96	1,90x1,90x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
6	194,18	1,65x1,65x0,50	Ø12/a 0,20	Ø12/a 0,20	
10	466,79	2,35x2,35x0,50	Ø20/a 0,20	Ø20/a 0,20	
5	217,25	1,75x1,75x0,50	Ø12/a 0,20	Ø12/a 0,20	
20	553,54	2,55x2,55x0,50	Ø20/a 0,20	Ø20/a 0,20	
31	489,46	2,45x2,45x0,50	Ø20/a 0,20	Ø20/a 0,20	
30	603,37	2,65x2,65x0,50	Ø20/a 0,20	Ø20/a 0,20	
9	296,63	1,95x1,95x0,50	Ø16/a 0,30	Ø16/a 0,30	
17	140,35	1,40x1,40x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
29	41,37	1,35x1,35x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
63	51,00	1,10x1,10x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
52	102,69	1,30x1,30x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
62	93,34	1,30x1,30x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
51	190,16	1,65x1,65x0,50	Ø12/a 0,20	Ø12/a 0,20	
61	400,60	2,20x2,20x0,50	Ø12/a 0,20	Ø12/a 0,20	
50	521,73	2,55x2,55x0,50	Ø20/a 0,20	Ø20/a 0,20	
60	519,61	2,50x2,50x0,50	Ø20/a 0,20	Ø20/a 0,20	
59	439,20	2,30x2,30x0,50	Ø20/a 0,20	Ø20/a 0,20	
36	474,86	2,40x2,40x0,50	Ø20/a 0,20	Ø20/a 0,20	
35	541,42	2,50x2,50x0,50	Ø20/a 0,20	Ø20/a 0,20	
34	38,56	1,15x1,15x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
58	587,76	2,65x2,65x0,50	Ø20/a 0,20	Ø20/a 0,20	
57	523,21	2,50x2,50x0,50	Ø20/a 0,20	Ø20/a 0,20	
46	511,07	2,45x2,45x0,50	Ø20/a 0,20	Ø20/a 0,20	
56	472,38	2,35x2,35x0,50	Ø20/a 0,20	Ø20/a 0,20	
45	491,88	2,40x2,40x0,50	Ø20/a 0,20	Ø20/a 0,20	
2	67,08	0,95x0,95x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
1	67,08	0,95x0,95x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
3	116,00	1,30x1,30x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
4	116,00	1,30x1,30x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
8	117,39	1,30x1,30x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
7	117,39	1,30x1,30x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
28	171,53	1,50x1,50x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
18	143,85	1,40x1,40x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
19	143,84	1,40x1,40x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
27	171,48	1,50x1,50x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
32	153,80	1,45x1,45x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
33	153,92	1,45x1,45x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
54	471,77	2,35x2,35x0,50	Ø20/a 0,20	Ø20/a 0,20	
55	452,92	2,35x2,35x0,50	Ø20/a 0,20	Ø20/a 0,20	
65	79,79	1,25x1,25x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
64	80,18	1,20x1,20x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
53	283,64	1,85x1,85x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	
42	291,94	1,90x1,90x0,50	Ø12/a 0,25	Ø12/a 0,25	

ZAPATAS COMBINADAS [ZCB]							
Num	Carga1	Carga2 [kN]	AxBxCanto	Arm.Transv	Arm.Longitud	Arm.Superior	
47-37	461,67	154,54	5,40x1,30x0,55	Ø12/a 0,10	Ø20/a 0,20	Ø16/a 0,10	4Ø16
49-41	439,63	336,20	4,75x1,90x0,50	Ø12/a 0,10	Ø20/a 0,20	Ø16/a 0,10	4Ø16
48-40	377,10	336,32	4,55x1,80x0,50	Ø12/a 0,10	Ø20/a 0,20	Ø16/a 0,10	4Ø16
44-39	445,74	101,48	5,70x1,10x0,60	Ø12/a 0,10	Ø16/a 0,10	Ø16/a 0,10	4Ø16
43-38	463,76	103,01	5,70x1,10x0,60	Ø20/a 0,25	Ø16/a 0,10	Ø16/a 0,10	4Ø16

VIGAS CIMENTACION					
Zapatas	AnchxCanto	Arm.Inferior	Arm.Superior	Cercos	
25//26	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
24//25	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
23//24	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
22//23	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
21//22	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
31//21	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
36//31	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
49//36	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
50//49	0,30x0,45	2Ø16	2Ø20	1 Capas	2Ø8/s 0,30
51//50	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
52//51	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
63//52	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
62//63	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
61//62	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
60//61	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
59//60	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
58//59	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
57//58	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
56//57	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
55//56	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
65//55	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
64//65	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
54//64	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
53//54	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
42//53	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
43//42	0,30x0,45	2Ø16	2Ø20	1 Capas	2Ø8/s 0,30
32//43	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
27//32	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
18//27	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
7//18	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
3//7	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
1//3	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
2//1	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
4//2	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
8//4	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
19//8	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
28//19	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
33//28	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
44//33	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
45//44	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
46//45	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
47//46	0,30x0,45	2Ø16	2Ø20	1 Capas	2Ø8/s 0,30
34//47	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
29//34	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
17//29	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
9//17	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
10//9	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
5//10	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
6//5	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
11//6	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
12//11	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
13//12	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
14//13	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
15//14	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
16//15	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30
16//26	0,30x0,45	2Ø16	2Ø16	1 Capas	2Ø8/s 0,30

**SOLERA**

HEB-200 a 220

Cables-  
16 a 60 mm

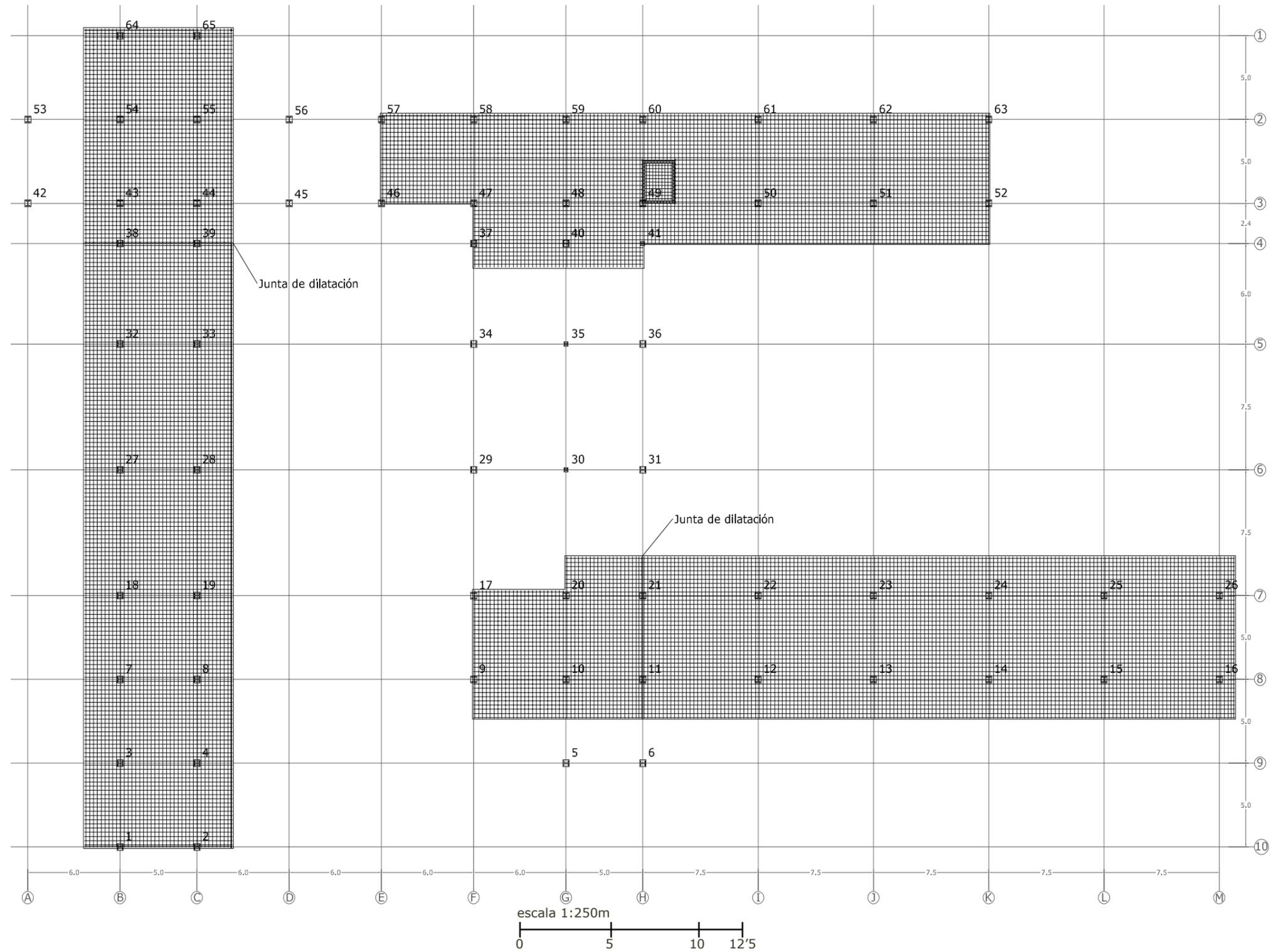
IPE-300 a 360

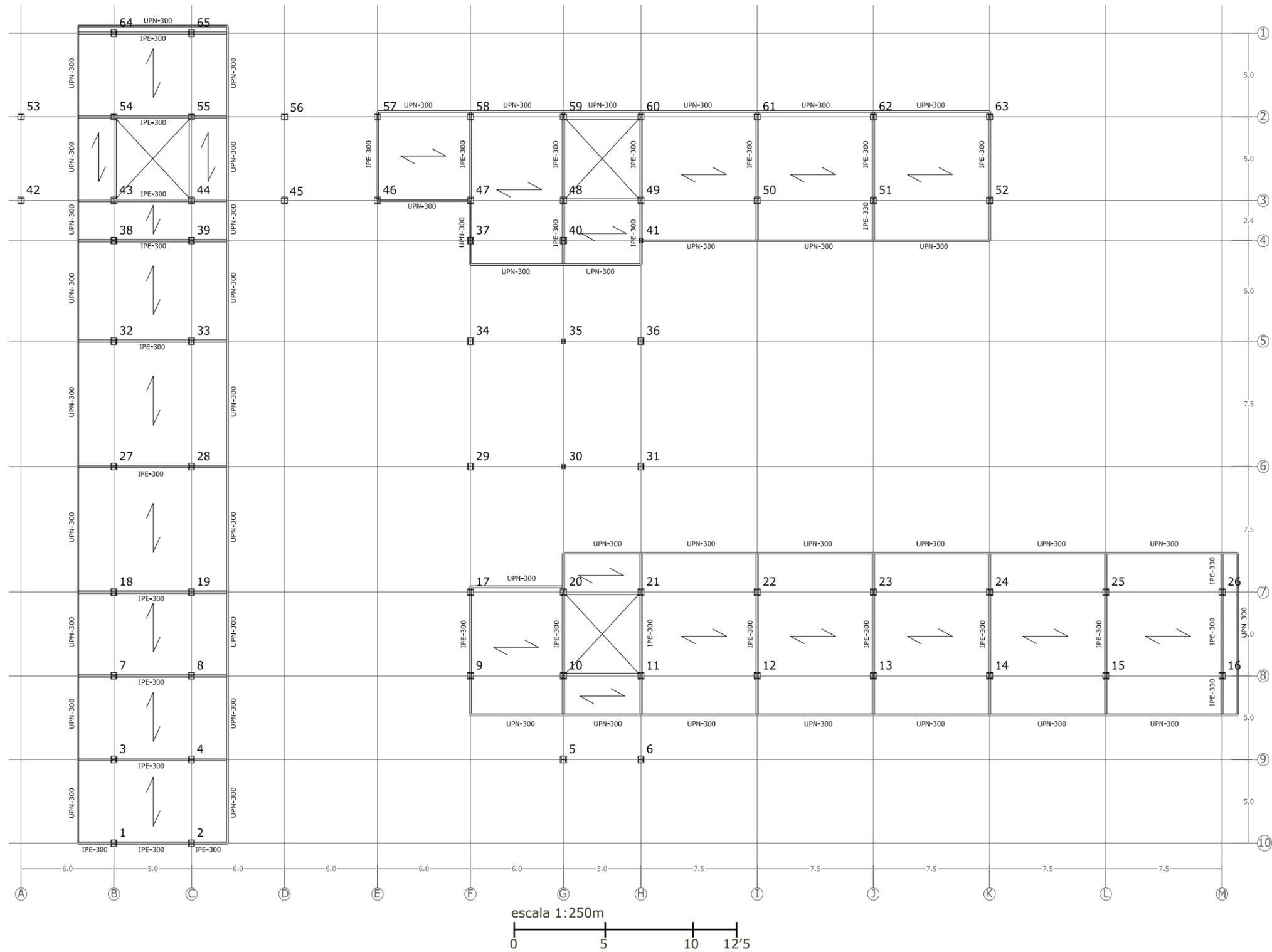
UPN-300

- Acero corrugado S 500SD
- Acero laminado S 355JR

Malla electrosoldada  
de 60 20x20 cm

Placa alveolar de 20 cm





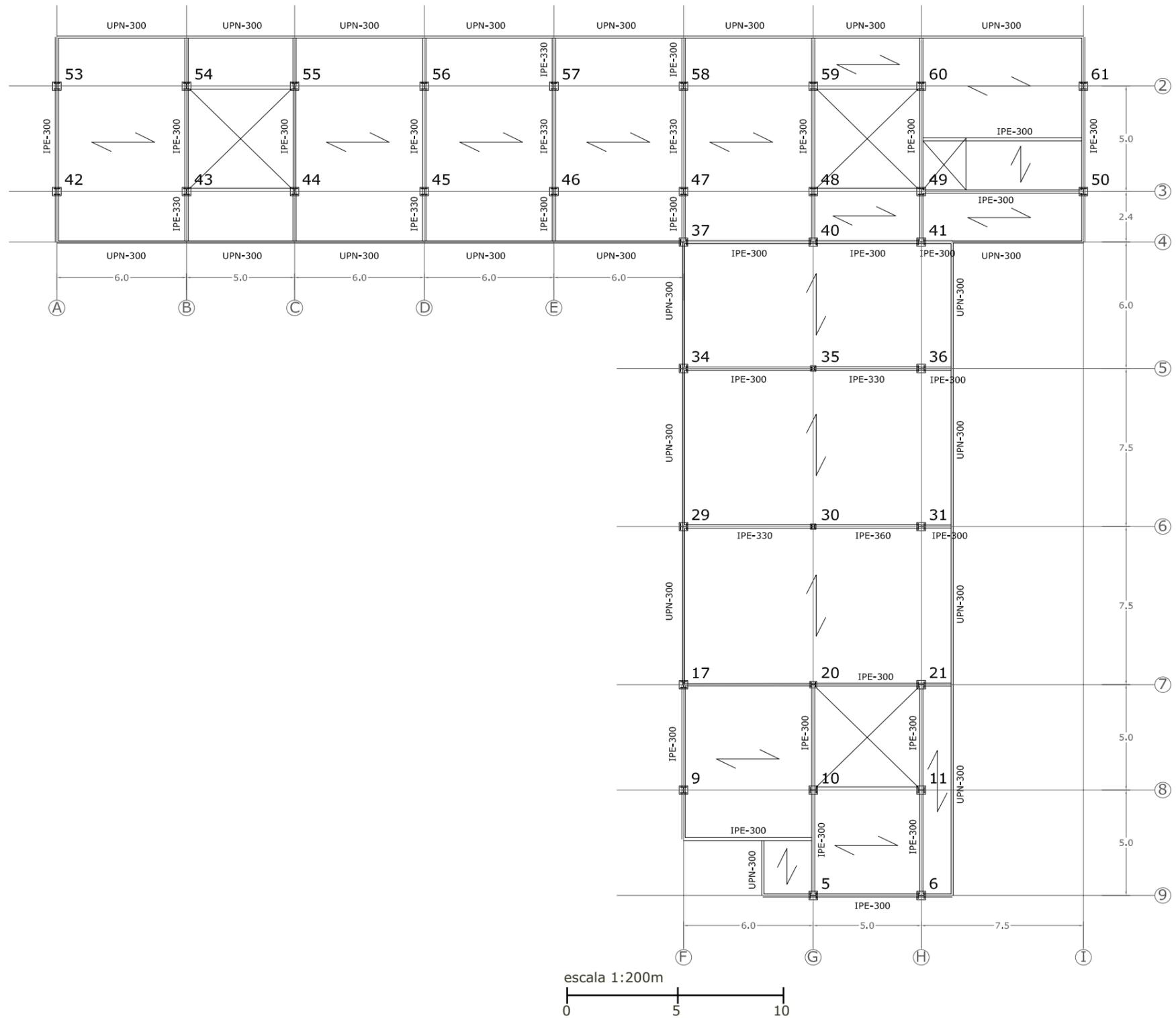
### FORJADO 1

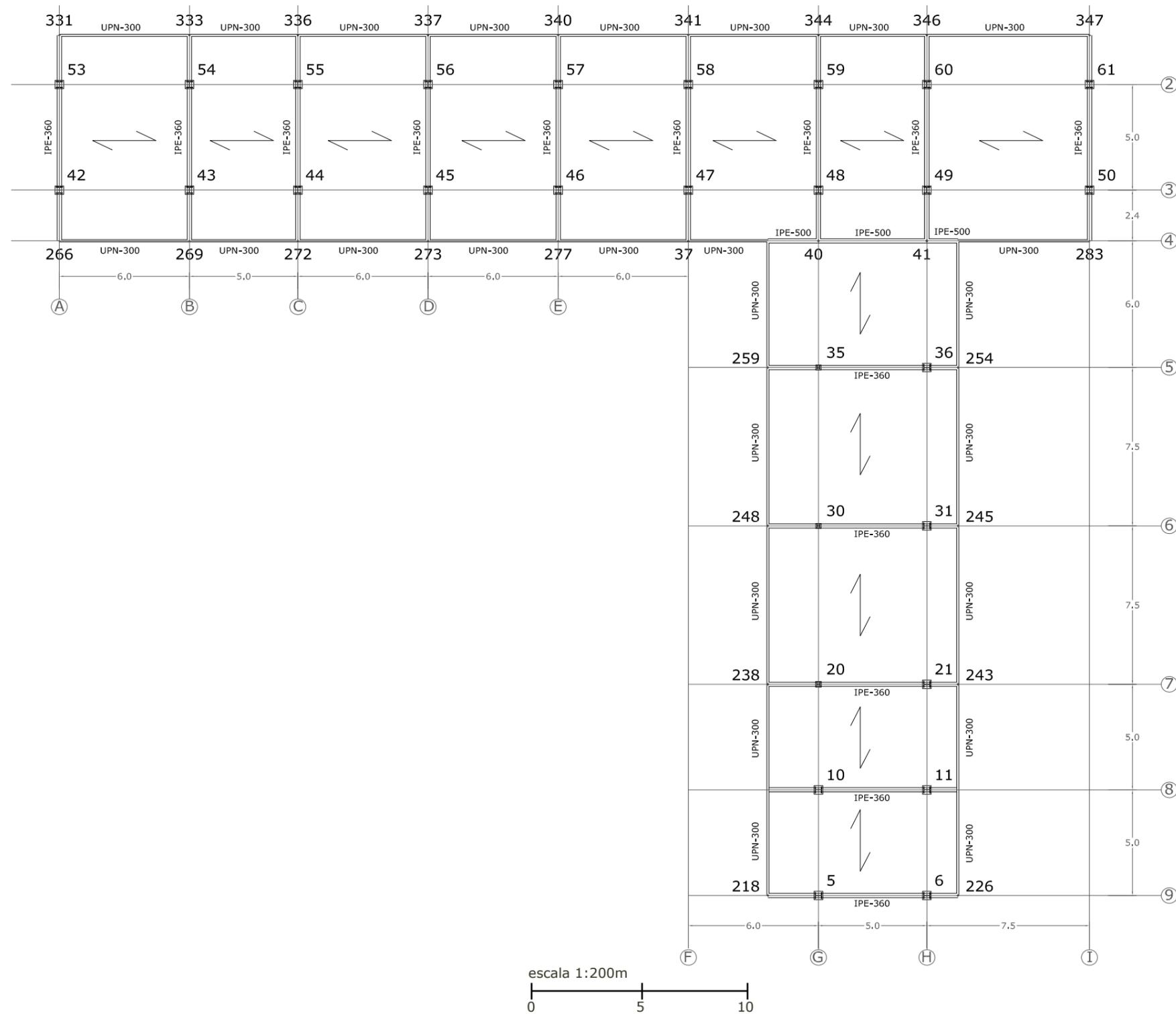
HEB-200 a 220	Cables- 16 a 60 mm
IPE-300 a 360	UPN-300

- Acero corrugado S 500SD
- Acero laminado S 355JR

Malla electrosoldada de 60 20x20 cm

Placa alveolar de 20 cm





## PILARES PLANTA BAJA

3,60	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
-1,45														
	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=570 S-355	HEB-200 L=570 S-355	HEB-200 L=505 S-355							

3,60	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
-1,45														
	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355

3,60	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
-1,45														
	HEB-200 L=570 S-355	HEB-200 L=570 S-355	HEB-200 L=570 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=570 S-355	HEB-200 L=570 S-355	HEB-200 L=570 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=570 S-355

3,60	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
-1,45														
	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=570 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=570 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=570 S-355

3,60	57	58	59	60	61	62	63	64	65
-1,45									
	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=505 S-355	HEB-200 L=570 S-355

## PILARES ENTRE FORJADOS

4,25	9	10	11	17	20	21	37	40	41	43	44	46
												
3,60	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355

4,25	47	48	49	50	54	55	57	58	59	60	61
											
3,60	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355	HEB-200 L=65 S-355

## PILARES PLANTA PRIMERA

7,80	5	6	10	11	20	21	30	31	35	36	37	40	41	42
4,25											○	○	○	
	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	D_600 L=355 S-355	D_700 L=355 S-355	D_800 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355

7,80	43	44	45	46	47	48	49	50	53	54	55	56	57	58
4,25														
	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355

7,80	59	60	61	218	226	238	243	245	248	254	259	266	269	272
4,25				·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	HEB-200 L=355 S-355	D_160 L=355 S-355	D_160 L=355 S-355	D_300 L=355 S-355	D_160 L=355 S-355							

7,80	273	277	283	331	333	336	337	340	341	344	346	347
4,25	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
	D_160 L=355 S-355											

05

---

NORMATIVA

---

CTE DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO  
página 90

PROPAGACIÓN INTERIOR  
página 90

PROPAGACIÓN EXTERIOR  
página 90

EVACUACIÓN DE OCUPANTES  
página 90

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN  
CONTRA INCENDIOS  
página 92

INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS  
página 92

RESISTENCIA AL FUEGO  
DE LA ESTRUCTURA  
página 92

CTE DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD  
página 93

SEGURIDAD FRENTE AL  
RIESGO DE CAÍDAS  
página 93

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO  
página 94

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISONAMIENTO EN RECINTOS  
página 95

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA  
página 95

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN  
página 96

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO  
página 96

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO  
página 96

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO  
página 96

ACCESIBILIDAD  
página 96

PLANOS  
página 98

## CTE DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

### PROPAGACIÓN INTERIOR

El edificio será **compartimentado en sectores de incendio** según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta sección, siendo en este caso un edificio disgregado, cada bloque representa un sector de incendios.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todo <i>establecimiento</i> debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m<sup>2</sup> y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>.</li> <li>- Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> <li>Zona de <i>uso Residencial Vivienda</i>, en todo caso.</li> <li>Zona de alojamiento<sup>(1)</sup> o de <i>uso Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>.</li> <li>Zona de <i>uso Pública Concurrencia</i> cuya ocupación exceda de 500 personas.</li> <li>Zona de <i>uso Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup><sup>(2)</sup>.</li> </ul>                     Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>.</li> <li>- Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho espacio.</li> </ul>
Administrativo	- La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m <sup>2</sup> .
Docente	- Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 4.000 m <sup>2</sup> . Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en <i>sectores de incendio</i> .

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio cumplirá con las condiciones que se establecen en la tabla 1.2. Siendo en este caso de EI 60 en plantas sobre rasante con una altura inferior a 15 metros para edificios de uso docente y administrativo.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio<sup>(1)(2)</sup>

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su <i>uso previsto</i> : <sup>(4)</sup>				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 <sup>(5)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento <sup>(6)</sup>	EI 120 <sup>(7)</sup>	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI; t-C5 siendo t la mitad del tiempo de <i>resistencia al fuego</i> requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas.			

Como el edificio no cuenta con **zonas de riesgo, espacios ocultos o tener en cuenta la reacción al fuego de los elementos decorativos y mobiliario**, no es de aplicación en este proyecto.

### PROPAGACIÓN EXTERIOR

Dado que se trata de un edificio aislado, sectorizado por bloques individuales, la propagación exterior a través de **medianeras y fachadas** no es de aplicación en este proyecto.

En **cubiertas**, con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60.

### EVACUACIÓN DE OCUPANTES

#### Compatibilidad de los elementos de evacuación

Como el edificio posee un uso Docente y Administrativo de más de 1.500 m<sup>2</sup>:

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 por sectores diferentes.

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. Según la densidad de ocupación establecida para el uso Docente y Administrativo, se debe considerar una ocupación de 380 personas en todo el edificio.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación<sup>(1)</sup>

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m <sup>2</sup> /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. Aseos de planta	Ocupación nula 3
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas Vestíbulos generales y zonas de uso público	10 2
Docente	Conjunto de la planta o del edificio Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. Aulas (excepto de escuelas infantiles) Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	10 5 1,5 2

#### Planta Baja

##### Uso administrativo

Zonas de oficinas 75 m<sup>2</sup>  
Vestíbulos/Uso público 211 m<sup>2</sup>

##### General

Aseos 135 m<sup>2</sup>

##### Docente

Locales diferentes a aulas 332 m<sup>2</sup>

#### Planta Primera

##### Uso administrativo

Vestíbulos/Uso público 52 m<sup>2</sup>

##### General

Aseos 39 m<sup>2</sup>

##### Docente

Aulas 97 m<sup>2</sup>  
Locales diferentes a aulas 336 m<sup>2</sup>

### Números de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Dadas las condiciones estipuladas en la tabla 3.1, se precisan de varias salidas de evacuación y cuyo recorrido hasta éstas no exceda de los 50 m en general y de 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación <sup>(1)</sup>

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente <sup>(3)</sup>	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.</li> <li>- 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.</li> </ul>
	La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.
	Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

## Dimensionado de los medios de evacuación

El dimensionado de los elementos de evacuación se efectuará conforme a lo indicado en la tabla 4.1. Se fijan entonces las dimensiones mínimas que deben tener dichos elementos:

Para la **puerta y paso** más desfavorable del edificio, puerta situada en el bloque de planta baja de la izquierda, se ha establecido el número de personas a evacuar en 135:

Puertas y pasos:  $A > P/200=0,68m \rightarrow A > 0,80m$   
 No obstante, todas las puertas de salida al exterior están dimensionadas con una anchura de 1,20 m.

Para el **pasillo** más desfavorable, se ha establecido el número de personas a evacuar en 102:

Pasillos:  $A > P/200=0,51m \rightarrow A > 1,00m$   
 No obstante, todos los pasillos están dimensionadas con una anchura mínima de 1,40 m.

Para el **paso entre filas de asientos fijos**, los asientos de la sala de proyección cuentan con una distancia entre butacas de 0,60 m > 0,30 m establecidos en la norma pues consta de filas 4 filas de 6 butacas cada una.

Para la escalera no protegida más desfavorable, se ha establecido el número de personas a evacuar en 81:

Escalera no protegida para evacuación descendente:  $A > P/160=0,51m$ .  
 No obstante, las dimensiones mínimas de las escaleras se establecen en el DB SUA 1-4.2.2, tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

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

## Protección de las escaleras

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

Todas las escaleras cuentan con una altura de evacuación de 4,25 m < 14 m.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto <sup>(1)</sup>	Condiciones según tipo de protección de la escalera	
	No protegida	Protegida <sup>(2)</sup>
	Escaleras para evacuación descendente	
Residencial Vivienda	$h \leq 14 m$	$h \leq 28 m$
Administrativo, Docente,	$h \leq 14 m$	$h \leq 28 m$

## OTROS

**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 abrirán en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- Prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- Prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

**La señalización para los medios de evacuación** seguirán y cumplirán la norma UNE 23034:1988, disponiendo en cada salida y recorrido la señalización pertinente para facilitar los recorridos de evacuación.

**El control del humo de incendio** no es de aplicación en el presente proyecto pues su uso es Docente y Administrativo y cuenta con una ocupación total de 380 personas.

**La evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio** no es de aplicación en el presente proyecto pues no supera la altura de 14 m de evacuación en usos Docentes o Administrativos. No obstante, se cuenta con un ascensor protegido y con una salida de evacuación a terraza desde la cual poder evacuar, mediante los equipos especiales de seguridad, a las personas con discapacidad.

## INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

Todos los elementos de extinción, alarma o señalización se verán reflejados en los correspondientes planos.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
<b>En general</b>	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 <sup>(1)</sup> de este DB.
Bocas de incendio equipadas	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 altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantas exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos 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>(3)</sup>
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso. <sup>(4)</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 uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
<b>Docente</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . <sup>(1)</sup>
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma <sup>(6)</sup>	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.
Hidrantas 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>(3)</sup>

## INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

### Aproximación a los edificios

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

- a) anchura mínima libre 3,5 m;
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m<sup>2</sup>.

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

### Entorno de los edificios

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.

En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

La accesibilidad por fachada no se aplicará en el presente proyecto dado que no supera los 9 m de altura de evacuación.

## RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Según el DB-SI se considera que la resistencia al fuego de un elementos estructural principal del edificio es suficiente si alcanza la clase indicada en la siguiente Tabla 3.1 "Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales", que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción del fuego representada por la curva normalizada tiempo-temperatura:

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

El edificio se considera Docente, Administrativo y de Pública Concurrencia, pero se toman los valores del más desfavorable, y tiene una altura inferior a 15 metros. Por lo tanto, los elementos estructurales deben tener una resistencia al fuego R 90.

## CTE DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

### SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

#### Resbaladidad de los suelos

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.

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.

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

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

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

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

#### 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 traspies 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°.

- 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.

#### Desniveles y barreras de protección

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 cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

- No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
  - En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
  - En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

- No tengan aberturas que puedan ser atravesadas

por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.

#### Escaleras

##### Escaleras de uso general

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:  
 $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$ .

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.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

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.

Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 <sup>(1)</sup>			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	1,10
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores Otras zonas	1,40			
	1,20			
Casos restantes	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	

Dado que la dimensión mínima de escalera para uso Docente y Pública concurrencia y para un número de personas a evacuar inferior a 100, la norma exige una anchura útil mínima de 1,00 m. No obstante, las escaleras del proyecto se han dimensionado con una anchura de 1,20 m.

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado, estando a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

### Limpieza de los acristalamientos exteriores

Como se trata de un edificio público, el mantenimiento de los acristalamientos exteriores corre a cargo de la empresa que adquiera el edificio.

Las carpinterías propuestas son de fácil acceso desde el exterior debido a la poca altura de las planchas.

## SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

### Impactos

#### Impacto con elementos fijos

- 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.
- Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.
- En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.
- Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc, disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

#### Impacto con elementos practicables

No se da ninguna situación en la que los elementos practicables ocasionen riesgo de impacto sobre ellos.

#### Impacto con elementos frágiles

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

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

- En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m

#### Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada.

### Atrapamientos

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).

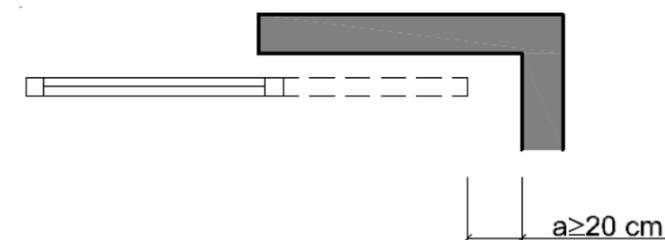


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

## SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISONAMIENTO EN RECINTOS

- Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.
- En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.
- La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).
- Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

## 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.
- En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

### Alumbrado de emergencia

#### Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

#### Posición y características de las luminarias

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;

- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- En cualquier otro cambio de nivel;
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

#### Características de la instalación

- La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.
- 2 El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

## SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

---

No es de aplicación en el presente proyecto

## SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

---

No es de aplicación en el presente proyecto

## SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

---

No es de aplicación en el presente proyecto

## SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

---

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

Calculando  $N_a$  y  $N_e$  según los parámetros indicados posteriormente obtenemos que:

$$N_a = 1.83 \times 10^{-3} [n^\circ \text{ impactos/año}]$$

$$N_e = 1.07 \times 10^{-3} [n^\circ \text{ impactos/año}]$$

Por lo tanto NO será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo ya que  $N_a > N_e$

Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra

el rayo de eficiencia  $E$  superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2.

Según este apartado no es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

## ACCESIBILIDAD

---

### Condiciones de accesibilidad

- Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.
- Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

#### Condiciones funcionales: Accesibilidad en el exterior

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

#### Condiciones funcionales: Accesibilidad entre plantas

Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m<sup>2</sup> de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio,

dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

#### Condiciones funcionales: Accesibilidad en las plantas

Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado.

#### Dotaciones de elementos accesibles: Servicios higiénicos accesibles

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

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

#### Dotaciones de elementos accesibles: Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

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

### Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

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

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

### Características

- Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
- Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
- Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

# PLANOS

**CUMPLIMIENTO NORMATIVA**  
CTE DB-SI

**RECORRIDOS DE EVACUACIÓN**

→ recorrido de evacuación

○ origen de recorrido

LR longitud de recorrido

R alternativo longitud total recorrido alternativo

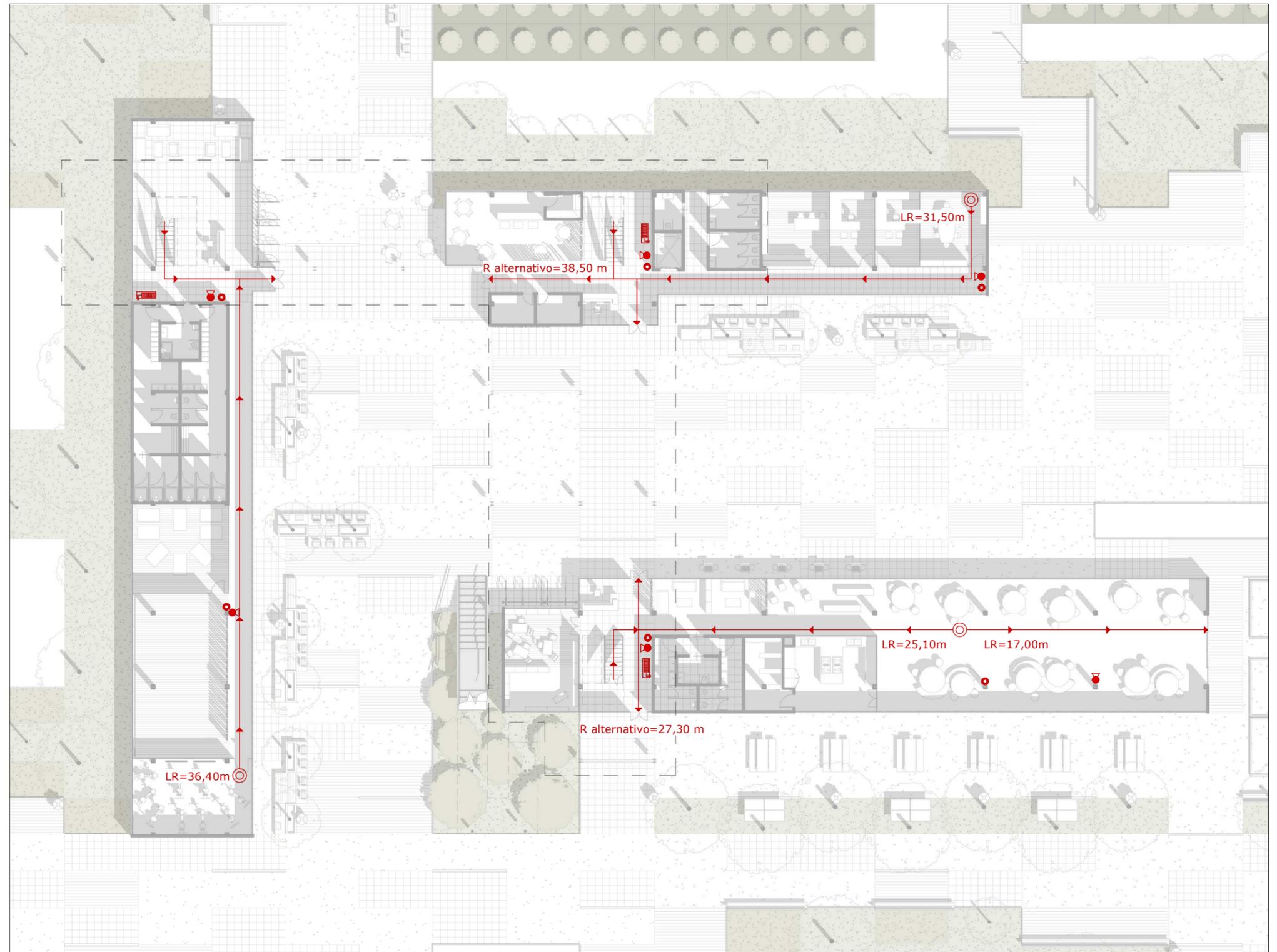
SE salida de emergencia

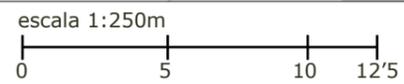
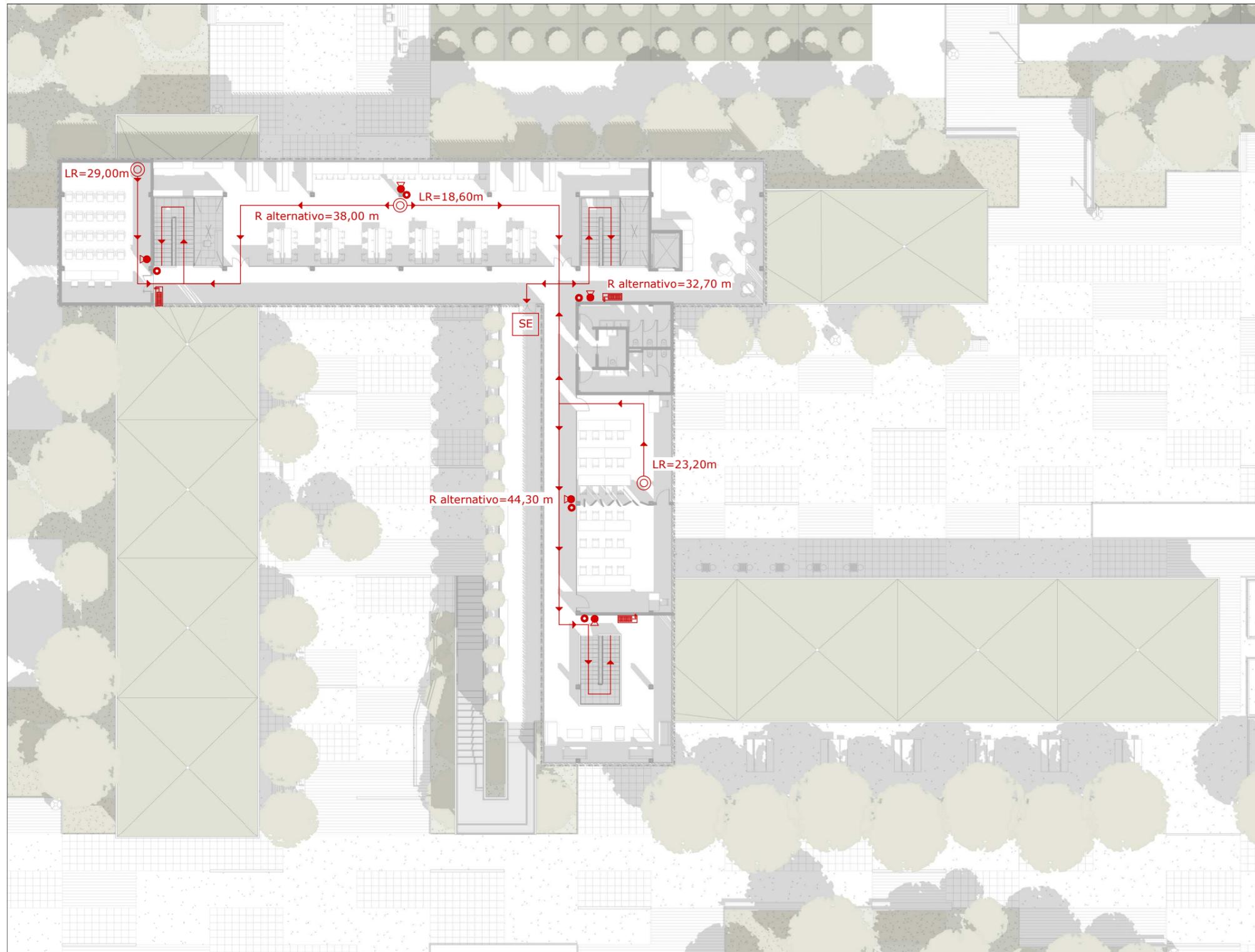
**INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN**

☐ boca de incendios equipada

● extintor portátil

○ sistema de alarma





**CUMPLIMIENTO NORMATIVA**

CTE DB-SI

**RECORRIDOS DE EVACUACIÓN**



recorrido de evacuación



origen de recorrido

LR

longitud de recorrido

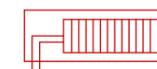
R alternativo

longitud total recorrido alternativo



salida de emergencia

**INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN**



boca de incendios equipada



extintor portátil



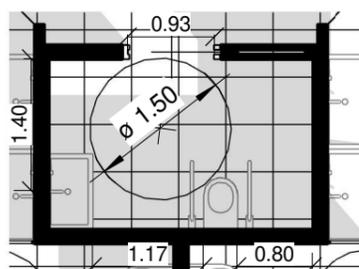
sistema de alarma

**CUMPLIMIENTO NORMATIVA**

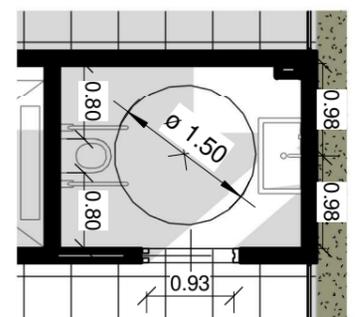
CTE DB-SUA Accesibilidad

**Servicios Higiénicos Accesibles**

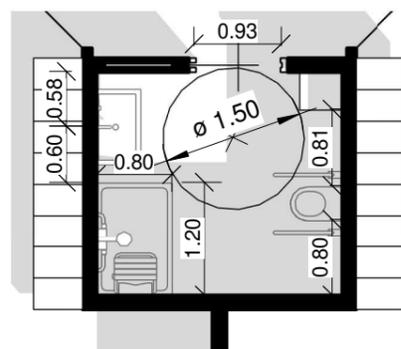
escala: 1/75 m



Detalle Aseo A/1



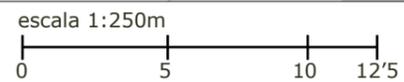
Detalle Aseo B/1



Detalle Baño Vestuario C/1



escala 1:250m  
0 5 10 12'5

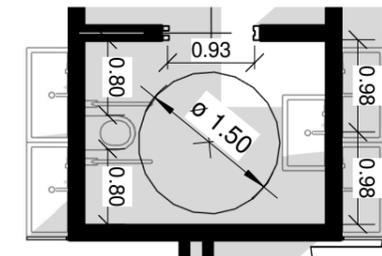


**CUMPLIMIENTO NORMATIVA**

CTE DB-SUA Accesibilidad

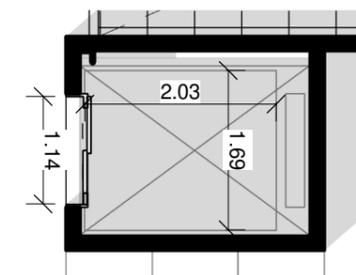
**Servicios Higiénicos Accesibles**

escala: 1/75 m



Detalle Aseo A/2

**Ascensor Accesible**



Detalle Aseo B/2

06

---

MEMORIA DE  
INSTALACIONES

---

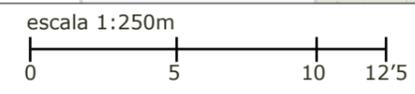
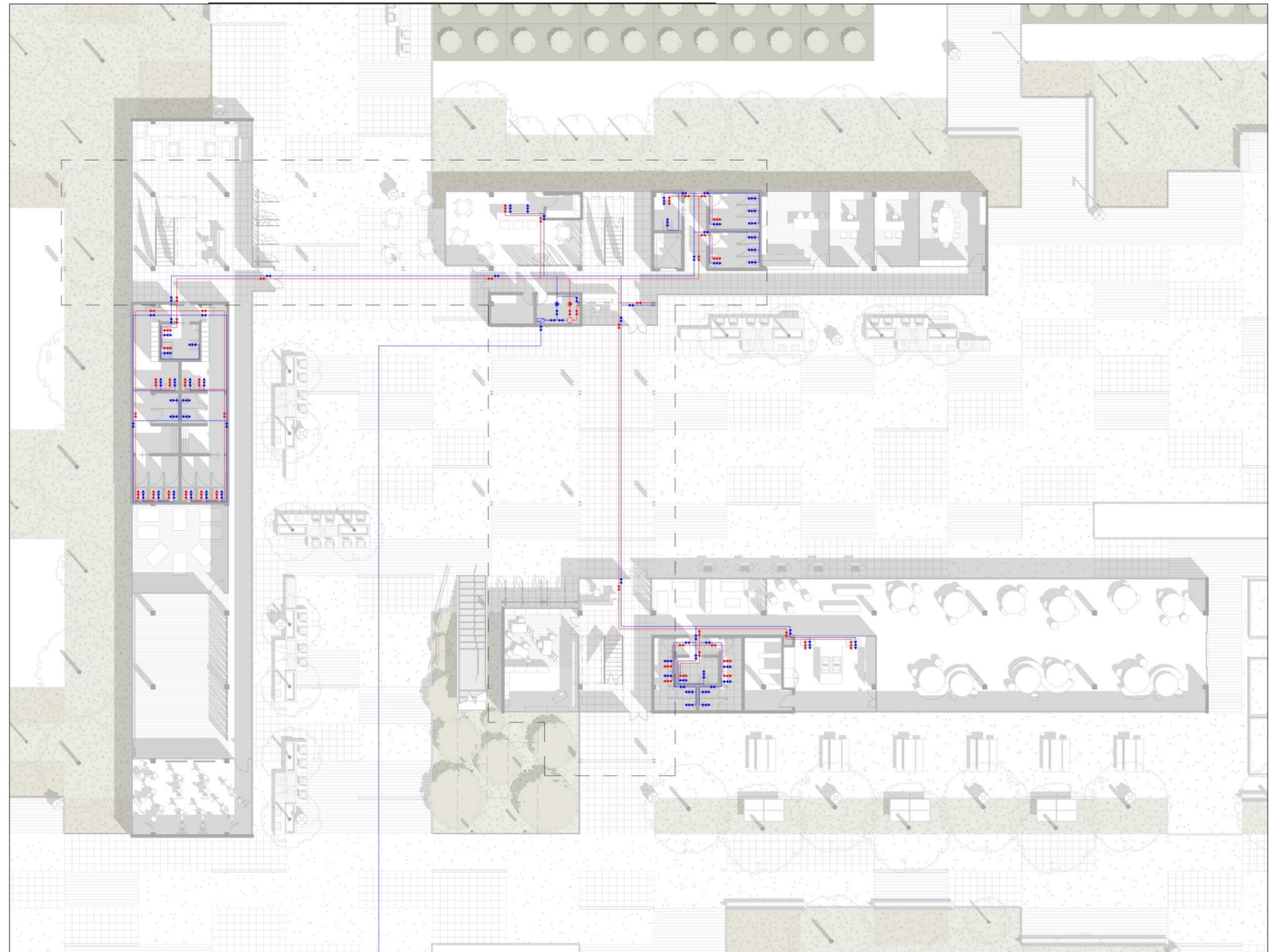
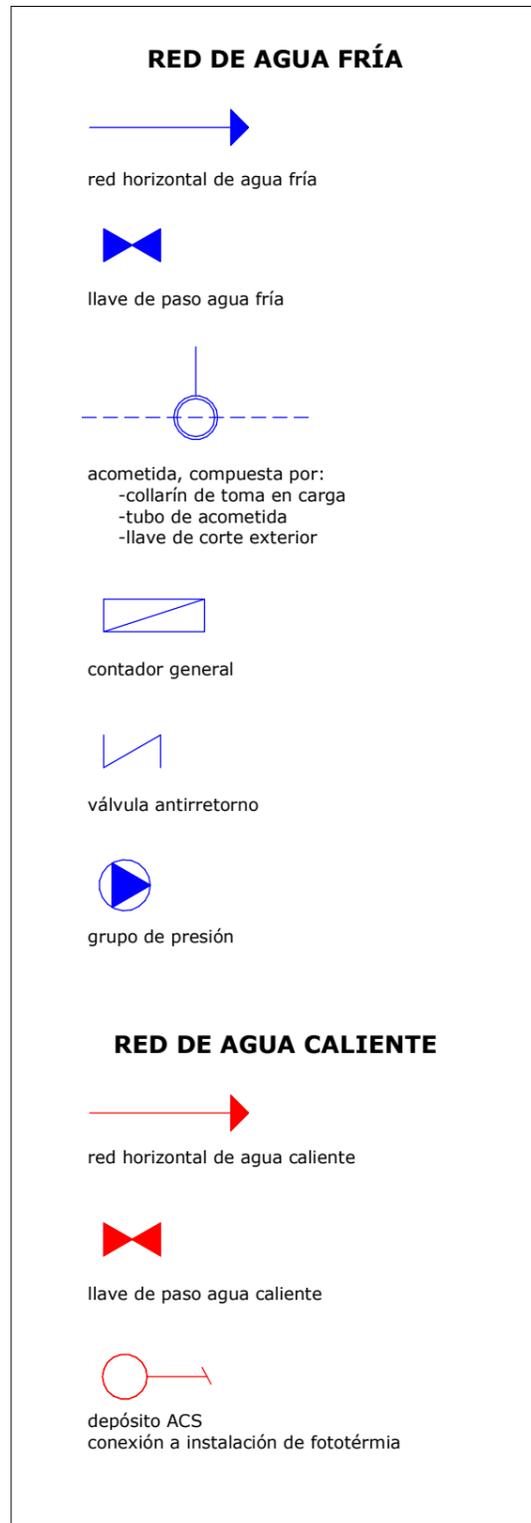
SUMINISTRO DE AGUA Y FONTANERÍA  
página 104

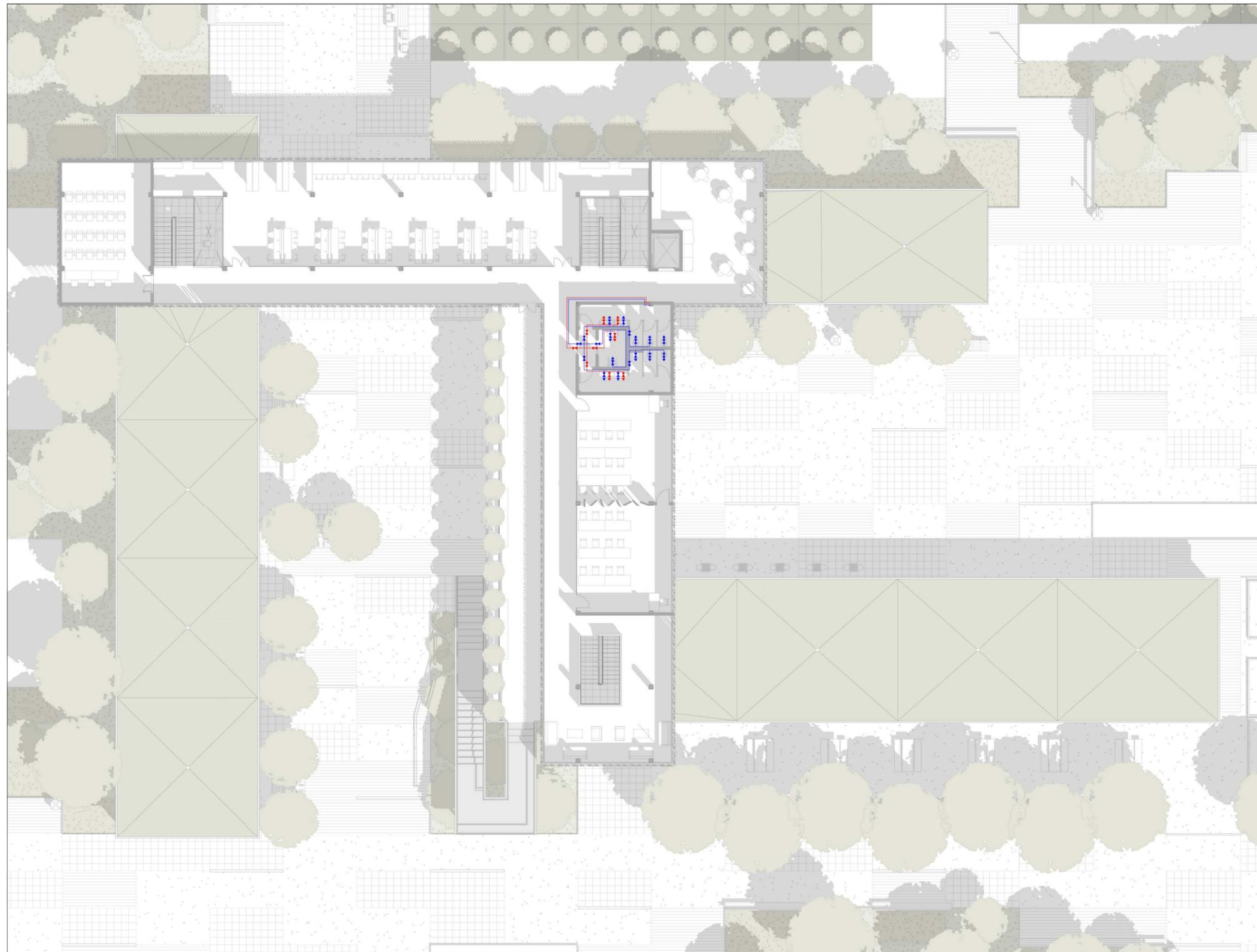
EVACUACIÓN DE AGUAS  
página 107

ELECTROTECNIA Y LUMINOTECNIA  
página 113

RENOVACIÓN DEL AIRE INTERIOR  
página 116

# SUMINISTRO DE AGUA Y FONTANERÍA





escala 1:250m  
 0 5 10 12'5

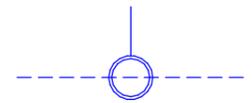
**RED DE AGUA FRÍA**



red horizontal de agua fría



llave de paso agua fría



acometida, compuesta por:  
 -collarín de toma en carga  
 -tubo de acometida  
 -llave de corte exterior



contador general



válvula antirretorno



grupo de presión

**RED DE AGUA CALIENTE**



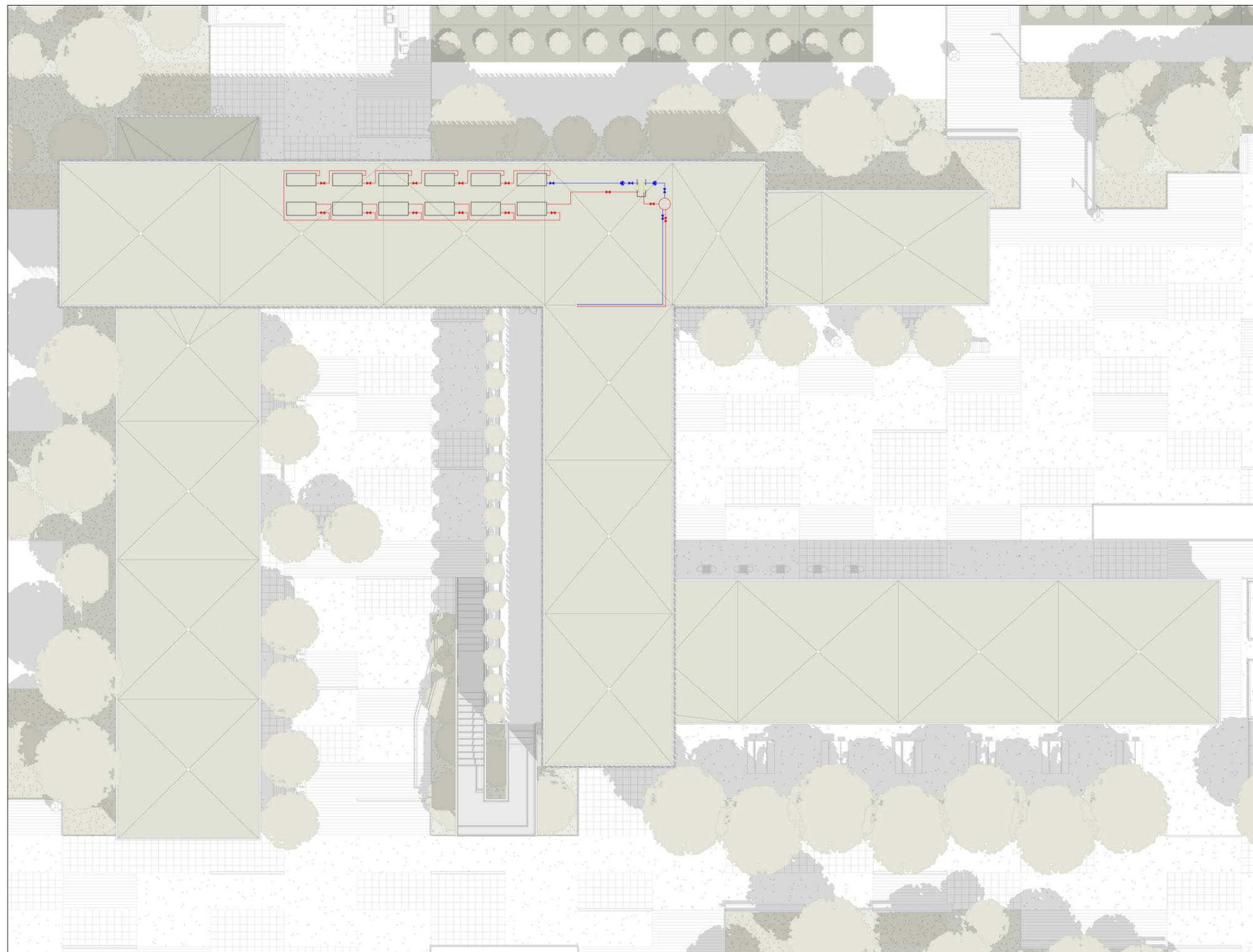
red horizontal de agua caliente



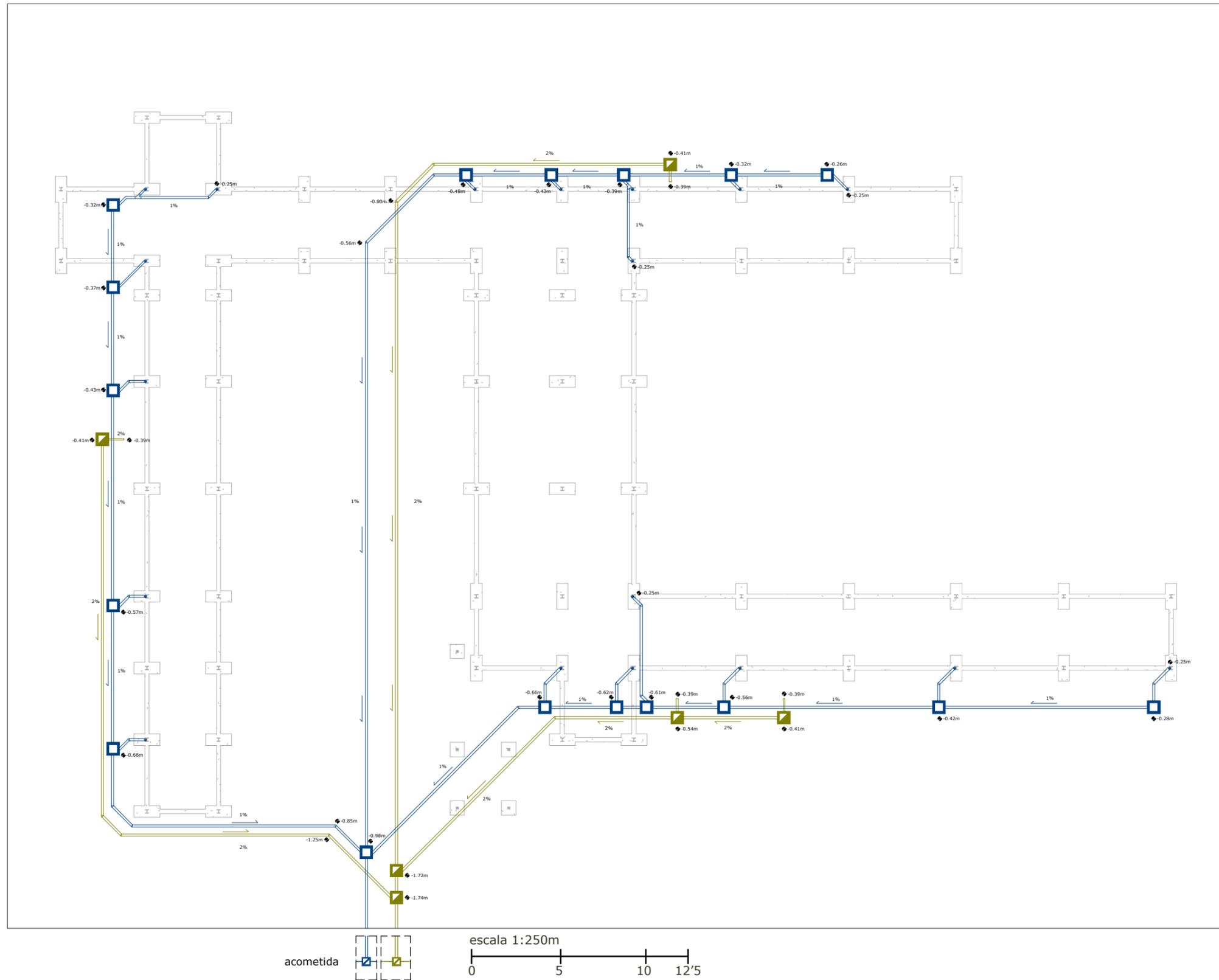
llave de paso agua caliente



depósito ACS  
 conexión a instalación de fototermia



# EVACUACIÓN DE AGUAS



## EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES



red de evacuación



aparato sanitario con sifón

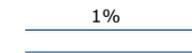


arqueta registrable



arqueta registrable y sifónica de acometida a red urbana

## EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES



red de evacuación



canalón



bajante



arqueta sifónica y registrable



arqueta registrable y sifónica de acometida a red urbana

### EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

2%

red de evacuación



aparato sanitario con sifón



arqueta registrable



arqueta registrable y sifónica de acometida a red urbana

### EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

1%

red de evacuación



canalón



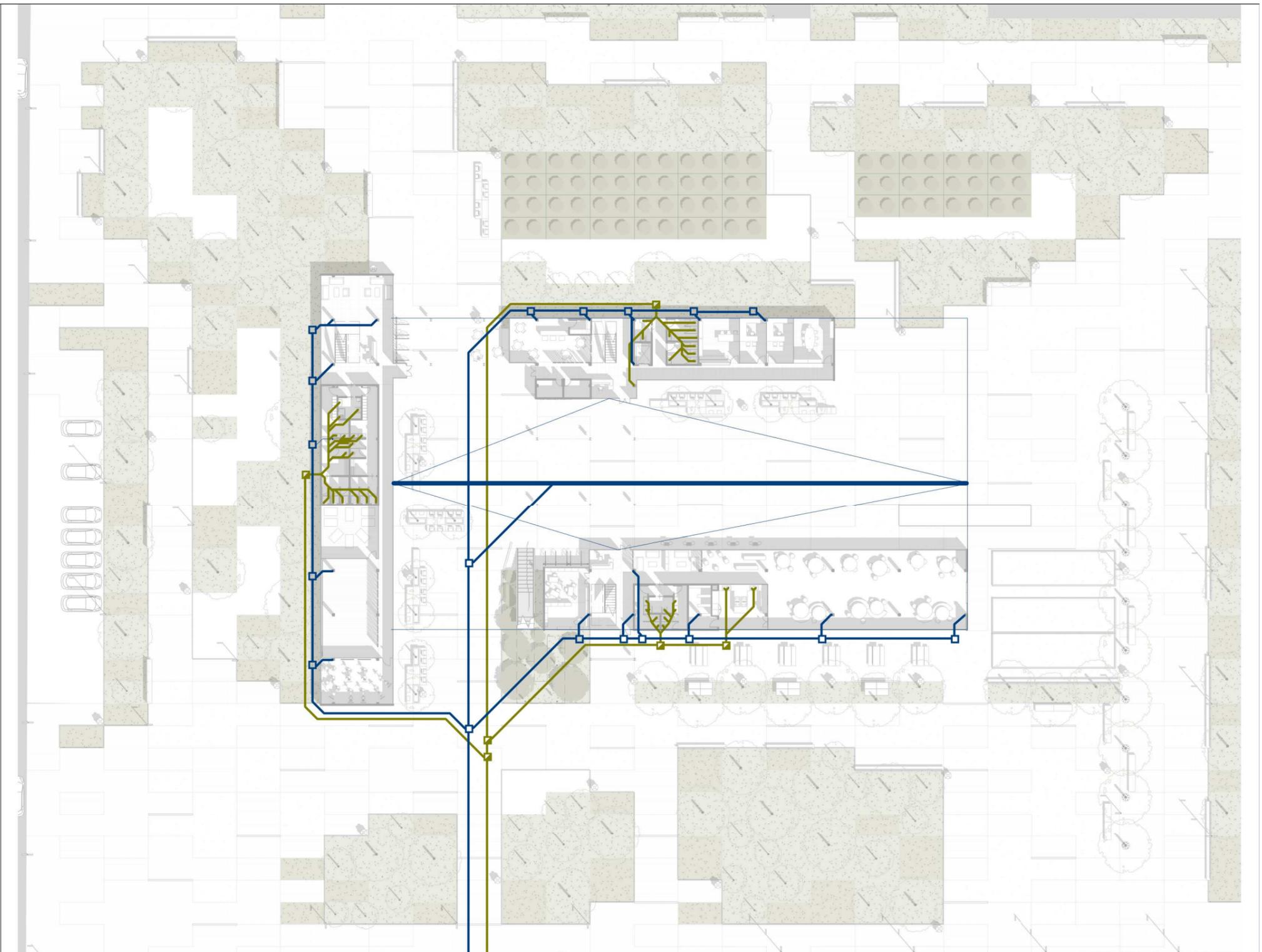
bajante



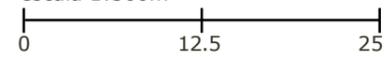
arqueta sifónica y registrable



arqueta registrable y sifónica de acometida a red urbana



escala 1:500m



### EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

2%

red de evacuación



aparato sanitario con sifón



arqueta registrable



arqueta registrable y sifónica de acometida a red urbana

### EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

1%

red de evacuación



canalón



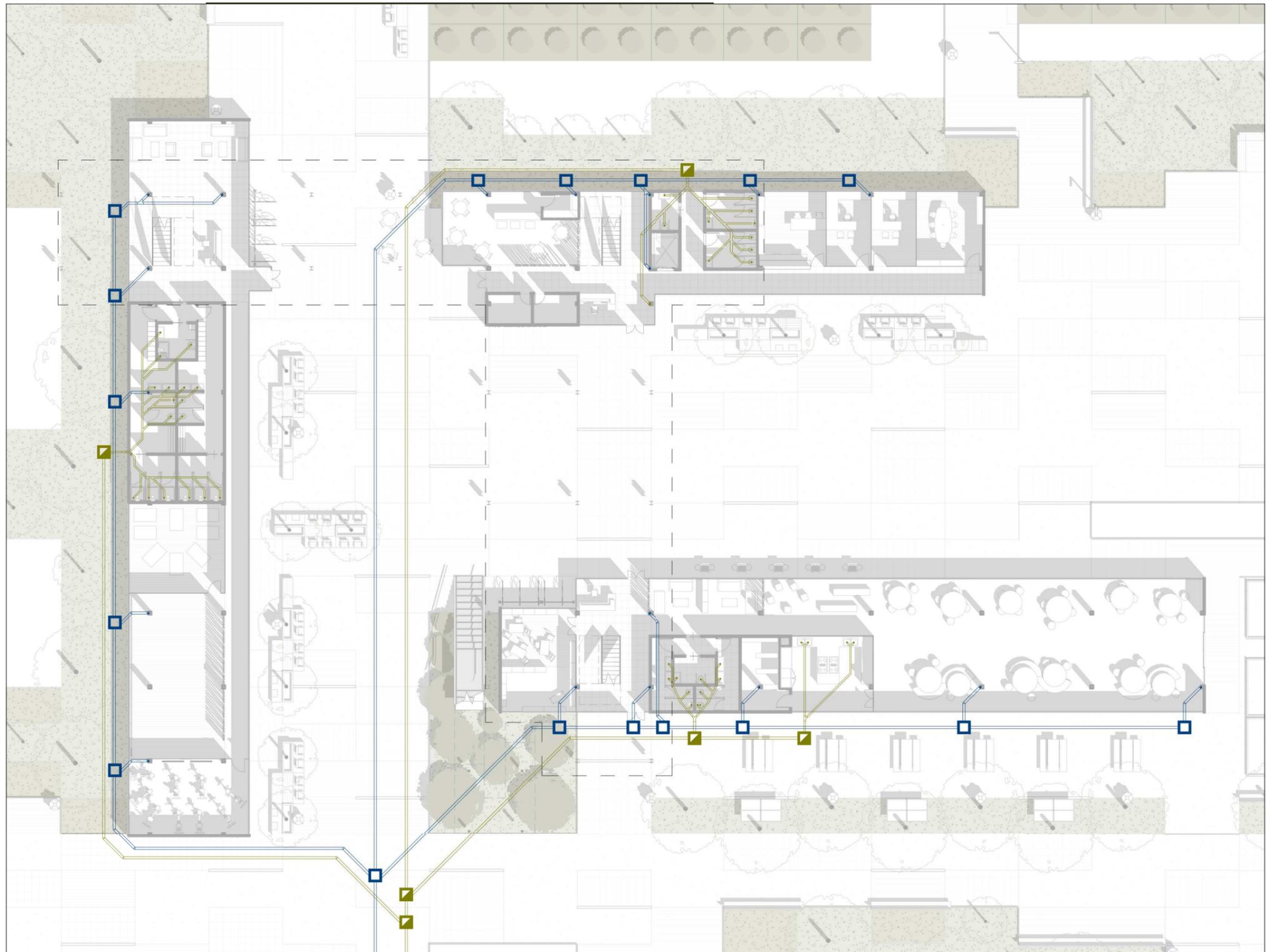
bajante



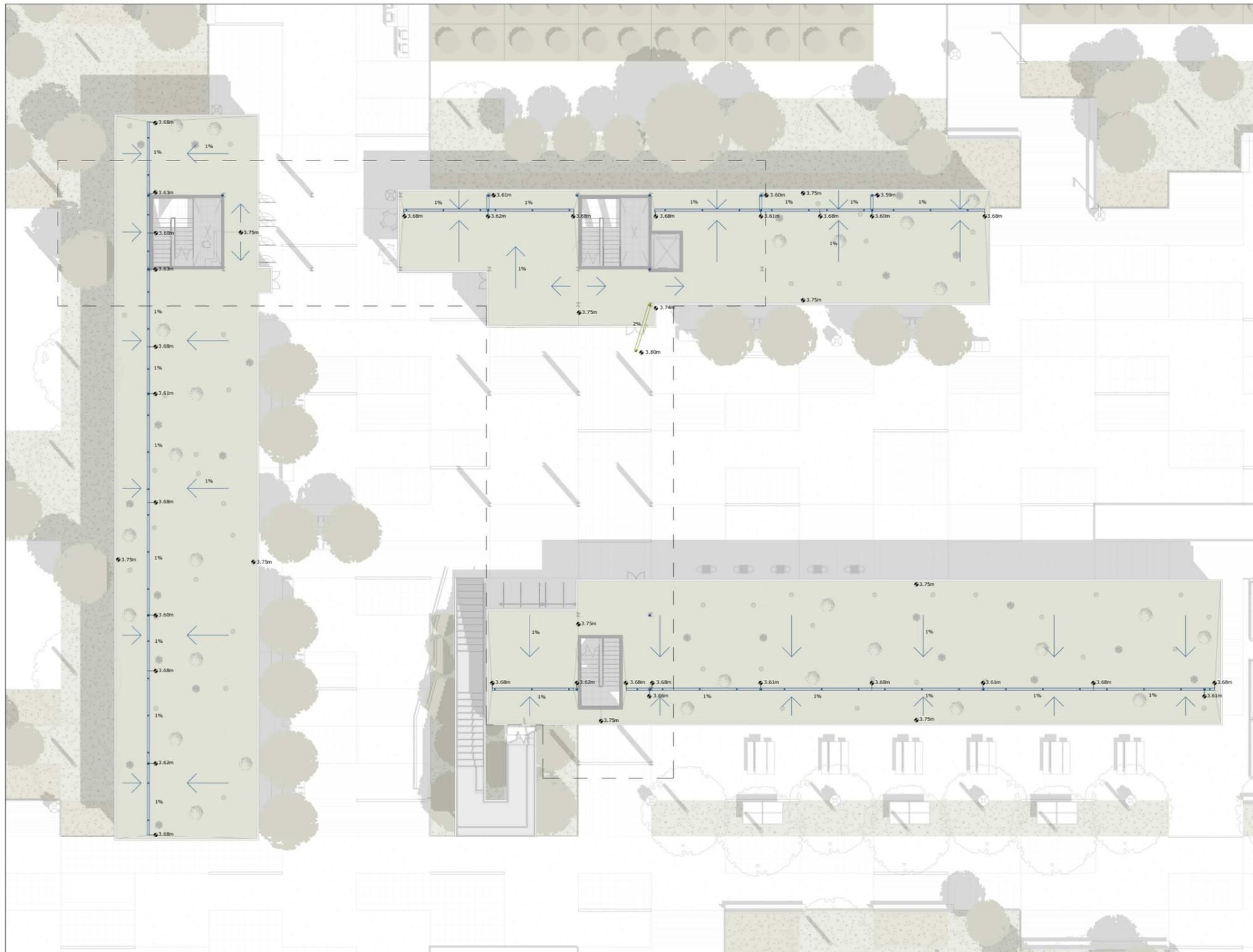
arqueta sifónica y registrable



arqueta registrable y sifónica de acometida a red urbana



escala 1:250m  
0 5 10 12'5



### EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

2%

red de evacuación



aparato sanitario con sifón



arqueta registrable



arqueta registrable y sifónica de acometida a red urbana

### EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

1%

red de evacuación



canalón



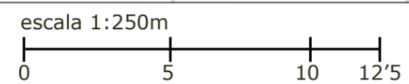
bajante



arqueta sifónica y registrable



arqueta registrable y sifónica de acometida a red urbana



### EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

2%

red de evacuación



aparato sanitario con sifón



arqueta registrable



arqueta registrable y sifónica de acometida a red urbana

### EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

1%

red de evacuación



canalón



bajante



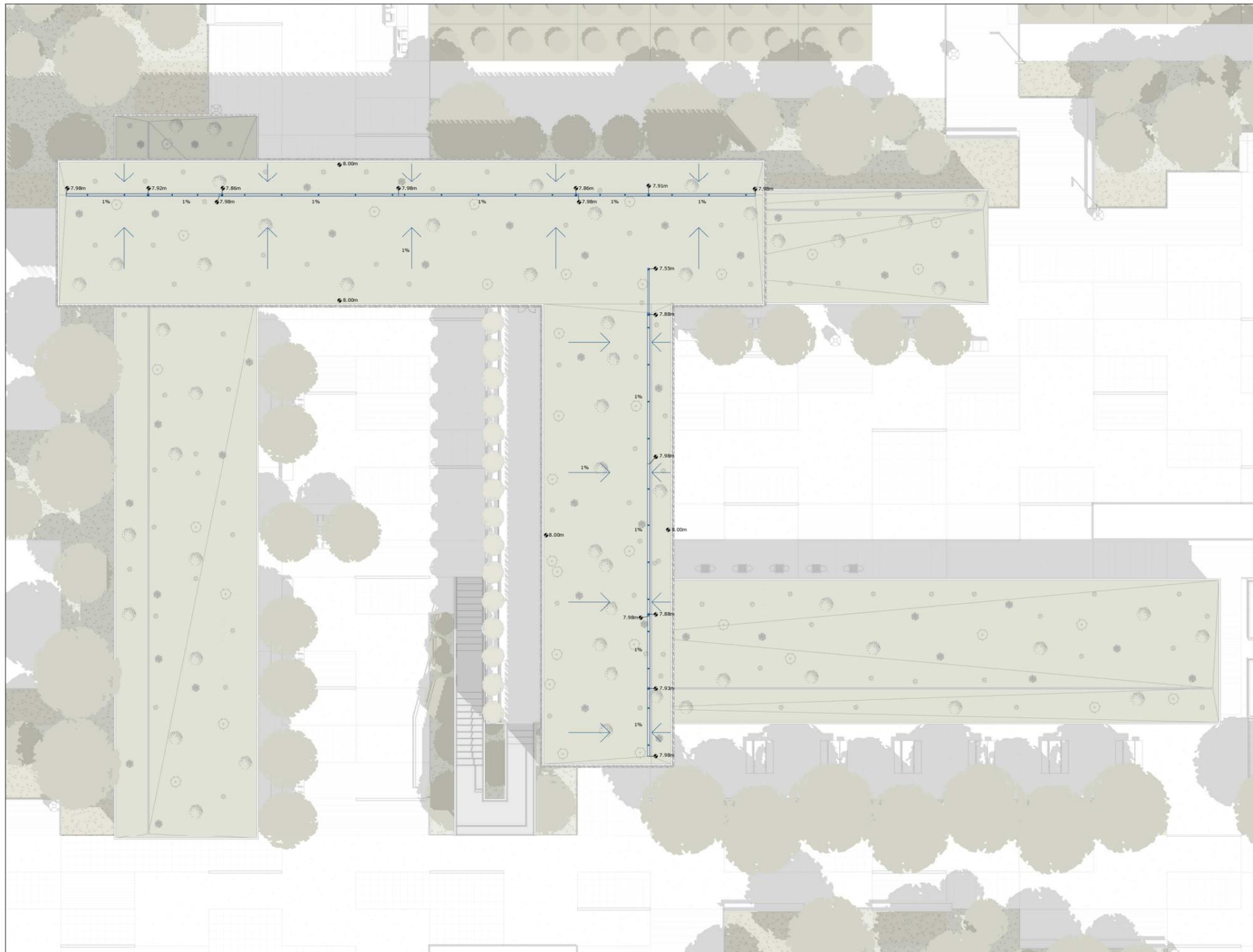
arqueta sifónica y registrable



arqueta registrable y sifónica de acometida a red urbana



escala 1:250m  
0 5 10 12'5



### EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

2%

red de evacuación



aparato sanitario con sifón



arqueta registrable



arqueta registrable y sifónica de acometida a red urbana

### EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

1%

red de evacuación



canalón



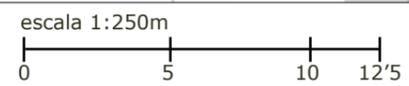
bajante



arqueta sifónica y registrable



arqueta registrable y sifónica de acometida a red urbana



# ELECTROTECNIA Y LUMINOTECNIA

## LUMINOTECNIA

 luminaria LED suspendida lineal

 luminaria LED superficial

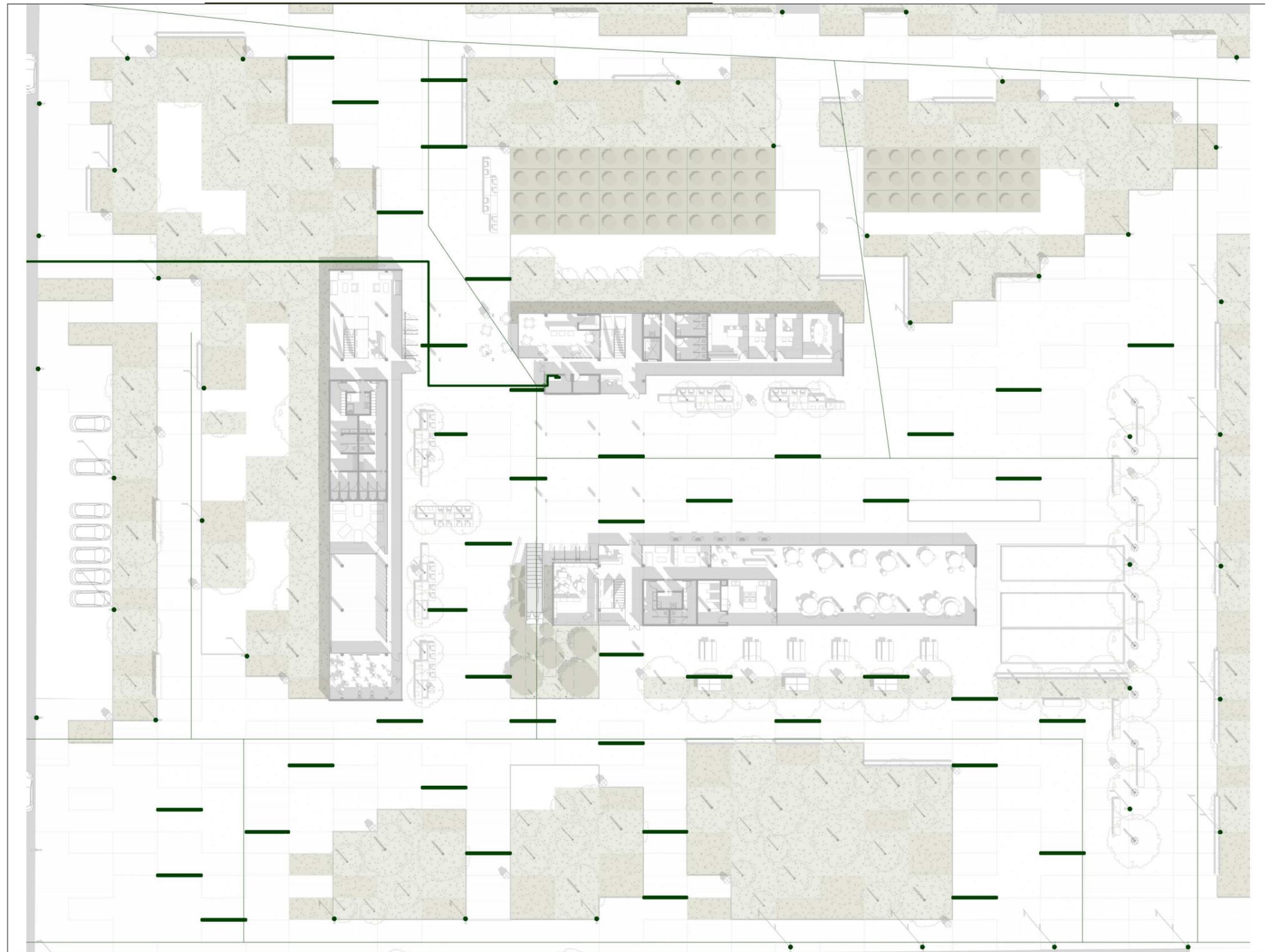
 luminaria LED de pared

 luminaria LED de suelo

## ELECTROTECNIA

 CGMP, Caja General de Mando y Protección  
Ubicada en un nicho en el cerramiento para que resulte de fácil acceso desde el exterior.

 Cuadro general de distribución



escala 1:500m  
0 12.5 25

## LUMINOTECNIA



luminaria LED suspendida lineal



luminaria LED superficial



luminaria LED de pared



luminaria LED de suelo

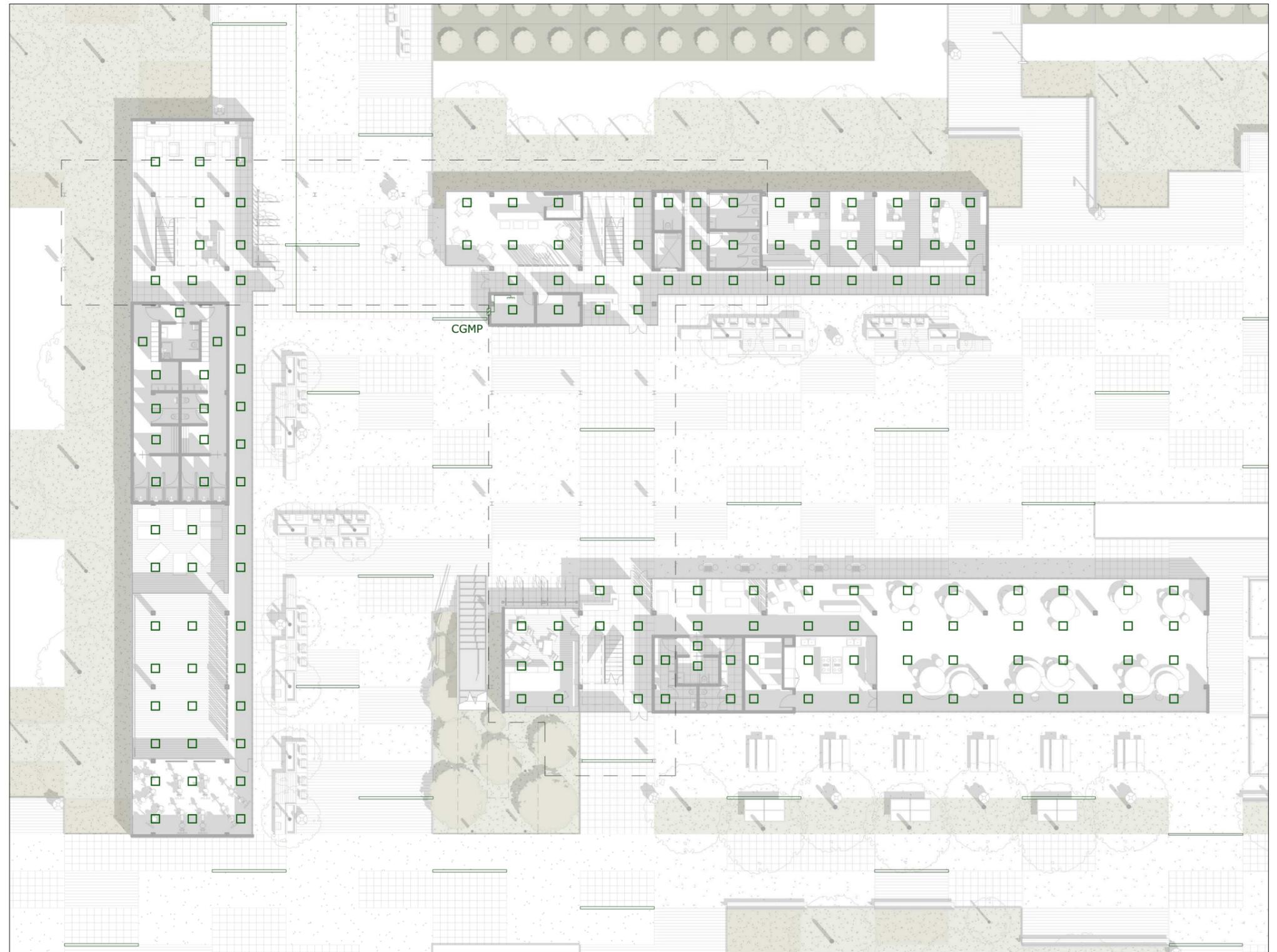
## ELECTROTECNIA



CGMP, Caja General de Mando y Protección  
Ubicada en un nicho en el cerramiento  
para que resulte de fácil acceso desde  
el exterior.

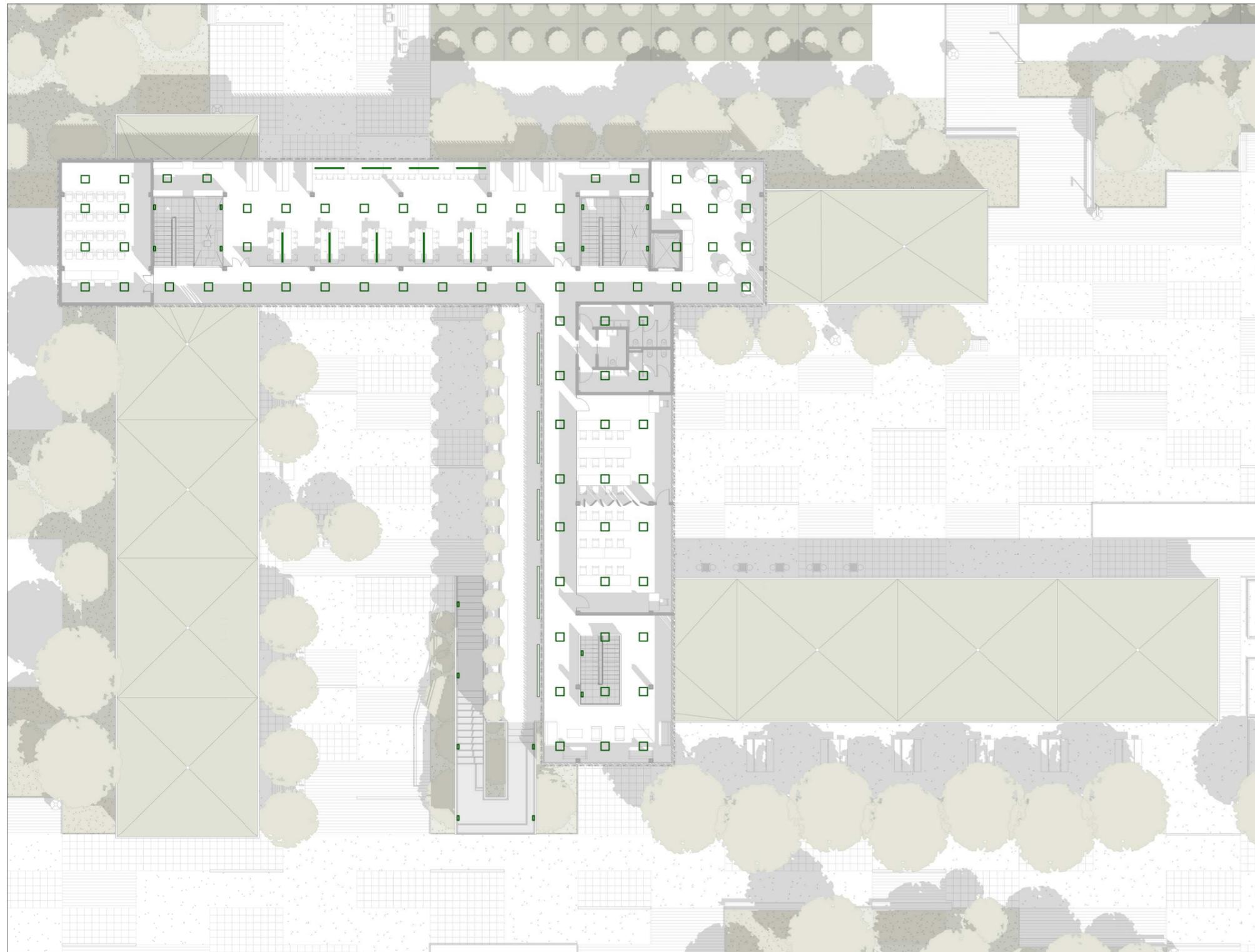


Cuadro general de distribución



escala 1:250m





escala 1:250m  
 0 5 10 12'5

### LUMINOTECNIA



luminaria LED suspendida lineal



luminaria LED superficial



luminaria LED de pared



luminaria LED de suelo

### ELECTROTECNIA



CGMP, Caja General de Mando y Protección  
 Ubicada en un nicho en el cerramiento para que resulte de fácil acceso desde el exterior.



Cuadro general de distribución

# RENOVACIÓN DEL AIRE INTERIOR

## RENOVACIÓN DEL AIRE INTERIOR



conducto de impulsión de aire



conducto de extracción de aire



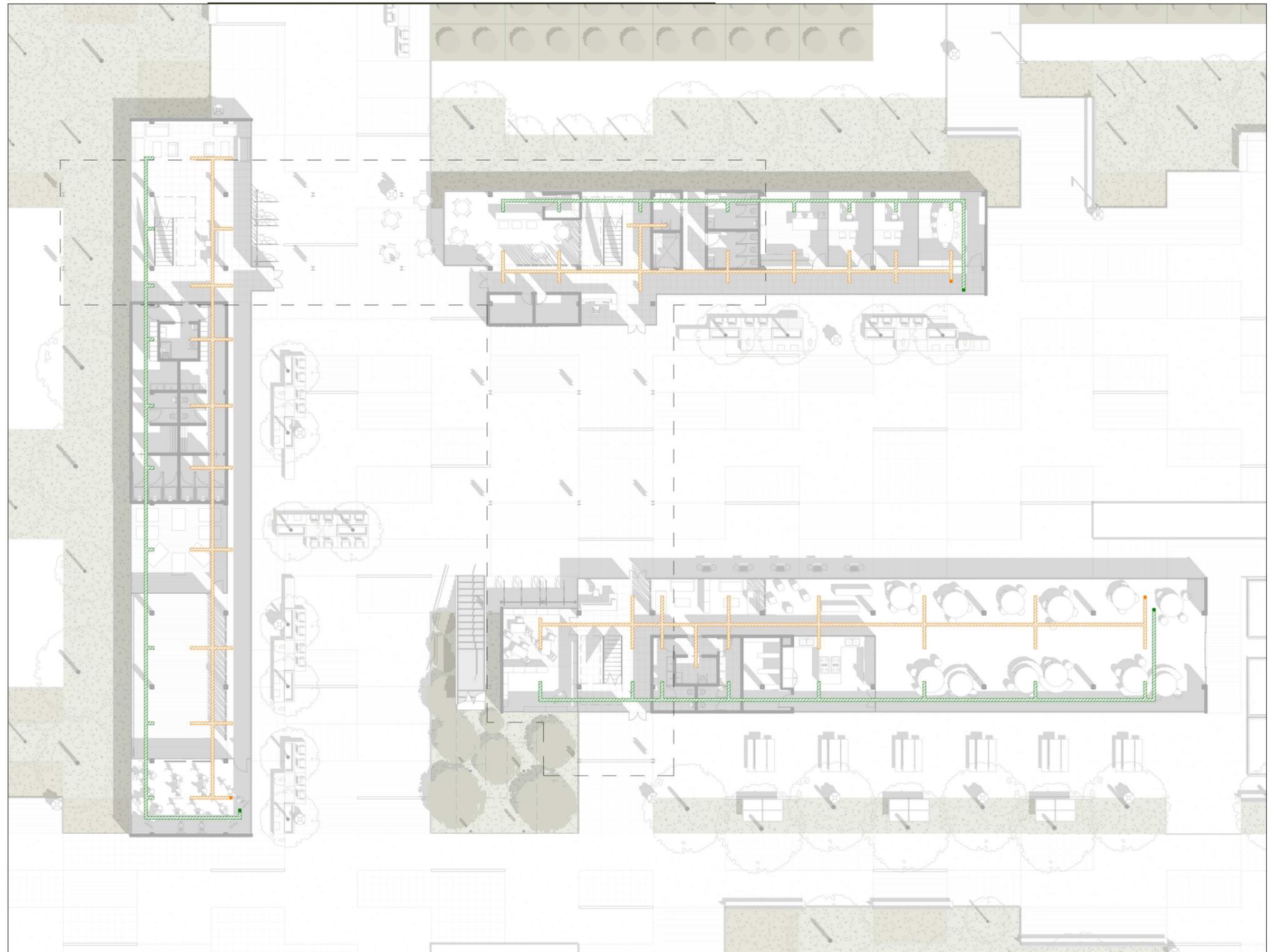
Bajante de conducto de impulsión de aire



Bajante de conducto de extracción de aire



maquina de impulsión ubicada en los cuartos húmedos con un plenum del falso techo mayor





**RENOVACIÓN DEL AIRE INTERIOR**



conducto de impulsión de aire



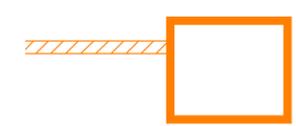
conducto de extracción de aire



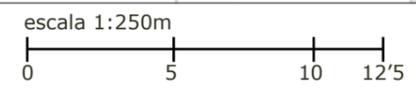
Bajante de conducto de impulsión de aire



Bajante de conducto de extracción de aire



maquina de impulsión ubicada en los cuartos húmedos con un plenun del falso techo mayor



## RENOVACIÓN DEL AIRE INTERIOR



conducto de impulsión de aire



conducto de extracción de aire



Bajante de conducto de impulsión de aire

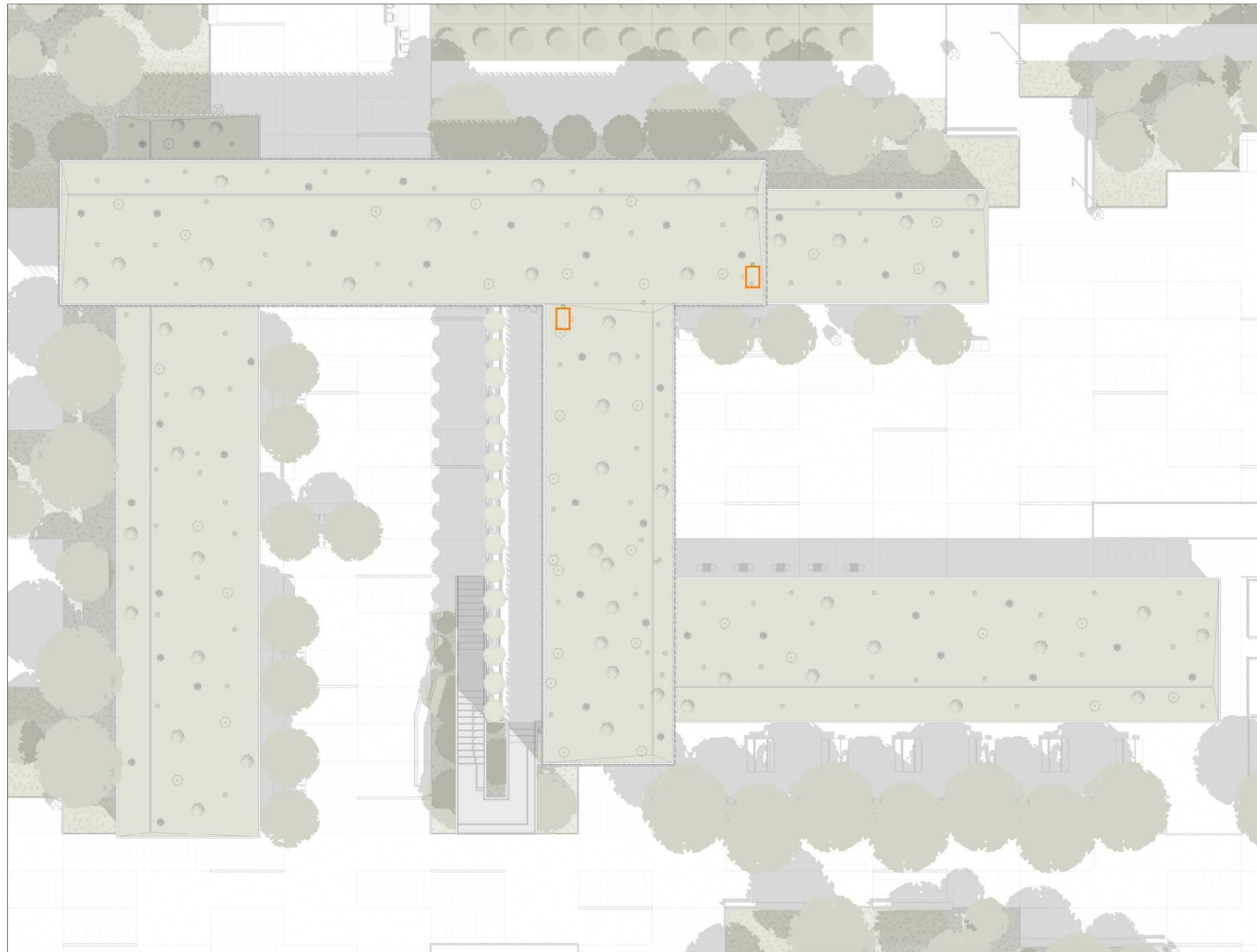


Bajante de conducto de extracción de aire



maquina de impulsión ubicada  
en los cuartos húmedos con un plenum  
del falso techo mayor

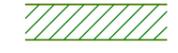




**RENOVACIÓN DEL AIRE INTERIOR**



conducto de impulsión de aire



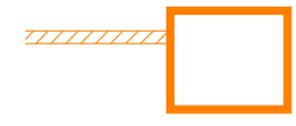
conducto de extracción de aire



Bajante de conducto de impulsión de aire



Bajante de conducto de extracción de aire



maquina de impulsión ubicada en los cuartos húmedos con un plenum del falso techo mayor

