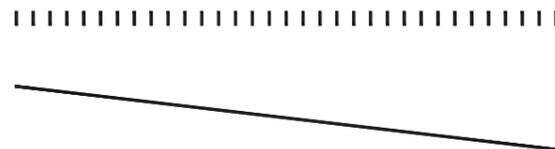


**VELOX | ESCUELA - HOGAR PARA PILOTOS**

José Manuel Arnao Sánchez



Trabajo final de máster · Taller 1

**Tutor**

Fermí Jacint Sala Revert

**Cotutor**

Carlos Soler Monrabal

Universitat Politècnica de València

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Máster Universitario en Arquitectura · Curso 2019 / 20



UNIVERSITAT  
POLITÀCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR  
D'ARQUITECTURA



||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||

\_\_\_\_\_

## Índice

### **Bloque A · La arquitectura**

Situación  
Implantación  
Secciones generales  
Plantas generales  
Secciones del edificio  
Alzados  
Desarrollo pormenorizado  
Detalles constructivos

### **Bloque B · Memoria justificativa y técnica**

Introducción  
Arquitectura y lugar

Idea, medio e implantación  
El entorno. Construcción cota +0.00

#### **Arquitectura, forma y función**

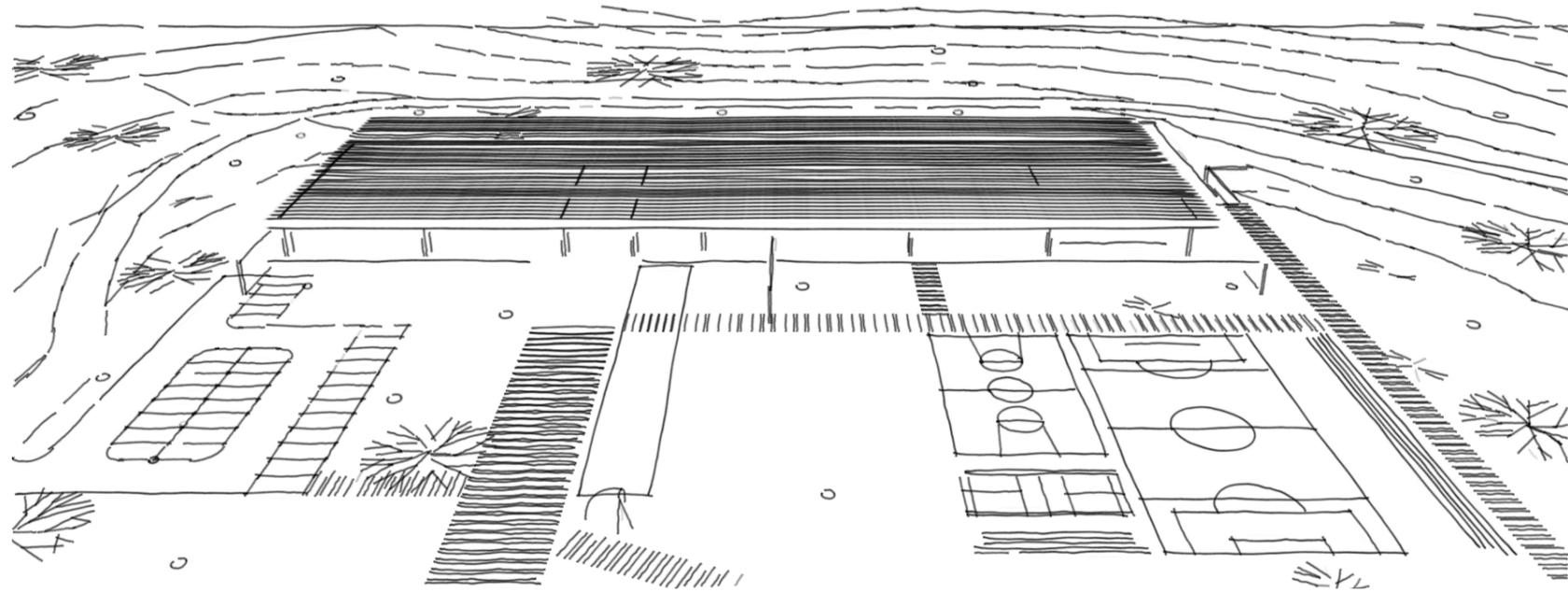
Programa, usos y organización funcional  
Organización espacial, formas y volúmenes

#### **Arquitectura y construcción**

Materialidad  
Estructura  
Instalaciones

Instalación de fontanería  
Instalación de saneamiento  
Instalación de ventilación y climatización  
Instalación de electricidad e iluminación  
Seguridad de utilización y accesibilidad  
Protección contra incendios  
Coordinación de techos

### **Bibliografía**



**Bloque A** · La arquitectura

*“La expresión arquitectónica ha de encontrarse utilizando los elementos indispensables para construir sin añadir nada superfluo... contrastes de luz y sombras, relación de volúmenes, ritmo y proporción entre huecos y macizos...”<sup>1</sup>*

Fernando Moreno Barberá



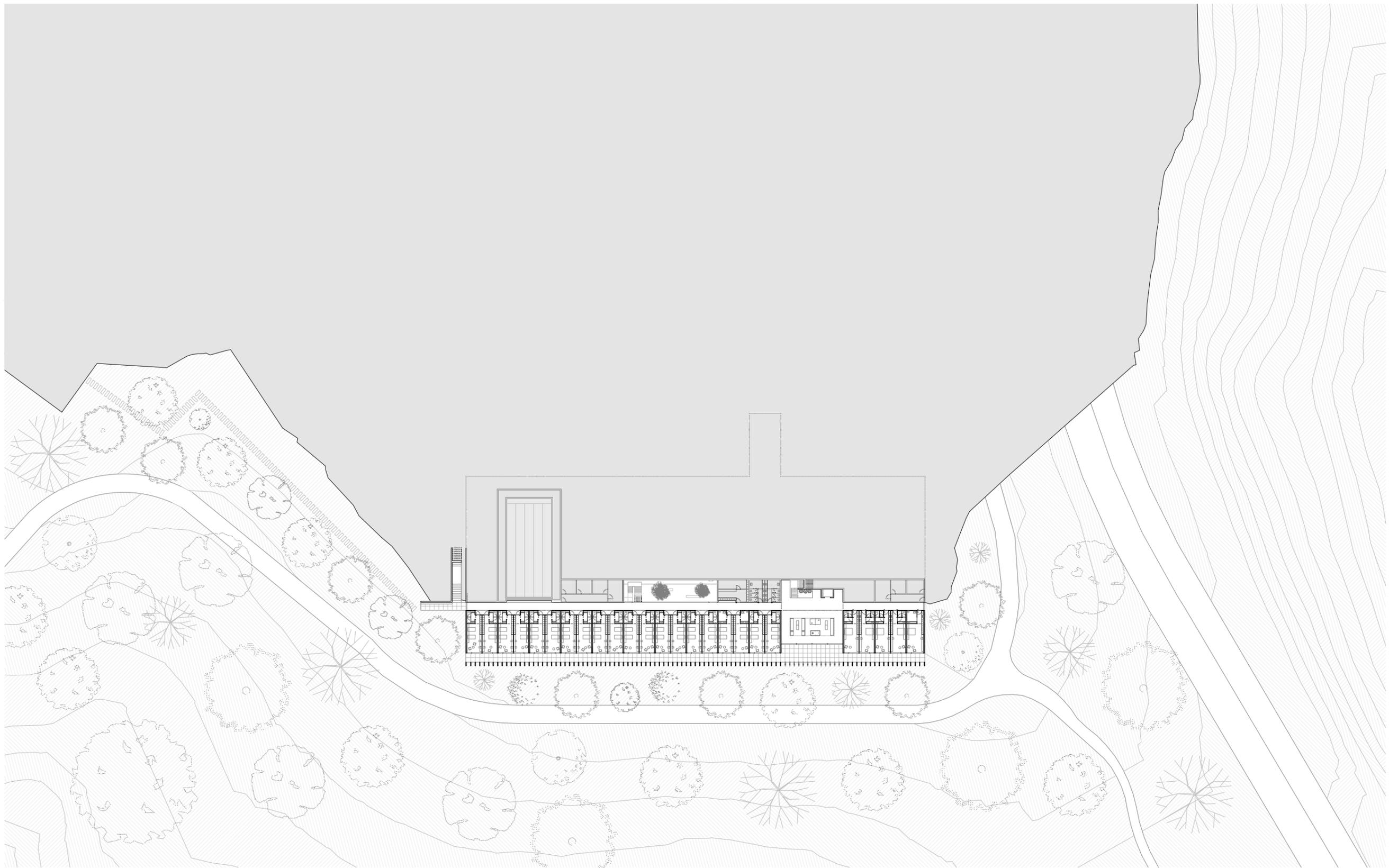
La arquitectura · Vista exterior acceso

La arquitectura · Situación



La arquitectura · Situación

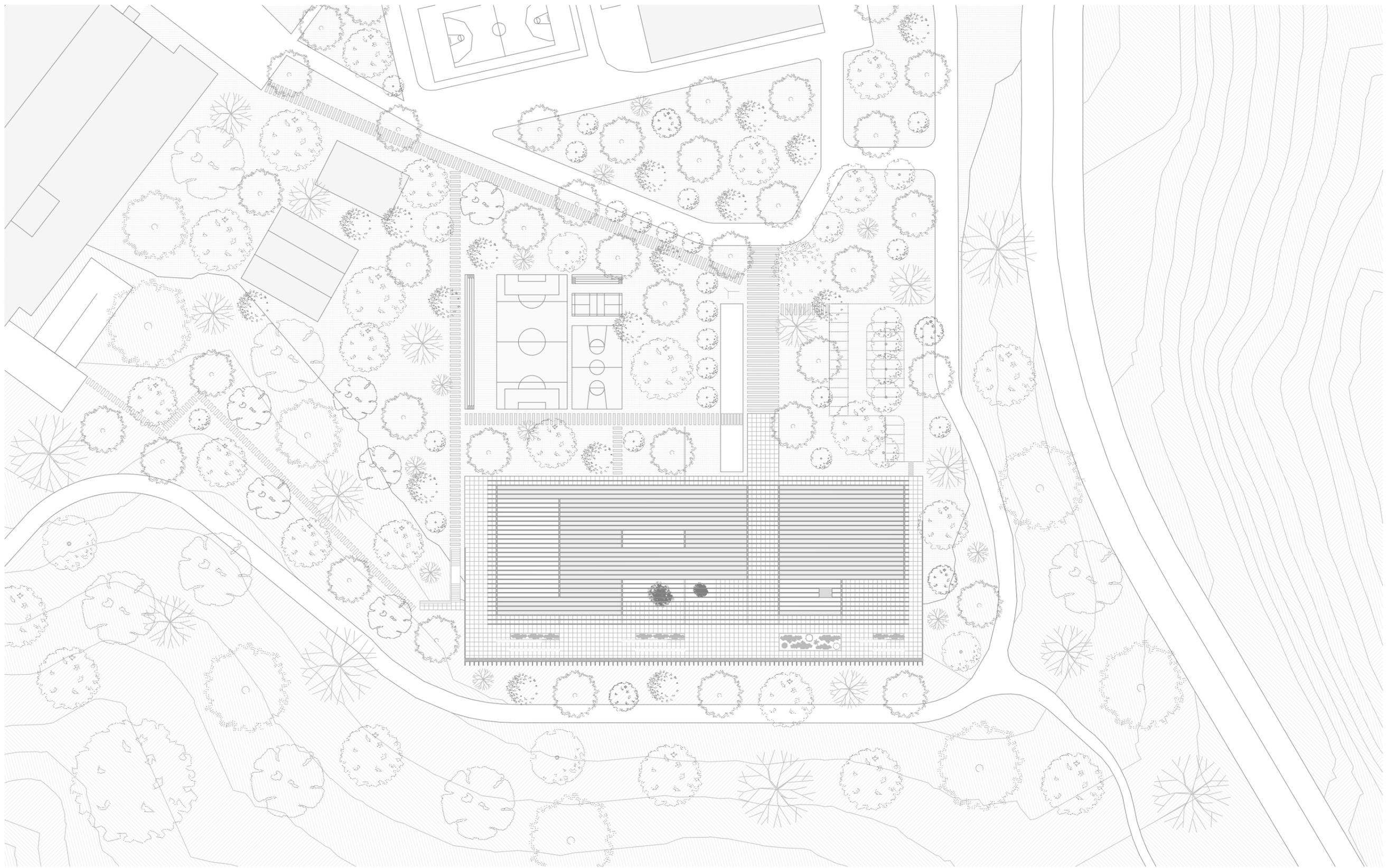
La arquitectura · Implantación



La arquitectura · Implantación. Nivel - 4.00

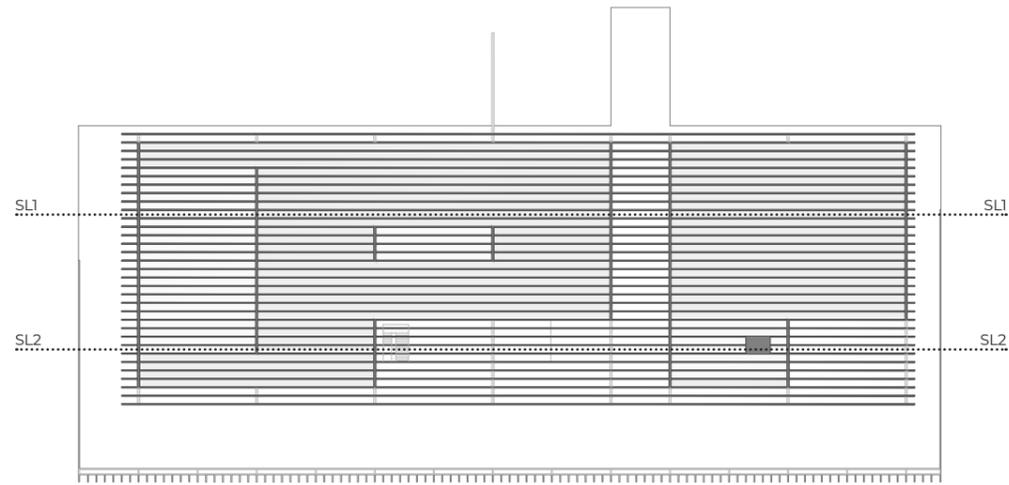


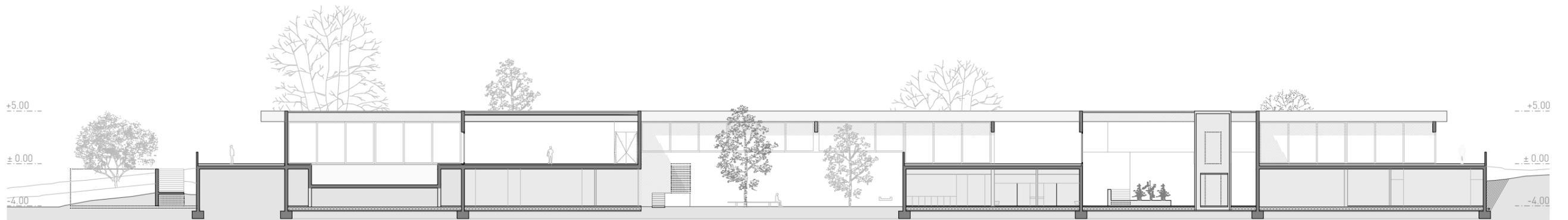
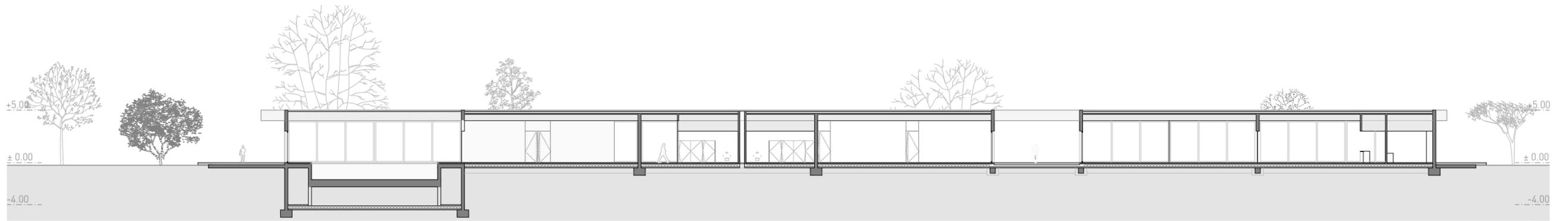
La arquitectura · Implantación. Nivel + 0.00



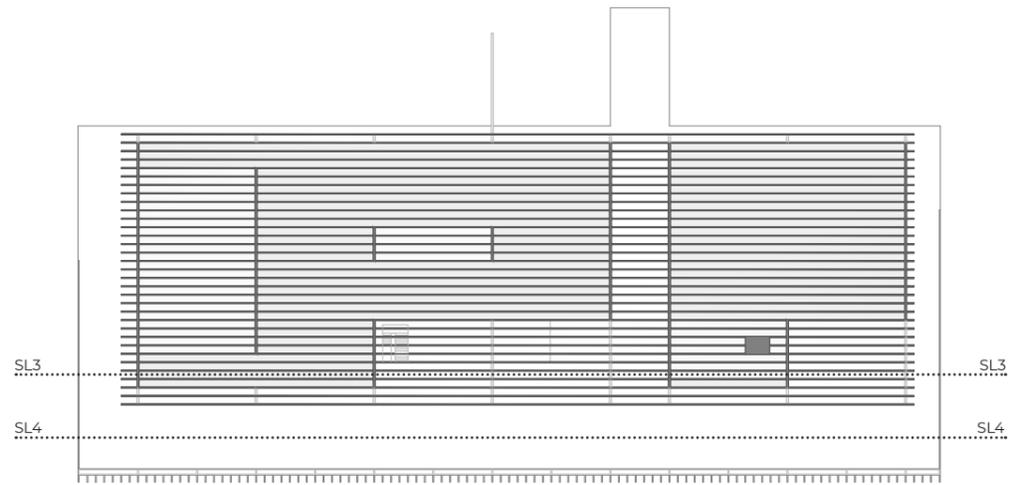
La arquitectura · Implantación. Nivel + 5.00

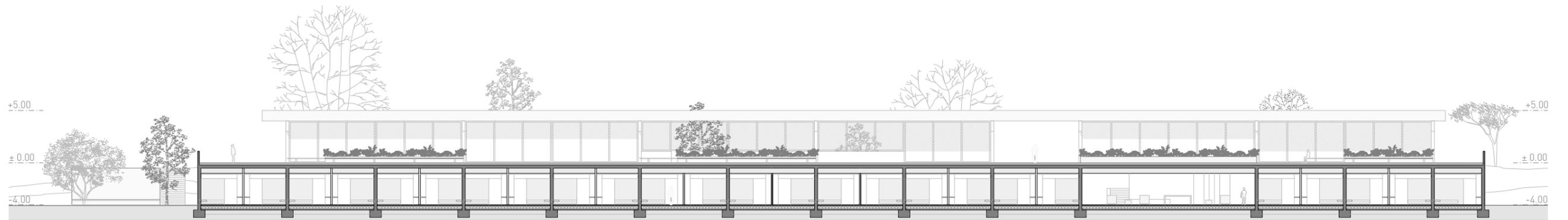
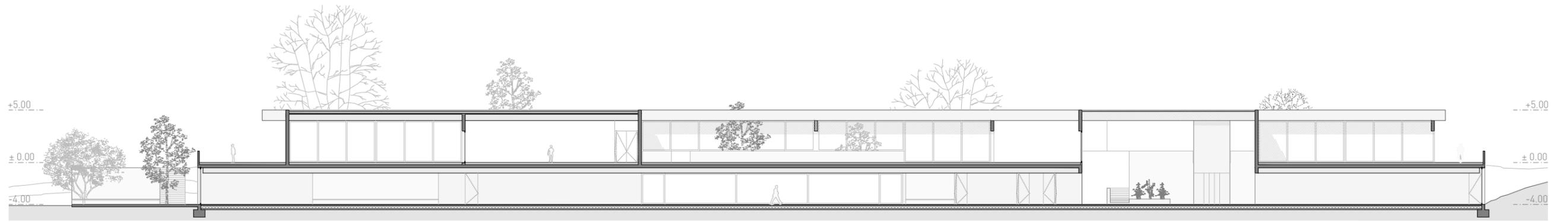
La arquitectura · Secciones generales





0 4 20 m



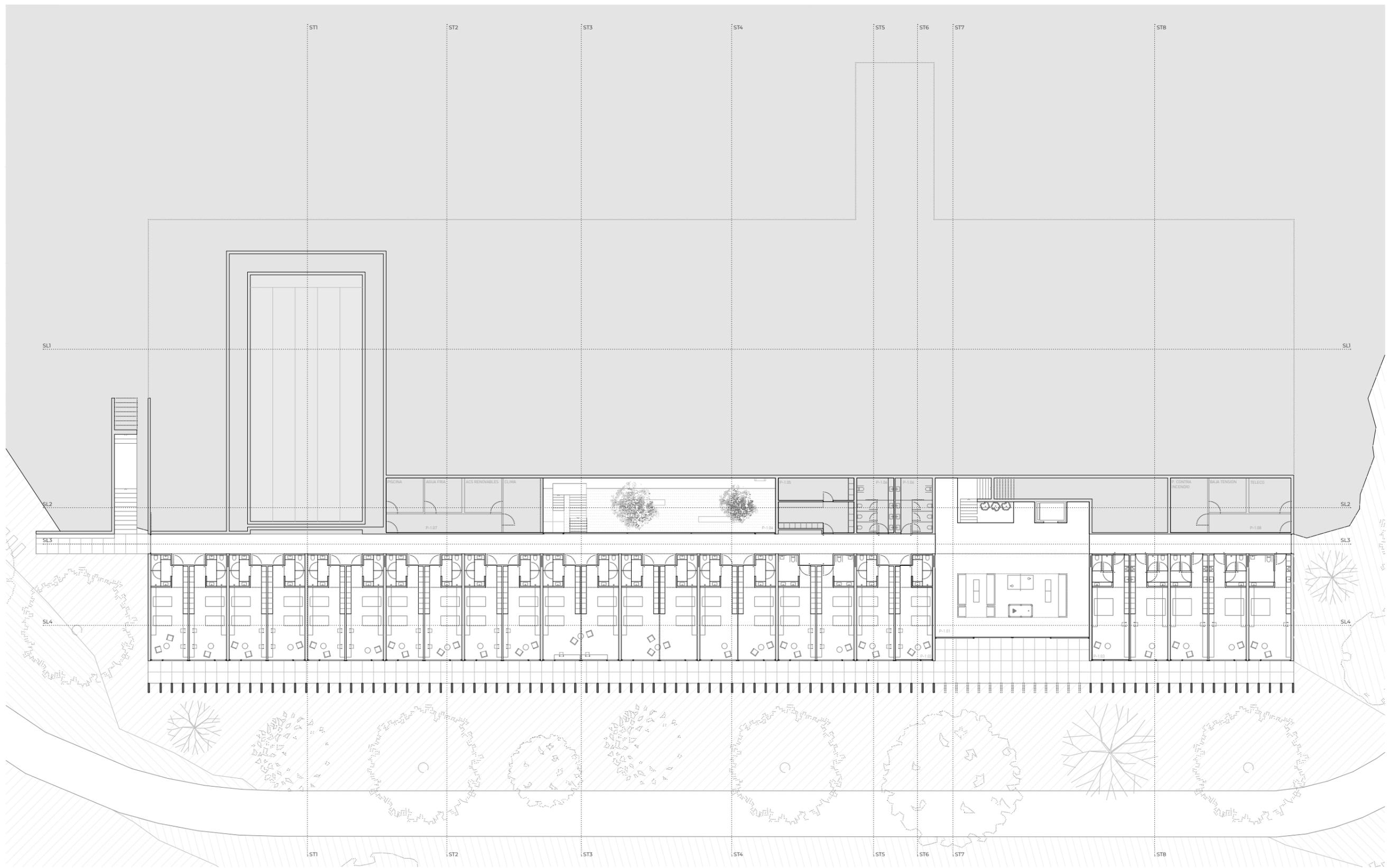


0 4 20 m



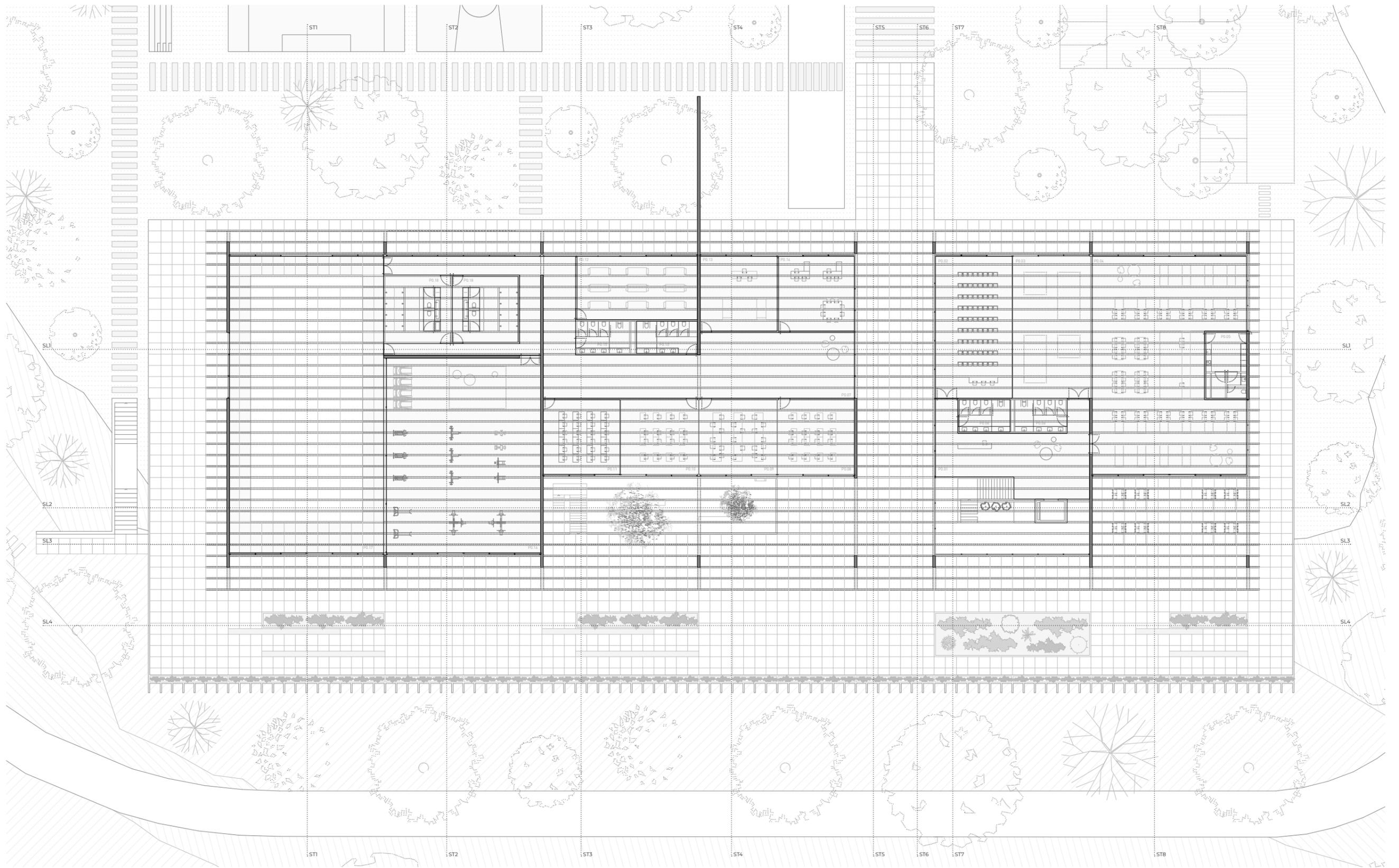
La arquitectura · Vista general terraza

La arquitectura · Plantas



#### Nivel P -1. Superficies

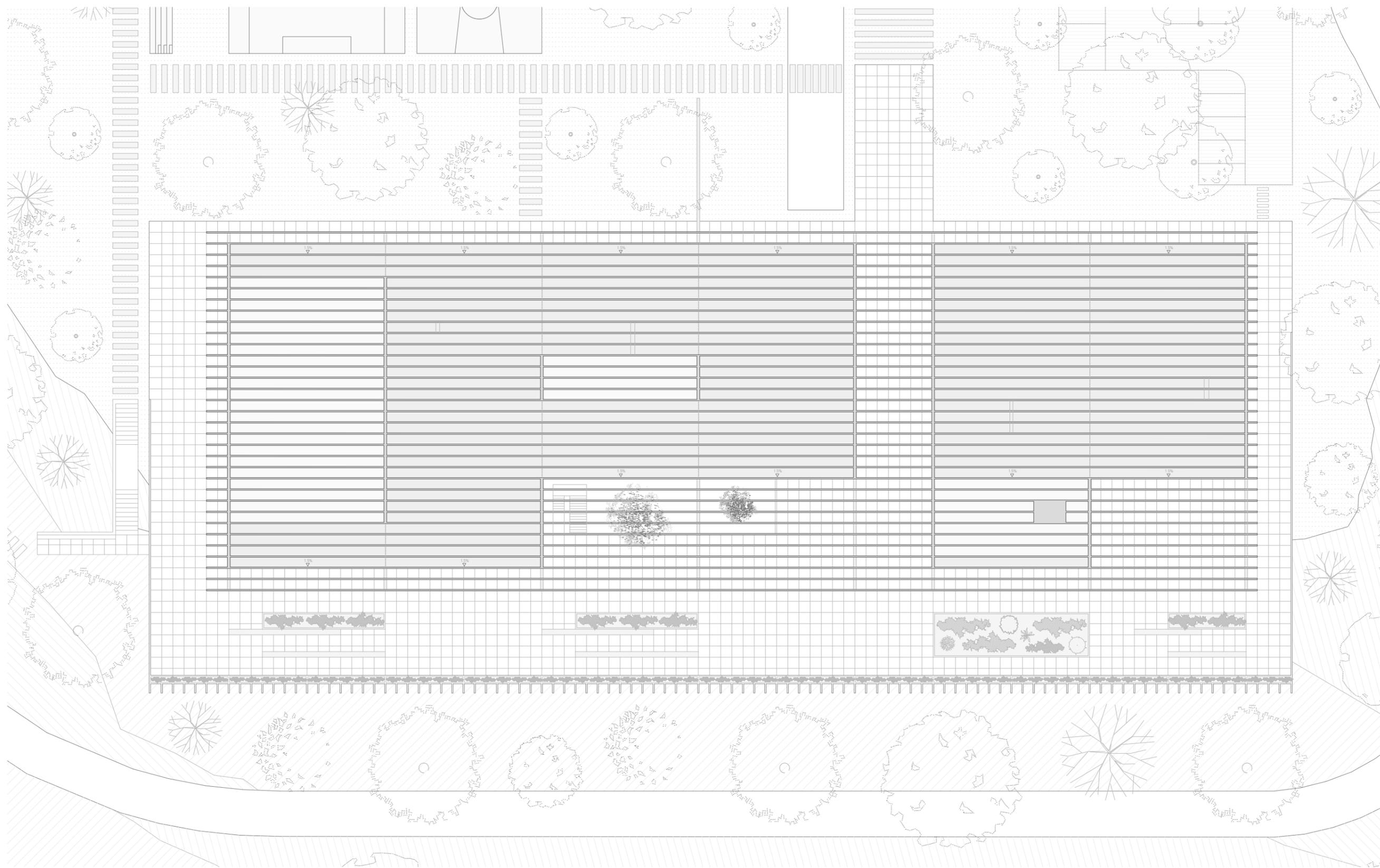
P-1. 01 Sala Tv	224.15
P-1. 02 Habitación alumnos	42.00
P-1. 03 Habitación profesores	44.52
P-1. 04 Patio	145.67
P-1. 05 Lavandería	44.23
P-1. 06 Aseo	23.33
P-1. 07 Instalaciones	98.28
P-1. 08 Instalaciones	75.47



La arquitectura · Plantas. Nivel + 0.00

#### Nivel P0. Superficies

P0. 01 Recepción	114.23
P0. 02 Sala de prensa	124.90
P0. 03 Sala polivalente	124.90
P0. 04 Cafetería	352.04
P0. 05 Cocina	30.67
P0. 06 Aseo	18.84
P0. 07 Acceso. Circulaciones	302.47
P0. 08 Aula 01	65.72
P0. 09 Aula 02	65.72
P0. 10 Aula 03	65.72
P0. 11 Aula 04	65.72
P0. 12 Aula 05	87.66
P0. 13 Enfermería	65.96
P0. 14 Administración	64.76
P0. 15 Aseo	22.49
P0. 16 Gimnasio	343.94
P0. 17 Piscina	523.70
P0. 18 Vestuario	49.70

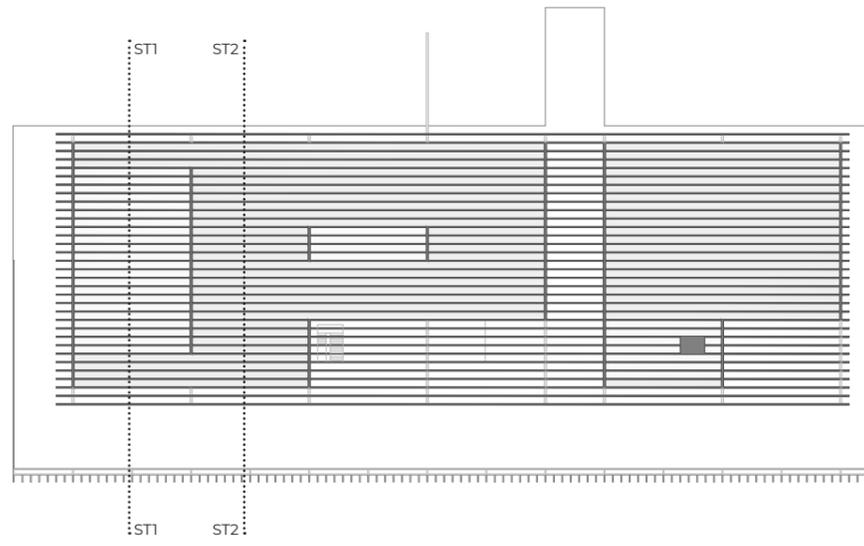


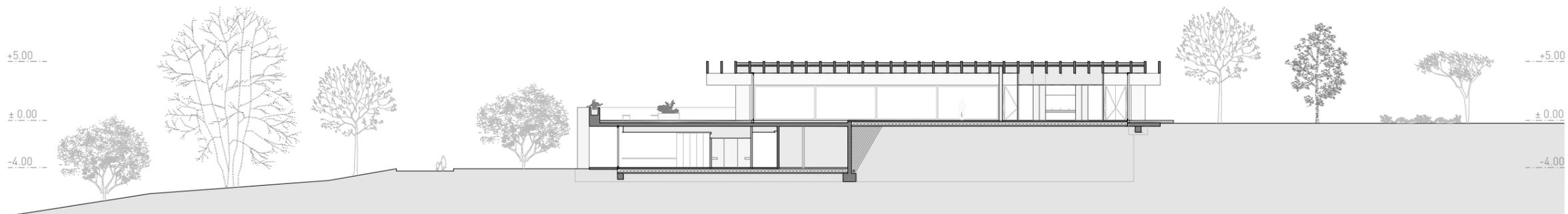
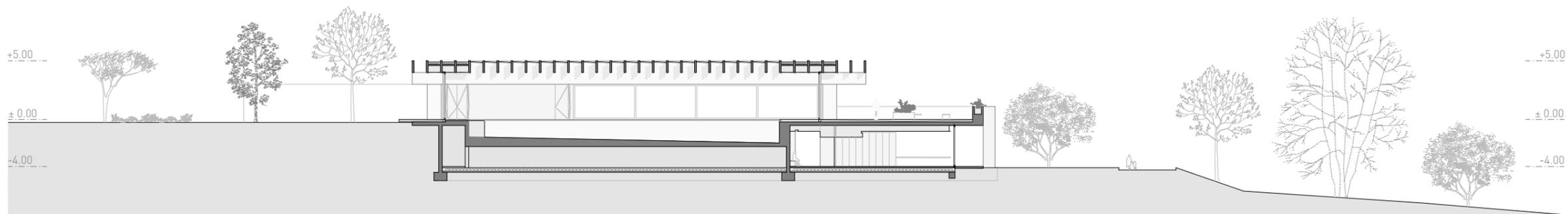
La arquitectura · Plantas. Nivel + 5.00

La arquitectura · Secciones del edificio

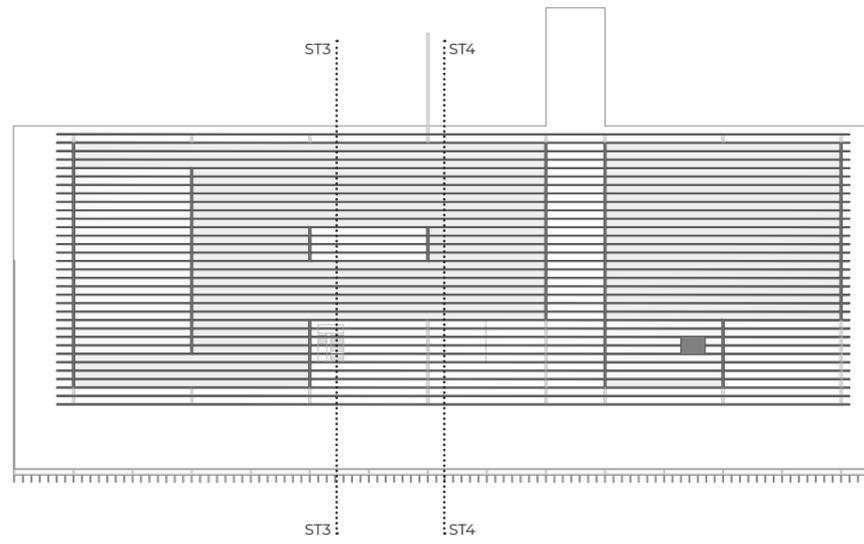


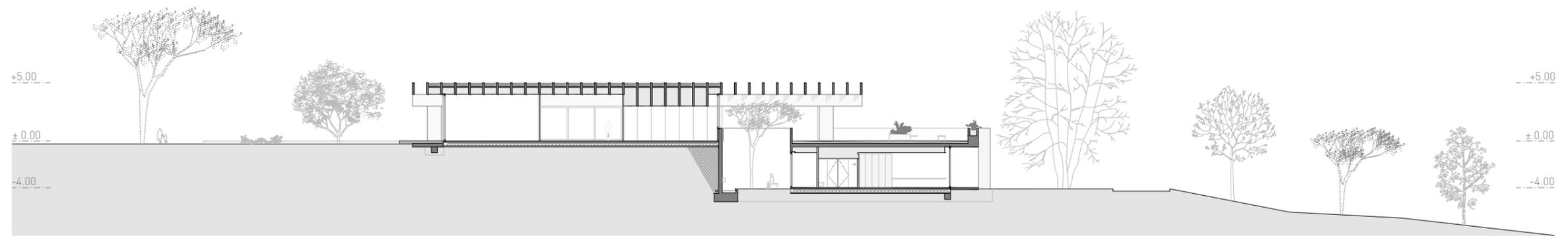
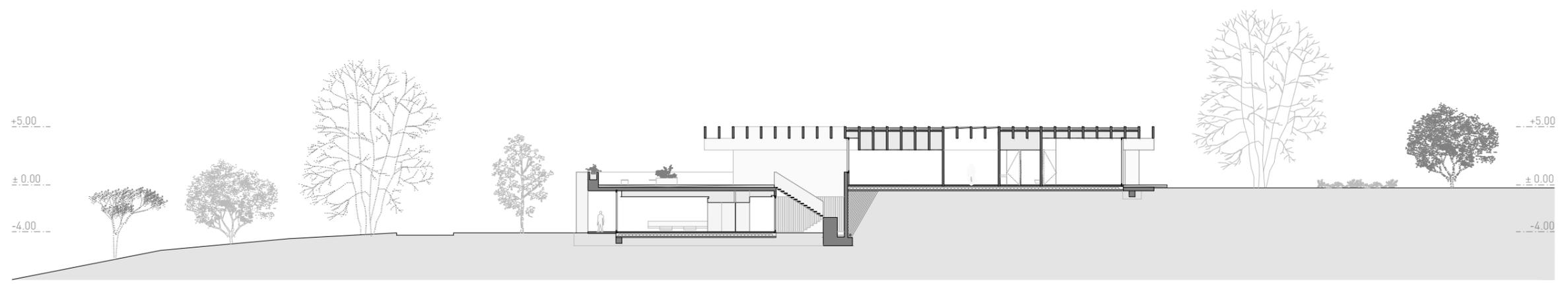
La arquitectura · Vista interior piscina





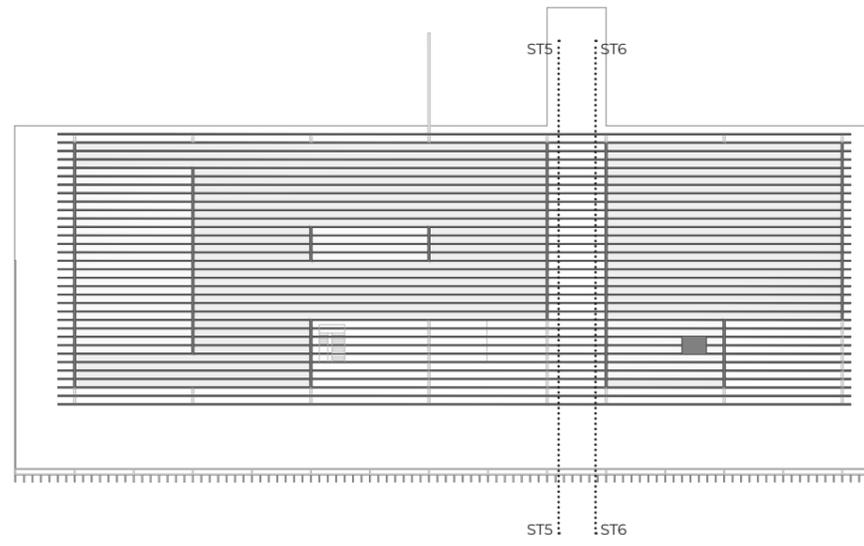
0 4 20 m

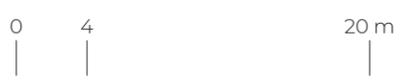
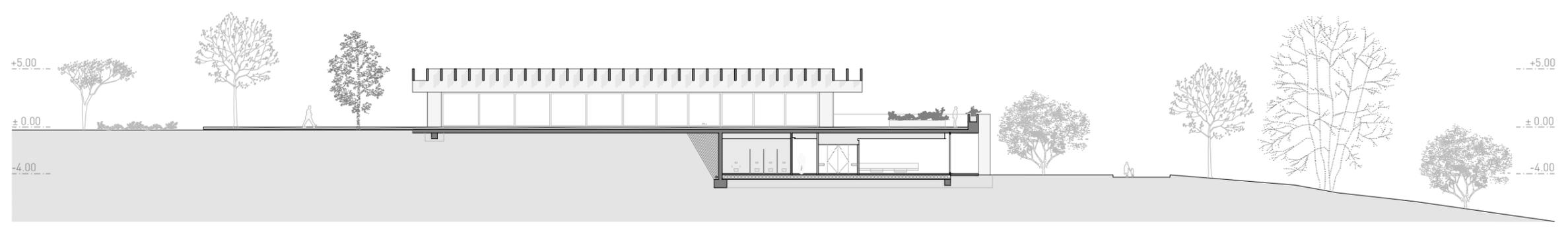
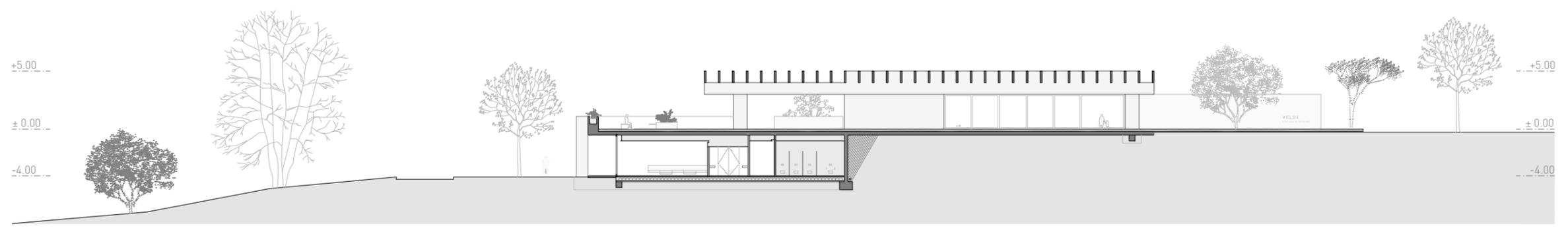




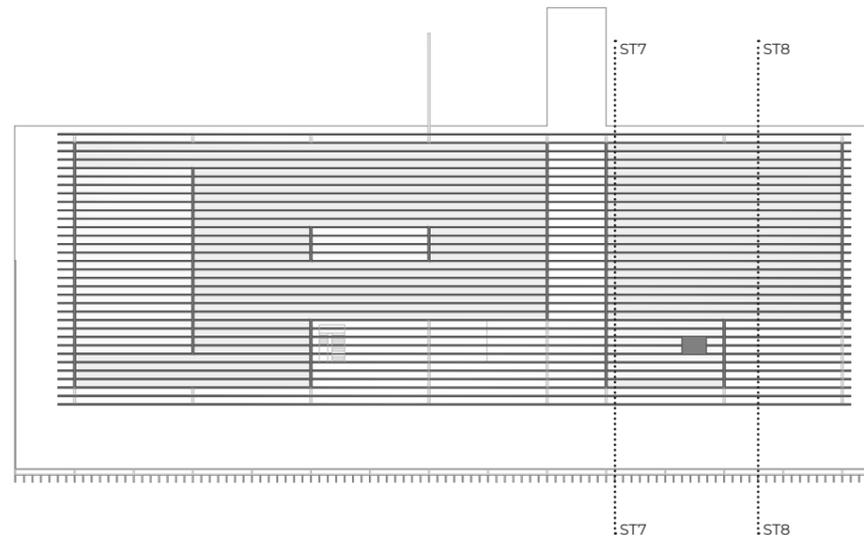
0 4 20 m

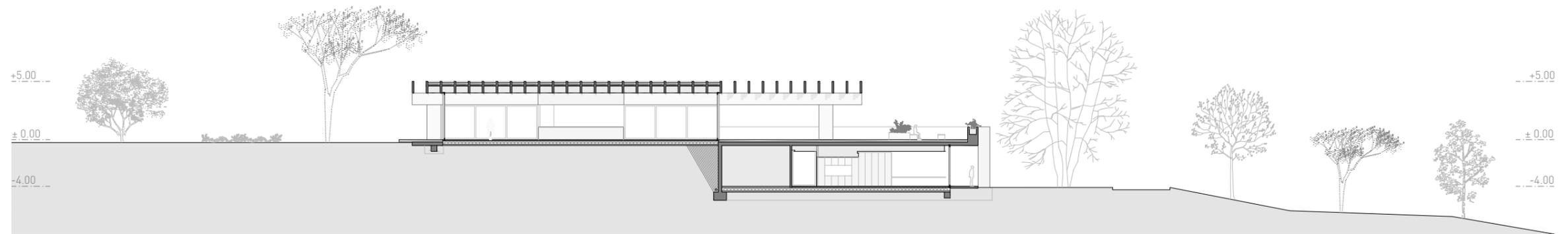
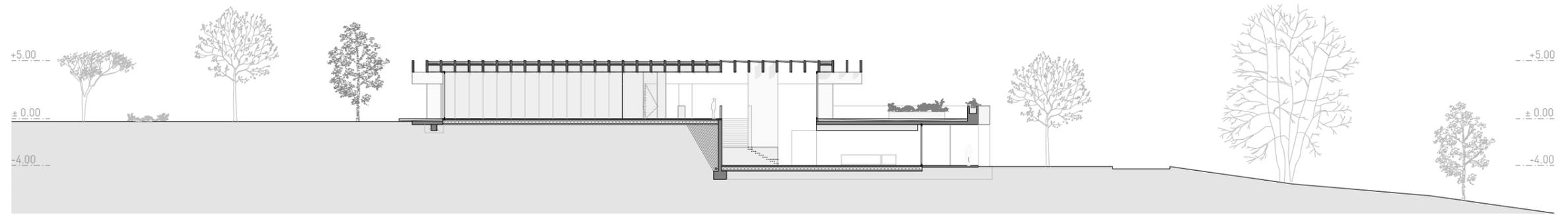
La arquitectura · Secciones del edificio ST3 | ST4





La arquitectura · Secciones del edificio ST5 | ST6



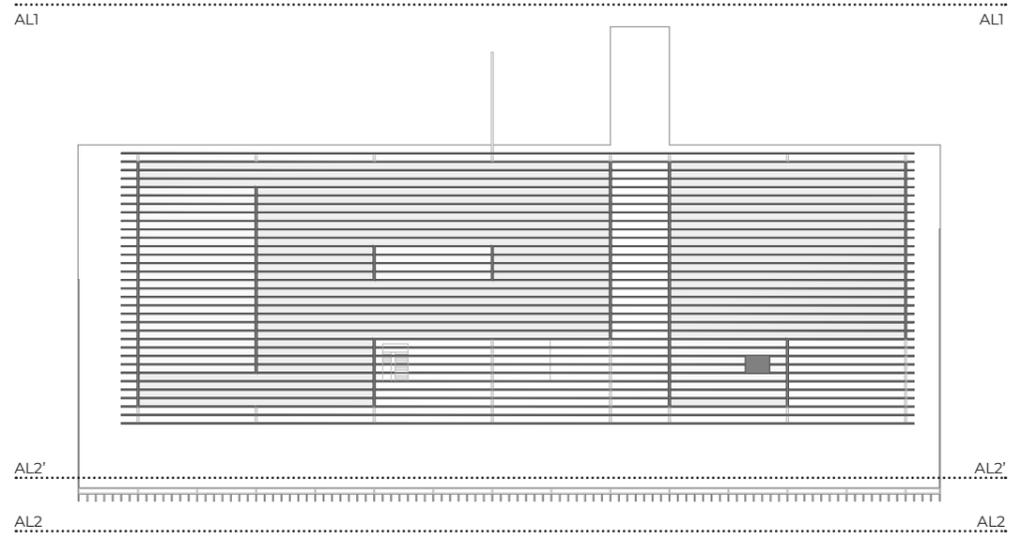


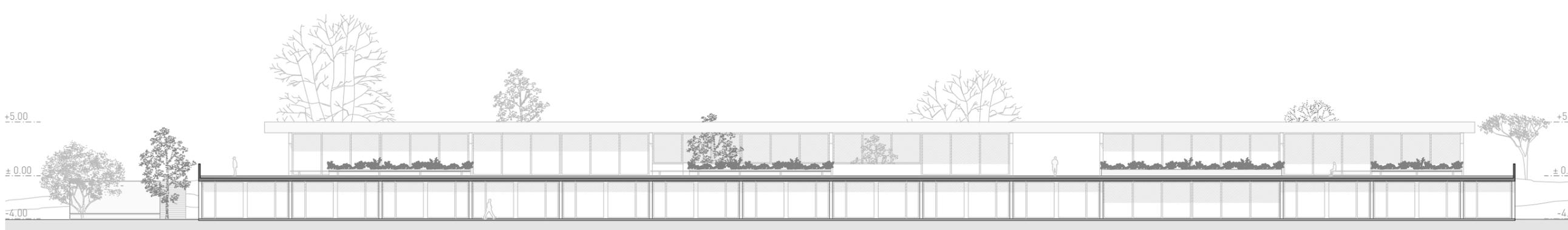
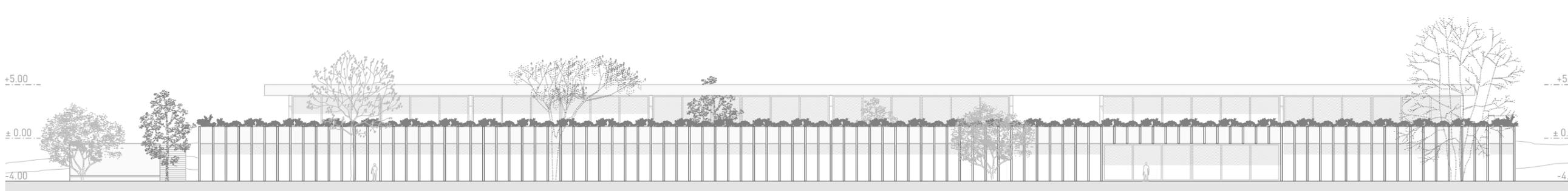
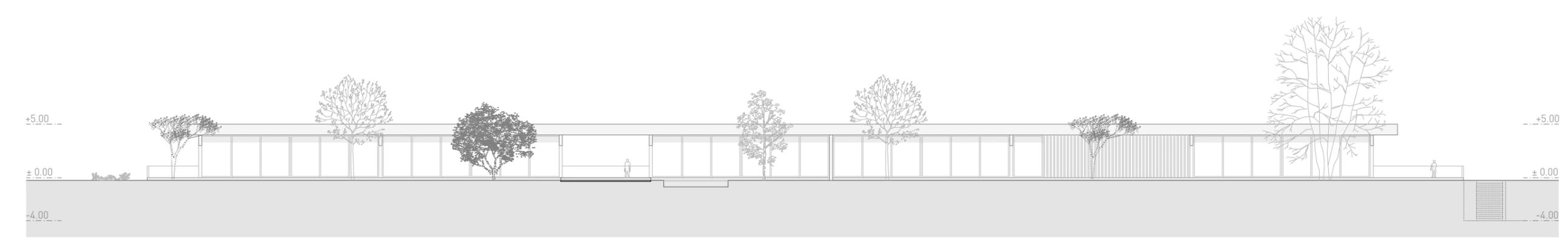
0 4 20 m

La arquitectura · Alzados

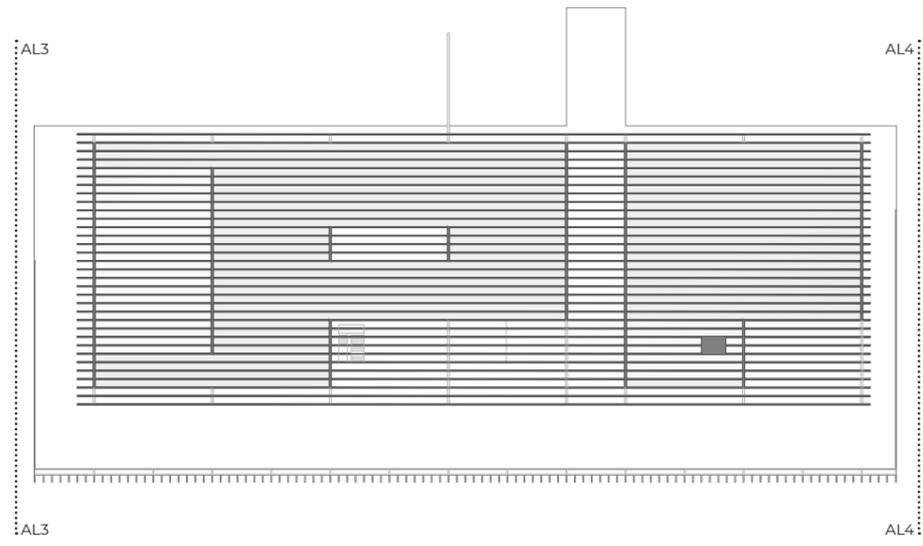


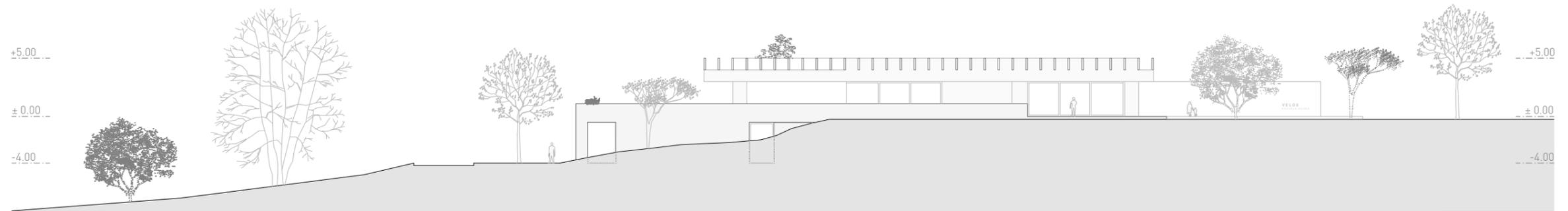
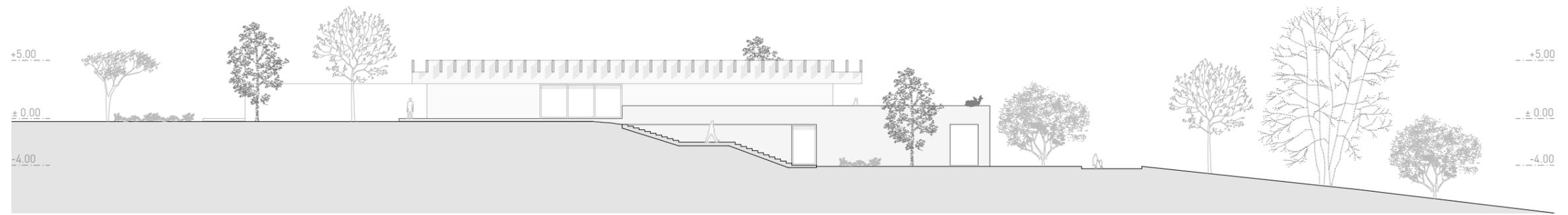
La arquitectura · Vista general





La arquitectura · Alzados AL1 | AL2 | AL2 Interior



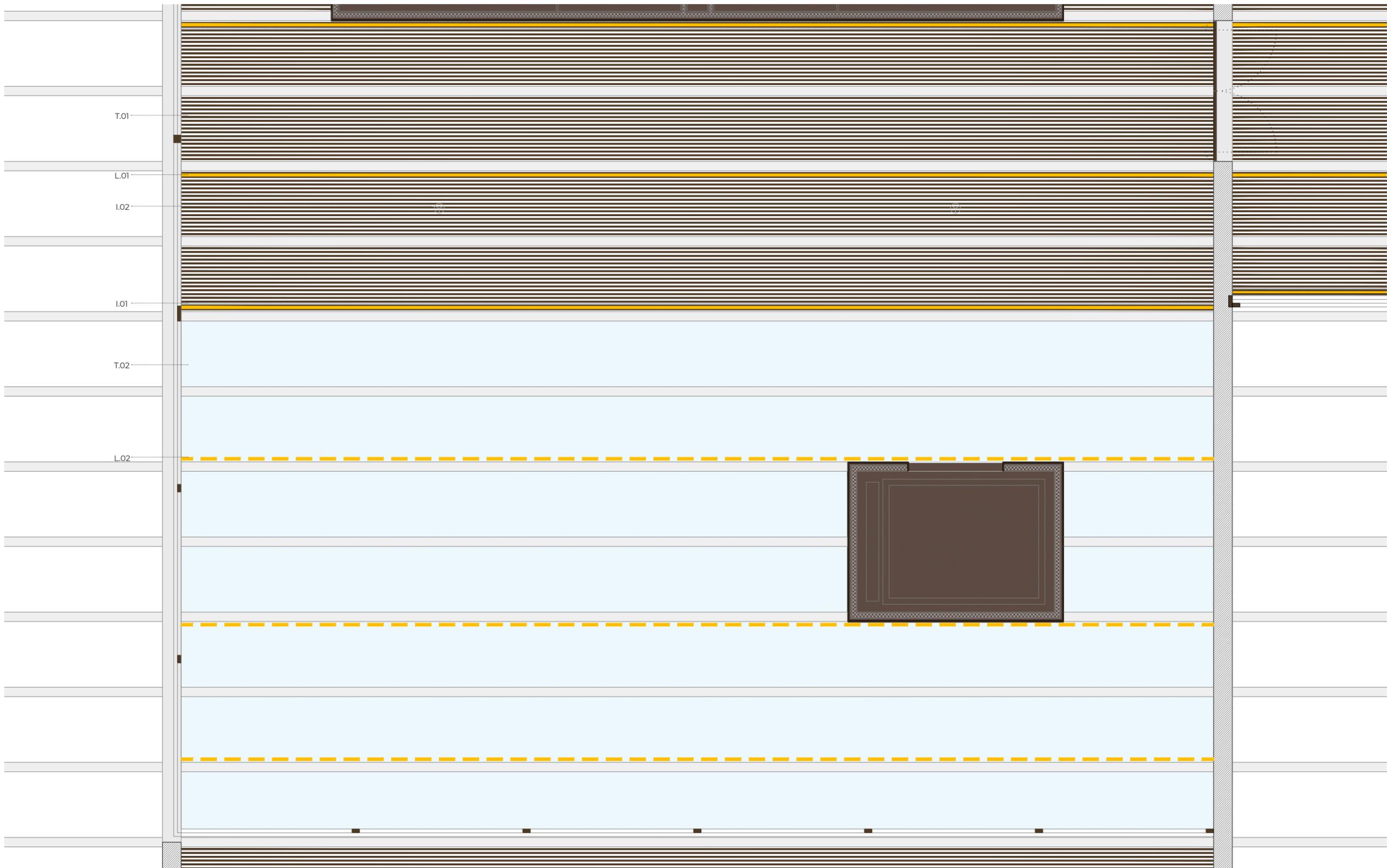


0 4 20 m  
La arquitectura · Alzados AL3 | AL4

La arquitectura · Detalle pormenorizado



0 1 2 m



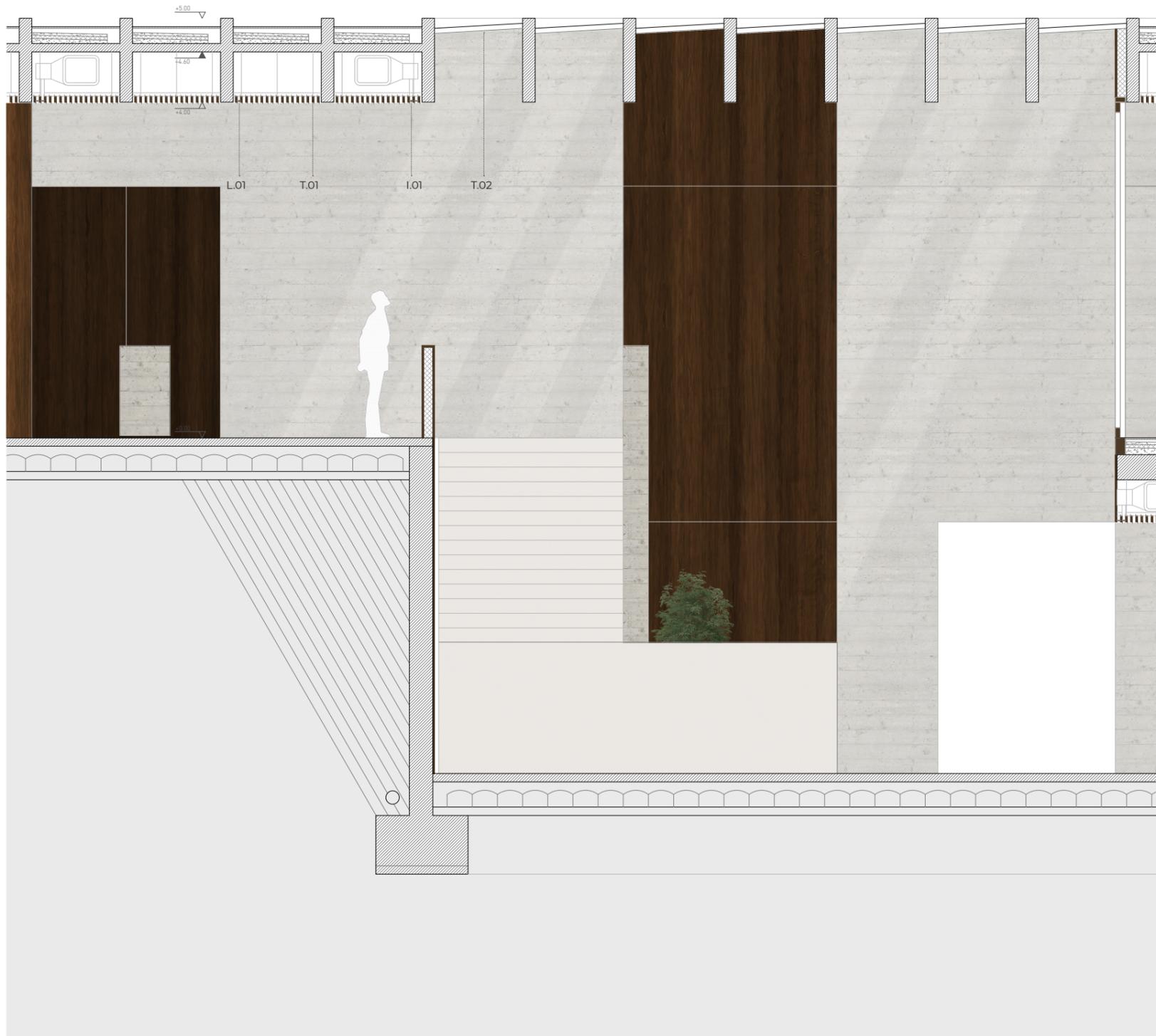
0 1 2 m

La arquitectura · Recepción. Planta techo



0 1 2 m

La arquitectura · Recepción. Sección SL1

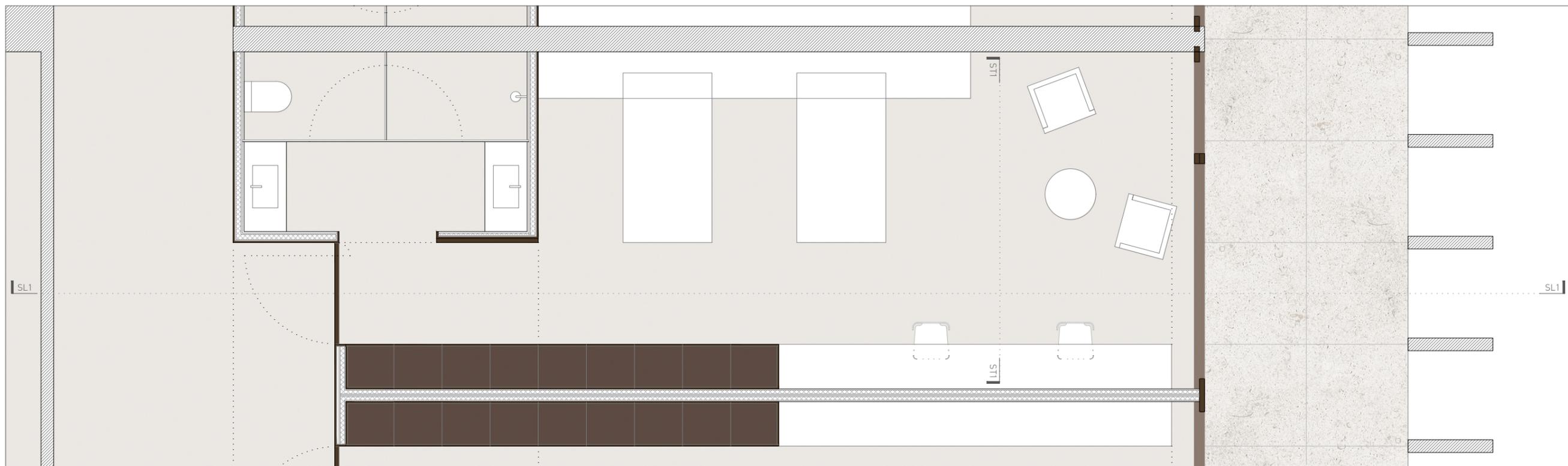


- ACABADOS
- A.01 Hormigón visto. Entablillado madera 15cm
  - A.02 Panelado madera sobre tabique cartón-yeso
  - A.03 Pavimento exterior piedra caliza
  - A.04 Pavimento interior continuo hormigón pulido
- ESTRUCTURA
- E.01 Muro hormigón HA-30. e=30cm
  - E.01 Soporte hormigón HA-30. e=30cm
- LUMINARIAS
- L.01 Luminaria led empotrada en falso techo
  - L.02 Luminaria led sobre perfil de lucernario
- INSTALACIONES
- I.01 Difusor lineal. Mod. PureLine 18
  - I.02 Detector de humos óptico
- TECHOS
- T.01 Falso techo de lamas de madera lineales suspendidas. Mod. Wood Grill Int. 55X35 cm. Hunter Douglas
  - T.02 Lucernario con sistema de autolimpieza
- MOBILIARIO
- M.01 Mostrador hormigón entablillado
  - M.02 Silla mod. Shell. Hans Wegner

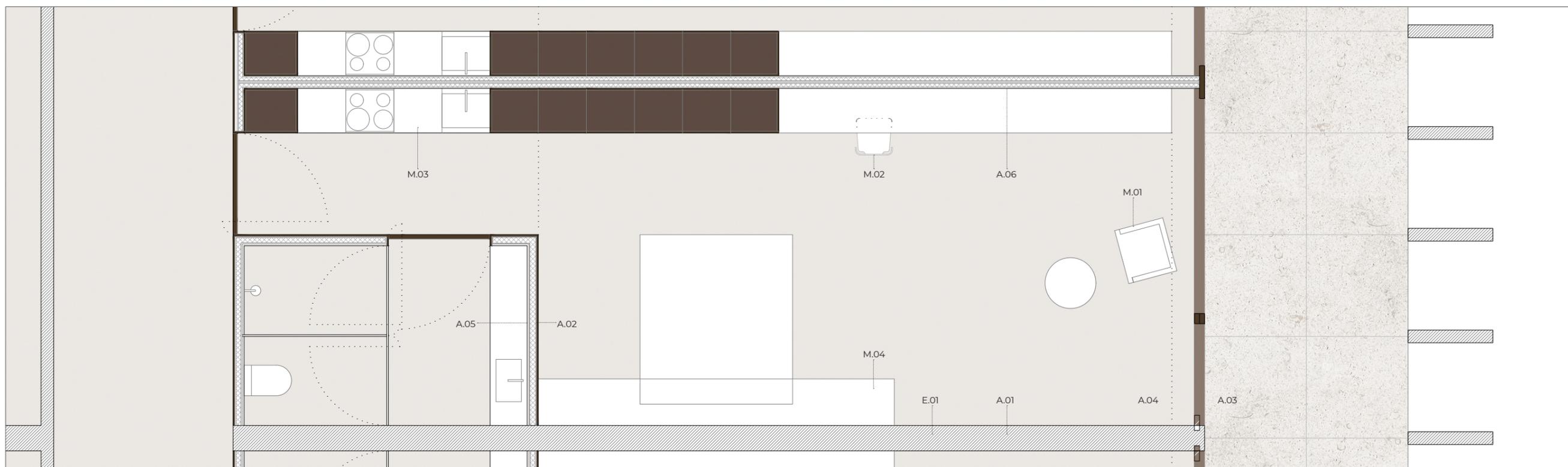
0 1 2 m



La arquitectura · Vista general recepción

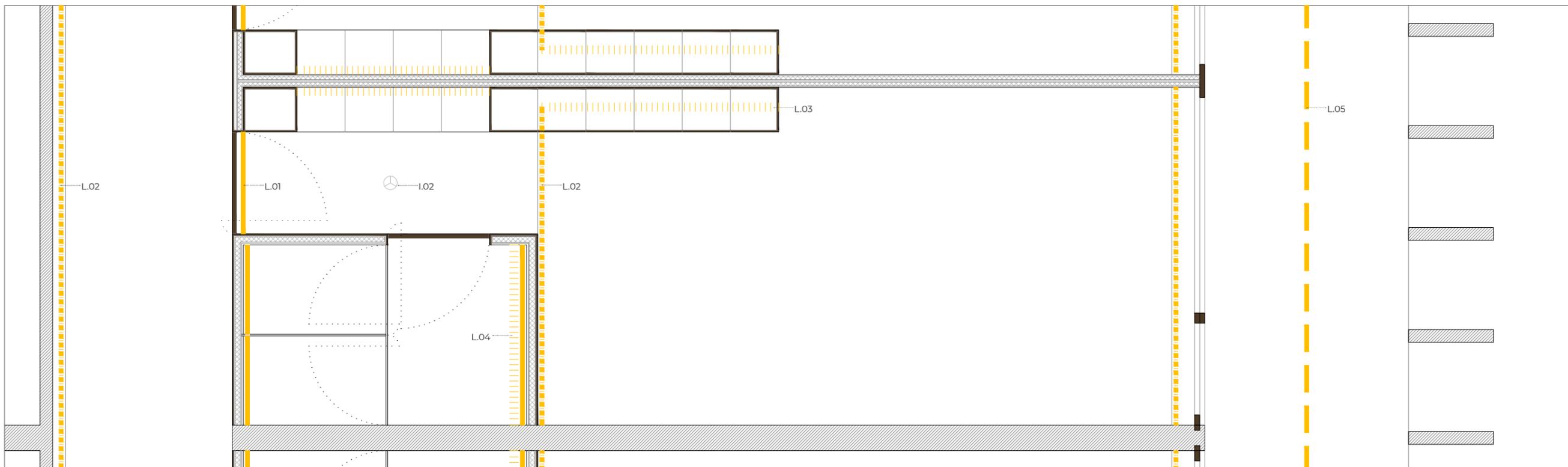
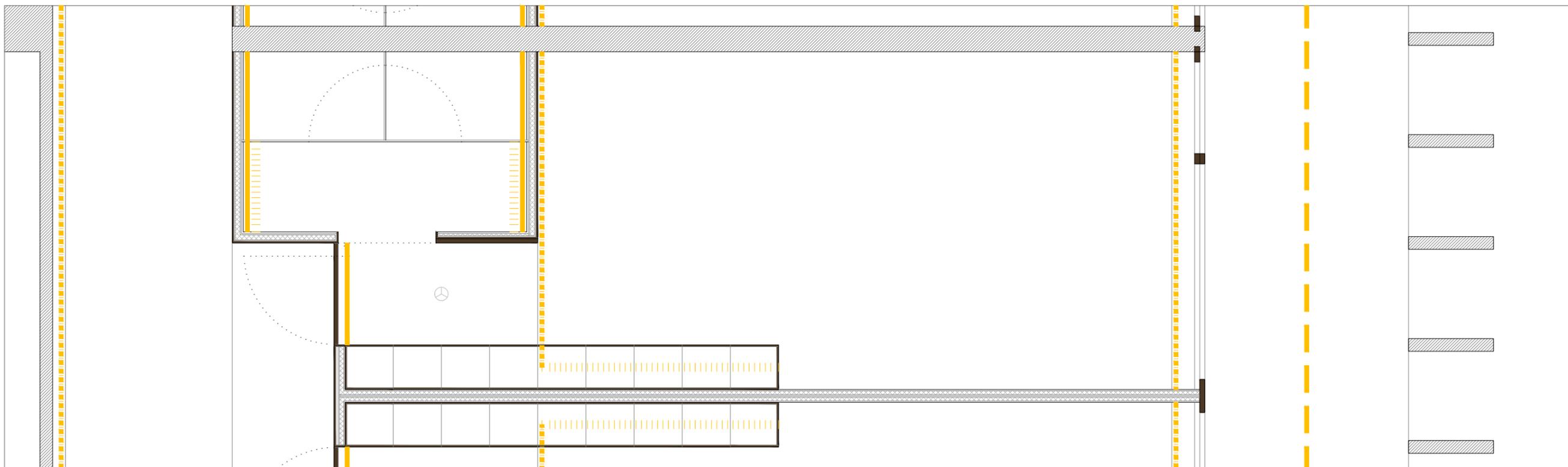


Habitación alumnos

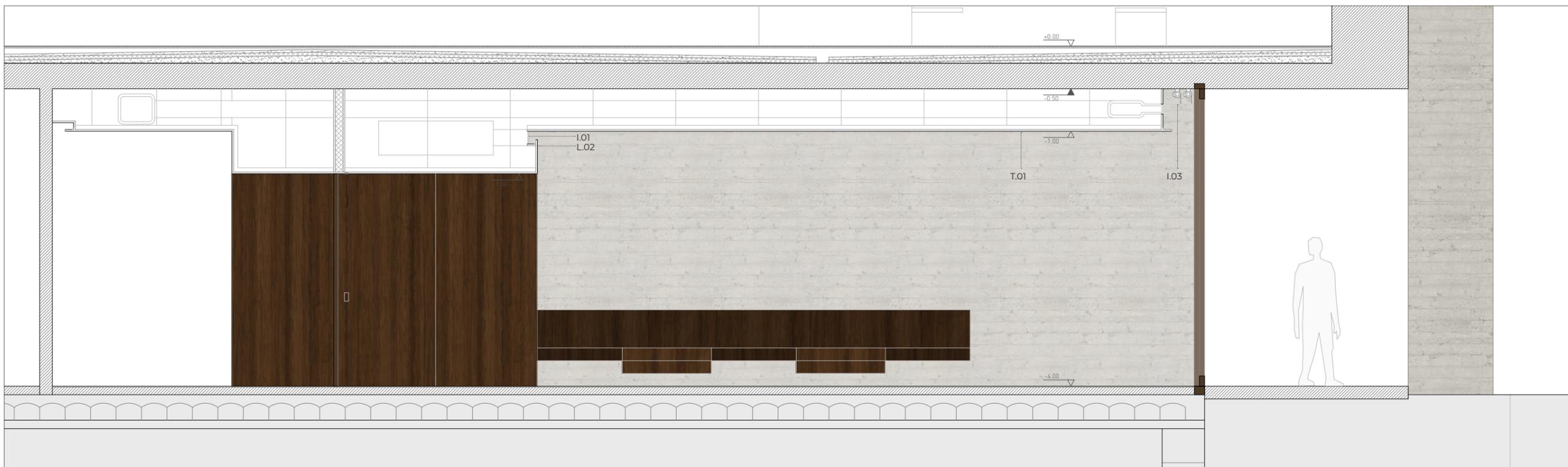


Habitación profesores





0 1 2 m  
La arquitectura · Habitación. Planta techo



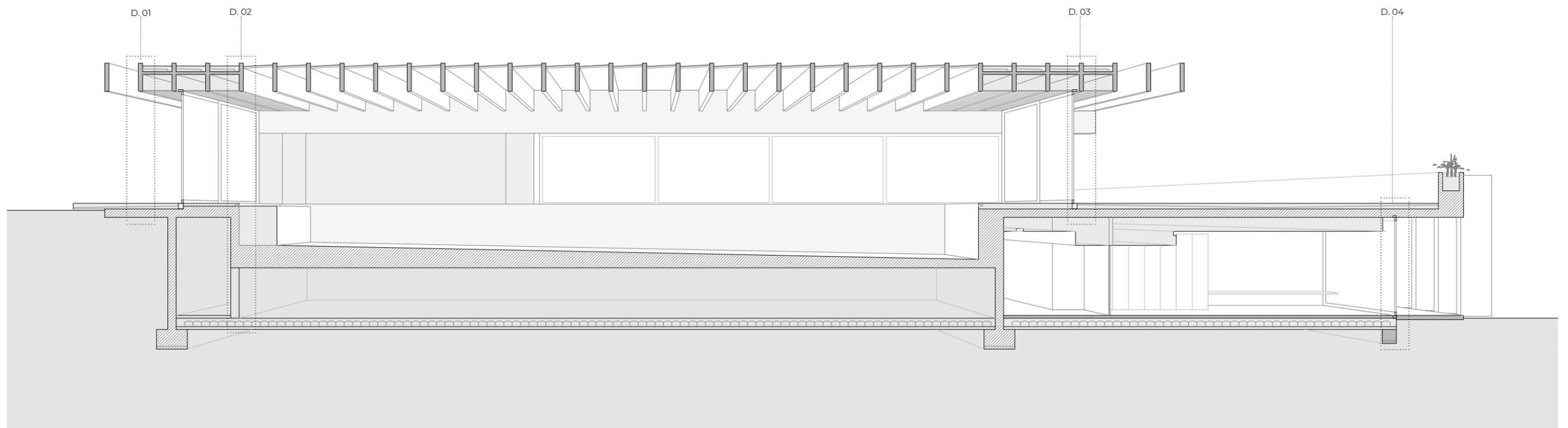
- ACABADOS**
- A.01 Hormigón visto. Entablillado madera 15cm
  - A.02 Panelado madera sobre tabique cartón-yeso
  - A.03 Pavimento exterior piedra caliza
  - A.04 Pavimento interior continuo hormigón pulido
  - A.05 Revestimiento interior piedra caliza
  - A.06 Placa cartón-yeso pintada
- ESTRUCTURA**
- E.01 Muro hormigón HA-30. e=30cm
- LUMINARIAS**
- L.01 Luminaria led empotrada en falso techo
  - L.02 Luminaria led en oscuro en falso techo
  - L.03 Luminaria led sobre armario
  - L.04 Luminaria led en espejo
  - L.05 Luminaria led estancia para exterior
- INSTALACIONES**
- I.01 Difusor lineal clima-ventilación
  - I.02 Detector de humos óptico
  - I.03 Screen y foscurit
- TECHOS**
- T.01 Falso techo placas cartón-yeso
- MOBILIARIO**
- M.01 Butaca mod. Shell. Hans Wegner
  - M.02 Silla mod. Wishbone
  - M.03 Cocina equipada.
  - M.04 Cabecero y cama integrados



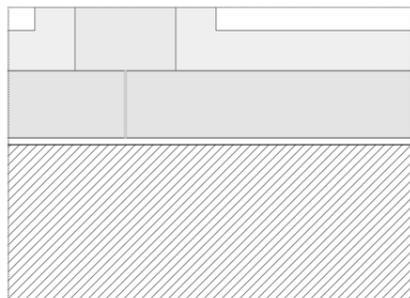
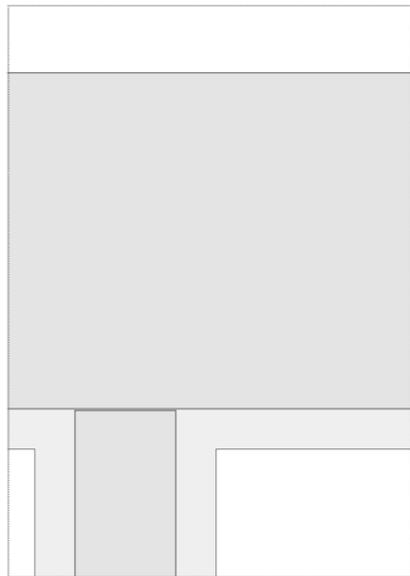


La arquitectura · Vista general habitación

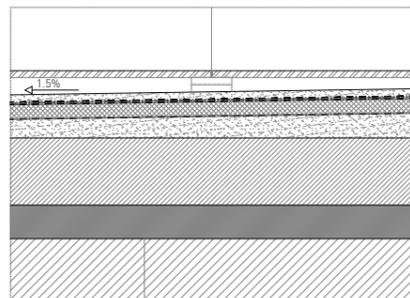
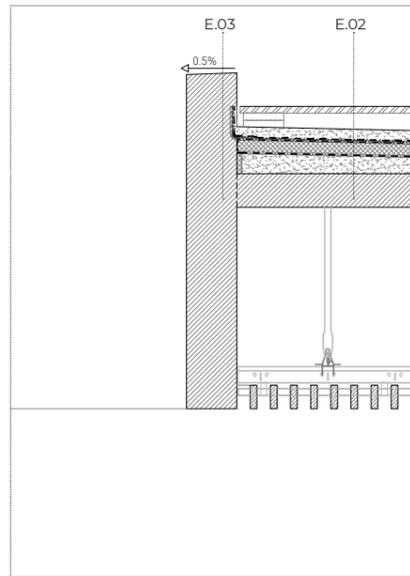
La arquitectura · Detalle constructivo



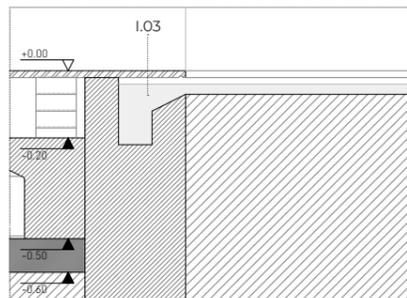
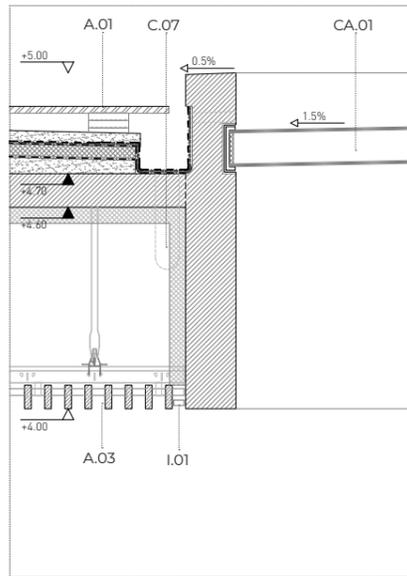
- D.01 | Detalle losa exterior
- D.02 | Detalle lucernario
- D.03 | Detalle forjado cubierta
- D.04 | Detalle solado interior



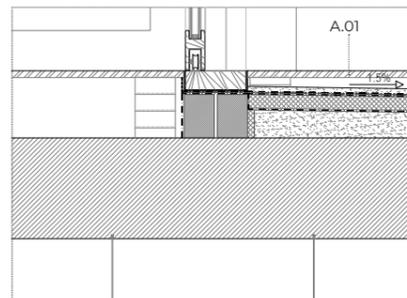
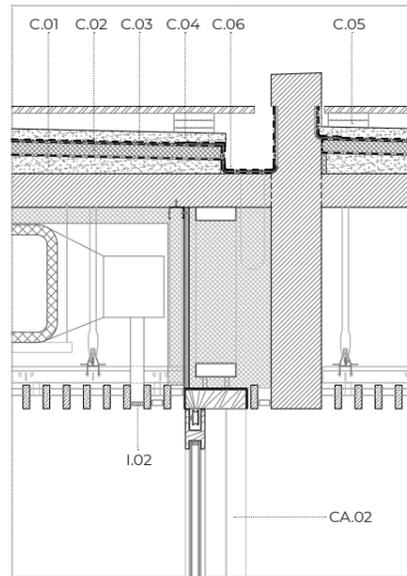
Alzado



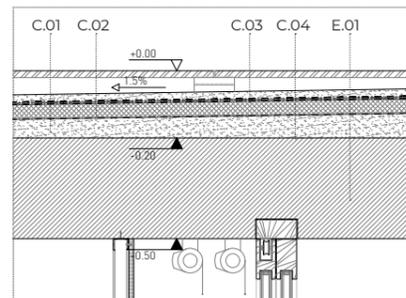
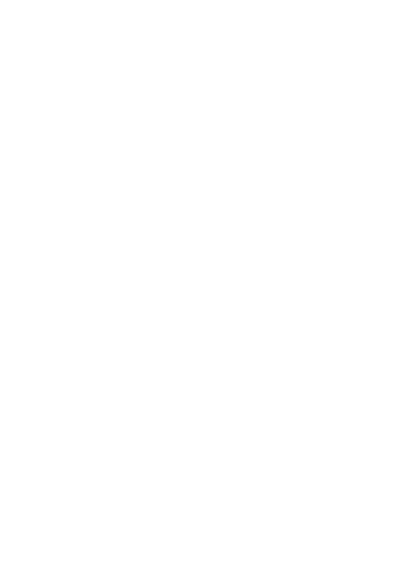
Detalle 01



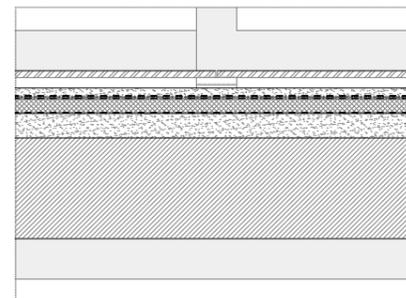
Detalle 02



Detalle 03



Detalle 04



Alzado

CIMENTACIÓN

- Cl.01 Zapata corrida bajo muro
- Cl.02 Viga riostra
- Cl.03 Solera de hormigón e. 15cm
- Cl.04 Forjado sanitario e. 30cm
- Cl.05 Tubo drenaje lineal
- Cl. 06 Hormigón de limpieza e. 10cm
- Cl. 07 Junta de hormigonado

ESTRUCTURA

- E.01 Losa maciza de hormigón e. 30cm
- E.02 Losa maciza de hormigón e.15cm
- E.03 Nervio de hormigón e.15cm

CUBIERTA

- C.01 Hormigón formación pendientes
- C.02 Aislamiento térmico XPS
- C.03 Geotextil + L. Imp. + Geotextil
- C.04 Mortero. Capa de protección e. 3cm
- C.05 Soportes prefabricados de hormigón mod. Sas-A5
- C.06 Canal in situ desagüe lineal
- C.07 Bajante pluviales

ACABADOS

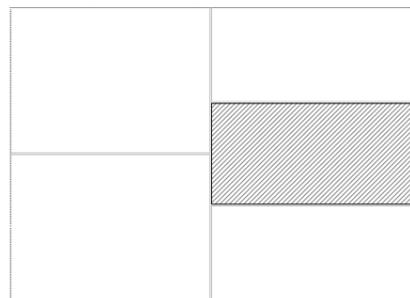
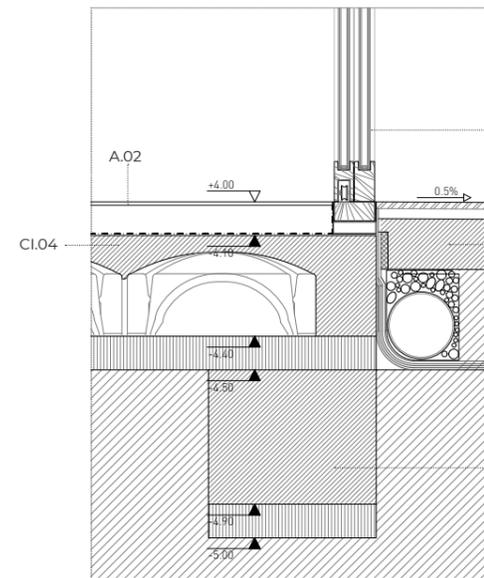
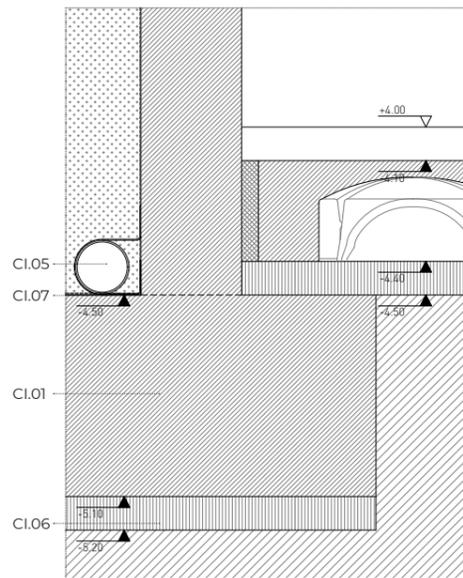
- A.01 Pavimento exterior. Baldosa piedra caliza
- A.02 Pavimento interior. Hormigón pulido
- A.03 Falso techo lamas de madera. Mod. Wood Grill

CARPINTERÍA

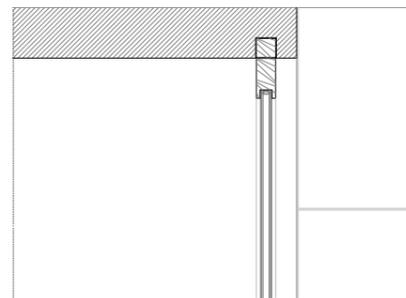
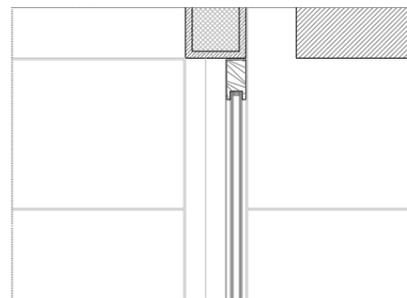
- CA.01 Lucernario perfil oculto
- CA.02 Carpintería madera natural. 2HC+1HF
- CA.02 Carpintería madera natural. 1HC+1HF

INSTALACIONES

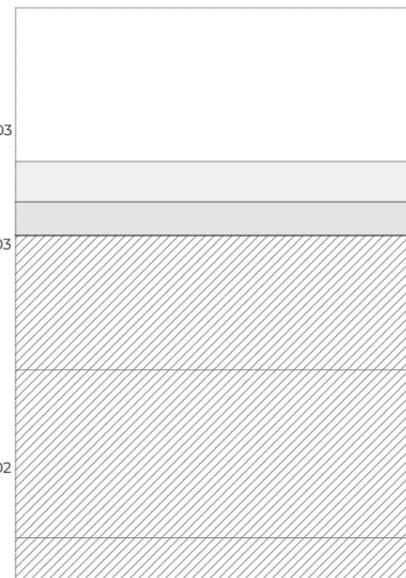
- I.01 Luminaria led empotrada con perfil opal
- I.02 Difusor lineal. Mod. PureLine 18
- I.03 Rebosadero aguas piscina



Planta. N + 0.00



Planta. N - 4.00



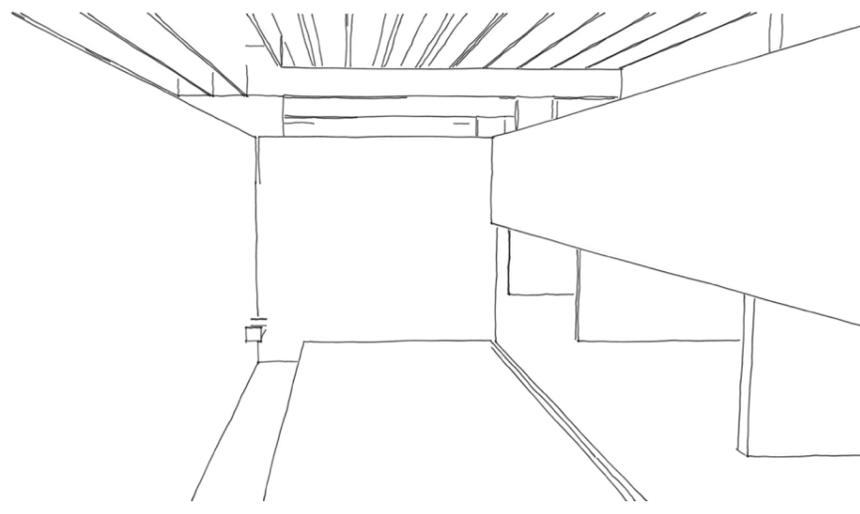
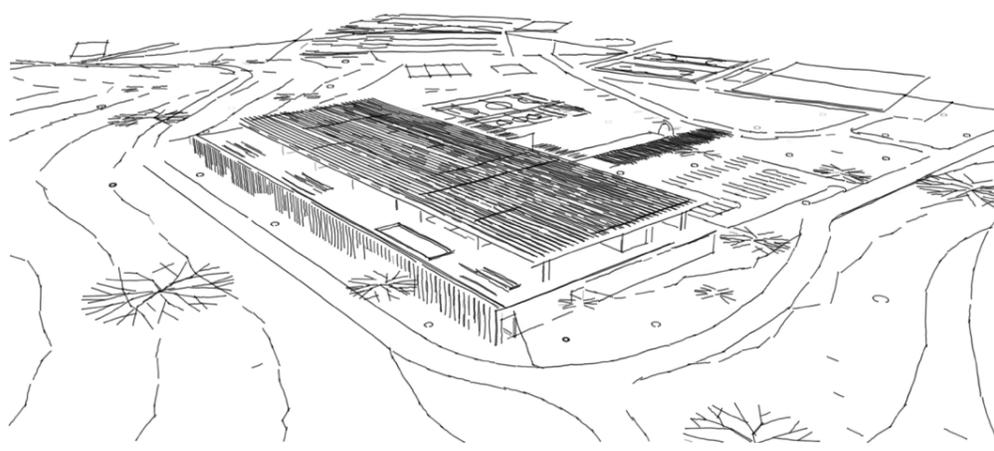
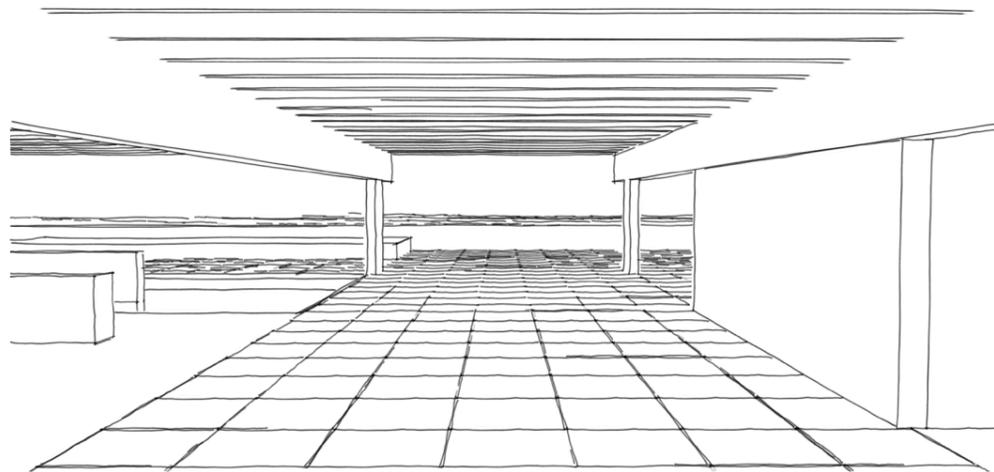
**Bloque B** · Memoria justificativa y técnica

Situado en la localidad de Cheste la Escuela hogar para pilotos pretende convertirse en el nexo entre la Universidad Laboral y el Circuito Ricardo Tormo. El entorno dispone de distintos condicionantes que sirven como punto de partida para el proyecto. Por un lado, la arquitectura de la Universidad obra cumbre de Moreno Barberá que sirve como referencia a la hora de proyectar. Por otro lado, la cercanía y importancia del circuito y por último, el desnivel existente en la topografía del terreno. Con estos tres puntos se plantea una idea que respete la arquitectura existente, que se adapte a la topografía y que se vincule con el circuito.

Así el proyecto busca reducir su escala en el punto de acceso, encontrándose los usuarios con un único nivel que disfruta de la visión cercana del circuito. En dicho nivel tras una cubierta permeable se ubica la parte pública del programa. Por un lado, la recepción y núcleo de comunicación, cafetería, sala de prensa y sala multifuncional. Por otra parte, las aulas, espacios administrativos y las zonas deportivas.

Aprovechando la topografía del terreno el programa desciende, ubicando en el nivel inferior del edificio la parte más privada del programa, habitaciones y salas comunes.

Tanto la planta de acceso como el nivel de la residencia se relacionan con el entorno, así como entre ellos, buscando generar diferentes juegos espaciales.

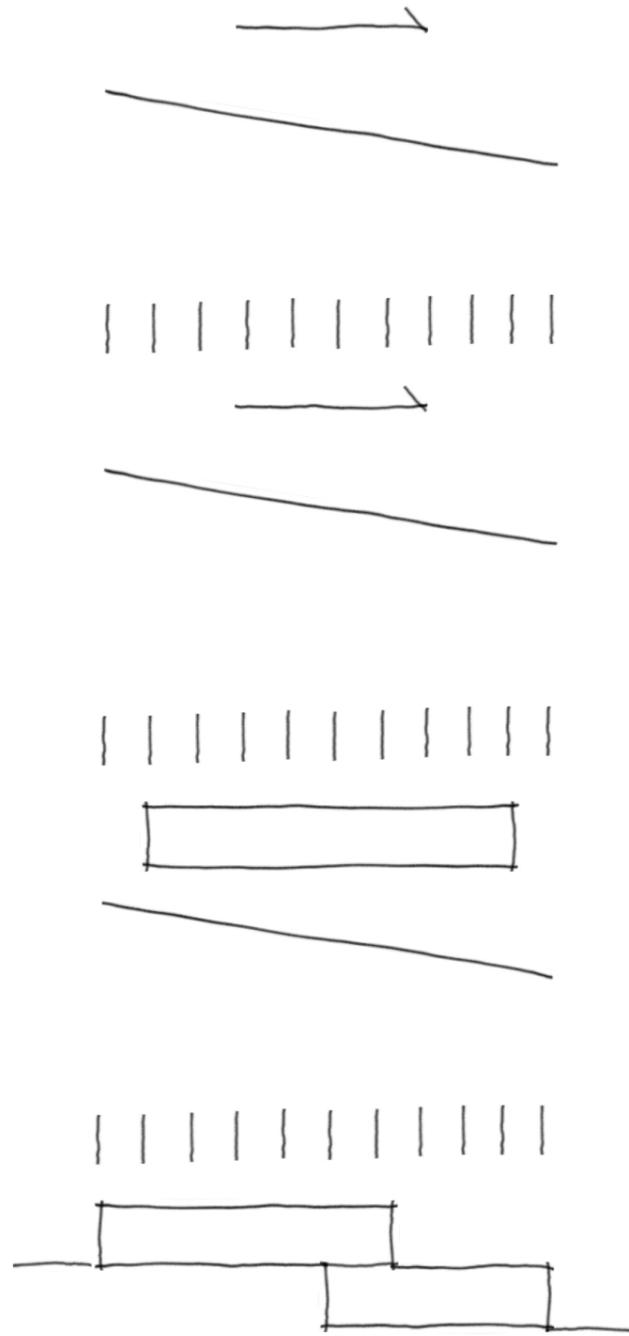


Memoria justificativa y técnica · Arquitectura y lugar

*“Proyectos unitarios sensibles al lugar, clima, a la topografía, a la orientación o a la incorporación de la vegetación ajustada tanto a las demandas del proyecto como a su localización”<sup>2</sup>*

Fernando Moreno Barberá

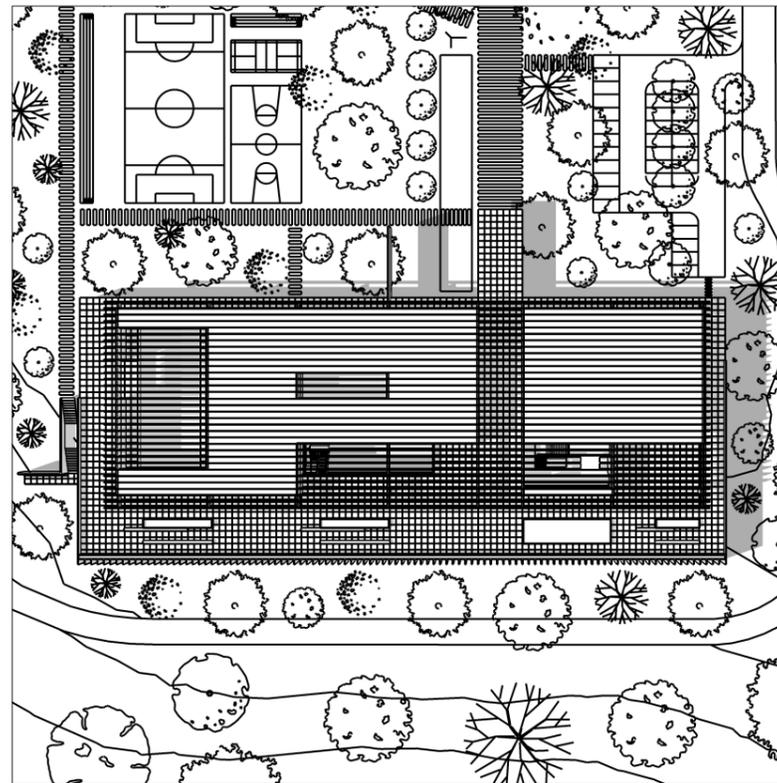
Arquitectura y lugar · Idea, medio e implantación





### TOPOGRAFÍA

El proyecto se emplaza en lo alto de una montaña situado al noreste de la Universidad Laboral de Chestre. Con una topografía en desnivel que sirve como punto generador de la idea del proyecto, el proyecto se apoya en el terreno y desciende con este. Esta topografía descendente tiene como resultado una diferencia de cota entre el proyecto y el circuito de unos 60 m aproximadamente.



### SOLEAMIENTO

Debido a su ubicación no existe edificaciones cercanas que arrojen sombras sobre el proyecto, por lo que cuenta con la presencia del sol todo el día. La propia idea del proyecto, de realizar una cubierta mediante nervios en el sentido longitudinal de este, sirve también como elemento generador de sombra y protección además de crear un juego de luces y sombras en los distintos espacios del edificio.



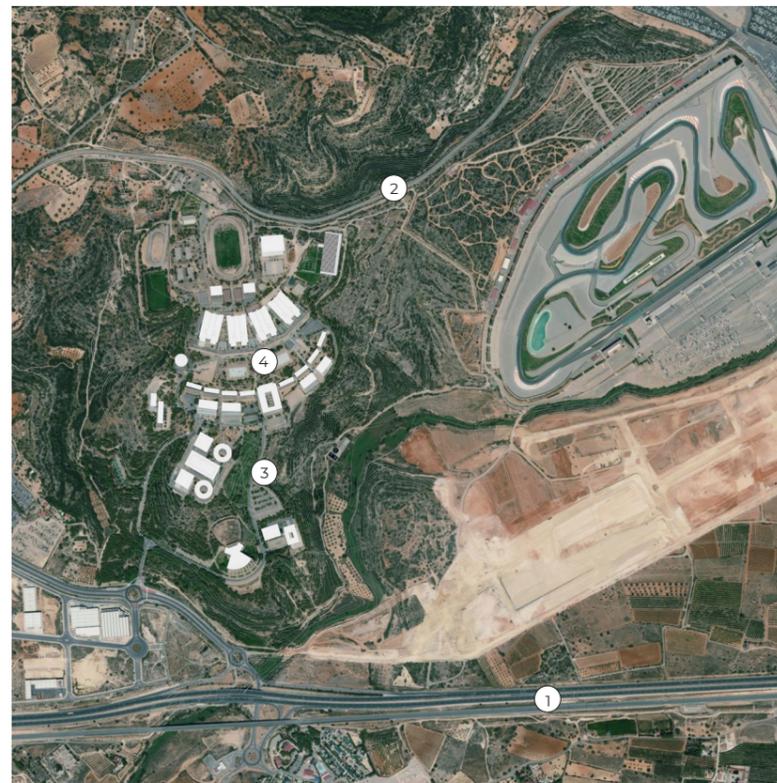
### VISTAS

Al situarse en lo alto de una montaña, el proyecto goza de unas espectaculares vistas, siendo desde un inicio un factor fundamental a la hora de proyectar. La proximidad de la vegetación que lo rodea, la visión cercana del circuito y ese horizonte en el que se puede apreciar el mar.



#### EDIFICACIONES COLINDANTES

El proyecto cuenta en su proximidad con las edificaciones de la Universidad Laboral de Cheste, obra cumbre de Moreno Barberá. Teniendo este factor como punto el proyecto pretende respetar la arquitectura existente, empleando materiales similares para su construcción pero adaptados a los nuevos tiempos y a la tecnología actual. Como si de una tradición innovada se tratase. Además, el propio complejo sirve como referencia a la hora de proyectar el edificio.



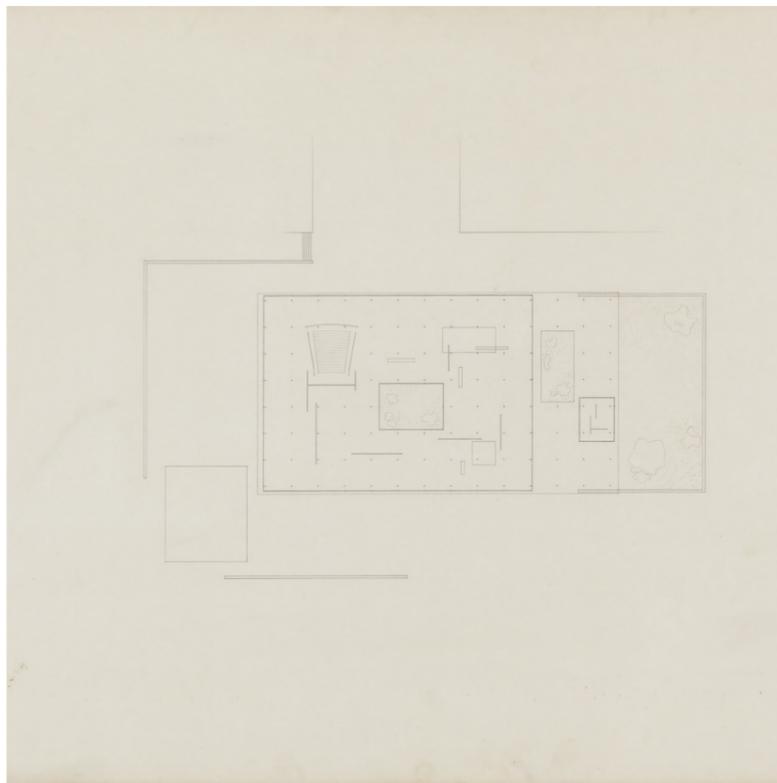
#### VIALES

El edificio se encuentra perfectamente conectado mediante una red de distintos viales. Por un lado, la A-3 (1) y la CV-3845 (2) sirven como viales principales para poder llegar hasta el proyecto. Por otro, dentro de la propia Universidad Laboral de Cheste existen viales de menor tamaño que facilitan la total accesibilidad al proyecto, calles de tráfico menor (3) y caminos peatonales (4).



#### PAISAJE

Rodeado de una fuerte vegetación, el proyecto pretende no sólo respetarla sino introducirla dentro de éste como un elemento arquitectónico más, como es el caso del patio y de las diferentes jardineras ubicadas a lo largo del proyecto. Se trata de una vegetación típica de un paisaje mediterráneo, abundando el *Pinus halepensis*, algún Ciprés y la vegetación baja tipo matorral, por lo que se añaden especies de estas categorías para completar la vegetación del proyecto.



MUSEO PARA UNA PEQUEÑA CIUDAD. Mies Van der Rohe, 1942

Se trata de un proyecto no realizado, que sirve como referencia a la de plantear los primeros esquemas de planta. Una gran caja contenedora acompañada de una potente estructura, mediante soportes y planos, que sirven para articular el espacio pero permitiendo en todo caso la flexibilidad de estos.



PABELLÓN DE LOS PAÍSES NÓRDICOS. Sverre Fehn, 1958

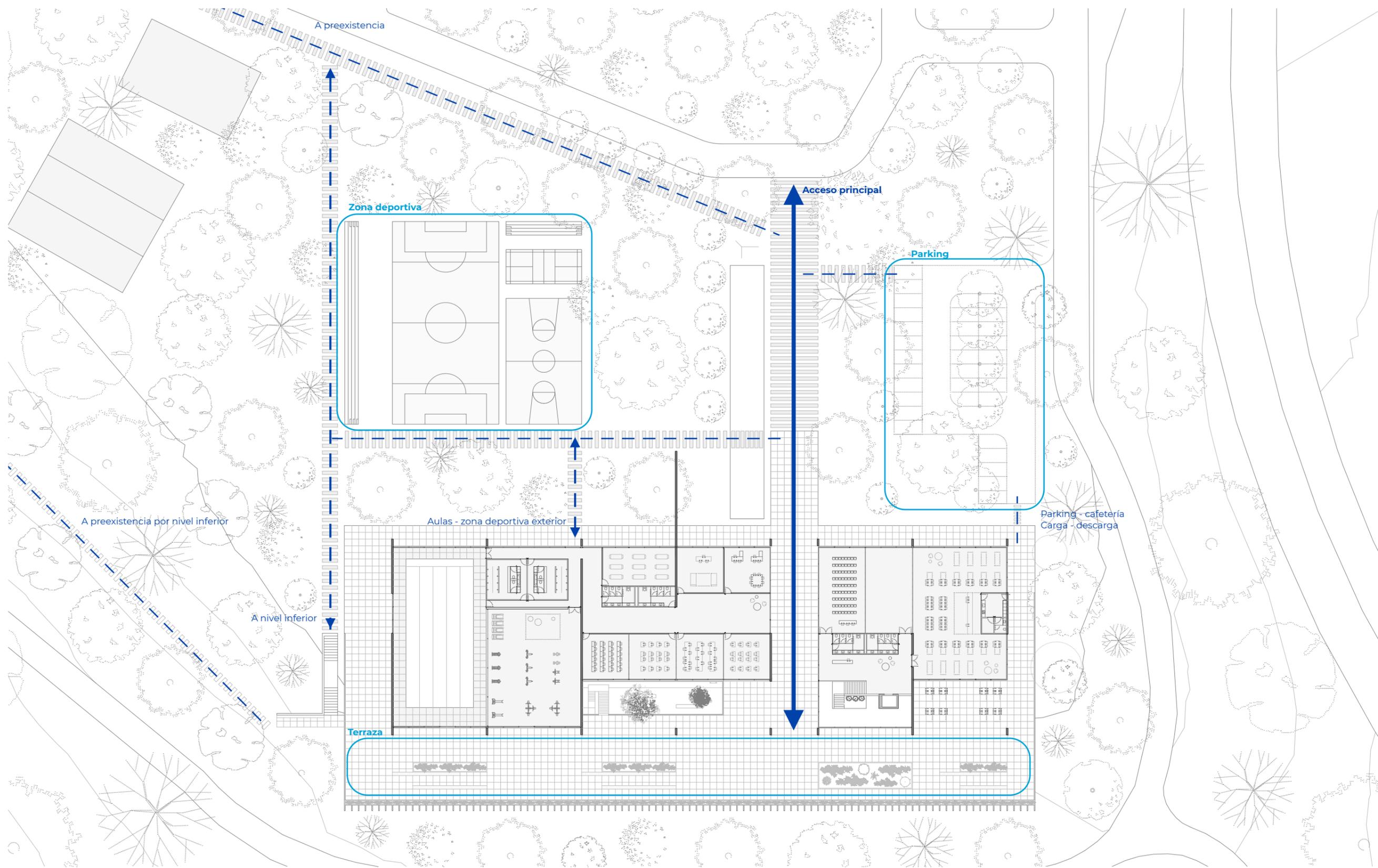
El pabellón Nórdico, sirve como referencia por su materialidad, hormigón, piedra y madera, pero sobre todo por su concepto. Una gran cubierta permeable formada por nervios de hormigón que genera un juego volumétrico y espacial, un juego de luces y sombras. Este concepto pretende adaptarse a las condiciones del proyecto, sin dejar de perder su esencia.

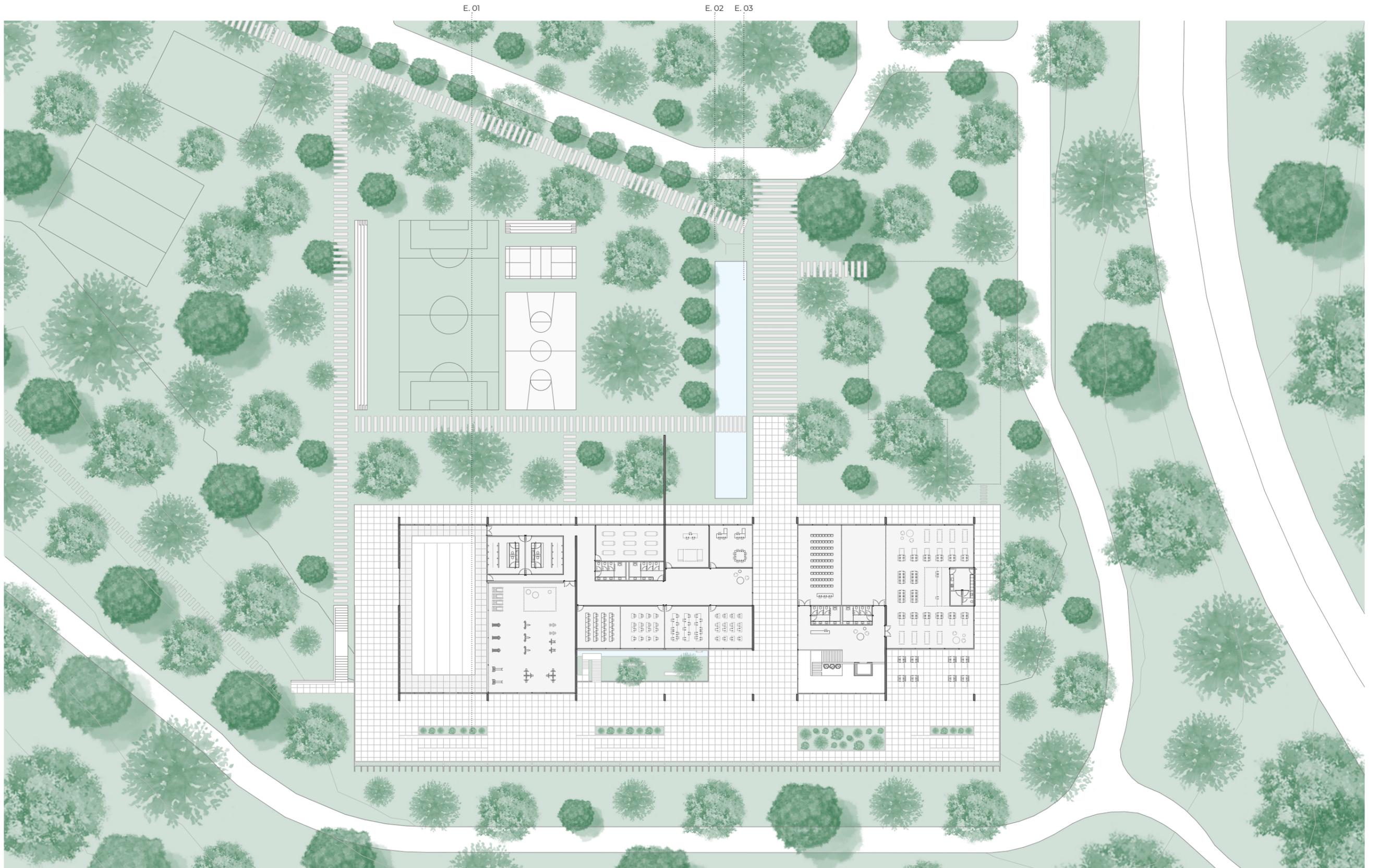


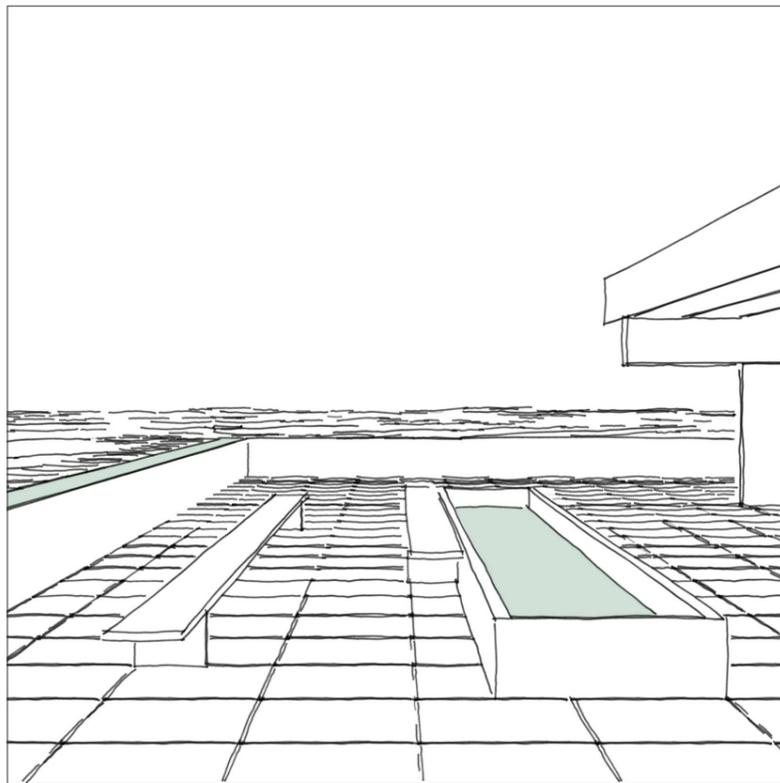
MUSEO DE LAS COLECCIONES REALES. Mansilla + Tuñón, 2015

Mediante la construcción de un edificio sencillo y compacto, una construcción consciente de que la máxima flexibilidad y posibilidad sólo es posible dentro de un orden riguroso, con una construcción a la vez pesada y ligera, opaca y transparente. Debido a su topografía el acceso se realiza en un nivel superior y se va descendiendo a las distintas partes del edificio.

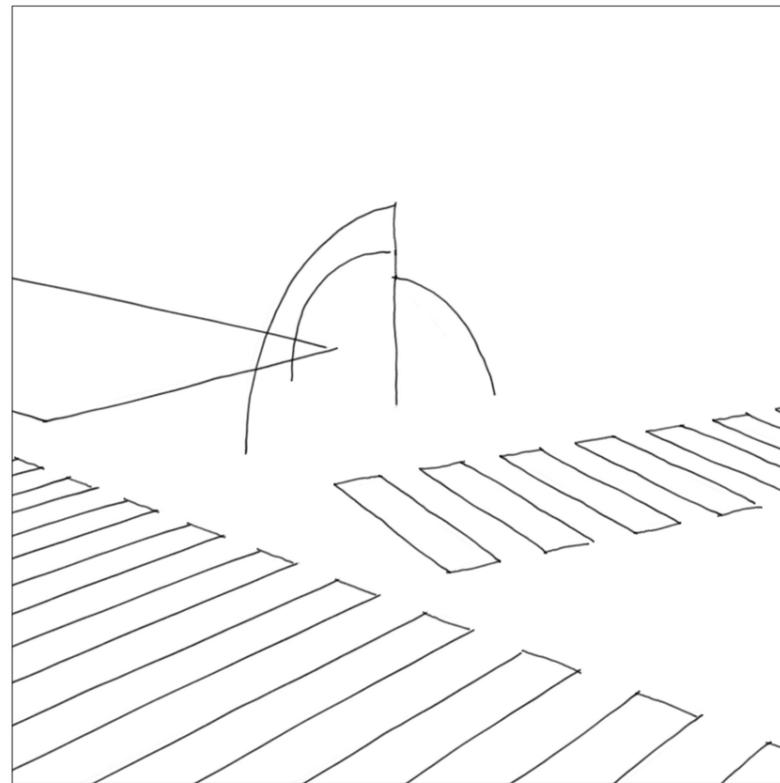
Arquitectura y lugar · El entorno. Construcción cota + 0.00



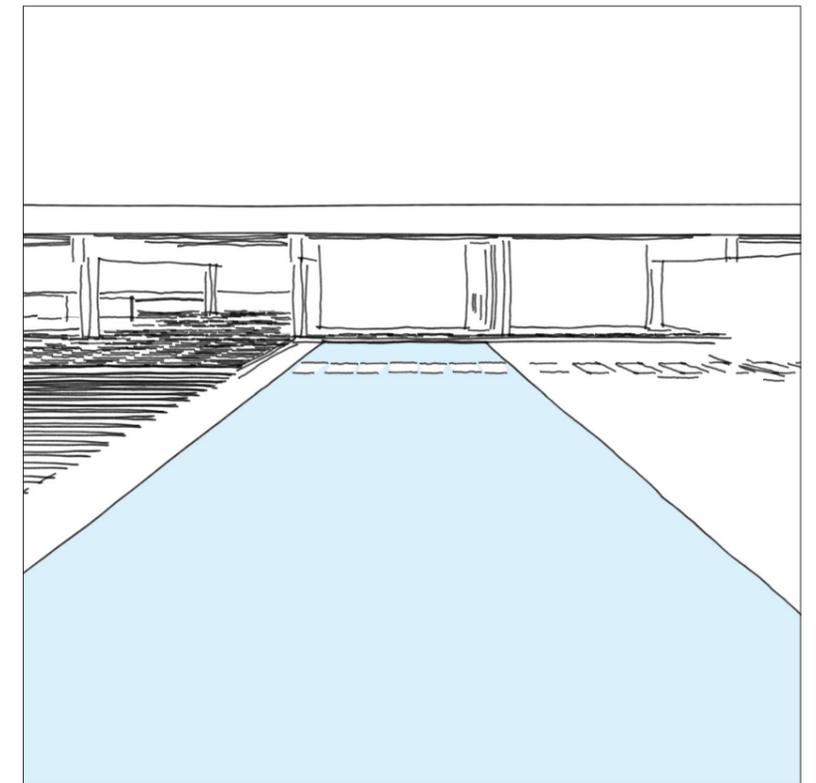




E. 01 | El verde como elemento de proyecto  
Jardineras y barandilla vegetal



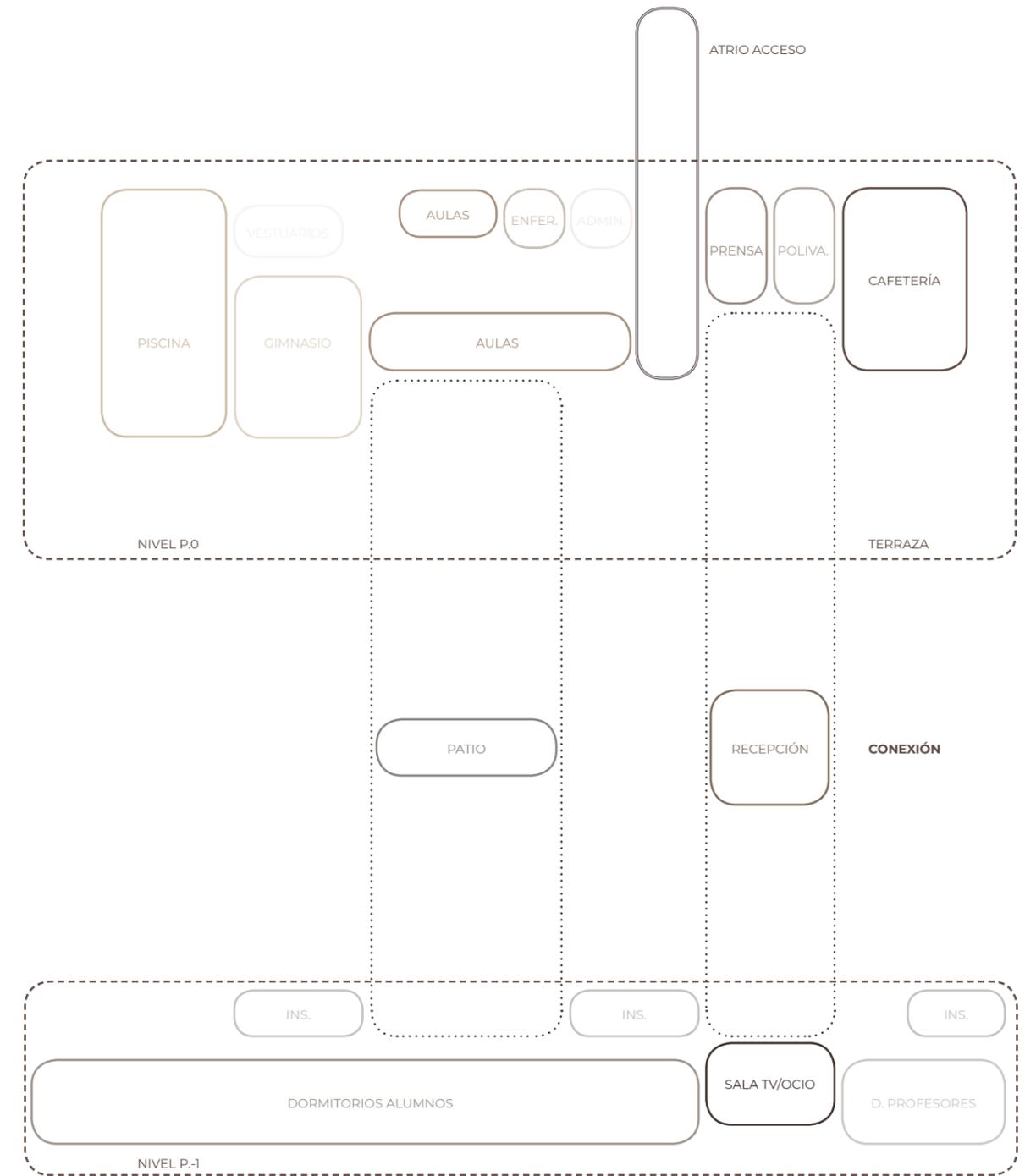
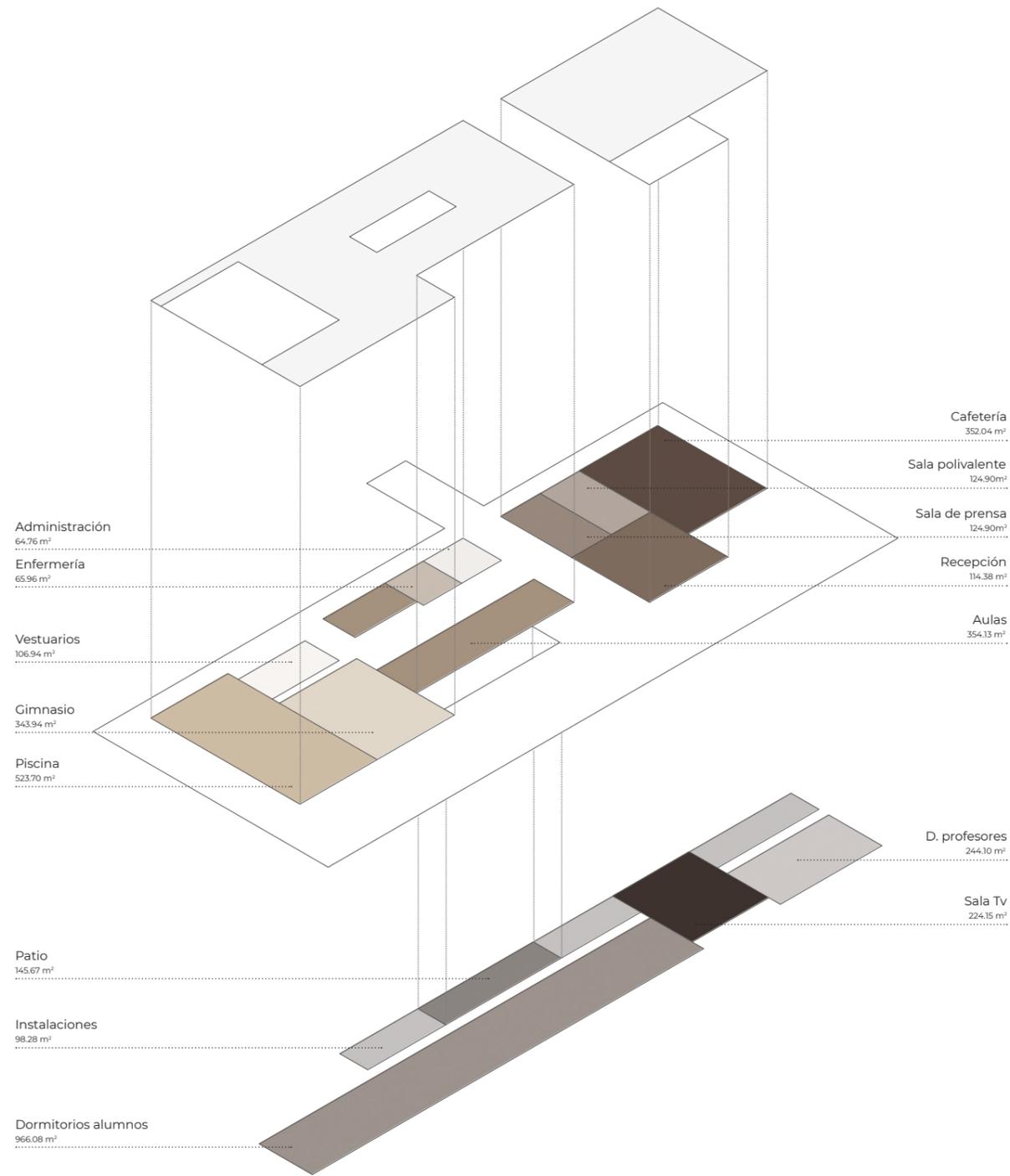
E. 02 | La escultura como elemento de escala  
Goethe en el campo de Roma. Andreu Alfaro



E. 03 | El agua como elemento de movimiento  
Lámina de agua

**Memoria justificativa y técnica** · Arquitectura, forma y función

Arquitectura, forma y función · Programa, usos y organización funcional



**CONOCER**

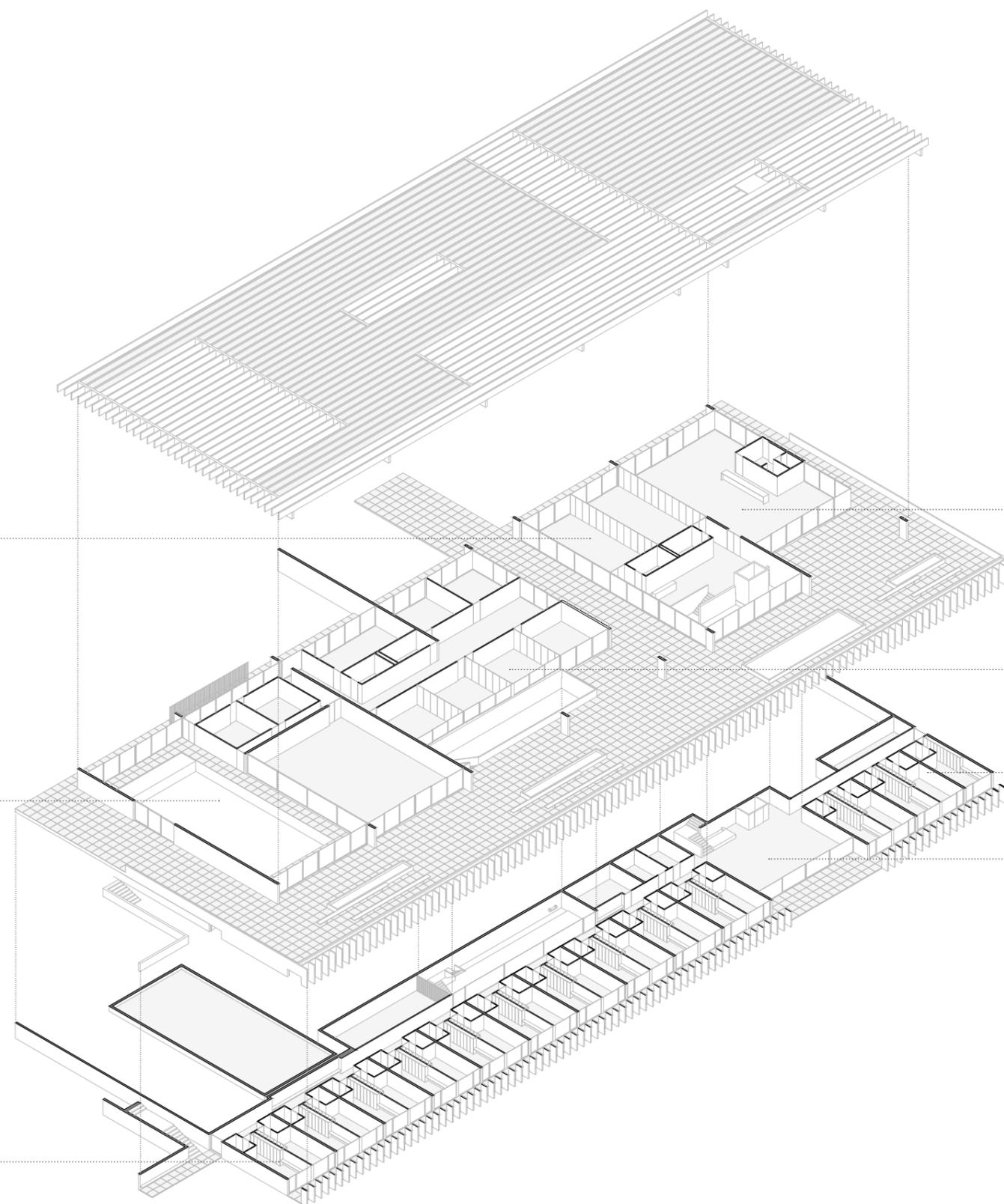
Sala de prensa y sala polivalente

**EJERCITAR**

Zona deportiva

**DESCANSAR**

Habitaciones alumnos



**CONVIVIR**

Cafetería

**APRENDER**

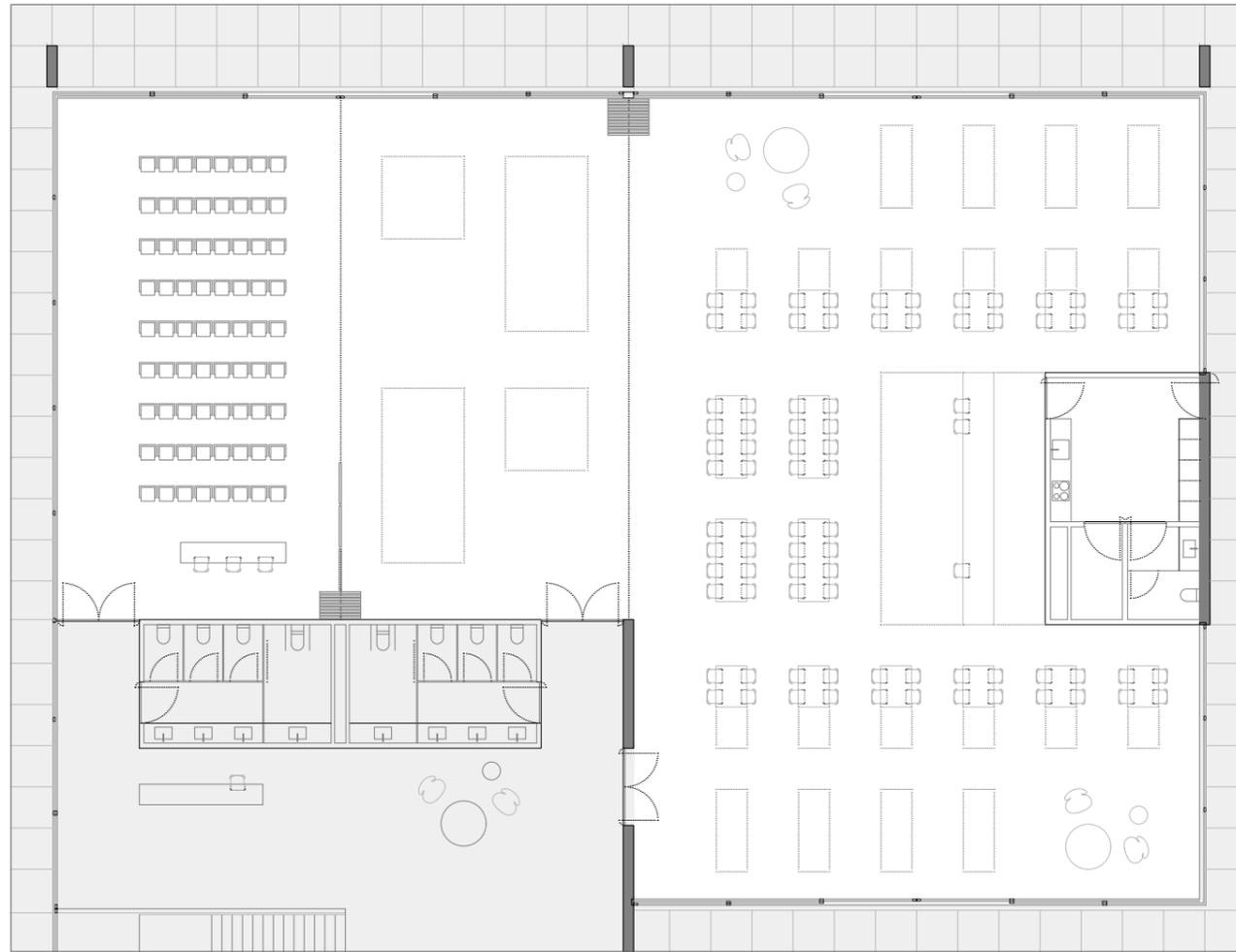
Aulas

**DESCANSAR**

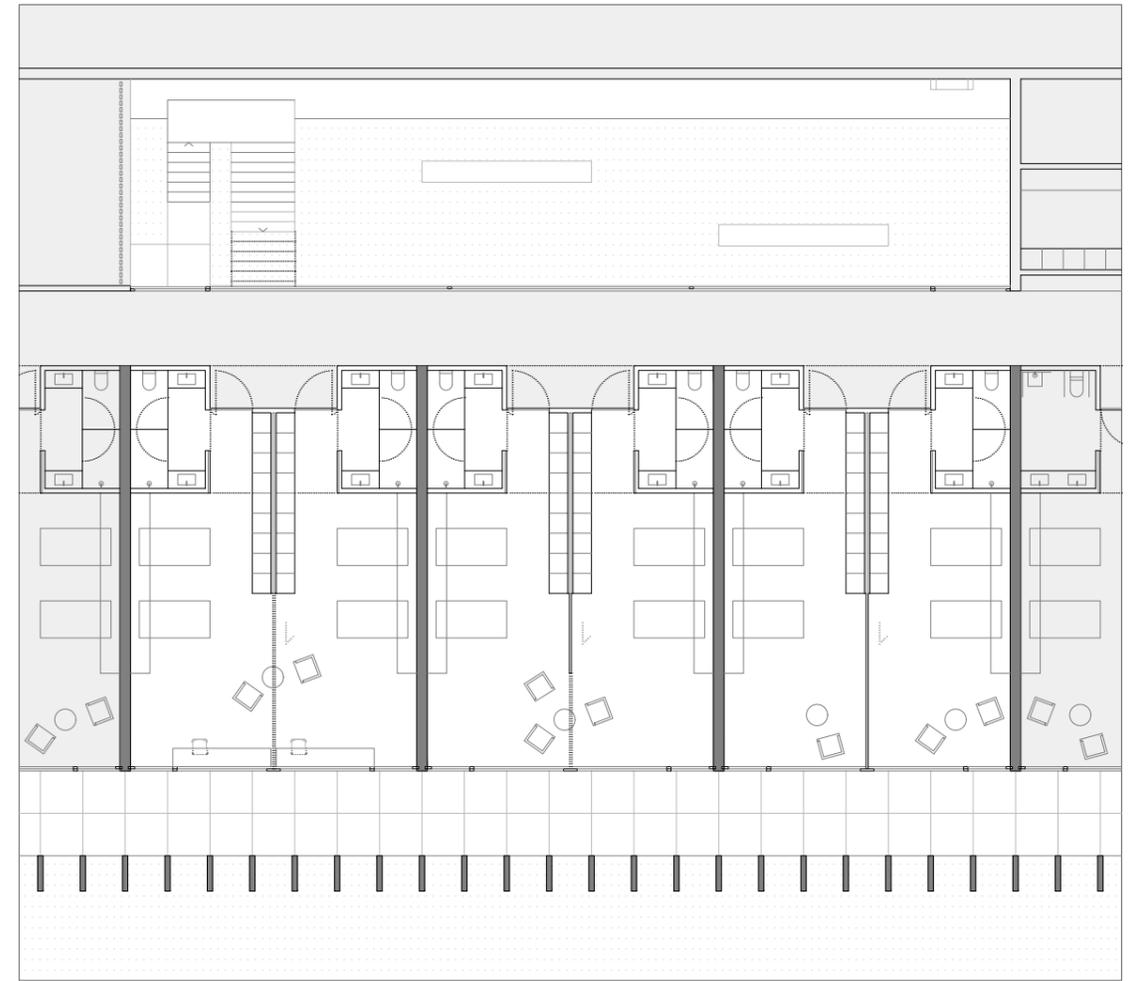
Habitaciones profesores

**JUGAR**

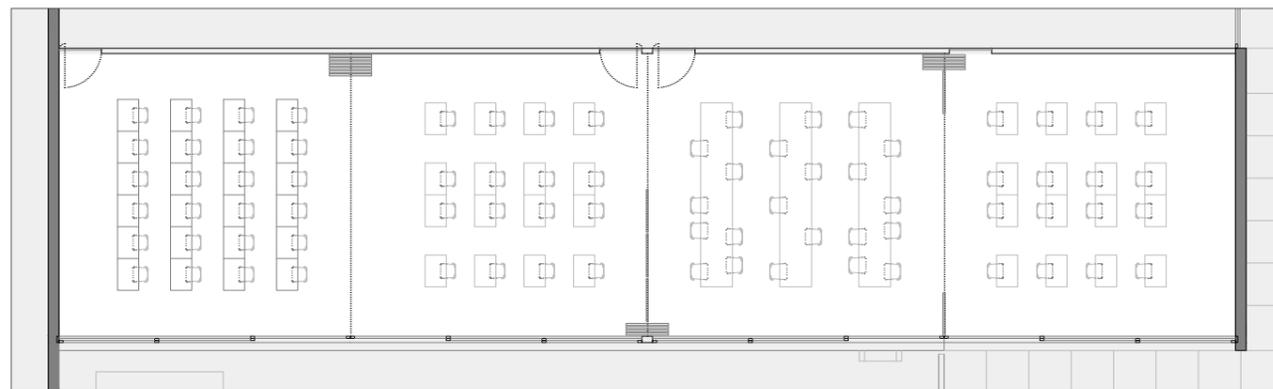
Sala TV/Ocio



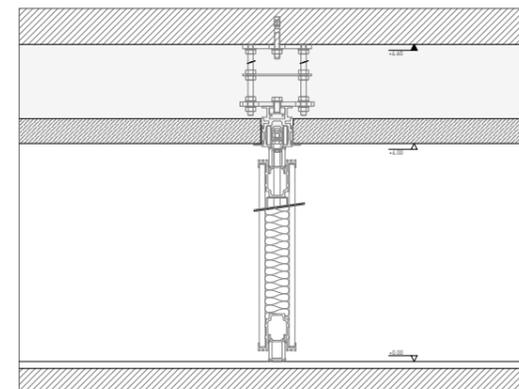
Sala de prensa + Sala polivalente + Cafetería  
 124.90 m<sup>2</sup> + 124.90 m<sup>2</sup> + 352.04 m<sup>2</sup> = 601.84 m<sup>2</sup>



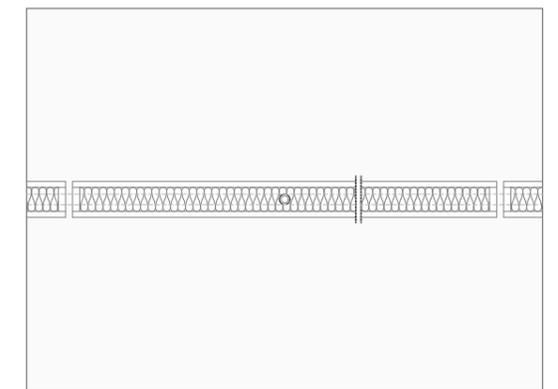
Habitación 01 + Habitación 02  
 42.00 m<sup>2</sup> + 42.00 m<sup>2</sup> = 84.00 m<sup>2</sup>



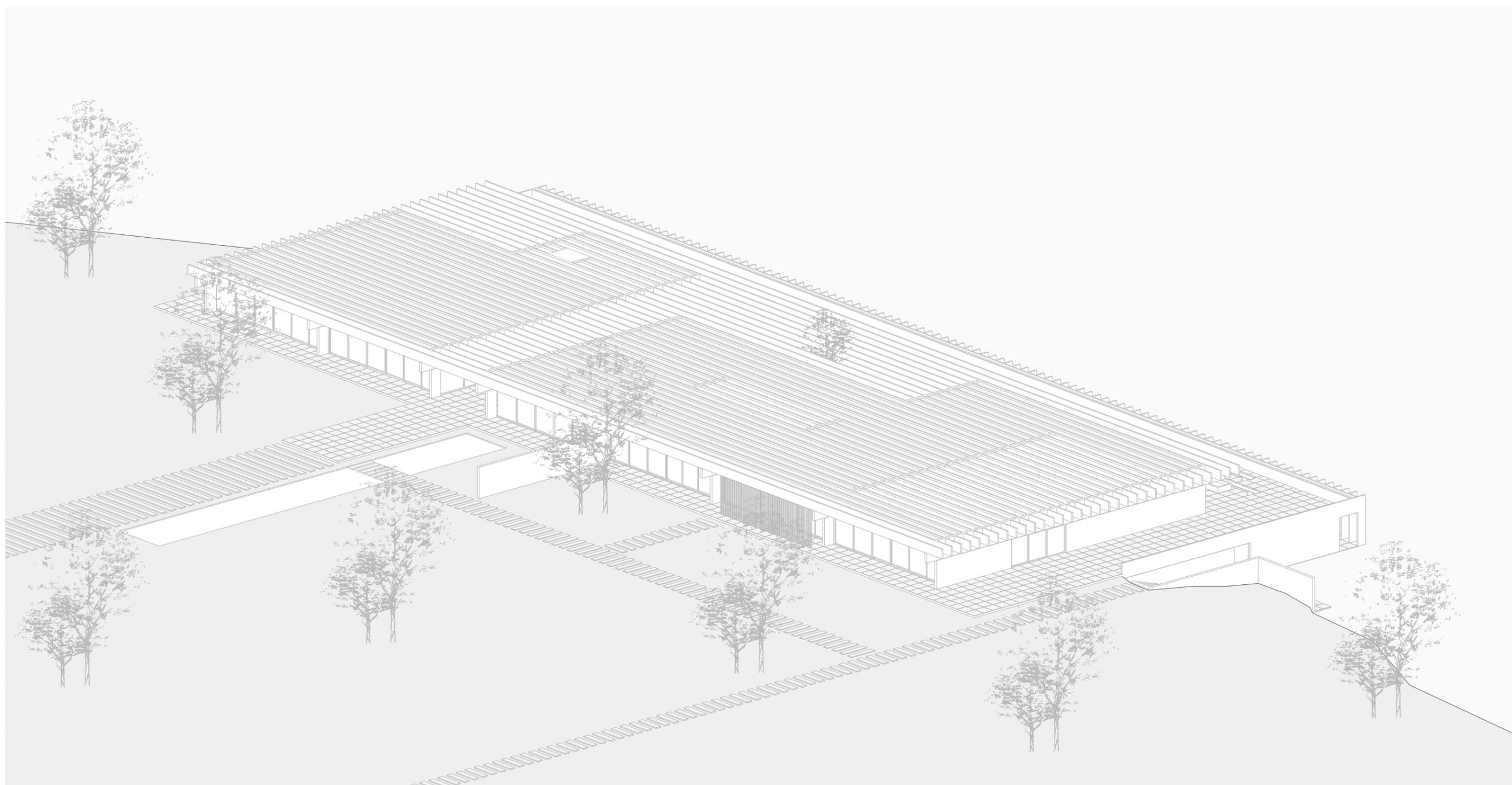
Aula 01 + Aula 02 + Aula 03 + Aula 04  
 65.72 m<sup>2</sup> + 65.72 m<sup>2</sup> + 65.72 m<sup>2</sup> + 65.72 m<sup>2</sup> = 262.88 m<sup>2</sup>



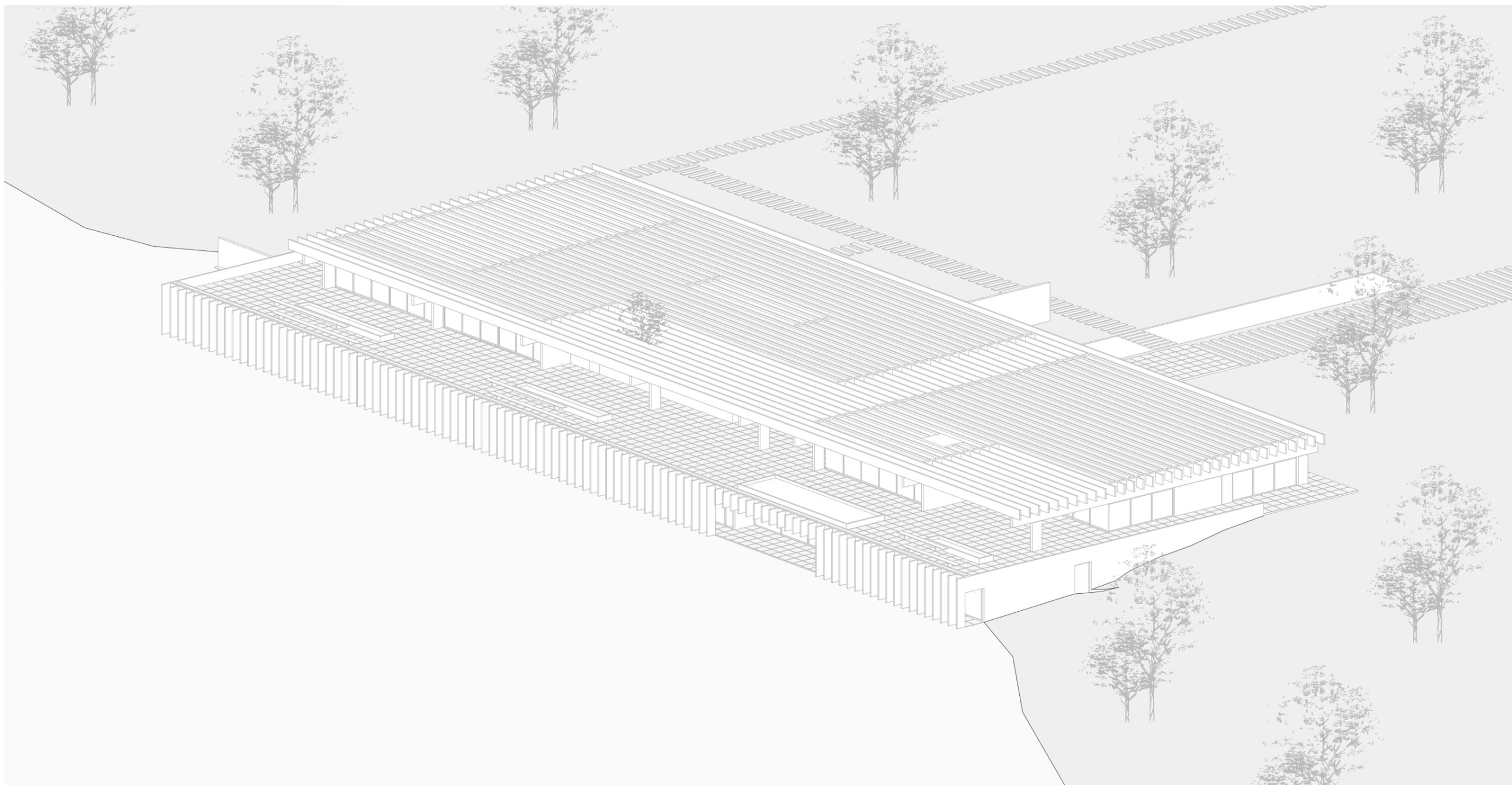
Detalle tabique móvil  
 Mod. R-1700. Reiter® | E. 1.10



Arquitectura, forma y función · Organización espacial, formas y volúmenes



Desde el nivel de acceso al edificio el usuario percibe un volumen de una sola planta. Como si de un "gran plano" dejado caer sobre el terreno se tratase. Se utiliza este recurso formal para reducir la escala del proyecto, tanto para que no compita con las edificaciones próximas, como para que el usuario respire una escala agradable, casi doméstica. Dentro de este "gran plano" se pueden diferenciar dos volúmenes bajo la cubierta, correspondiendo cada uno de ellos a distintos espacios del programa.



Desde el nivel inferior y aprovechando la topografía del terreno se puede apreciar un volumen de dos niveles, incluso en algún momento un único volumen debido al retranqueo del volumen superior respecto al inferior. Este crecimiento en altura sigue estando condicionado por la premisa de intentar crear un edificio de una escala comedida, por eso el proyecto se expande a lo largo y ancho del lugar donde se encuentra, y no a la alto.

Memoria justificativa y técnica · Arquitectura y construcción

Arquitectura y construcción · Materialidad

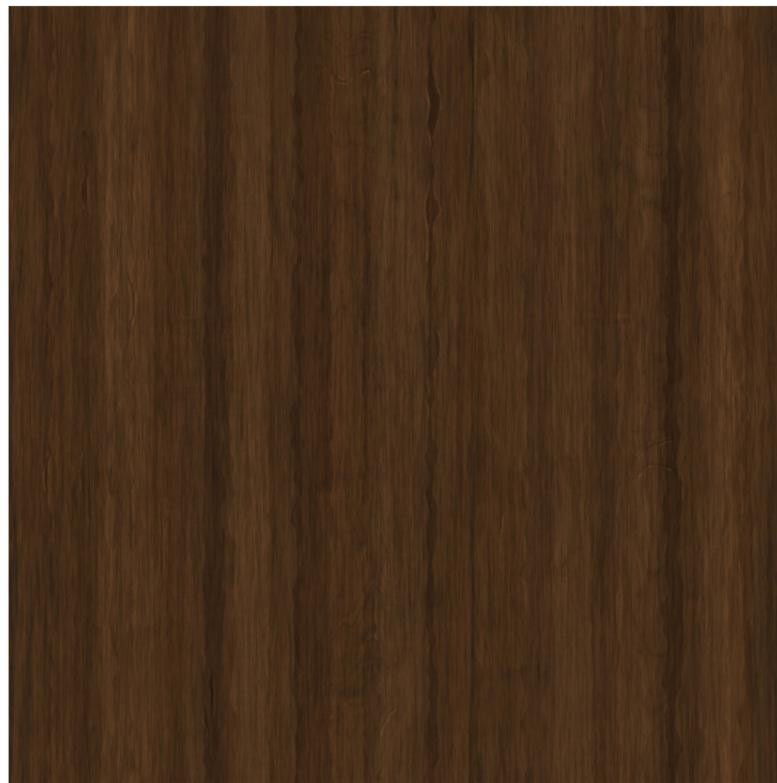
*“Una obra arquitectónica de cierta envergadura es como una composición musical [...] El hombre escoge un tema y lo va desarrollando, y con cuatro instrumentos expresa sentimientos de alegría, tristeza, emoción...”<sup>3</sup>*

Fernando Moreno Barberá



#### HORMIGÓN VISTO

Se emplea en casi la totalidad de los paramentos verticales que componen el proyecto. La propia estructura de hormigón, formado por una mezcla de cemento blanco, arena blanca y mármol triturado, se deja vista tanto en el interior como en el exterior del proyecto. De esta manera se consigue una unidad entre los elementos que forman el proyecto.



#### MADERA

Se utiliza una madera de roble oscuro para completar el resto de revestimientos que componen el proyecto. Combinada con el hormigón se genera un juego de materiales nobles que pretende dotar al proyecto de cierta calidez arquitectónica. También, se utiliza dicha madera para las carpinterías, exteriores e interiores, así como para las lamas que componen el falso techo.



#### PIEDRA CALIZA

Se emplea como pavimento para el exterior así como para el interior de la piscina. También se utiliza como revestimiento vertical de las zonas húmedas. Se elige una piedra de gran formato, 1.20x1.20 siguiendo con la modulación del proyecto, de tono similar al hormigón empleado.

Arquitectura y construcción · Estructura

## 1 | Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

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

Capítulo	Sí procede	NO procede
DB-SE 1	Seguridad Estructural	X
DB-SE-AE 2	Acciones en la edificación	X
DB-SE-C 4	Cimentaciones	X
DB-SE-A 6	Estructuras de acero	X
DB-SE-F 7	Estructuras de fábrica	X

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

Capítulo	Sí procede	NO procede
NCSE 3	Norma construcción sismorresistente	X
EHE-08 5	Instrucción de hormigón estructural	X

## 2 | Verificación de la seguridad

Se adopta el criterio de que las situaciones sísmicas según el CTE son coincidentes con las situaciones sísmicas de la EHE-08.

Los coeficientes parciales de seguridad para las acciones son lo indicadas en la tabla siguiente, salvo para el caso de elementos de hormigón armado, que se indican en la tabla inmediatamente posterior.

CTE DB-SE Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones			
Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
RESISTENCIA	Permanente		
	Peso propio	1.35	0.80
	Peso del terreno	1.35	0.80
	Empuje del terreno	1.35	0.70
	Presión del agua	1.20	0.90
	Variable	1.50	0.00
ESTABILIDAD	desestabilizadora		
	Estabilizadora		
	Permanente		
	Peso propio	1.10	0.90
	Peso del terreno	1.10	0.90
	Empuje del terreno	1.35	0.80
Presión del agua	1.05	0.95	
Variable	1.50	0.00	

Los coeficientes correspondientes a una situación extraordinaria (o sísmica) serán 1.00 si su efecto es desfavorable, y 0.00 si su efecto es favorable.

EHE-08 Tabla 12.1.a Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones, en elementos de hormigón			
Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
RESISTENCIA	Permanente		
	De valor constante	1.35	1.00
	De pretensado	1.00	1.00
	De valor no constante	1.50	1.00
	Variable	1.50	0.00
ESTABILIDAD	Desfavorable		
	favorable		
	Permanente	1.10	0.90
Variable	1.50	0.00	

Se adoptan los coeficientes de simultaneidad reflejados en la siguiente tabla.

CTE DB-SE Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad ( $\psi$ )			
	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
Zonas residenciales (A)	0.7	0.5	0.3
Zonas administrativas (B)	0.7	0.5	0.3
Zonas destinadas al público (C)	0.7	0.7	0.6
Zonas comerciales (D)	0.7	0.7	0.6
Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros (<30 kN)	0.7	0.7	0.6
(E)			
Cubiertas transitables (F)	(*)	(*)	(*)
Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (G)	0.0	0.0	0.0
Nieve			
para altitudes > 1000 m	0.7	0.5	0.2
para altitudes ≤ 1000 m	0.5	0.2	0.0
Viento	0.6	0.5	0.0
Temperatura	0.6	0.5	0.0
Acciones variables del terreno	0.7	0.7	0.7

(\*) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

En relación a la verificación de la aptitud al servicio (estados límite de servicio), se han aplicado las siguientes consideraciones.

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

Los valores límite para los efectos de las acciones sobre la aptitud al servicio, son, en general, los siguientes:

Limitaciones adoptadas en relación a la verificación de la aptitud al servicio		
Tipo de verificación	Objetivo de la verificación	Limitación
FLECHA RELATIVA	Integridad de los elementos constructivos (4.6)	
	Pisos con tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas	≤ L/500
	Pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	≤ L/400
	Resto de casos	≤ L/300
FLECHA RELATIVA	Confort de los usuarios (4.6) – sólo acciones de corta duración	≤ L/350
FLECHA RELATIVA	Apariencia de la obra (4.8)	≤ L/300
DESPLOME TOTAL	Integridad de los elementos constructivos (4.6)	≤ H/500
DESPLOME LOCAL	Integridad de los elementos constructivos (4.6)	≤ h/250
DESPLOME RELATIVO	Apariencia de la obra (4.8)	≤ h/250
DURABILIDAD	Se siguen las prescripciones del DB correspondiente (capítulo 3) Ver capítulo correspondiente de esta memoria. Para elementos de hormigón armado o pretensado se siguen las prescripciones de la instrucción EHE-08: artículo 8.2 y artículo 37. Ver capítulo correspondiente de esta memoria.	

## 1 | Clasificación de acciones

Según el CTE, las acciones se clasifican principalmente por su variación en el tiempo en permanentes (DB-SE-AE 2), variables (DB-SE-AE 3) y accidentales (DB-SE-AE 4). Según 4.1, las acciones sísmicas quedan reguladas por la norma de construcción sismorresistente vigente NCSE-02.

## 2 | Acciones permanentes

En general, y salvo indicación contraria a lo largo de este capítulo, se adoptan los valores característicos para las cargas permanentes indicadas en el anejo C (tablas C1 a C6) del CTE DB-SE-AE.

En particular, se consideran los siguientes valores más habituales:

Cargas permanentes más habituales en estructuras de edificación		
Densidades volumétricas (pesos específicos) – [kN/m <sup>3</sup> ]		
Hormigón armado	25.00	kN/m <sup>3</sup>
Acero	78.50	kN/m <sup>3</sup>
Vidrio	25.00	kN/m <sup>3</sup>
Madera ligera	4.00	kN/m <sup>3</sup>
Madera media	8.00	kN/m <sup>3</sup>
Madera pesada	12.00	kN/m <sup>3</sup>
Cargas superficiales (pesos propios) – [kN/m <sup>2</sup> ]		
Solado ligero (lámina pegada o moqueta < 3cm)	0.50	kN/m <sup>2</sup>
Solado medio (madera, cerámico o hidráulico sobre plastón < 8cm)	1.00	kN/m <sup>2</sup>
Solado pesado (placas de piedra, grandes espesores, ...)	1.50	kN/m <sup>2</sup>
Falsos techos e instalaciones colgadas ligeras	0.25	kN/m <sup>2</sup>
Falsos techos e instalaciones colgadas medias	0.50	kN/m <sup>2</sup>
Falsos techos e instalaciones colgadas pesadas	0.75	kN/m <sup>2</sup>
Cubierta inclinada ligera (faldones de chapa, tablero o paneles ligeros)	1.00	kN/m <sup>2</sup>
Cubierta inclinada media (faldones de placas, teja o pizarra)	2.00	kN/m <sup>2</sup>
Cubierta inclinada pesada (faldones sobre tableros y tabiques palomeros)	3.00	kN/m <sup>2</sup>
Cubierta plana ligera (recrecido con impermeabilización vista protegida)	1.50	kN/m <sup>2</sup>
Cubierta plana media	2.00	kN/m <sup>2</sup>
Cubierta plana pesada (a la catalana o invertida con capa de gravas)	2.50	kN/m <sup>2</sup>
Cargas lineales (tabiquería pesada, fachadas y medianeras) – [kN/m] por metro de altura libre		
Tablero o tabique simple < 9cm	1.00	kN/m
Tabicón u hoja simple de albañilería < 14cm	1.70	kN/m
Hoja de albañilería exterior y tabique interior < 25cm	2.40	kN/m

Las acciones permanentes se completan con el peso propio del forjado en cuestión, de acuerdo a las tablas al final de este capítulo de la memoria. La acción de la sobrecarga de tabiquería se ha considerado de carácter permanente y de valor 1.0kN/m<sup>2</sup>.

## 3 | Acciones variables

### Sobrecargas de uso

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. Los valores considerados en esta estructura se corresponden con lo indicado en el CTE en la tabla 3.1 del DB-SE-AE. Los valores concretos para esta estructura (en cada zona de uso diferente de cada forjado) son los reflejados en las tablas al final de este capítulo de la memoria.

### Viento

La acción de viento es, en general, una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, denominada  $q_e$ , y resulta (según 3.3.2.1):

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

$q_b = 0,5 \text{ kN/m}^2$

$c_e = 2,0 \text{ kN/m}^2$  (Grado de aspereza IV, según DB-SE-AE del CTE)

Con una esbeltez inferior a 0,25:

Fachada barlovento  $C_p = 0.70$

Fachada sotavento  $C_s = -0.30$

Carga viento fachada barlovento.  $q_e = 0.50 \cdot 2 \cdot 0.7 = 0,70 \text{ kN/m}^2$

Carga viento fachada sotavento.  $q_e = 0.50 \cdot 2 \cdot (-0.30) = -0,30 \text{ kN/m}^2$

### Acciones térmicas

De acuerdo a 3.4.1.3, la disposición de juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40m de longitud permite disminuir suficientemente los efectos de las variaciones de temperatura, como para no considerar los efectos de las acciones térmicas.

### Nieve

La acción de la nieve se considera como una carga vertical por unidad de superficie en proyección horizontal de las superficies de cubierta, de acuerdo a la siguiente expresión (3.5.1.2):

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

La carga de nieve sobre un terreno horizontal  $s_k$  se obtiene de la tabla 3.8 (3.5.2.1), para la localización geográfica de Valencia (Valencia), de forma que resulta un valor para  $s_k = 0.2 \text{ kN/m}^2$ .

El coeficiente de forma  $\mu$ , se obtiene de acuerdo a 3.5.3, resultando para el caso de cubiertas planas (ángulo menor de 30º) un valor  $\mu = 1.0$ .

En consecuencia, la sobrecarga de nieve a considerar en las cubiertas de esta estructura es de  $q_n = 0.2 \text{ kN/m}^2$ .

### Acciones químicas, físicas y biológicas

Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.

El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por la instrucción EHE-08.

#### 4 | Acciones accidentales

##### Sismo

Según 4.1, las acciones sísmicas quedan reguladas por la norma de construcción sismorresistente vigente NCSE-02.

Tabla de aplicación particular a la estructura objeto de esta memoria	
<b>Prescripciones de índole general (1.2.4)</b>	
Clasificación de la construcción (1.2.2)	<b>Importancia normal</b>
Aceleración sísmica básica $a_b$ (2.1)	<b>0.06g</b>
Coefficiente de contribución K (2.1)	<b>1.00</b>
Coefficiente de tipo de terreno C (2.4 y capítulo 4)	<b>1.60</b> (equivalente a tipo III)
Coefficiente adimensional de riesgo S (2.2)	<b>1.28</b>
Aceleración sísmica de cálculo $a_c = S_p a_b$ (2.2)	<b>0.0768g</b>
Pórticos arriostrados entre sí en todas las direcciones (1.2.3)	<b>sí</b>
<b>Aplicación de la norma (1.2.3)</b>	<b>NO procede</b>

##### Incendio

Según 4.2.1, las acciones debidas a la agresión térmica en caso de incendio están definidas en DB-SI, en especial la sección 6, en lo que se refiere a la resistencia de los elementos estructurales y que queda descrito en el capítulo correspondiente de protección contra incendio de la presente memoria.

Para la consideración del acceso del camión de bomberos se aplica una carga de 20kN/m<sup>2</sup> en una superficie de 3x8m<sup>2</sup> en las zonas donde se prevé su circulación. Adicional e independientemente se considera una carga puntual de 45kN en la posición más desfavorable de la superficie de posible circulación.

Dado que no existen superficies de forjado estructural que se correspondan con la situación descrita en relación a la circulación de los vehículos de extinción, no resultan de aplicación estas acciones.

##### Impacto

Dado que en esta estructura no existen elementos estructurales verticales (soportes y muros) dentro de recintos con uso de circulación de vehículos, no son de aplicación estas acciones accidentales.

#### 5 | Aplicación de acciones sobre forjados

De acuerdo a lo indicado en este capítulo de la memoria, se deducen los siguientes estados de aplicación de cargas verticales sobre cada uno de los forjados:

Acciones verticales sobre forjado sanitario - CAVITI			
PLANTA	USO	COTA EST.	COTA ARQ.
PO / P-1	DOCENTE / RESIDENCIAL	Varios	Varios
Cámara ventilada mediante sistema de cúpulas para solera ventilada de canto 25+5.			
Permanentes	Peso propio forjado	2.50	kN/m <sup>2</sup>
	Solado ligero	0.50	kN/m <sup>2</sup>
	Tabiquería	1.00	
<b>Total permanentes</b>		<b>4.00</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
Variables	Sobrecarga de uso	2.00	kN/m <sup>2</sup>
<b>Total variables</b>		<b>2.00</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL</b>		<b>6.00</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

Acciones verticales sobre forjado de losa maciza 30			
PLANTA	USO	COTA EST.	COTA ARQ.
PO	DOCENTE	-0.50	+0.00
Losa maciza 30cm			
Permanentes	Peso propio forjado	6.25	kN/m <sup>2</sup>
	Solado flotante sobre soportes regulables	2.50	kN/m <sup>2</sup>
	Falsos techos e instalaciones colgadas	0.75	kN/m <sup>2</sup>
<b>Total permanentes</b>		<b>9.50</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
Variables	Sobrecarga de uso	2.00	kN/m <sup>2</sup>
<b>Total variables</b>		<b>2.00</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL</b>		<b>11.50</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

Acciones verticales sobre forjado de losa maciza 15			
PLANTA	USO	COTA EST.	COTA ARQ.
PLANTA CUBIERTA	MANTENIMIENTO	+4.60	+4.75
Losa maciza 15cm			
Permanentes	Peso propio forjado	3.75	kN/m <sup>2</sup>
	Cubierta	2.50	kN/m <sup>2</sup>
	Falsos techos tipo hunter douglas e ins. colgadas	1.00	kN/m <sup>2</sup>
<b>Total permanentes</b>		<b>7.25</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
Variables	Sobrecarga de uso (mantenimiento)	1.00	kN/m <sup>2</sup>
<b>Total variables</b>		<b>1.00</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL</b>		<b>8.75</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

## 1 | Hormigón

En esta estructura se han empleado los siguientes hormigones para los distintos elementos estructurales, con su correspondiente modalidad de control, y resistencia de cálculo  $f_{cd}$ :

Hormigones empleados para los elementos de forjado			
Elemento	Tipificación del hormigón	Modalidad de control	Resistencia de cálculo $f_{cd}$ [N/mm <sup>2</sup> ] (P-T / A)
Todo	<b>HA-30/B/20/IIa</b>	Estadístico (3)	20.00 / 23.08

Las siguientes propiedades son comunes a todos los hormigones empleados:

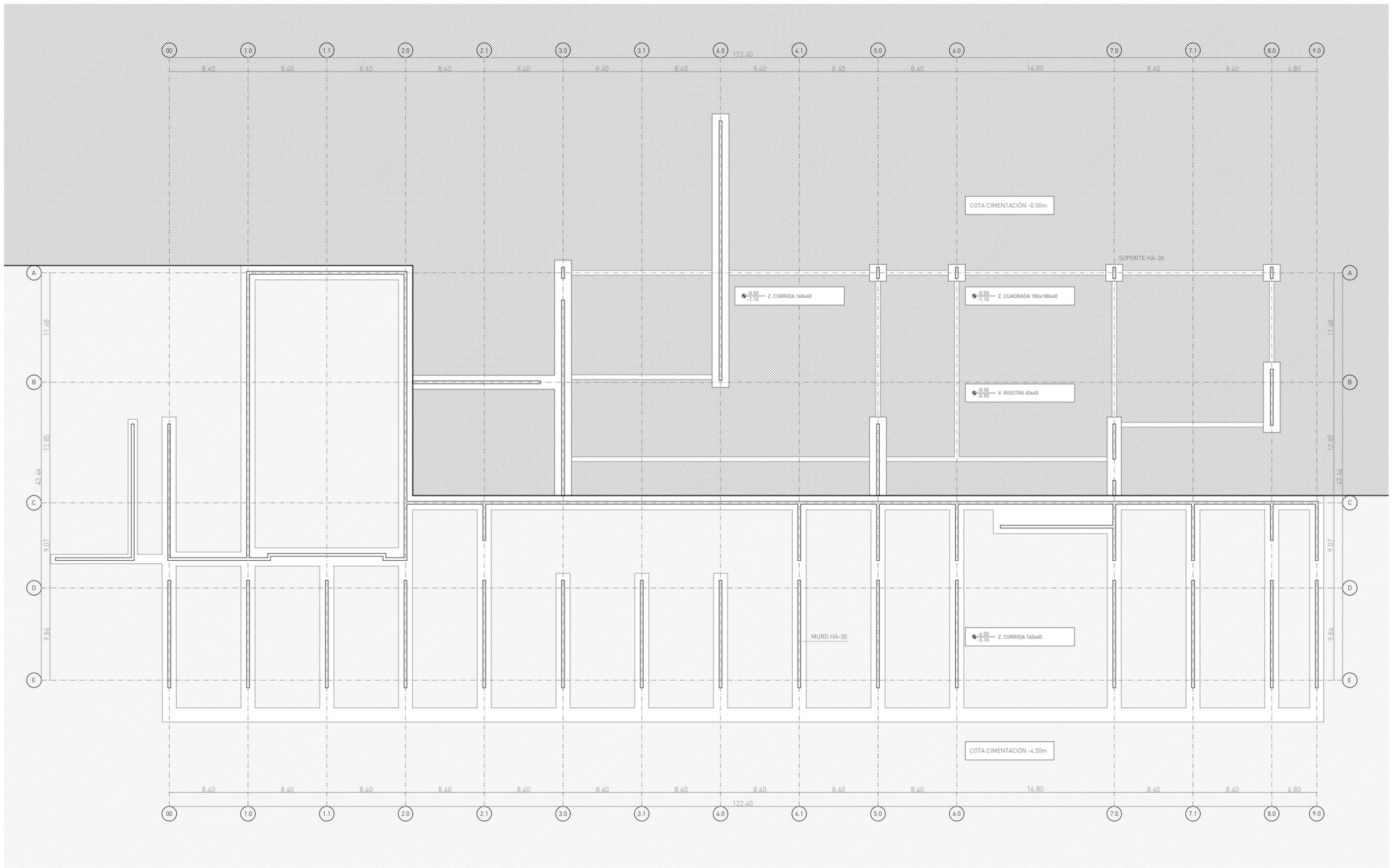
Características comunes a todos los aceros de armadura pasiva empleados			
Coeficiente de Poisson $\nu$		0.30	
Coeficiente de dilatación térmica $\alpha$		$1.2 \times 10^{-5}$	(°C) <sup>-1</sup>
Densidad (peso específico)		2500	kg/m <sup>3</sup>

En esta estructura se han empleado los siguientes aceros de armadura pasiva para los distintos elementos estructurales, con su correspondiente modalidad de control, y resistencia de cálculo  $f_{yd}$ :

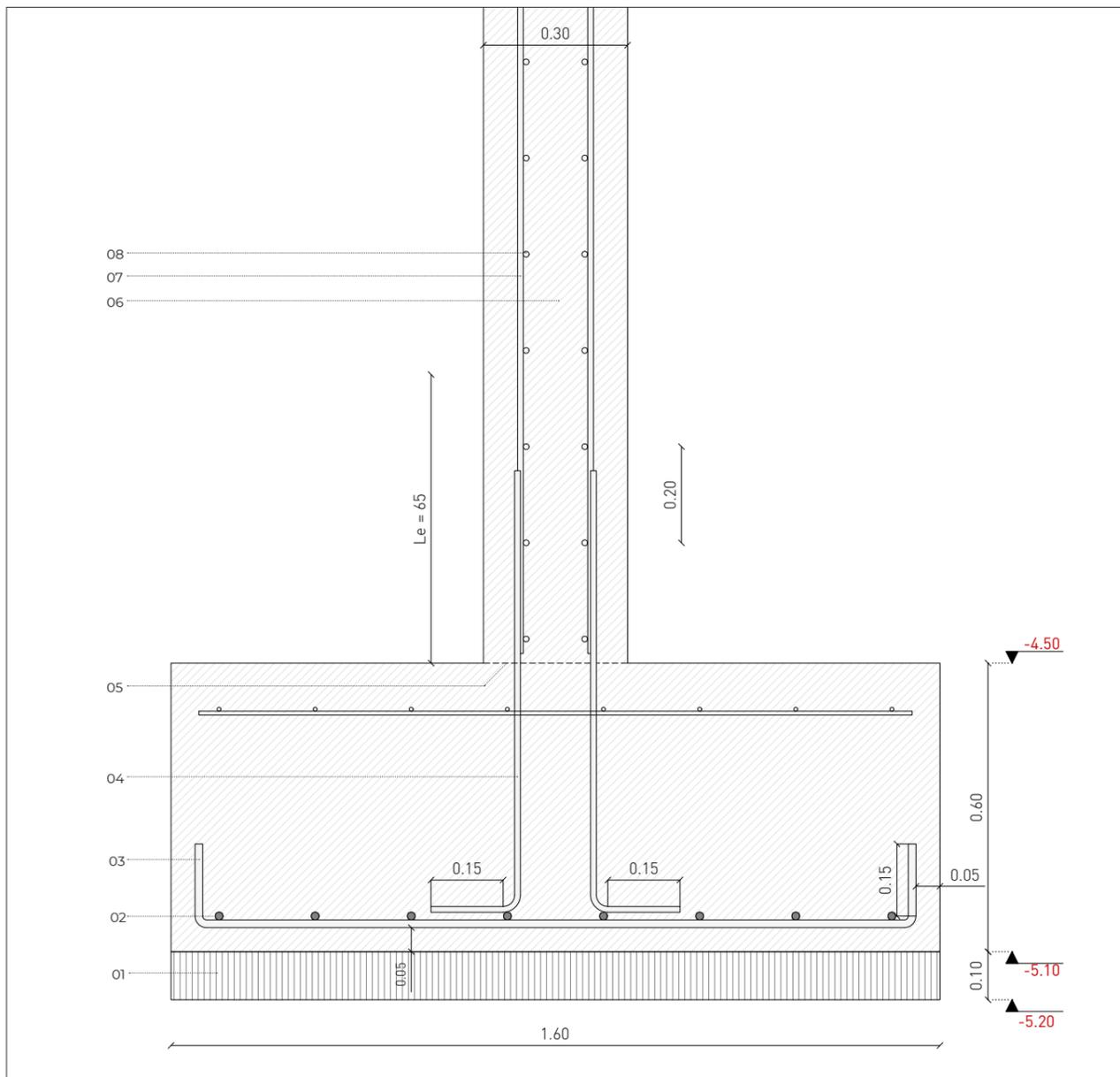
Aceros de armadura pasiva empleados para los elementos de forjado			
Elemento	Tipificación del acero	Modalidad de control	Resistencia de cálculo $f_{yd}$ [N/mm <sup>2</sup> ] (P-T / A)
Todo	<b>B500S</b>	Normal	434.78 / 500.00

## CIMENTACIÓN

Se propone una solución de cimentación superficial compuesta por zapatas aisladas bajo soportes y zapatas corridas bajo muros, grafiadas en la documentación gráfica adjunta a continuación. Todas las zapatas se encuentran atadas en dos direcciones.



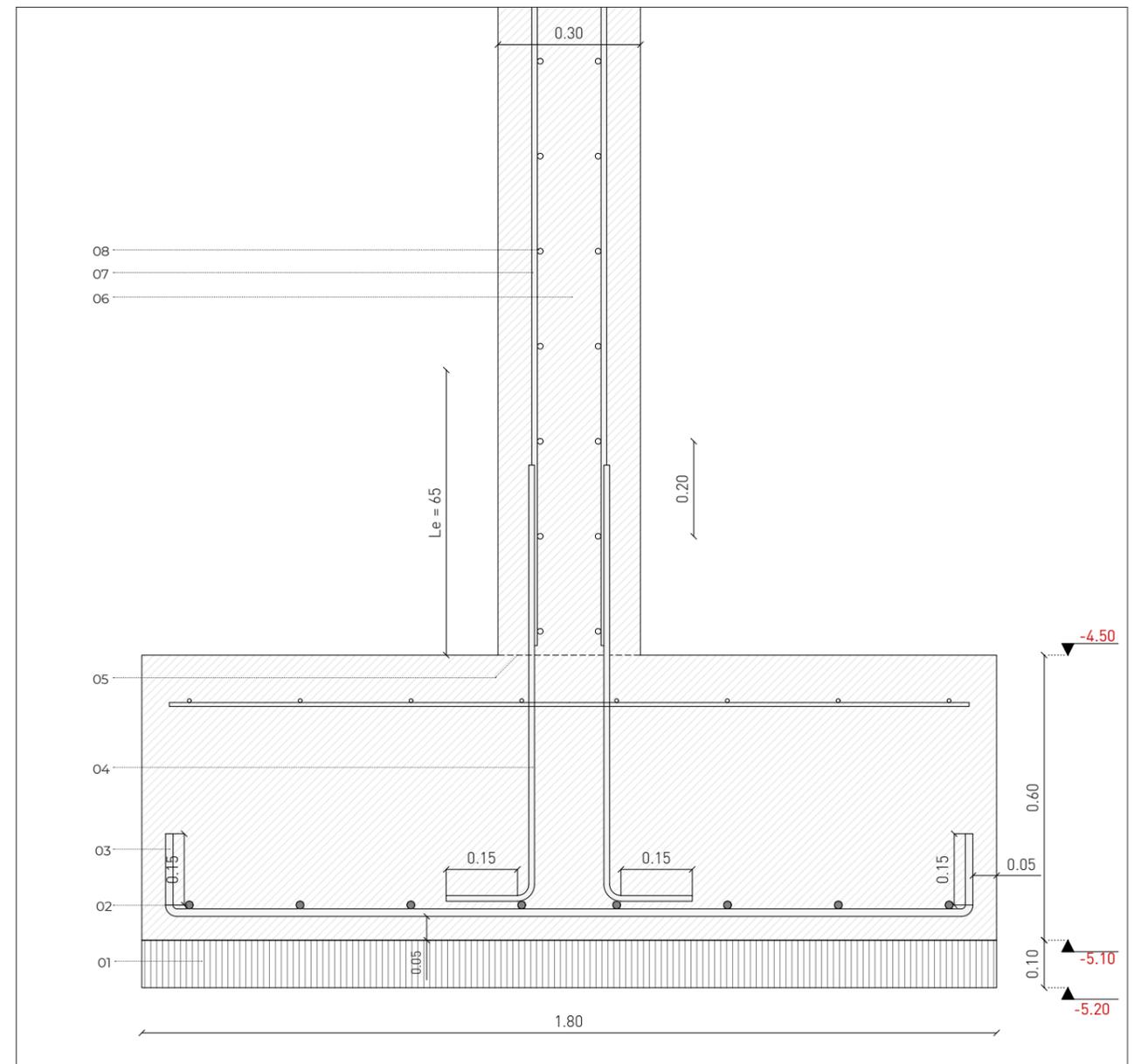
Estructura · Planta cimentación



Zapata corrida bajo muro M.30

- 01 | Hormigón de limpieza h = 10cm
- 02 | # Ø12 c/20cm
- 03 | Prolongación patilla 15cm
- 04 | Esperas Ø12 c/20cm 110+15 = 120cm
- 05 | Junta de hormigonado
- 06 | Muro M.30
- 07 | Ø12 c/20cm (vertical)
- 08 | Ø12 c/20cm (horizontal)

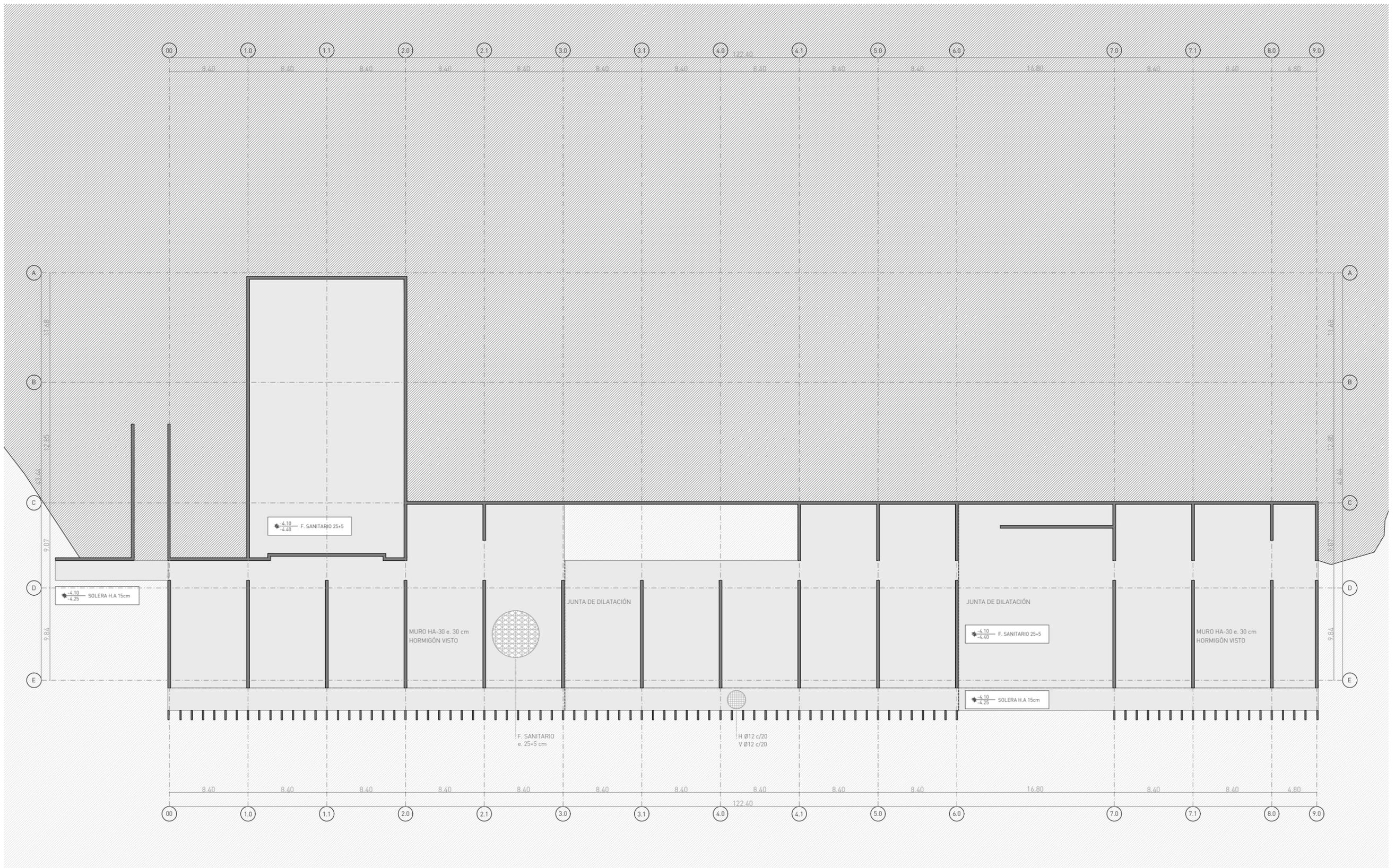
E.1 | 10



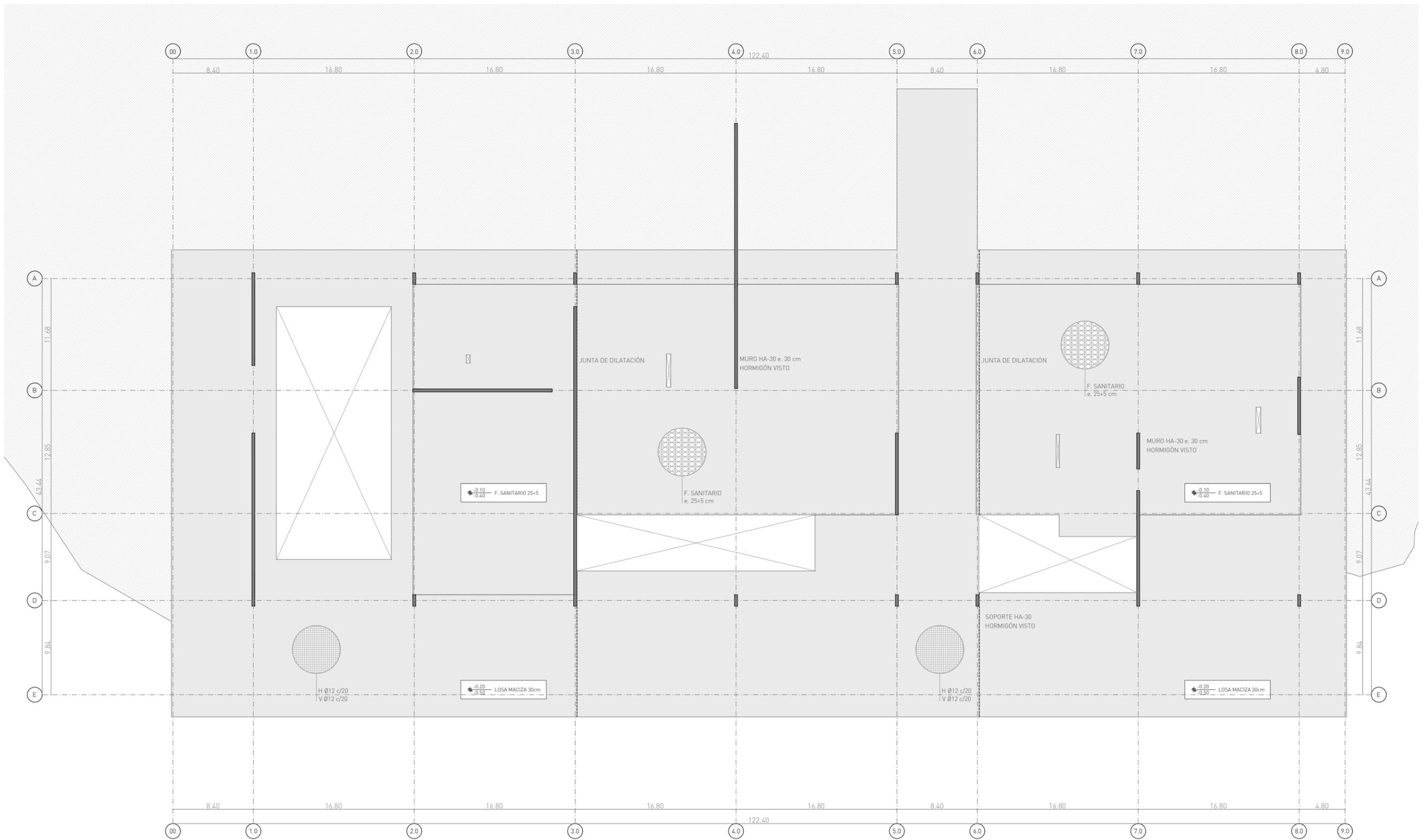
Zapata centrada bajo soporte 120x30

- 01 | Hormigón de limpieza h = 10cm
- 02 | # Ø12 c/20cm
- 03 | Prolongación patilla 15cm
- 04 | Esperas Ø12 c/20cm 110+15 = 120cm
- 05 | Junta de hormigonado
- 06 | Soporte 120x30
- 07 | Ø12 c/20cm (vertical)
- 08 | Ø12 c/20cm (horizontal)

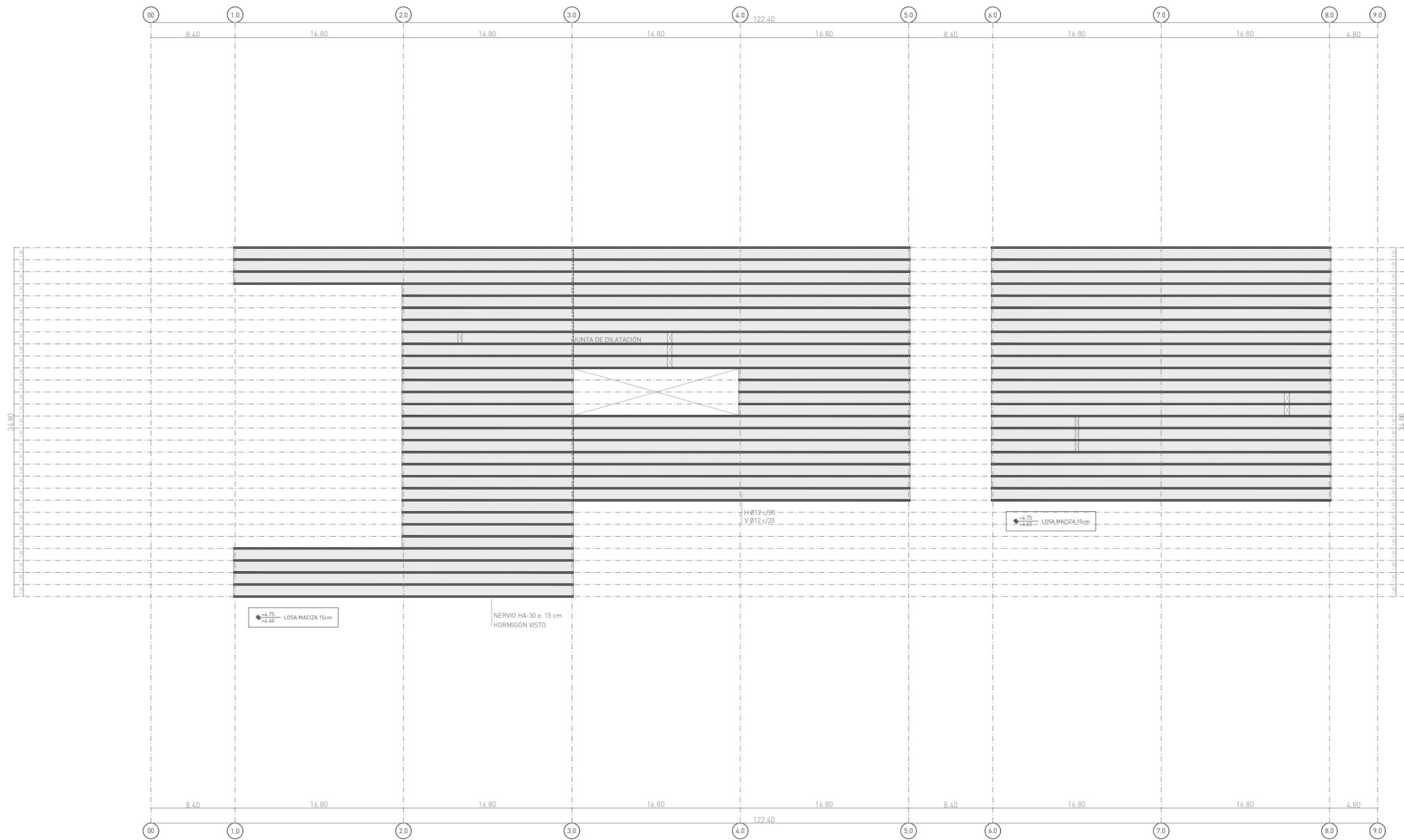
E.1 | 10



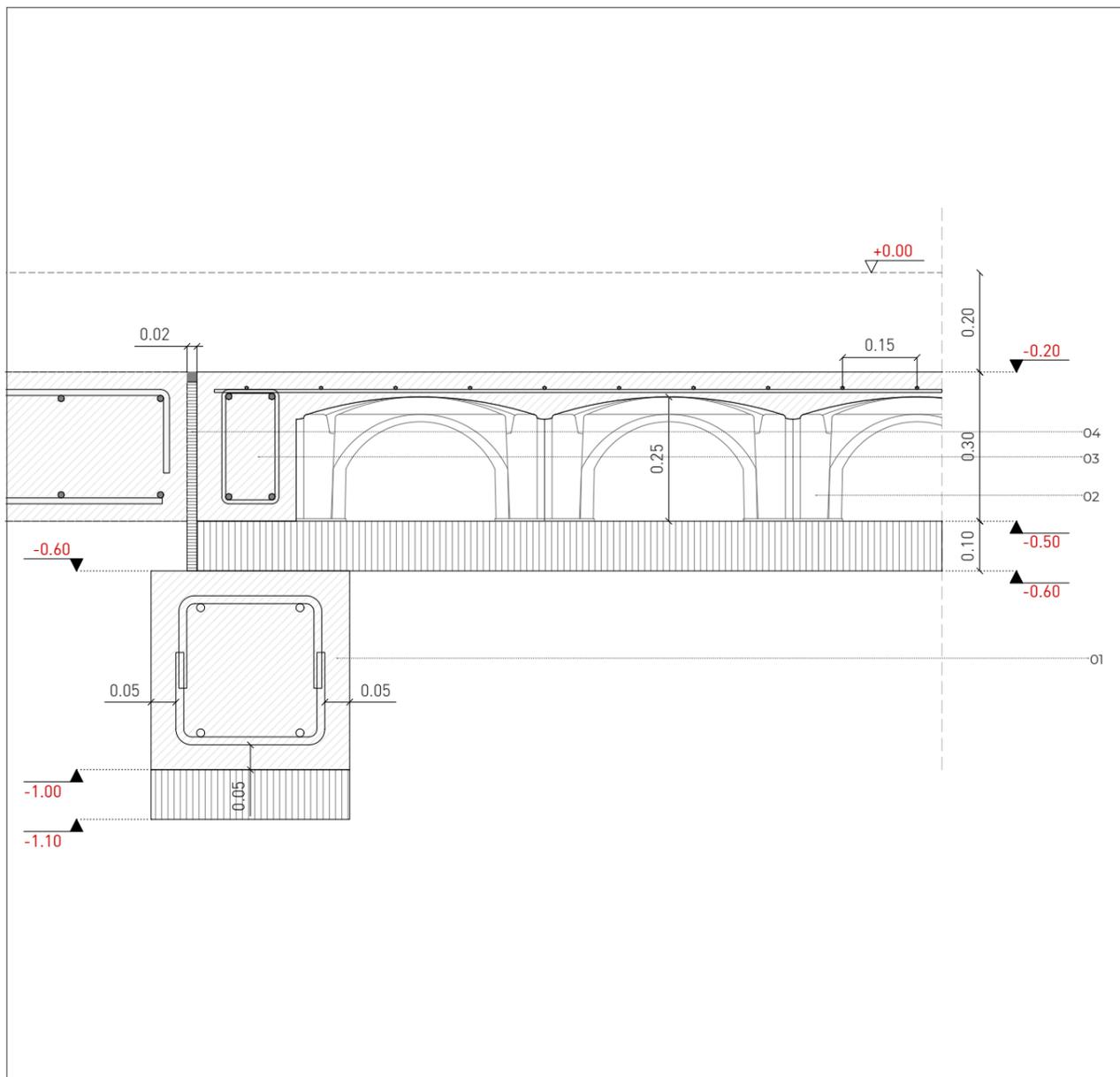
Estructura · Planta nivel - 4.00



Estructura · Planta nivel + 0.00



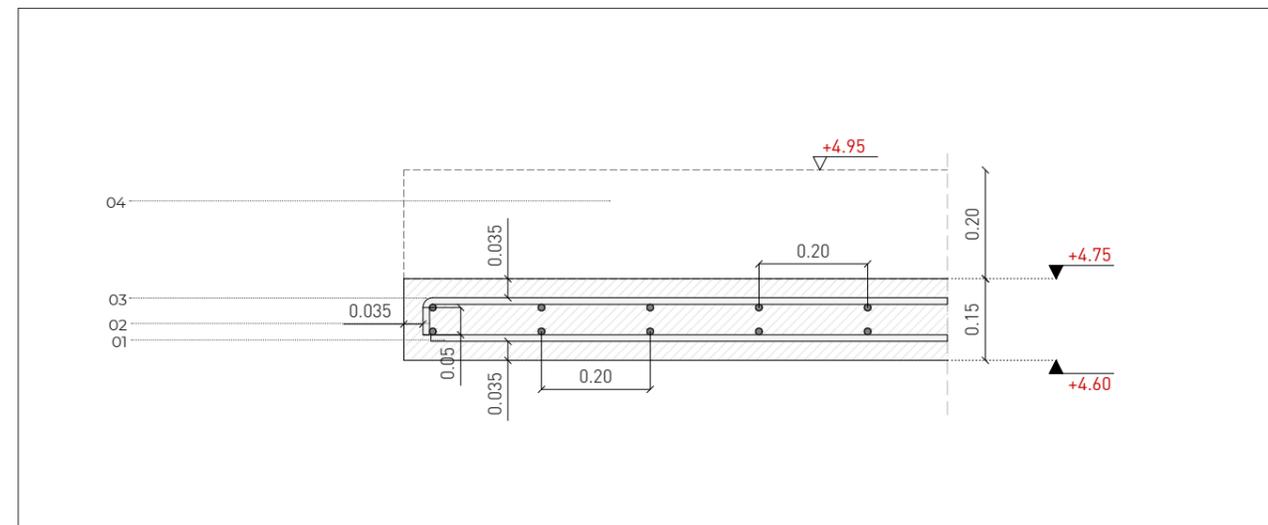
Estructura · Planta nivel + 4.60



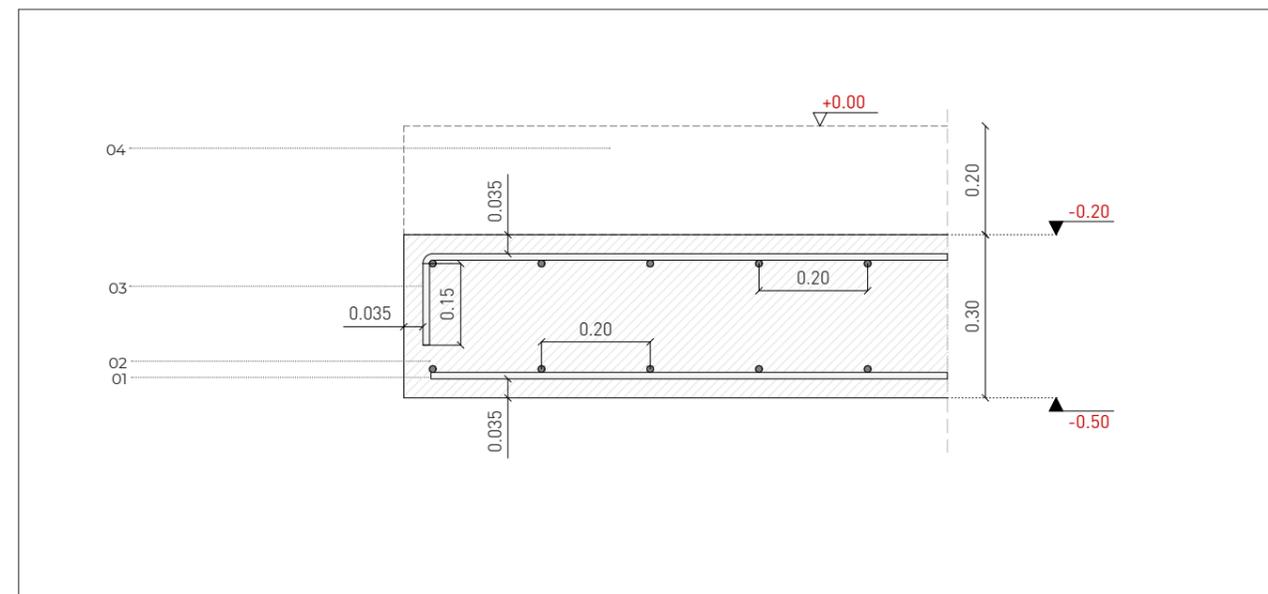
Forjado Sanitario e= 30 cm

- 01 | Viga riostra
- 02 | Solera ventilada 25+5
- 03 | Zuncho perimetral
- 04 | Junta elástica perimetral

E.1|10



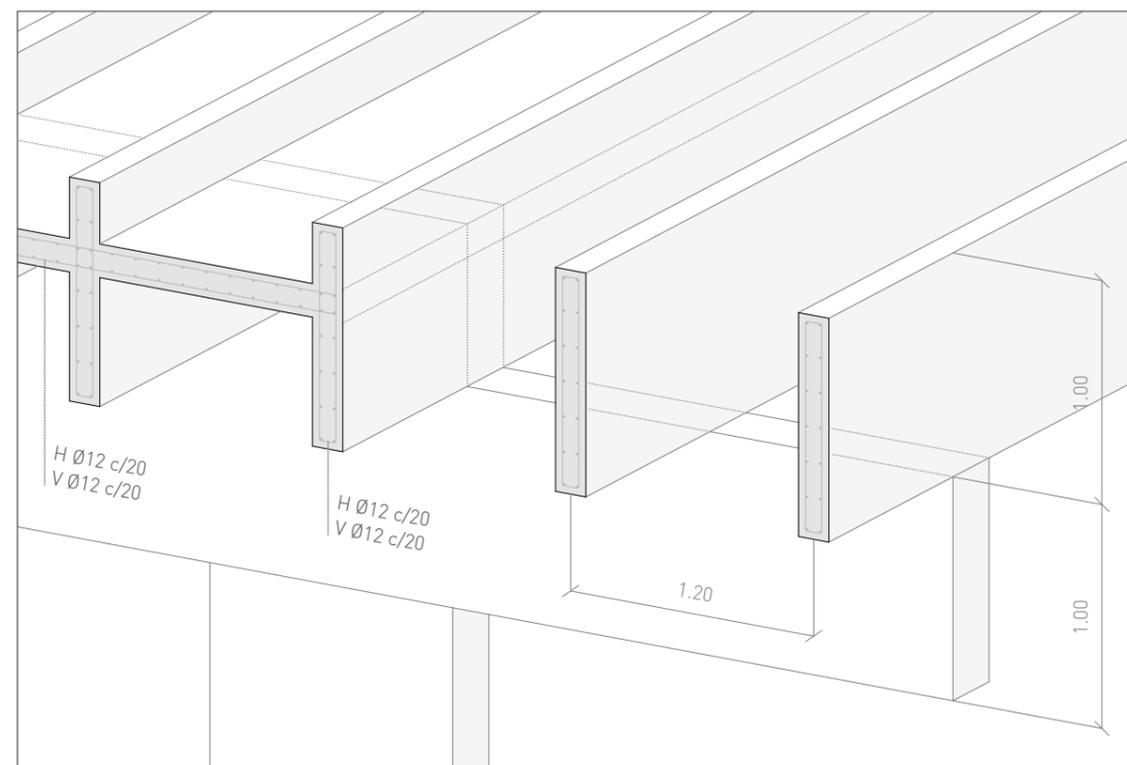
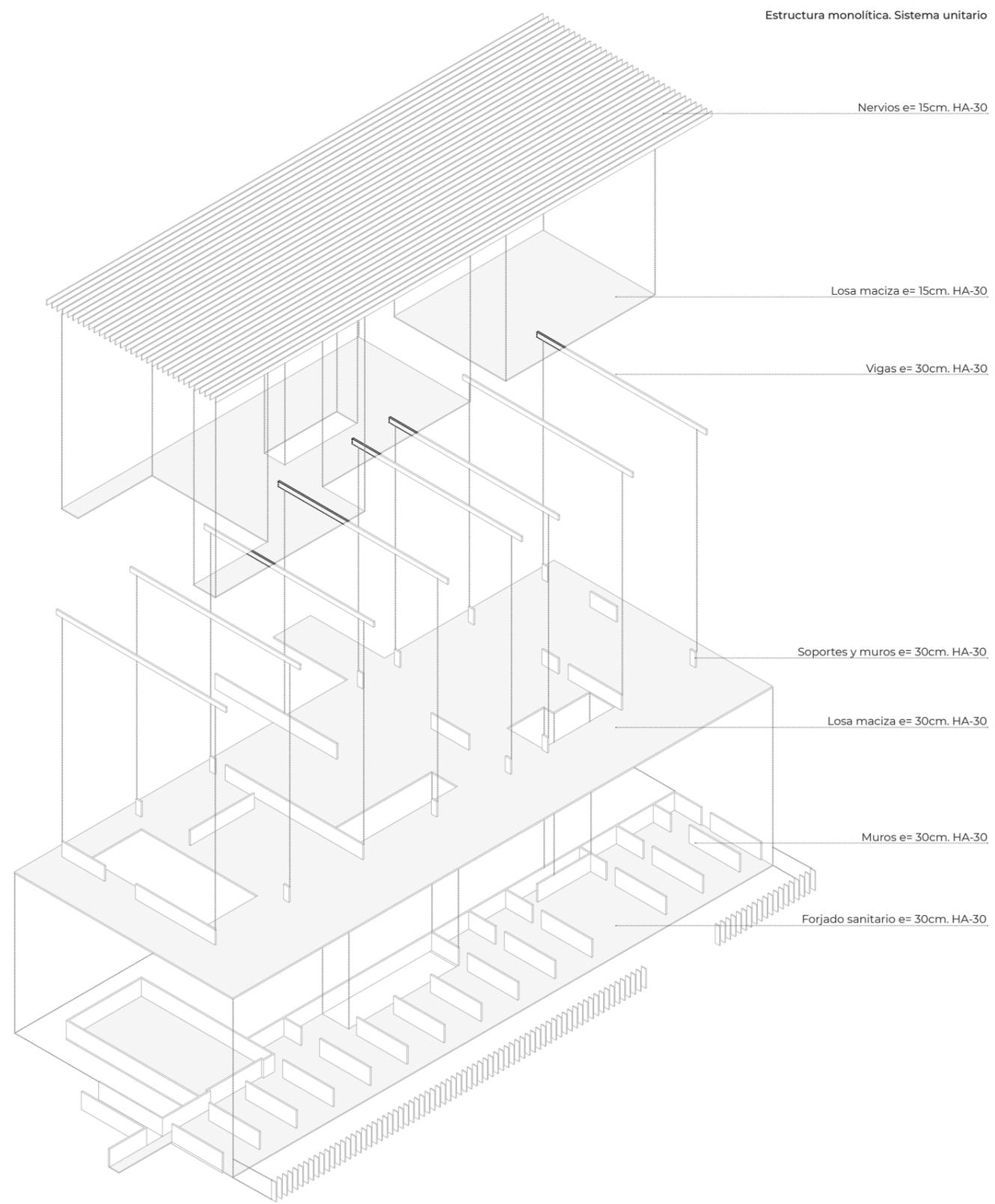
Forjado losa maciza e= 15 cm



Forjado losa maciza e= 30 cm

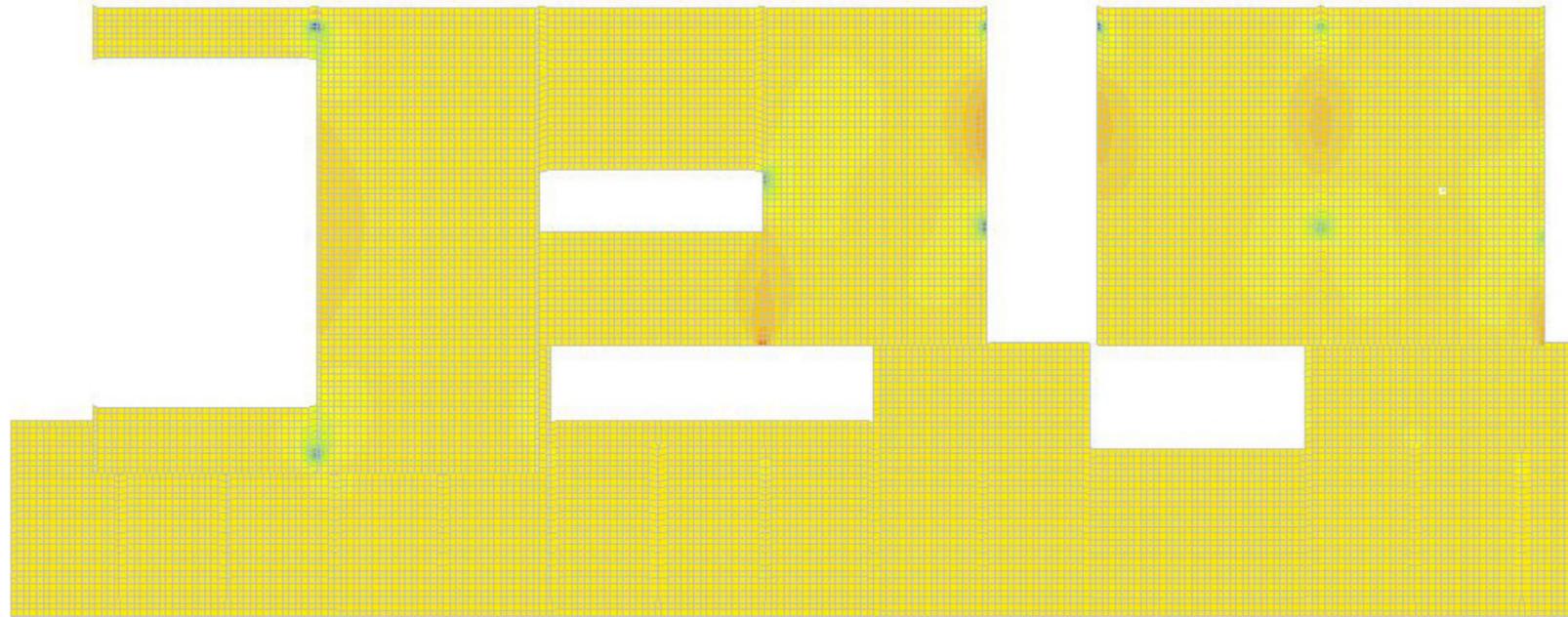
- 01 | # Ø12 c/20cm
- 02 | # Ø12 c/20cm
- 03 | Prolongación patilla
- 04 | Formación solado

E.1|10

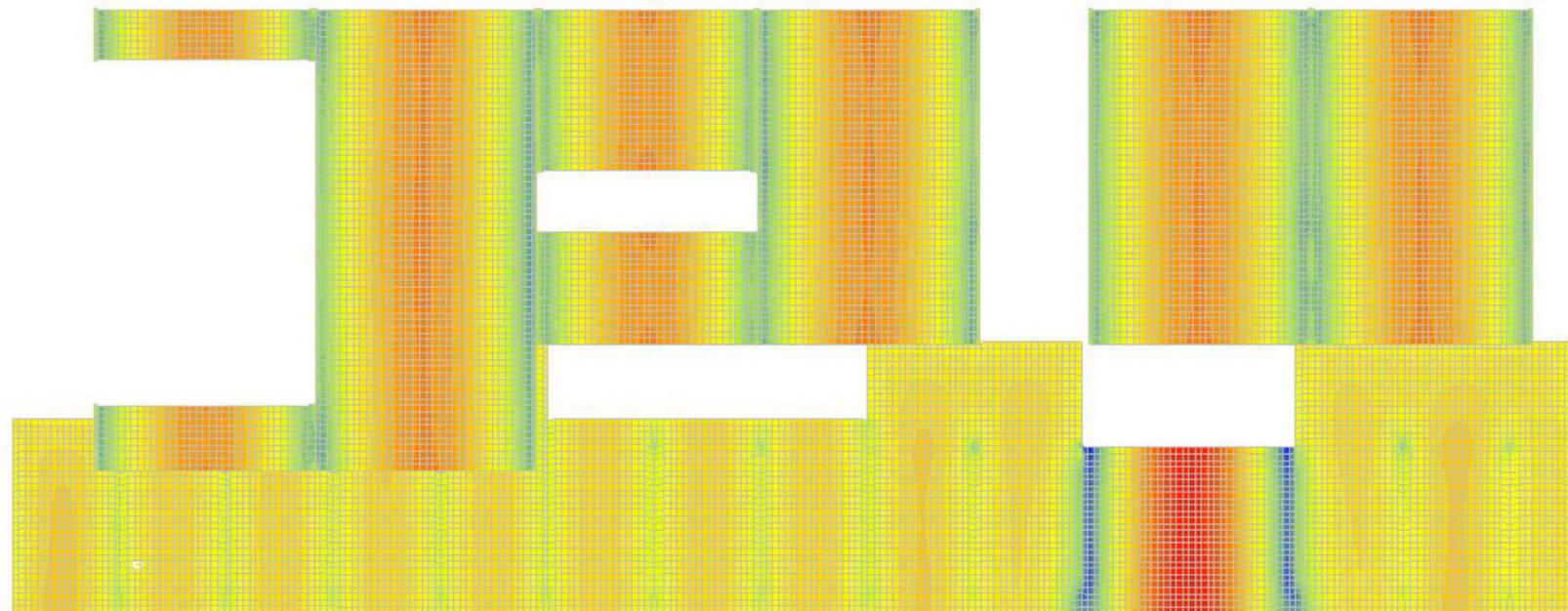


Detalle encuentro viga - losa - nervios

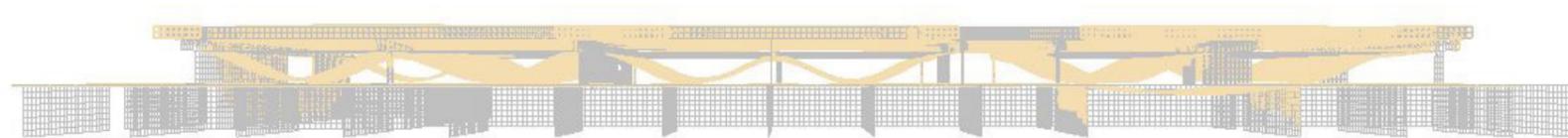




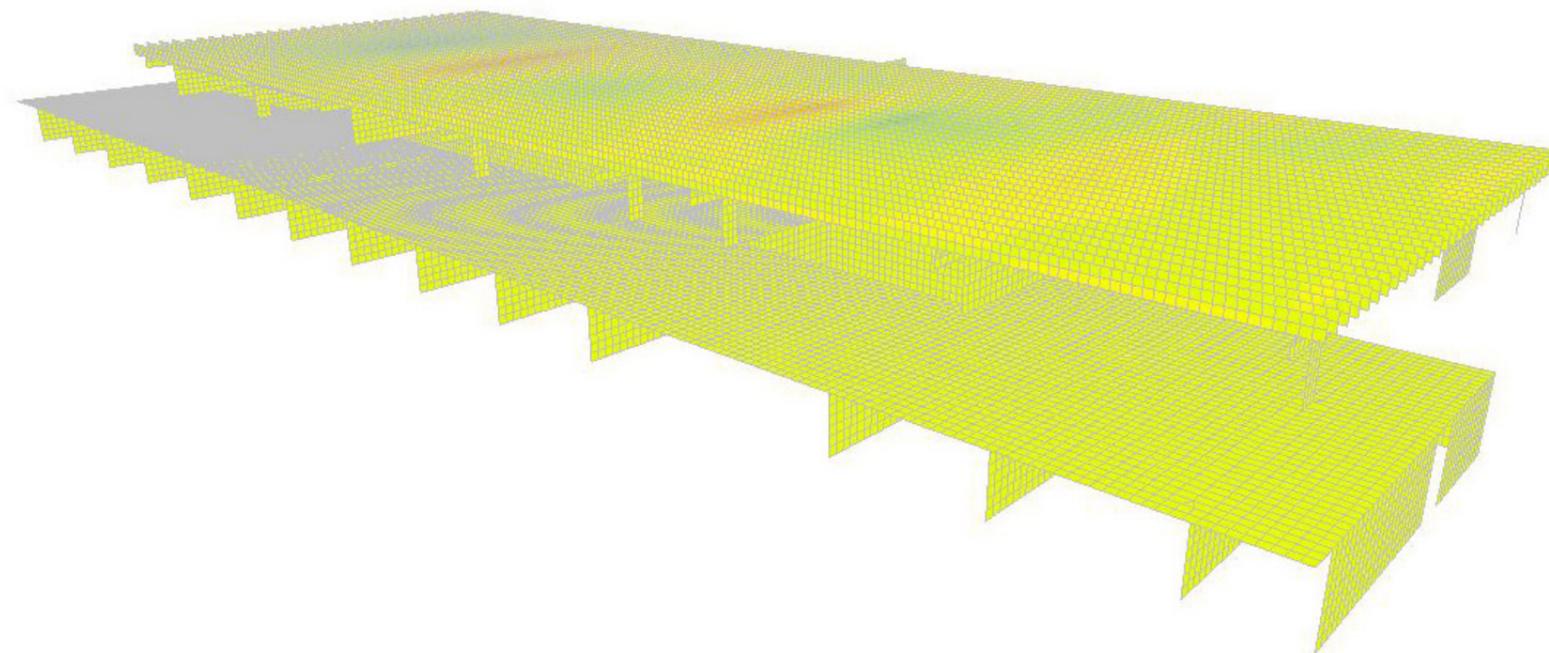
Tensiones de membrana  $S_y$



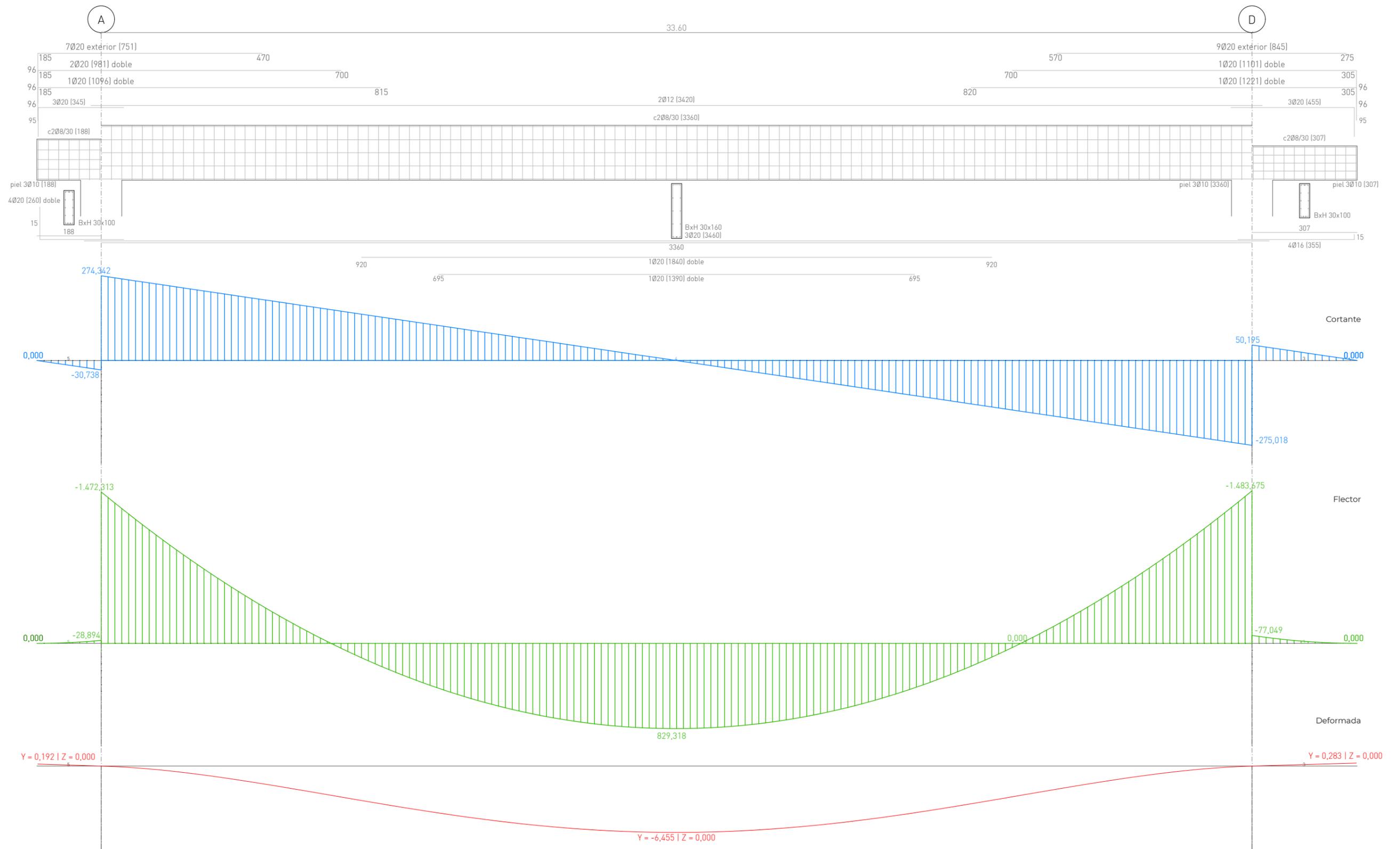
Flexión  $M_x$



Deformada



Tensión de membrana  $S_x$



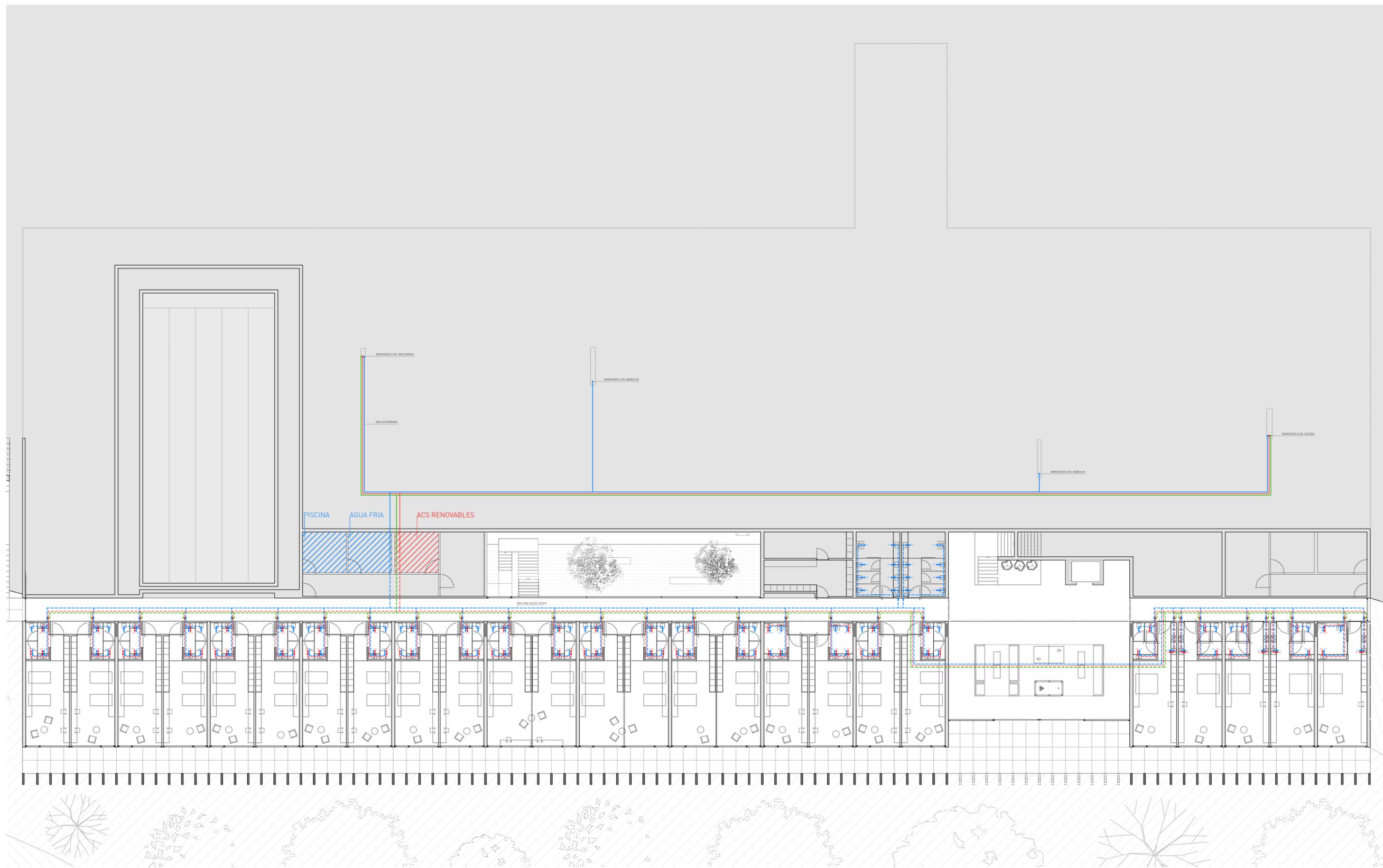
Arquitectura y construcción · Instalaciones

La instalación de fontanería consiste en dos acometidas de abastecimiento, una para el uso normal del edificio y el riego de las zonas exteriores, y otra para la instalación de protección contra incendios.

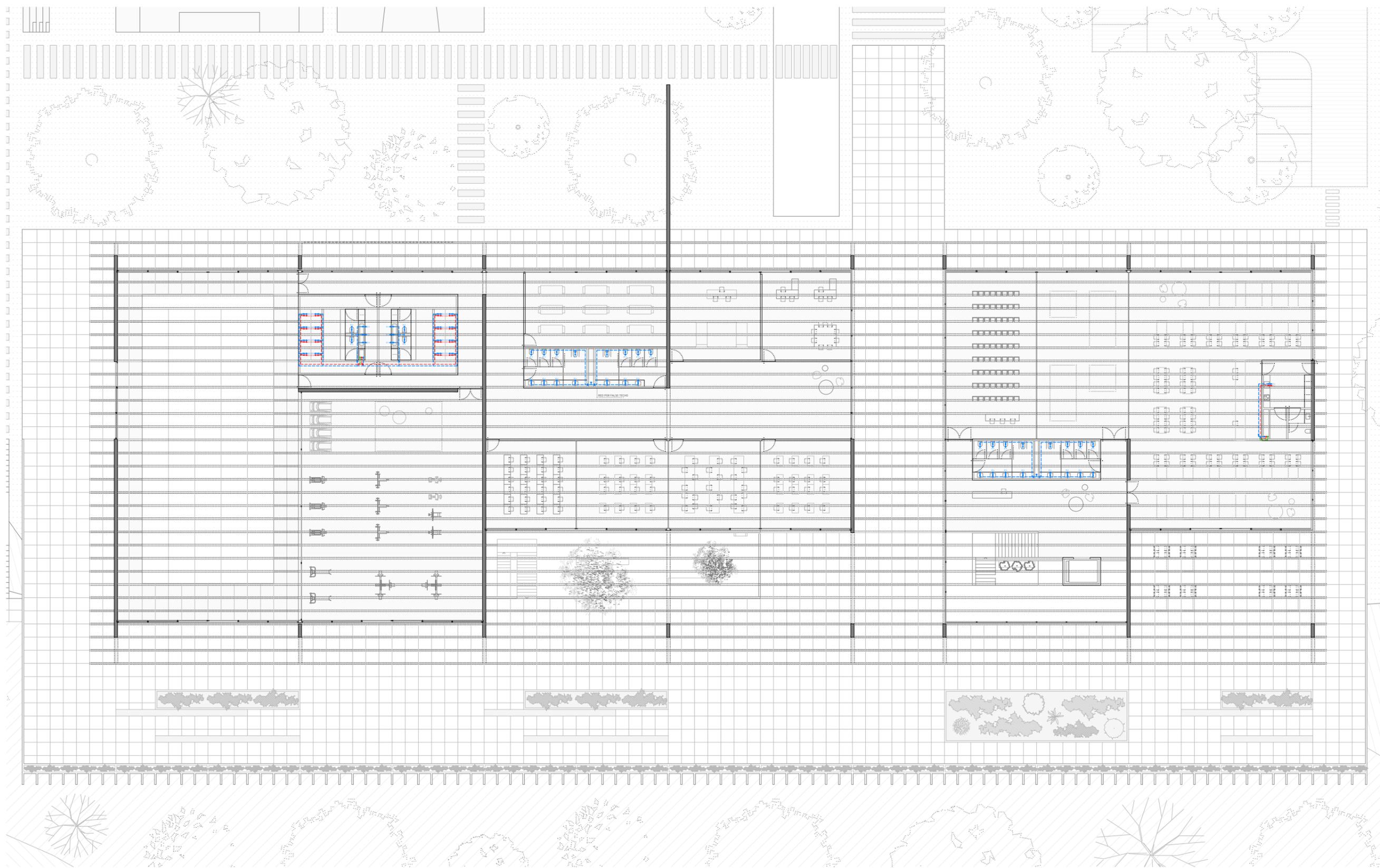
La acometida alcanza el recinto de contadores y grupos de bombeo desde donde distribuye a los acumuladores para la generación de agua caliente sanitaria, a los diferentes elementos de la red y al sistema de riego.

La generación de agua caliente sanitaria se realiza a través de un sistema de energía aerotérmica, que consta de placas acumuladores.





0 7 m 14 m  
Instalaciones · Fontanería. Nivel - 4.00

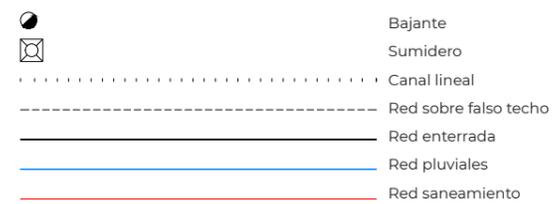


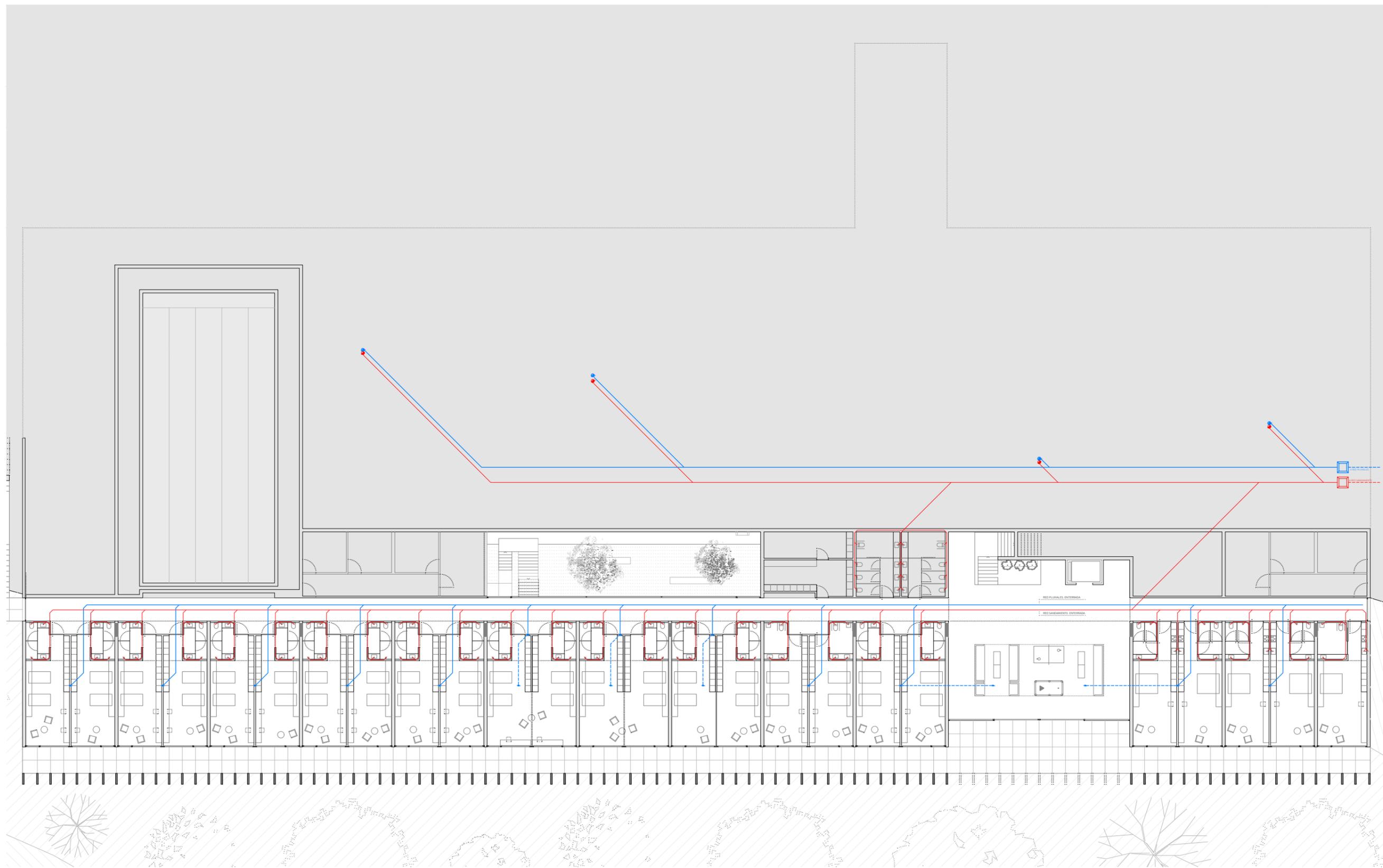
0 7 m 14 m

Instalaciones · Fontanería. Nivel + 0.00

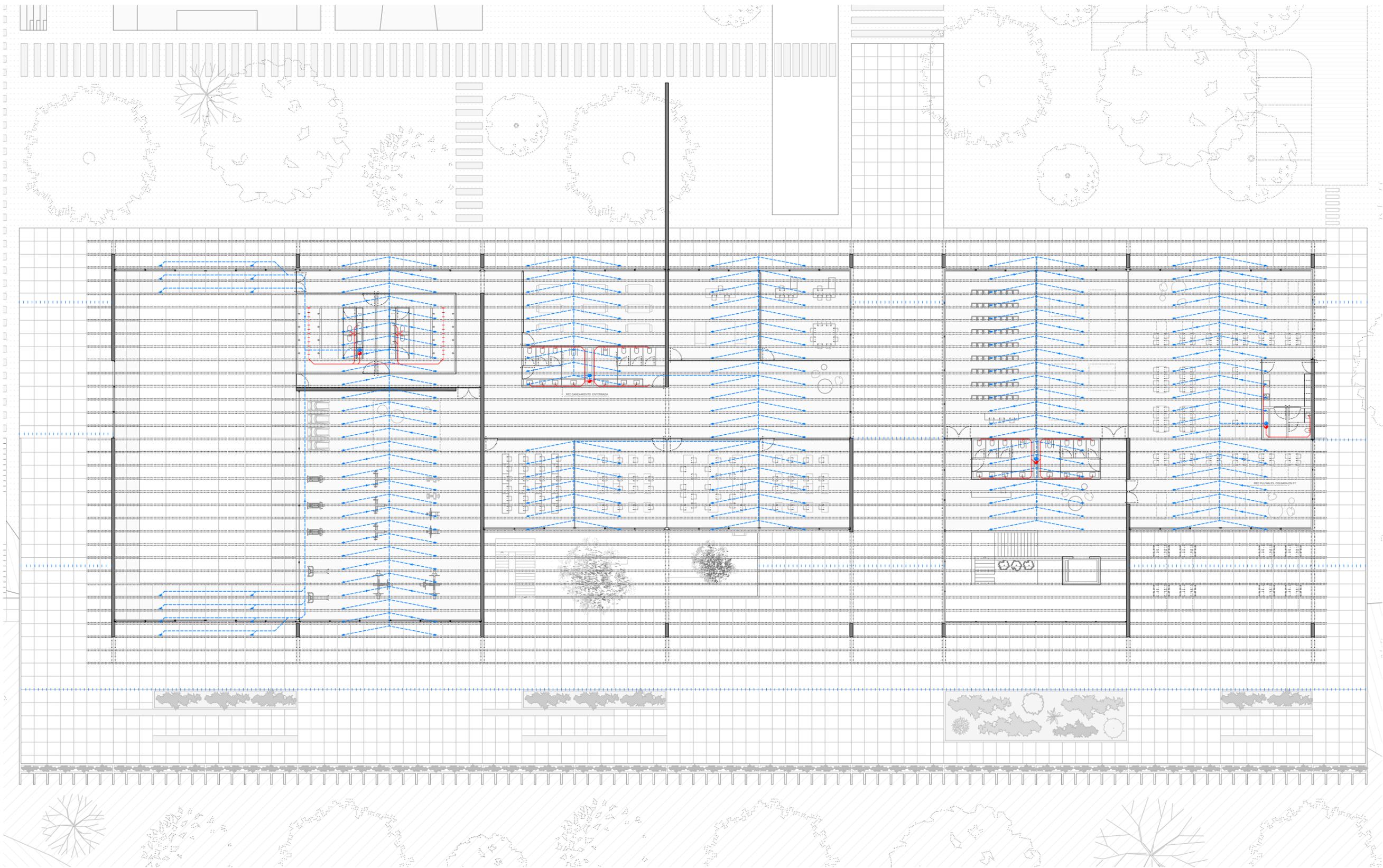
La recogida de aguas del edificio se resuelve con recogidas de aguas lineales para continuar con el concepto lineal del proyecto. La red de recogida de aguas pluviales y fecales se diseña de forma separada y se vierte a la red del mismo modo, situando una arqueta sifónica al final de cada trazado.

La red de aguas fecales queda contenida en tabiquería y armarios siempre debidamente aisladas. Dada la agrupación de los núcleos húmedos, se evita la presencia de estos elementos en el edificio, bajando en su mayoría en trazado vertical hasta las arquetas a pie de bajante y, desde estas a través de colectores enterrados, hasta la red.



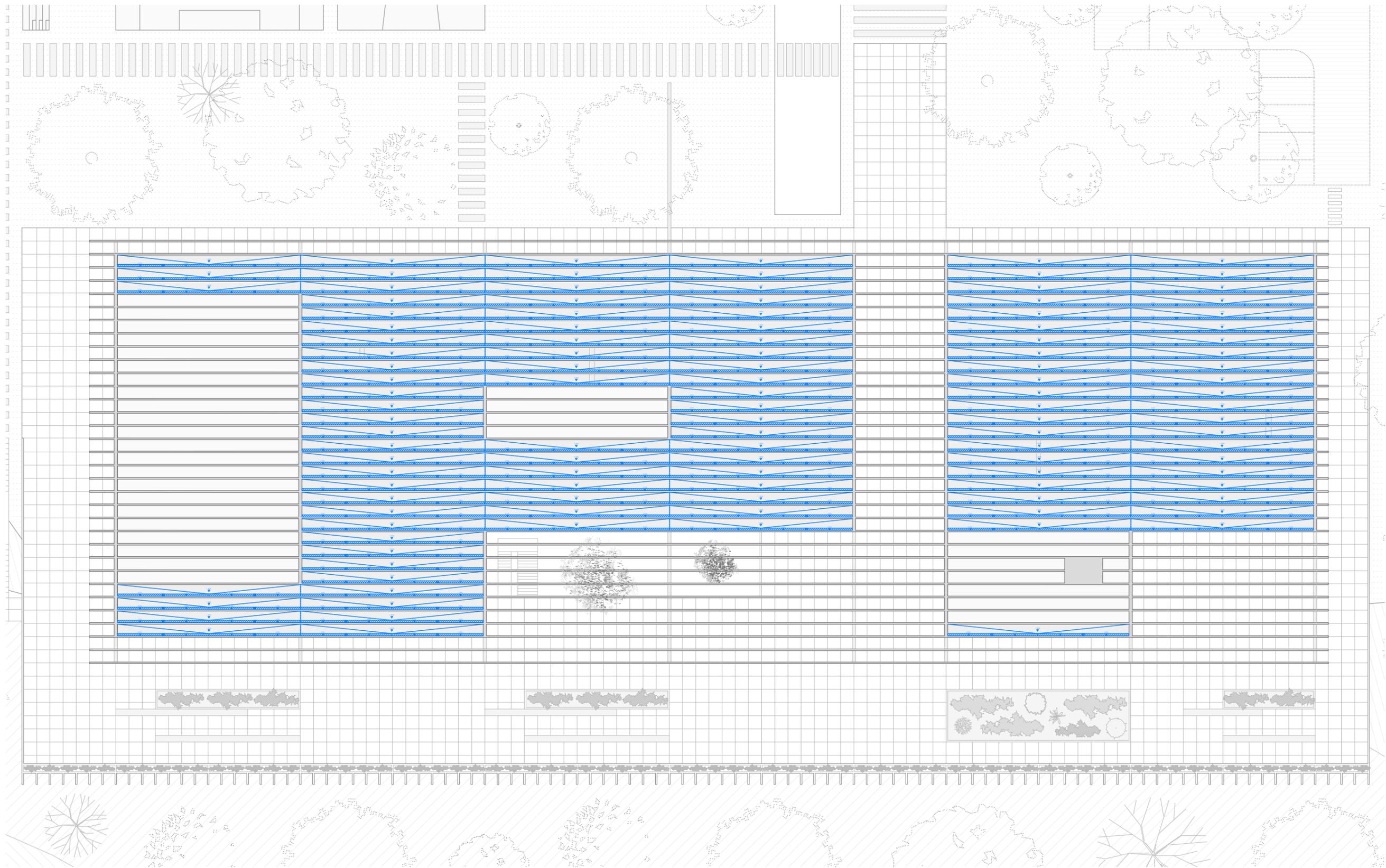


0 7 m 14 m  
Instalaciones · Saneamiento. Nivel - 4.00



0 7 m 14 m

Instalaciones · Saneamiento. Nivel + 0.00



0 7 m 14 m

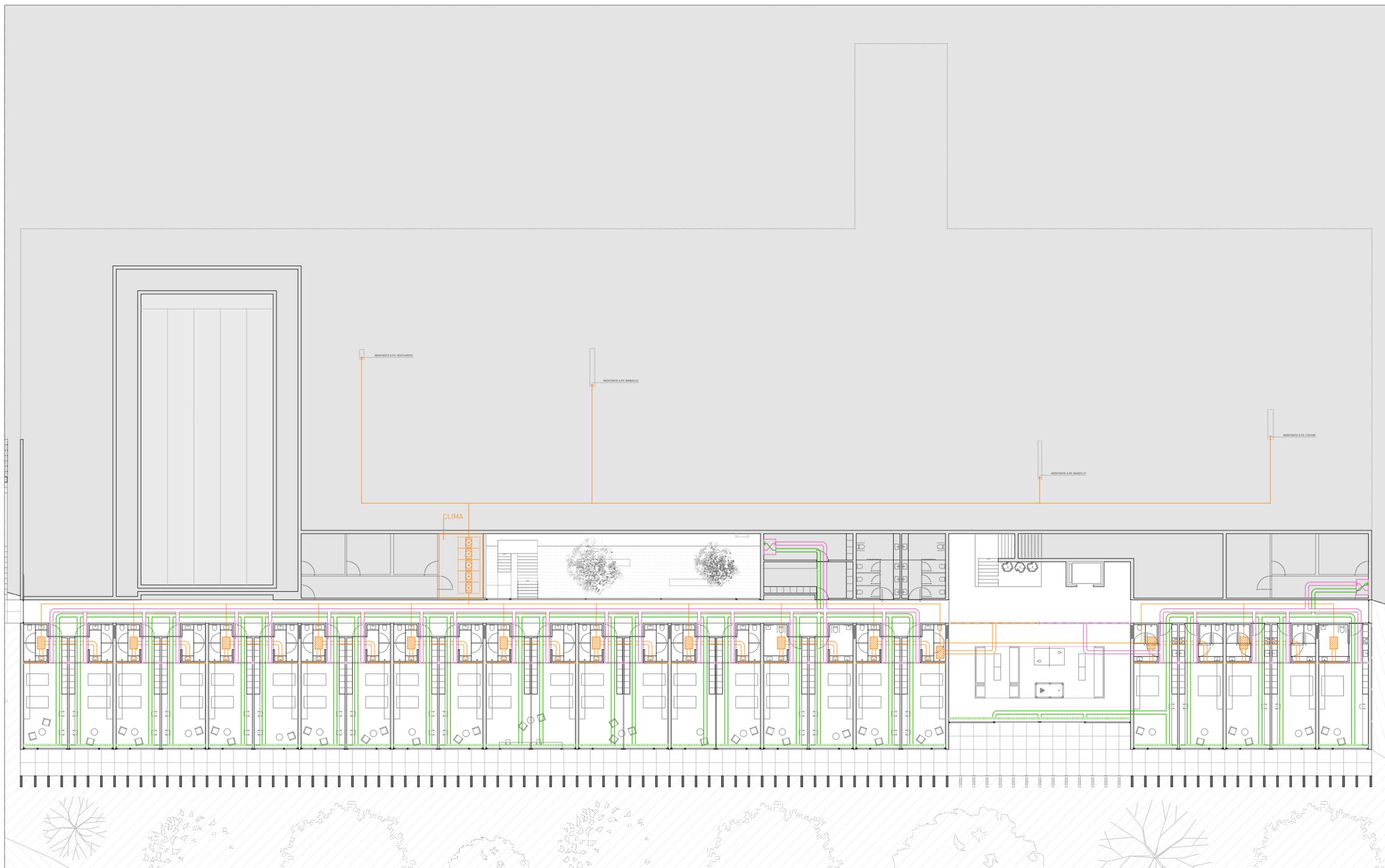
Instalaciones · Saneamiento. Nivel + 5.00

La instalación de climatización se plantea con un Sistema de Caudal Variable, teniendo en cuenta la variedad de usos y autonomía de los mismos que se plantea, pudiendo ajustarse a las necesidades térmicas derivadas de la orientación y funcionalidad del proyecto.

El sistema consiste en unidades exteriores que alimentan equipos interiores ubicados en recintos húmedos a través líneas de gas refrigerantes, que distribuyen el aire climatizado a los diferentes espacios a través de difusores lineales.

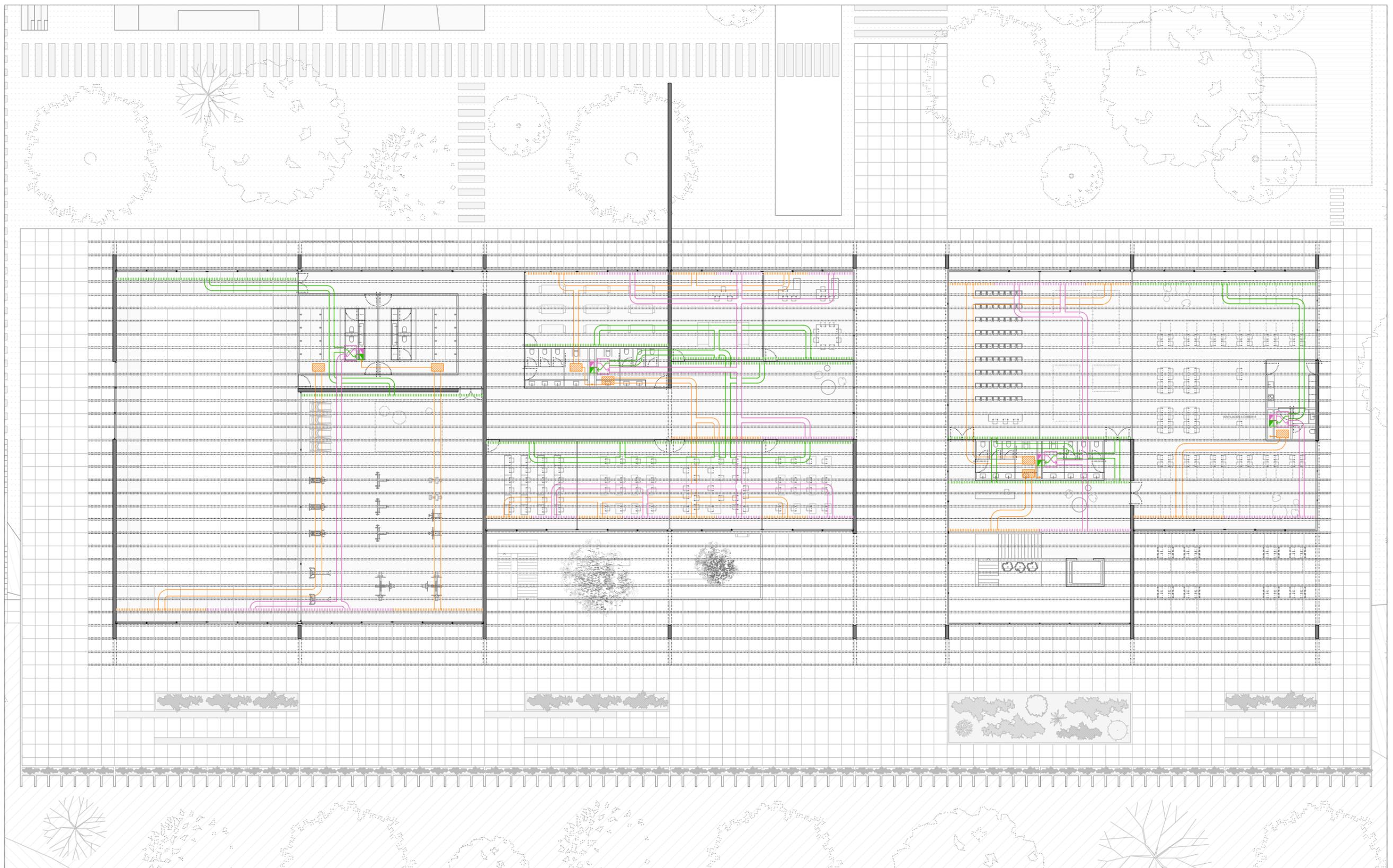
Para dar cumplimiento con las necesidades del CTE-HS y CTE-HE, se plantean unidades de tratamiento de aire que toman el aire exterior y absorben el interior viciado. El proceso final de tratamiento de aire termina en un intercambiador entálpico que reduce el consumo de las unidades exteriores de aire acondicionado, aprovechando la temperatura interior del aire que se renueva.





0 7 m 14 m

Instalaciones · Ventilación y clima. Nivel - 4.00



0 7 m 14 m

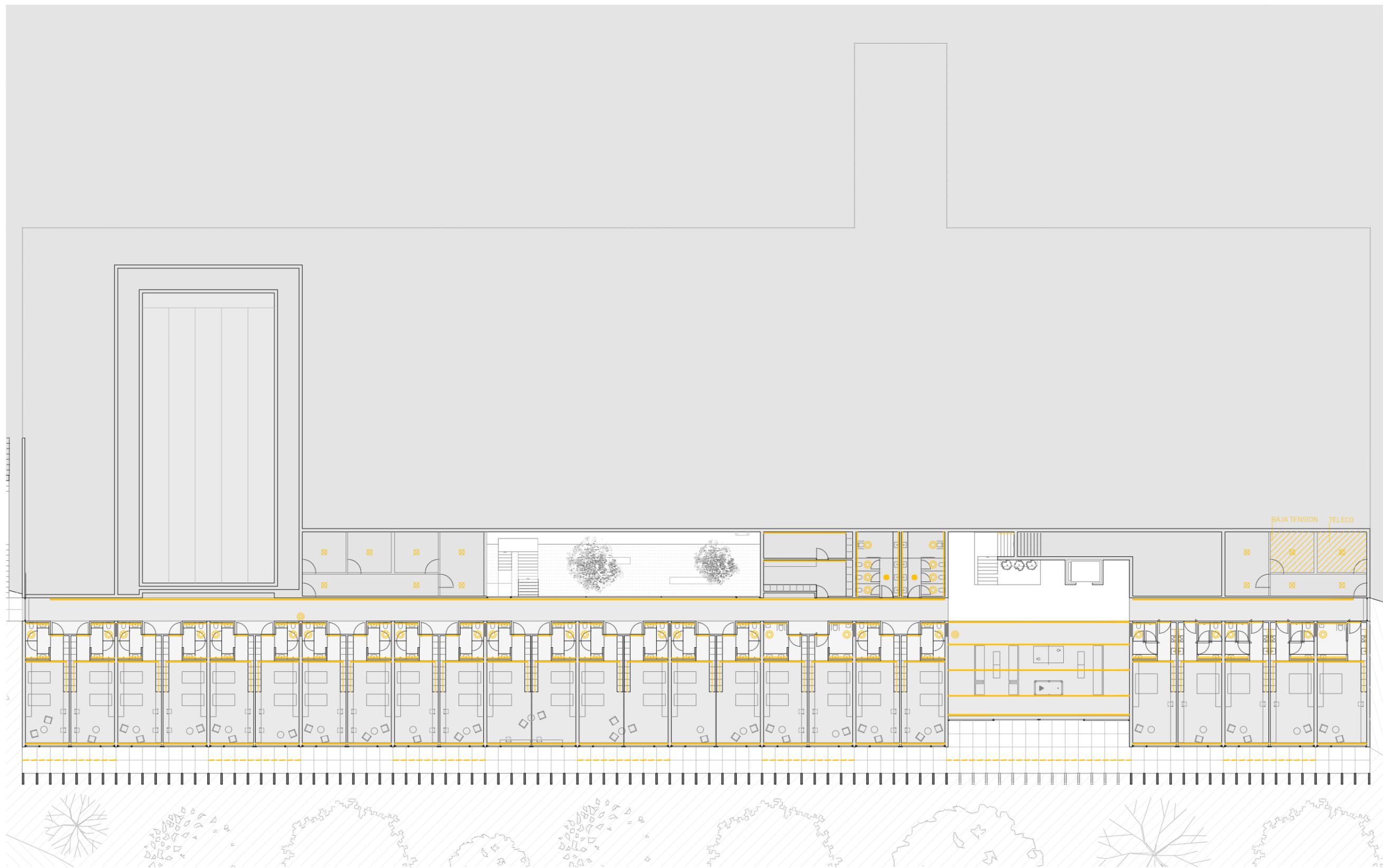
Instalaciones · Ventilación y clima. Nivel + 0.00

La iluminación del proyecto se diseña con oscuros en techo y pared y regletas empotradas, para alojar luminarias LED de temperatura 3500k para obtener espacios cálidos, y 5000k en aquellas zonas de estudio y aulas.

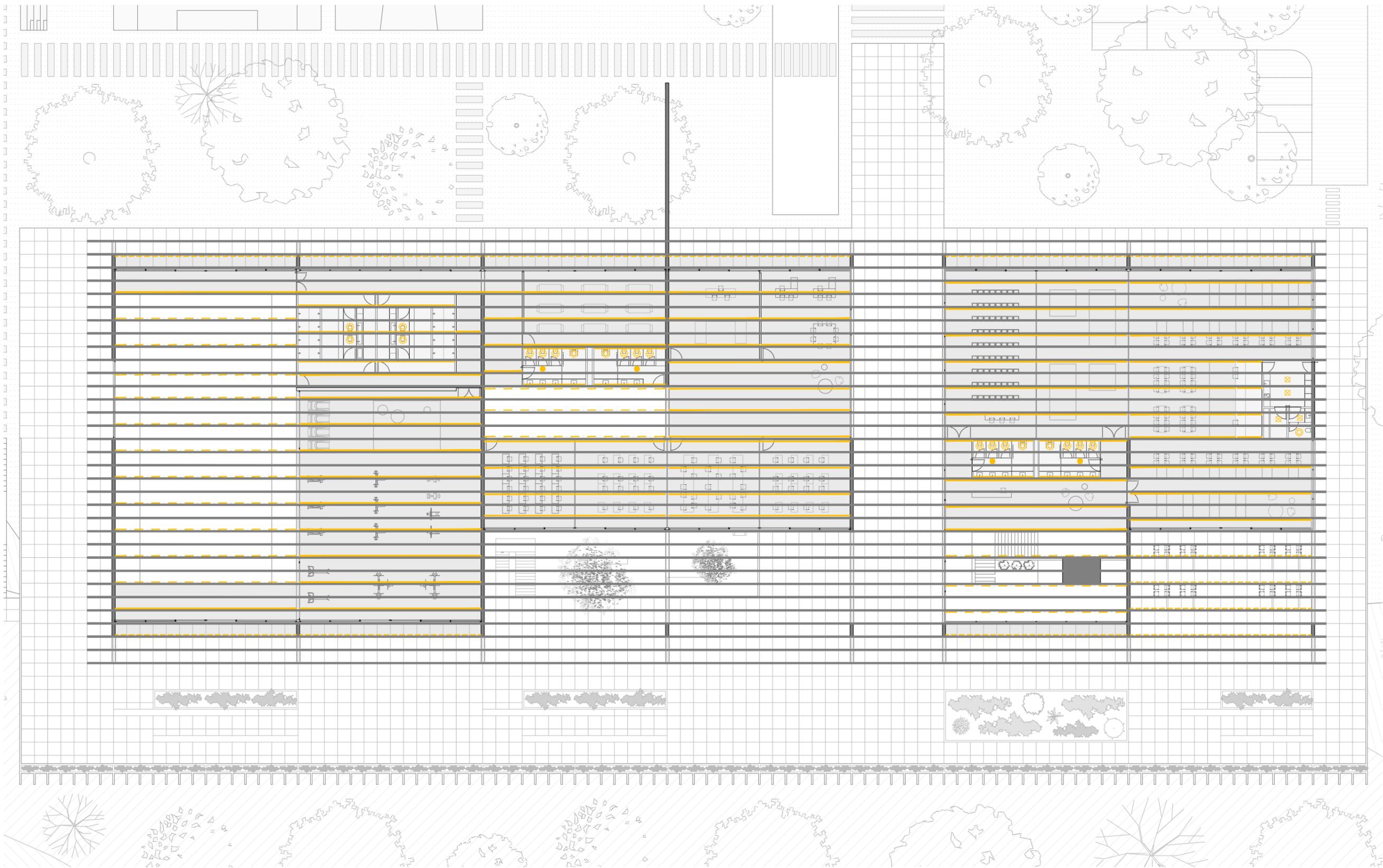
En cuanto a la red de telecomunicaciones, se establecen puntos de entrada de datos en aquellos puestos electrificados en mobiliario como las mesas de la biblioteca, y repetidores wifi repartidos cada 25,00 metros para asegurar la cobertura en todo el edificio y las zonas ajardinadas del mismo.

Las luminarias contarán con un kit de emergencias, para cuando haya cortes en la red o en caso de incendio.

	Repetidor señal datos
	Sensor de presencia
	Ventilador extractor
	Luminaria lineal LED. 20w - 4000k
	Luminaria lineal LED en lucernario. 20w - 4000k
	Luminaria lineal LED en mobiliario. 20w - 4000k
	Luminaria lineal LED empotrada. 20w - 4000k
	Luminaria lineal LED empotrada. IP44



0 7 m 14 m  
Instalaciones · Electricidad e iluminación. Nivel - 4.00



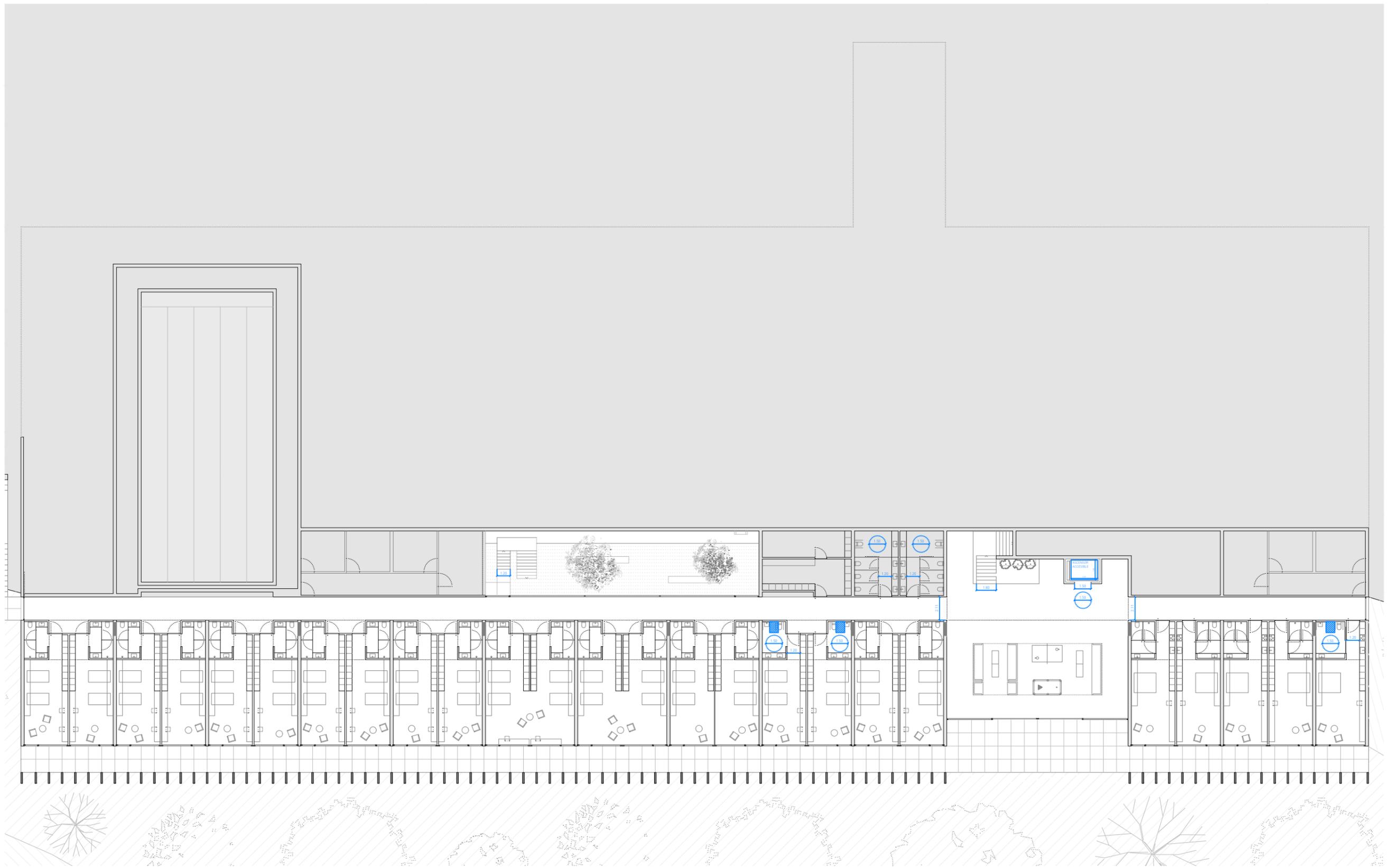
Instalaciones · Electricidad e iluminación. Nivel - 0.00

Los itinerarios accesibles quedan definidos en la documentación gráfica que se muestra a continuación. El edificio dispone de un ascensor accesible que comunican todas las plantas del proyecto cumpliendo con las dimensiones interiores de 1,00 x 1,25.

Los mostradores de atención al público se diseñan como puntos de atención accesible.

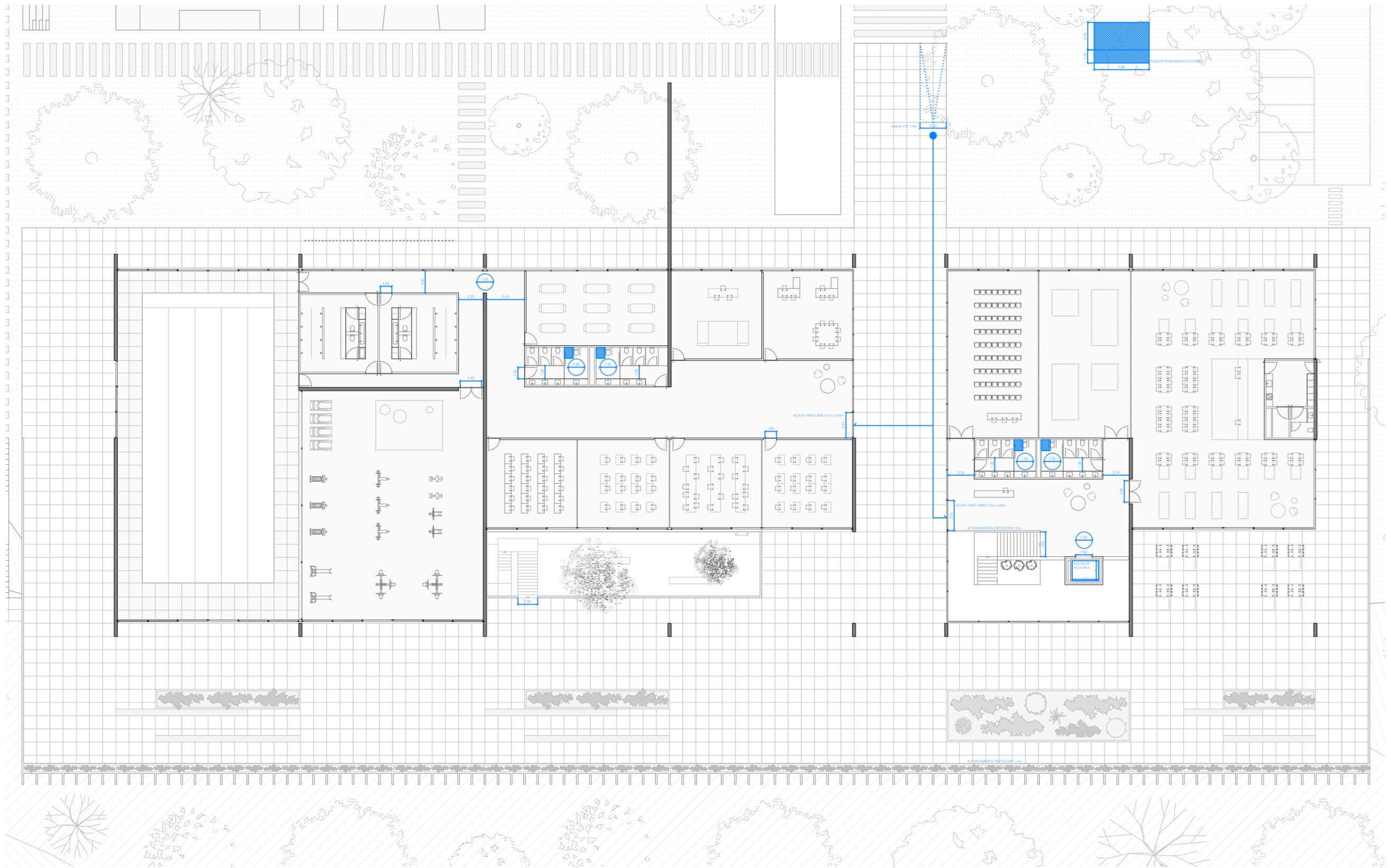
Todos los elementos accesibles se señalarán siguiendo los criterios establecidos en la tabla 2.1 del DB-SUA.





0 7 m 14 m

Instalaciones · Seguridad de utilización y accesibilidad. Nivel - 4.00

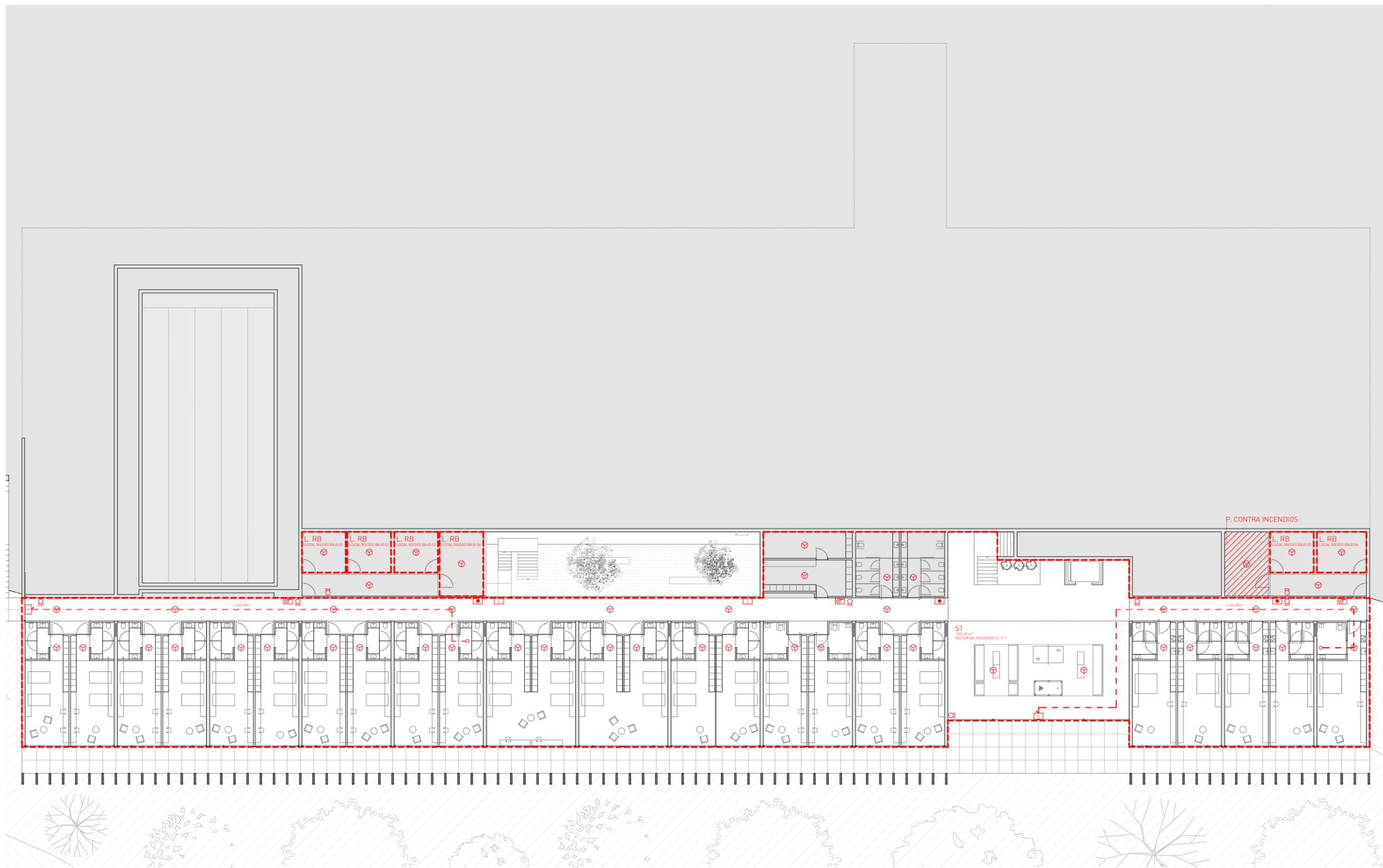


Instalaciones · Seguridad de utilización y accesibilidad. Nivel + 0.00

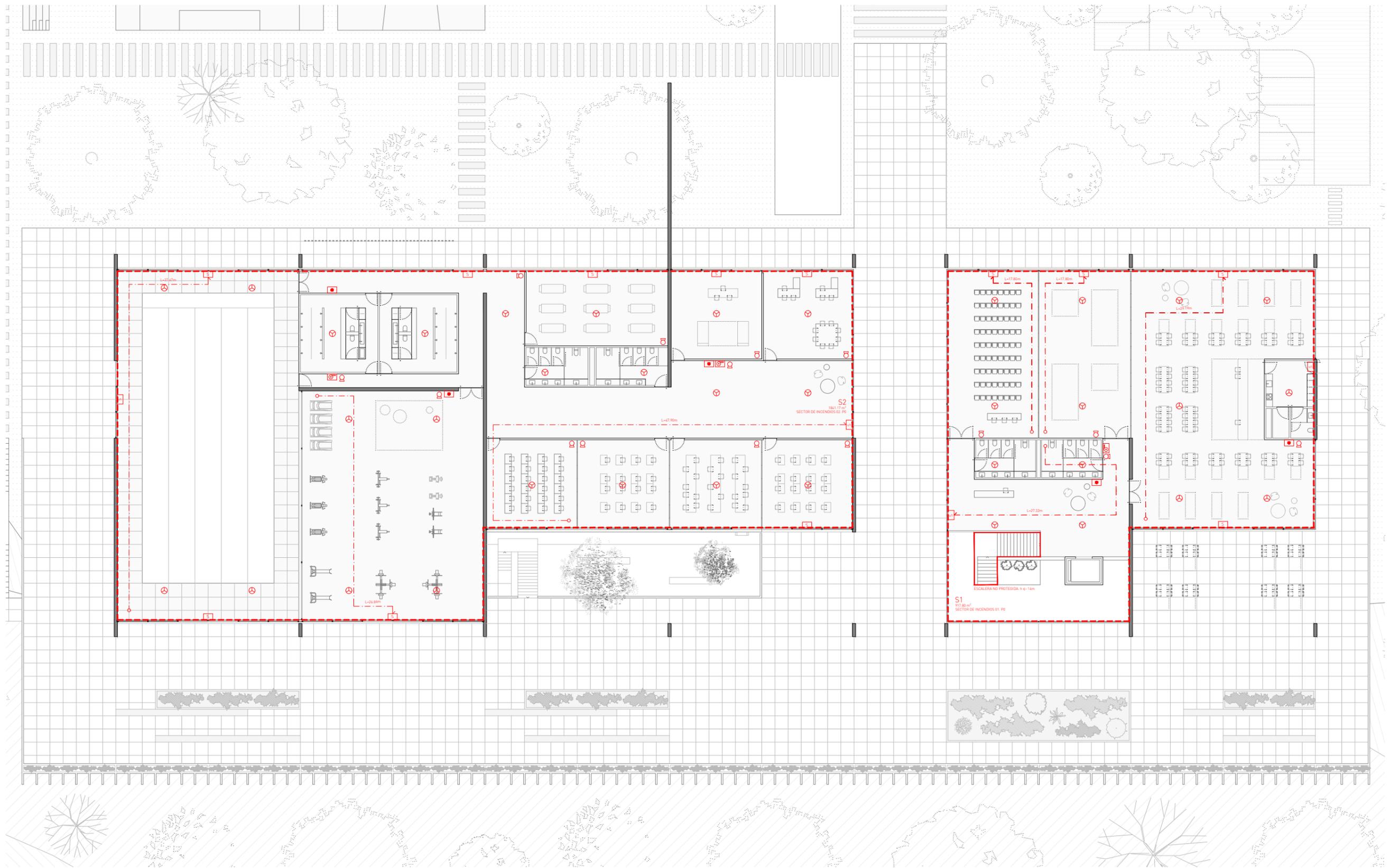
El proyecto se encuentra dividido en dos sectores de incendios, correspondientes a los dos niveles de éste. La evacuación en caso de emergencia se podría efectuar de manera sencilla, ya que la gran parte de espacios que forman el edificio tienen salida a un espacio exterior seguro.

Las salas de instalaciones se habilitan como locales de riesgo especial, debido al contenido de estas. La instalación contra incendios se compone mediante los siguientes elementos:

	Extintor de polvo 21a-113b ó 55b
	BIE 25 mm
	Detector óptico
	Pulsador manual
	Rótulo salida
	Recorrido de evacuación



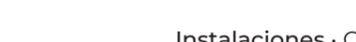
Instalaciones · Protección contra incendios. Nivel - 4.00

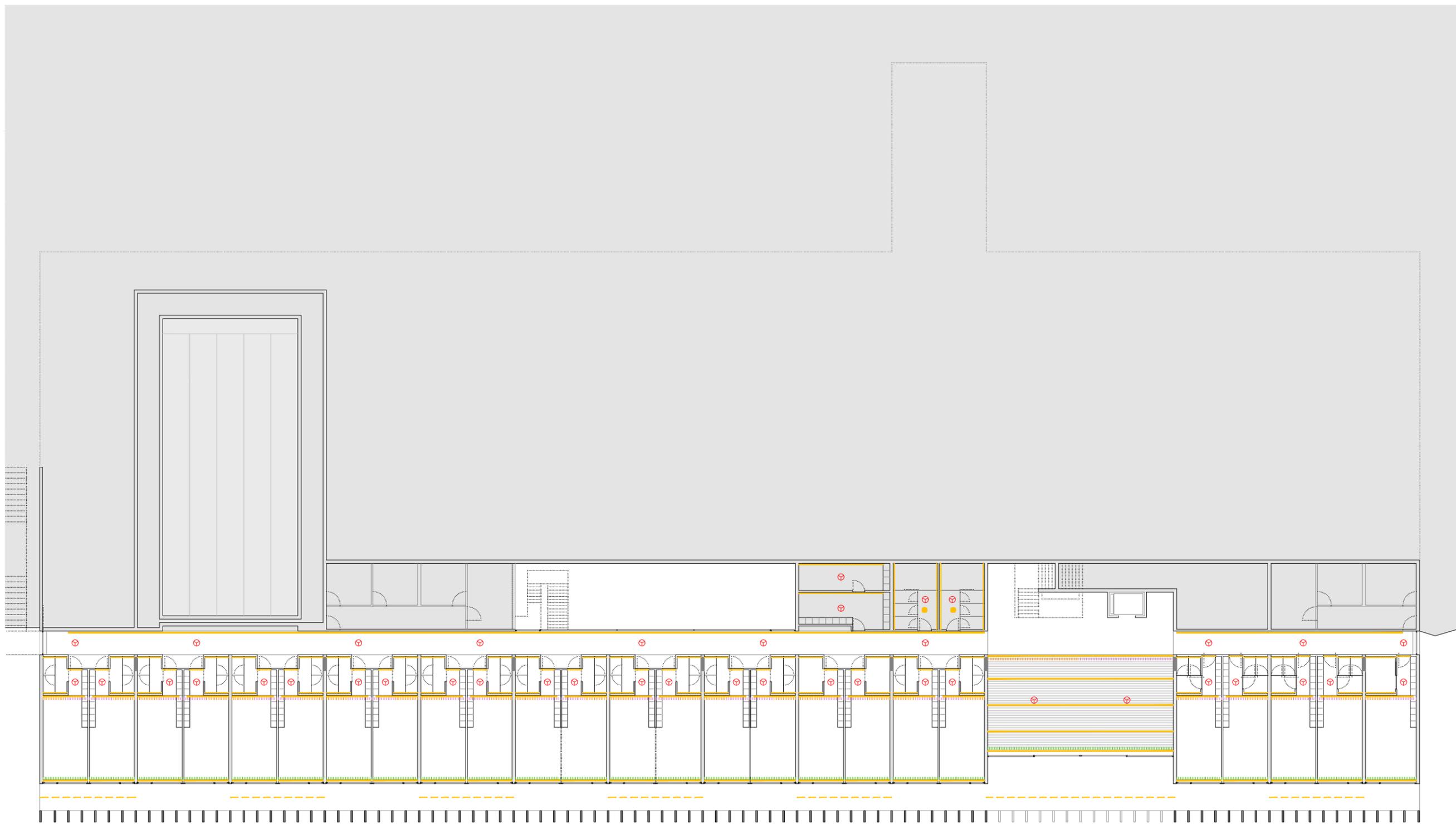


Instalaciones · Protección contra incendios. Nivel + 0.00

El conjunto de las instalaciones se plantea de manera unitaria, respondiendo sin interferencias las unas de las otras. La propia idea del proyecto sirve para ordenar dichas instalaciones, quedando estas ocultas en el falso techo y ubicando todos los elementos necesarios para abastecer al edificio en los cuartos de instalaciones de la planta menos uno, quedando así la cubierta prácticamente libre.

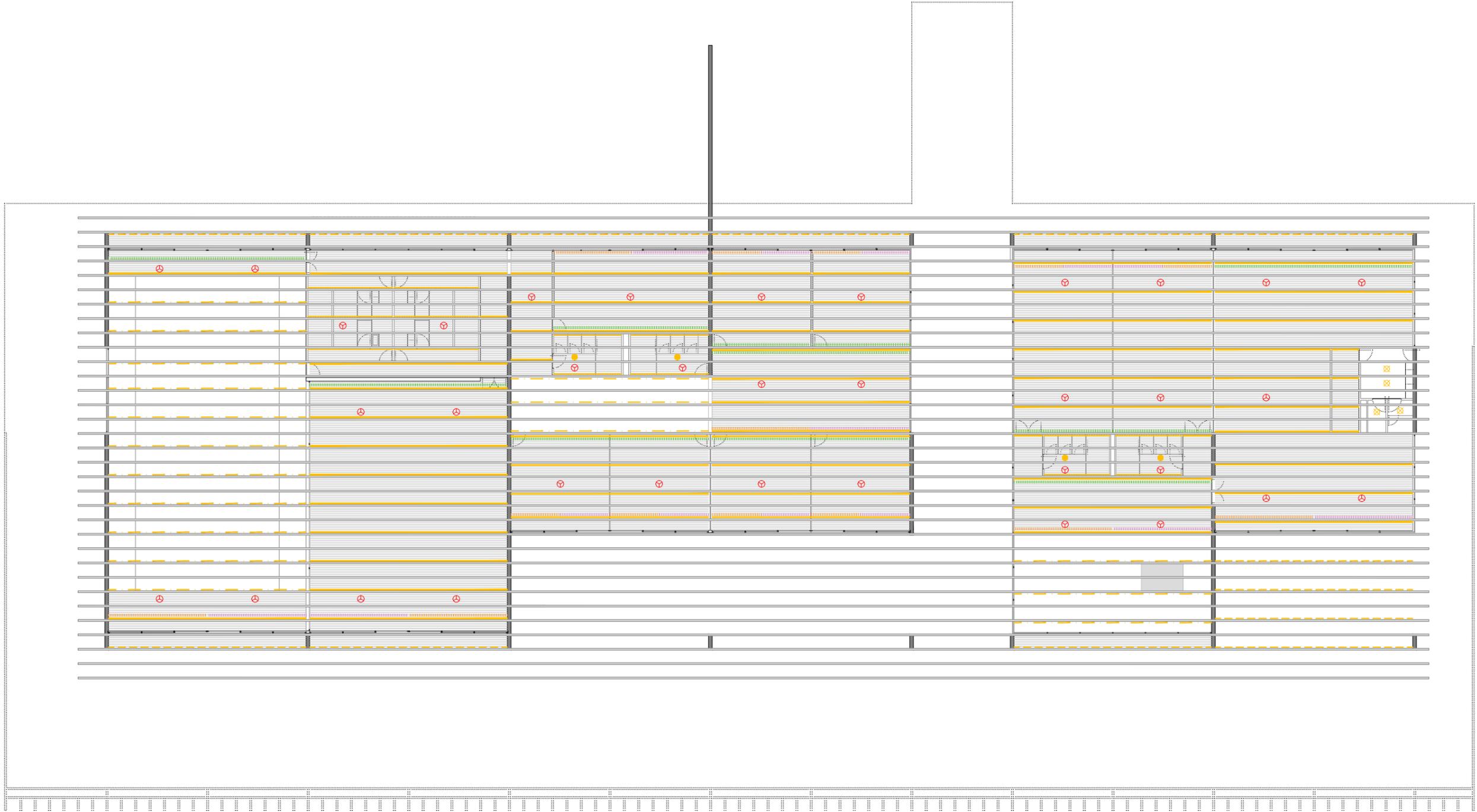
Tanto la iluminación, como los difusores de la ventilación sirven para enfatizar el carácter lineal del proyectos, aprovechando los huecos existentes entre las lamas del falso techo para ubicar estos elementos.

	Unidad exterior
	U. Interior VRV
	Intercambiador
	Montante ventilación
	Difusor
	AACC
	Retorno
	Aporte
	Repetidor señal datos
	Sensor de presencia
	Ventilador extractor
	Luminaria lineal LED. 20w - 4000k
	Luminaria lineal LED en lucernario. 20w - 4000k
	Luminaria lineal LED en mobiliario. 20w - 4000k
	Luminaria lineal LED empotrada. 20w - 4000k
	Luminaria lineal LED empotrada. IP44
	Detector óptico

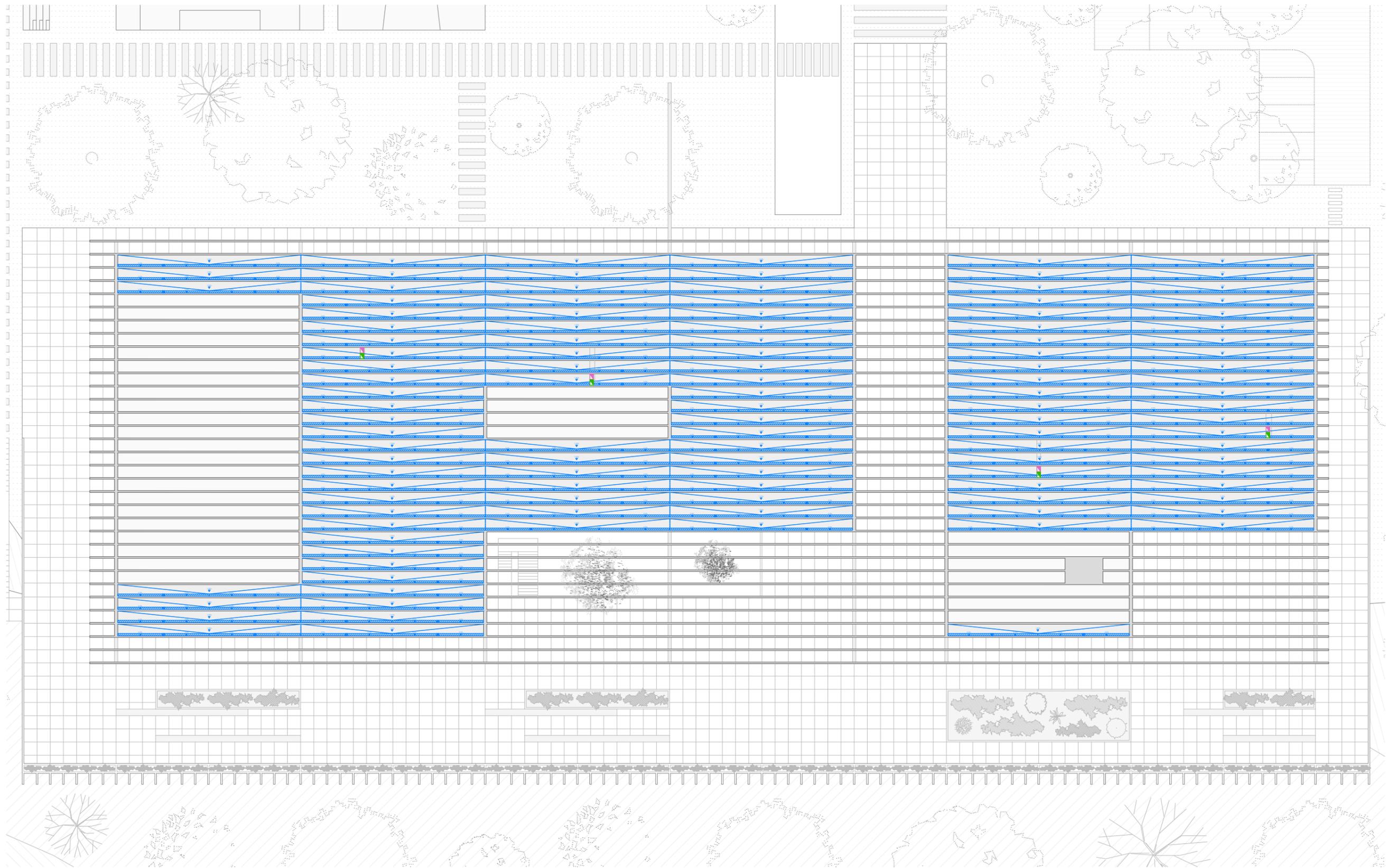


0 7 m 14 m

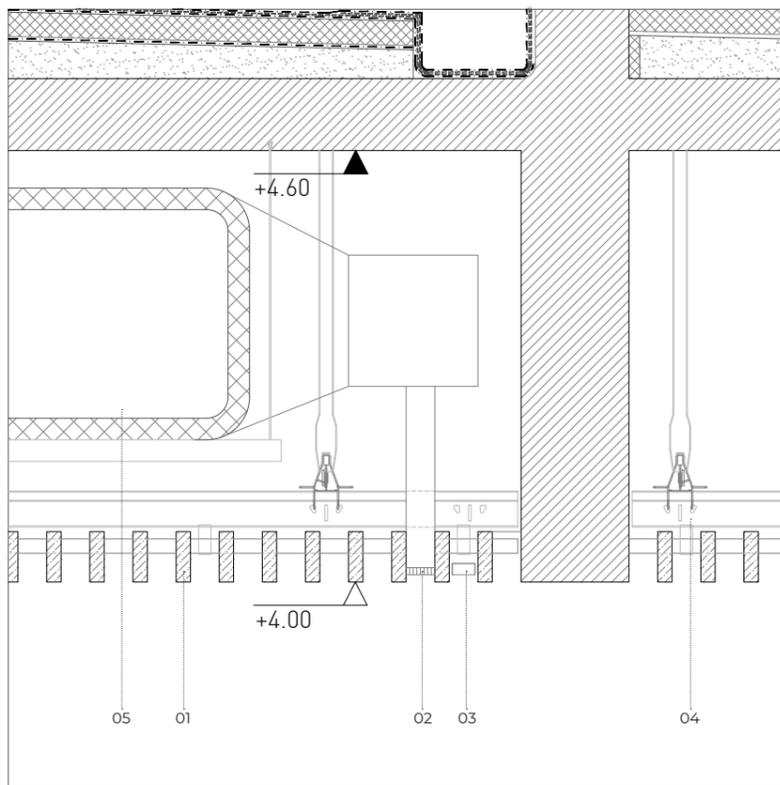
Instalaciones · Coordinación techos. Nivel - 4.00



0 7 m 14 m  
Instalaciones · Coordinación techos. Nivel + 0.00



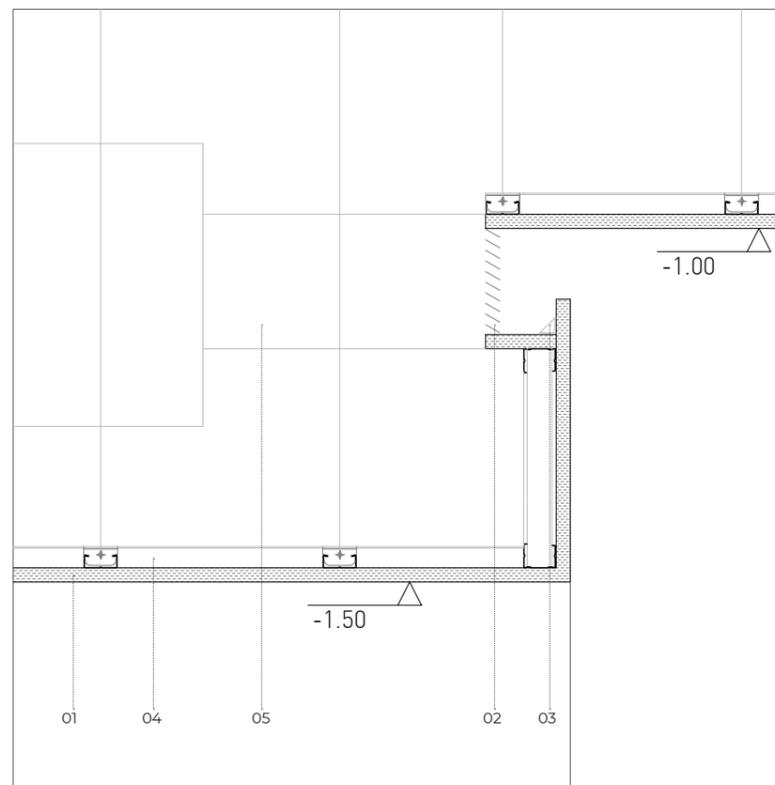
0 7 m 14 m  
 Instalaciones · Coordinación techos. Nivel + 5.00



Detalle falso techo lamas de madera. Coordinación iluminación y clima

- 01 | Falso techo lamas de madera roble oscuro. Mod. Grid Hunter Douglas
- 02 | Difusor lineal. Mod. PureLine18
- 03 | Iluminación lineal LED en perfil empotrado
- 04 | Subestructura falso techo
- 05 | Conducto clima

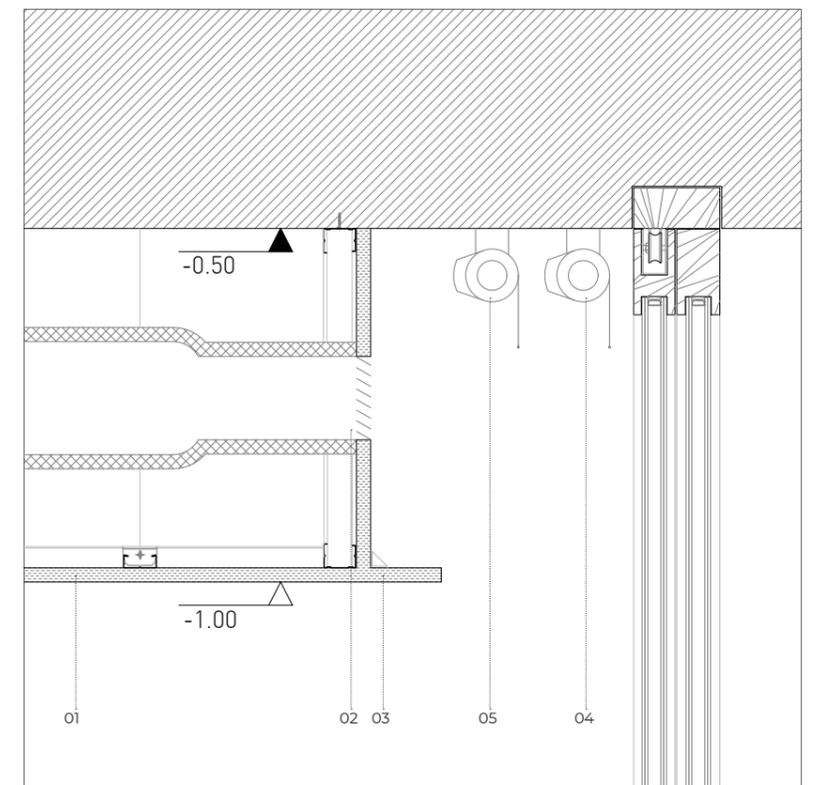
E.1 | 10



Detalle oscuro habitación. Coordinación iluminación y clima

- 01 | Falso techo placas cartón-yeso. Acabado final pintura
- 02 | Difusor lineal
- 03 | Iluminación lineal LED
- 04 | Subestructura falso techo
- 05 | Conducto clima

E.1 | 10



Detalle oscuro habitación. Iluminación, clima, screen y foscúrit

- 01 | Falso techo placas cartón-yeso. Acabado final pintura
- 02 | Difusor lineal
- 03 | Iluminación lineal LED
- 04 | Screen
- 05 | Foscúrit

E.1 | 10



1. *Fernando Moreno Barberá: Modernidad y Arquitectura.*  
Blat Pizarro, Juan (2006). Colección Arquia/Temas 16. Barcelona. Fundación  
Caja de Arquitectos, p.25
2. *Fernando Moreno Barberá Arquitecto.* ICARO, p.20
3. Conferencia de Moreno Barberá, donde compara la materialidad de un pro-  
yecto con una pieza musical. En este caso hacía referencia a la materialidad de  
la Universidad Laboral de Cheste

