

## **Centro de Estudios Tecnológicos Avanzados en Benimámet**

Escuela Técnica Superior de Arquitectura  
Universidad Politécnica de Valencia  
Máster Universitario en Arquitectura - Curso 2019-2020

Alumna

**Carmen Jovacho Macho**

Tutor

**Carlos Soler Monrabal**

Cotutores

**Juan Fran Cabedo**

**Luisa Fernández Rodríguez**



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR  
D'ARQUITECTURA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

# CETA

CENTRO DE ESTUDIOS  
TECNOLÓGICOS  
AVANZADOS

BENIMÁMET  
VALENCIA

---

Carmen Jovacho Macho

---

tfm  
2020

# Índice

---

## **Bloque A\_ Documentación gráfica**

<b>01</b> Situación	4
<b>02</b> Implantación	5
<b>03</b> Secciones generales	6-7
<b>04</b> Plantas generales	8-20
<b>05</b> Secciones del edificio	21-29
<b>06</b> Alzados del edificio	30-31
<b>07</b> Desarrollo pormenorizado	32-38
<b>08</b> Detalle constructivo	39-41

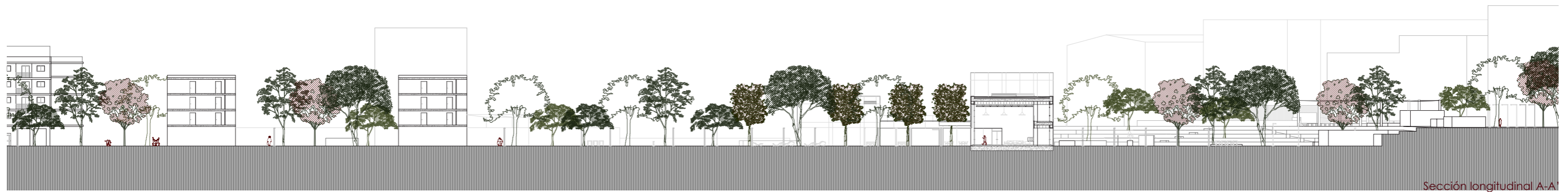
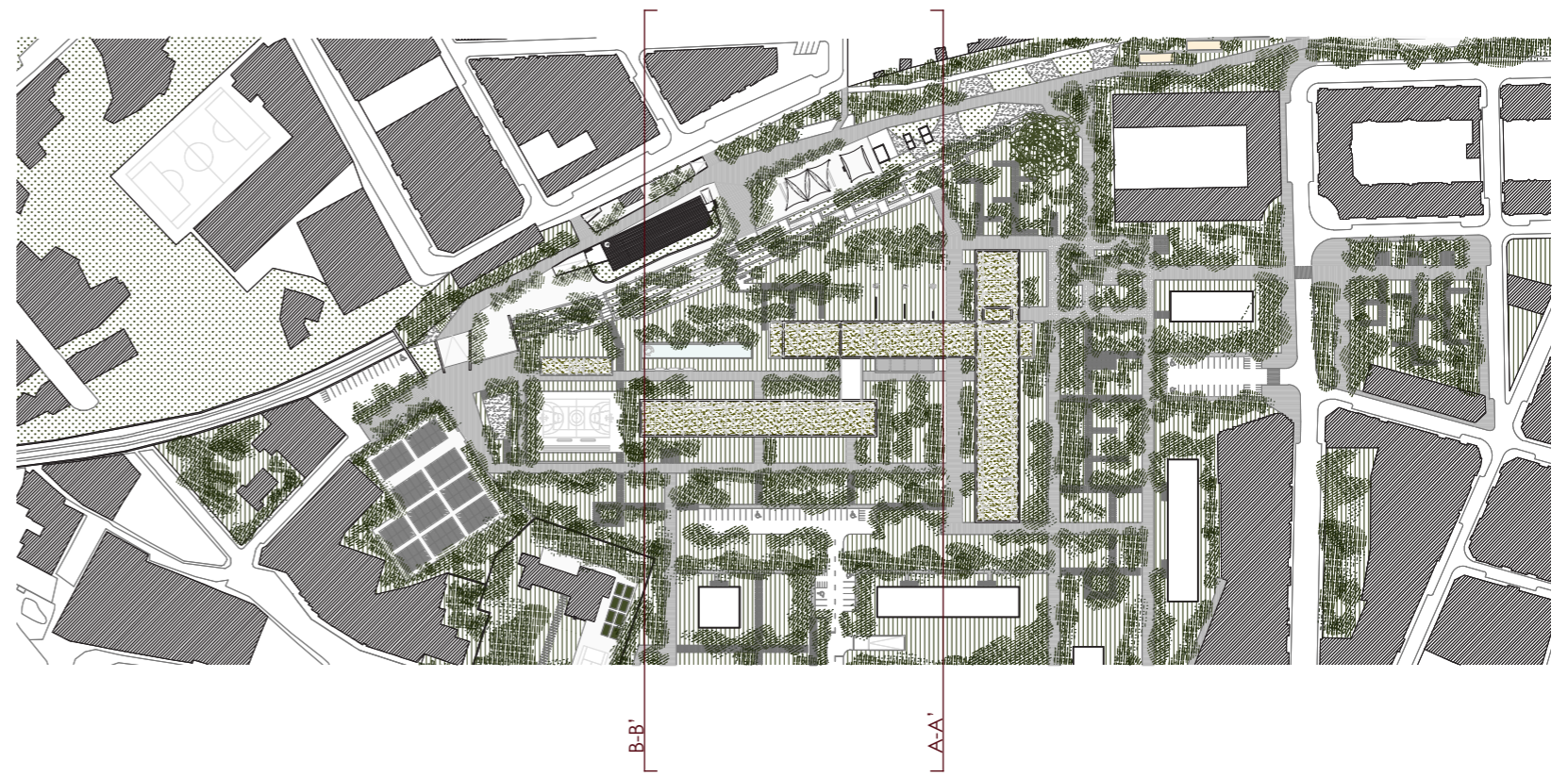
## **Bloque B\_ Memoria justificativa y técnica**

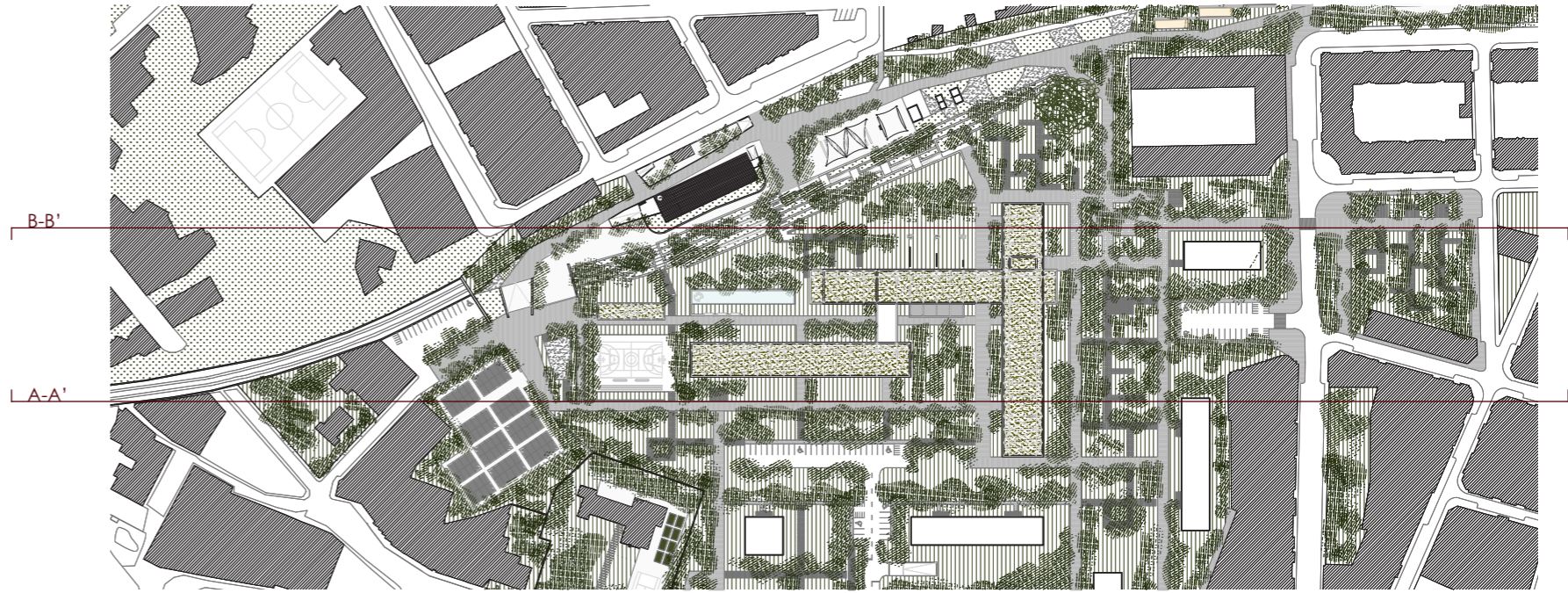
<b>01</b> Introducción	43
<b>02</b> Arquitectura_ <b>Lugar</b>	45-48
· Idea, medio e implantación	
· El entorno. Construcción de la cota +0.00	
<b>03</b> Arquitectura_ <b>Función y forma</b>	50-52
· Programa, usos y organización funcional	
· Organización espacial, formas y volúmenes	
<b>04</b> Arquitectura_ <b>Construcción</b>	54-110
· Materialidad	
· Estructura	
· Instalaciones y normativa	

## **Bloque A\_ Documentación gráfica**

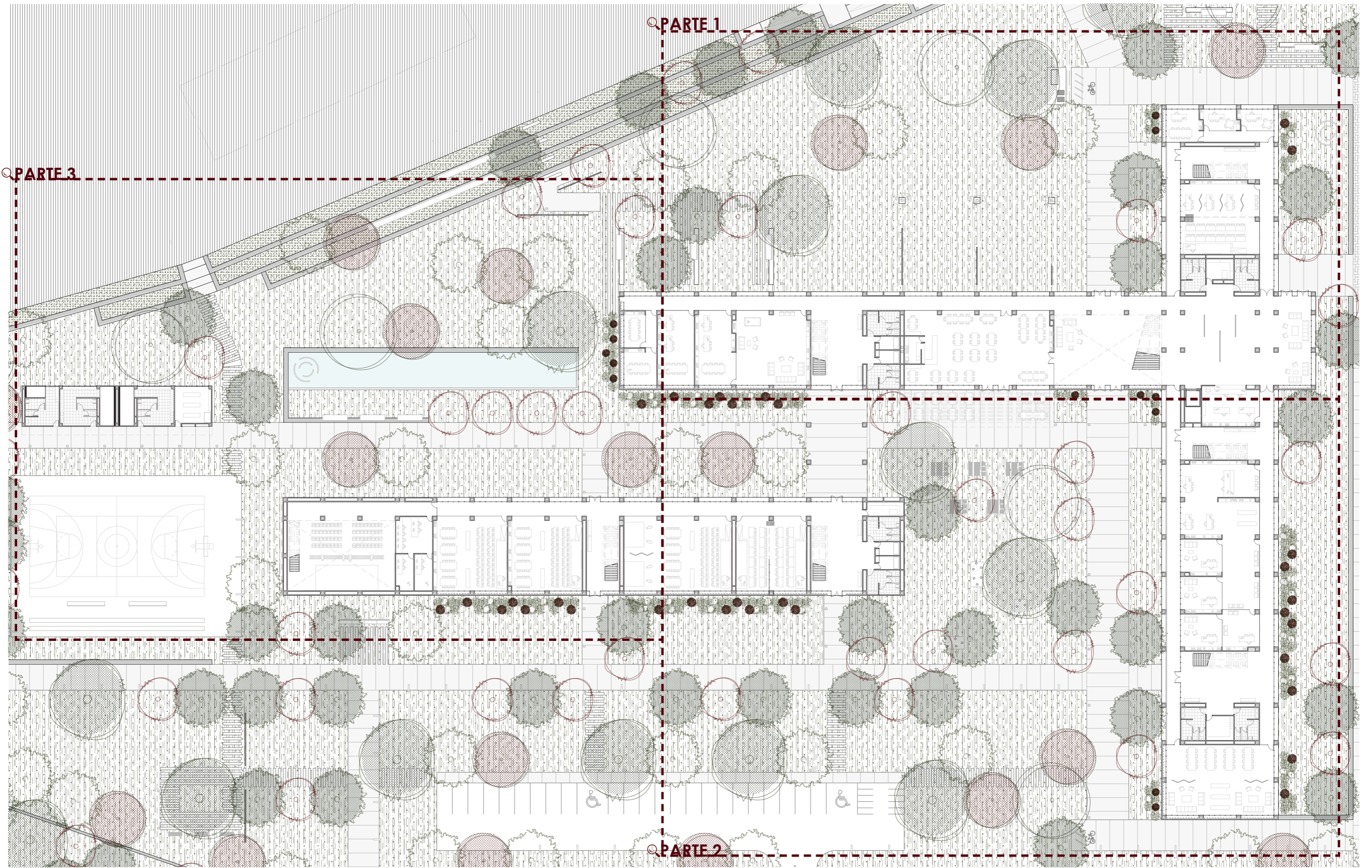


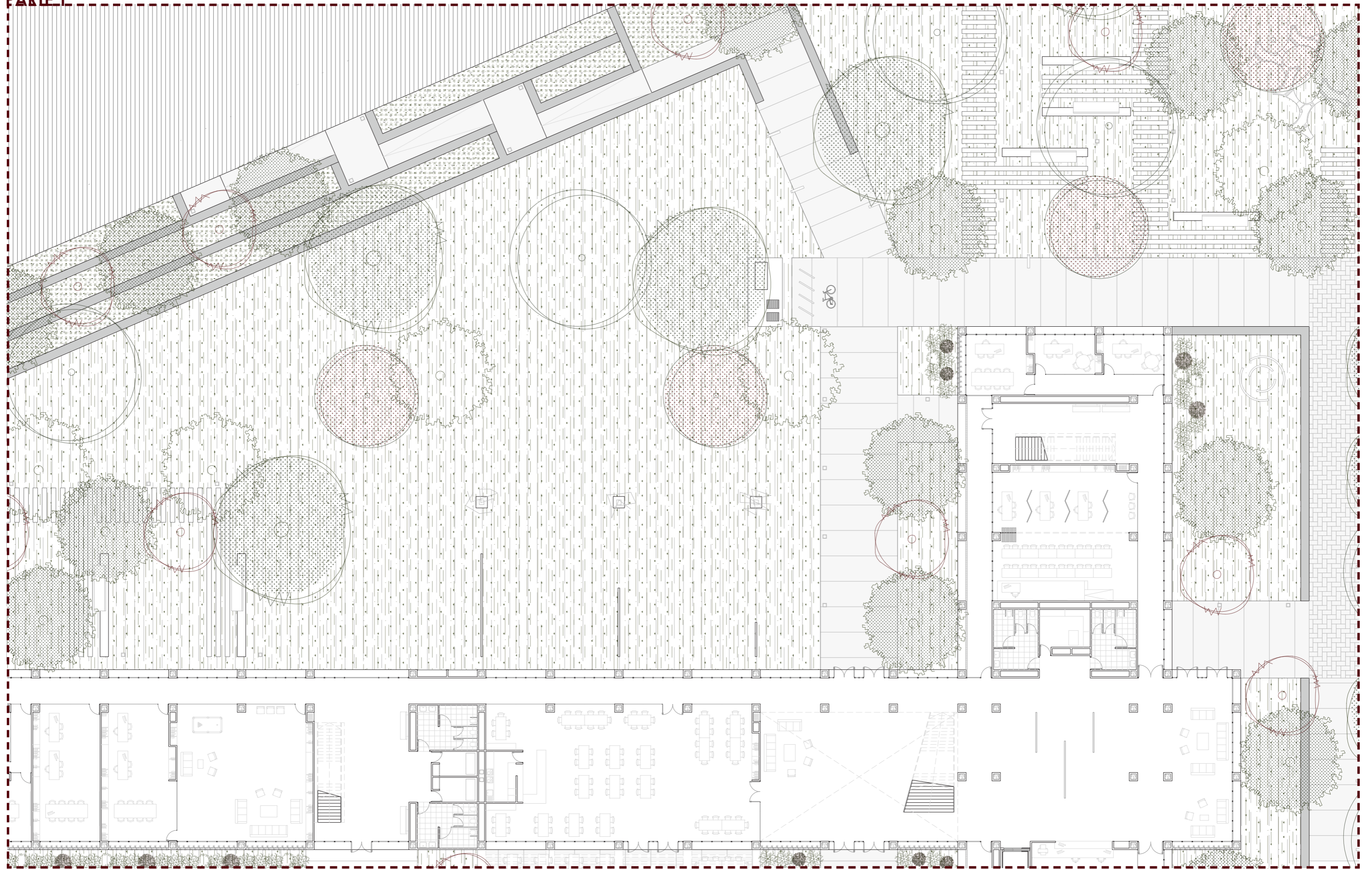


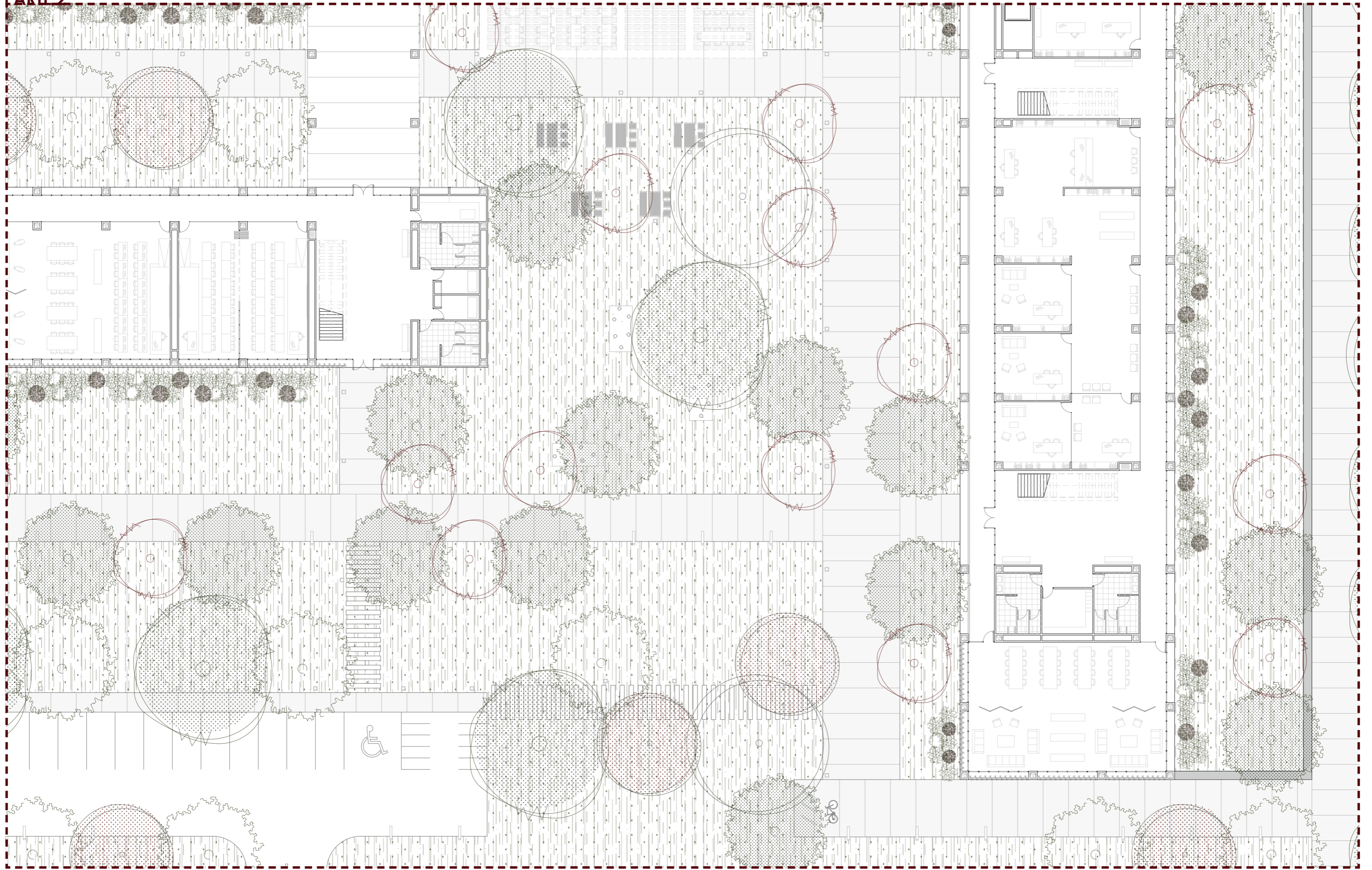


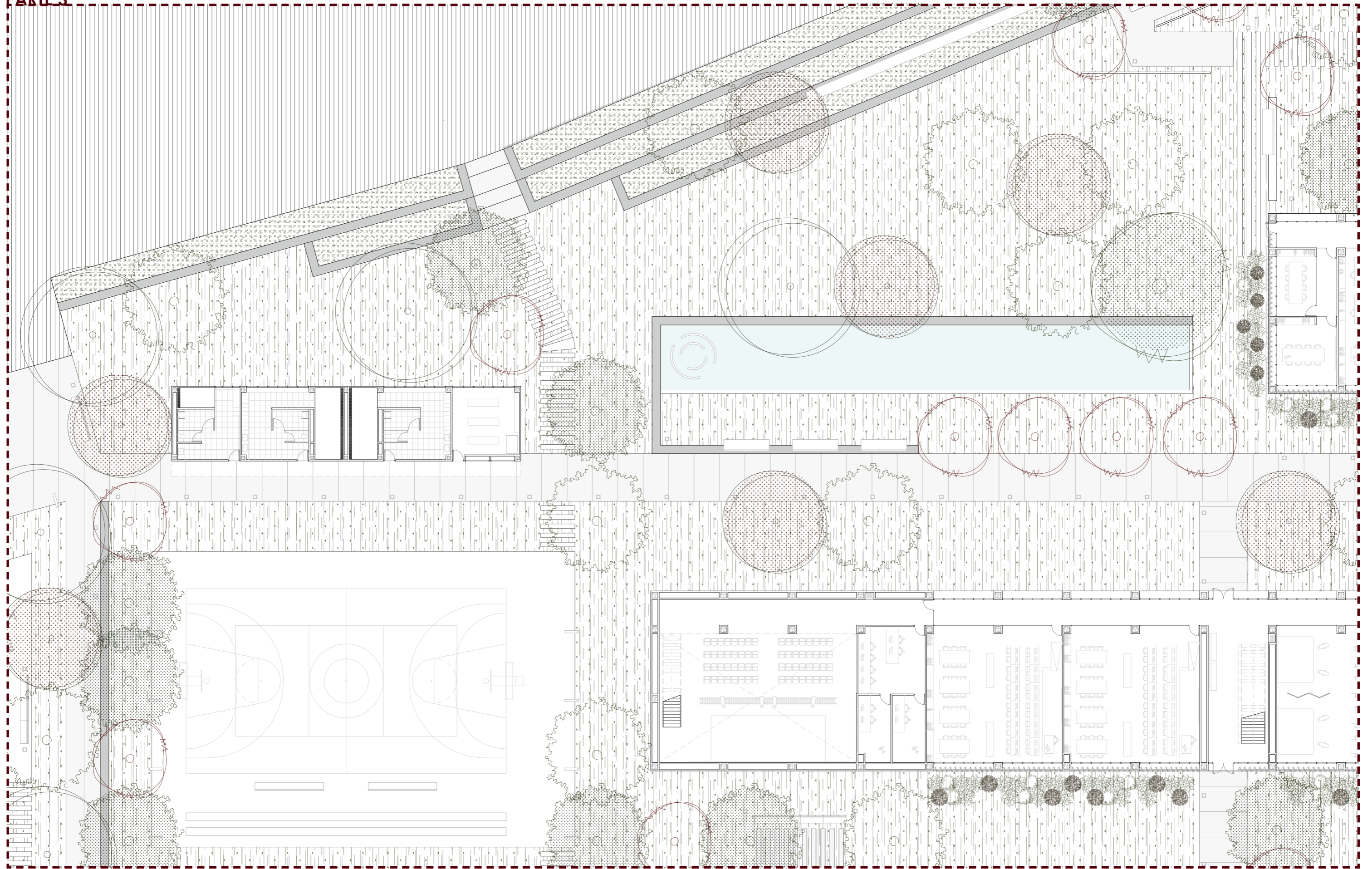


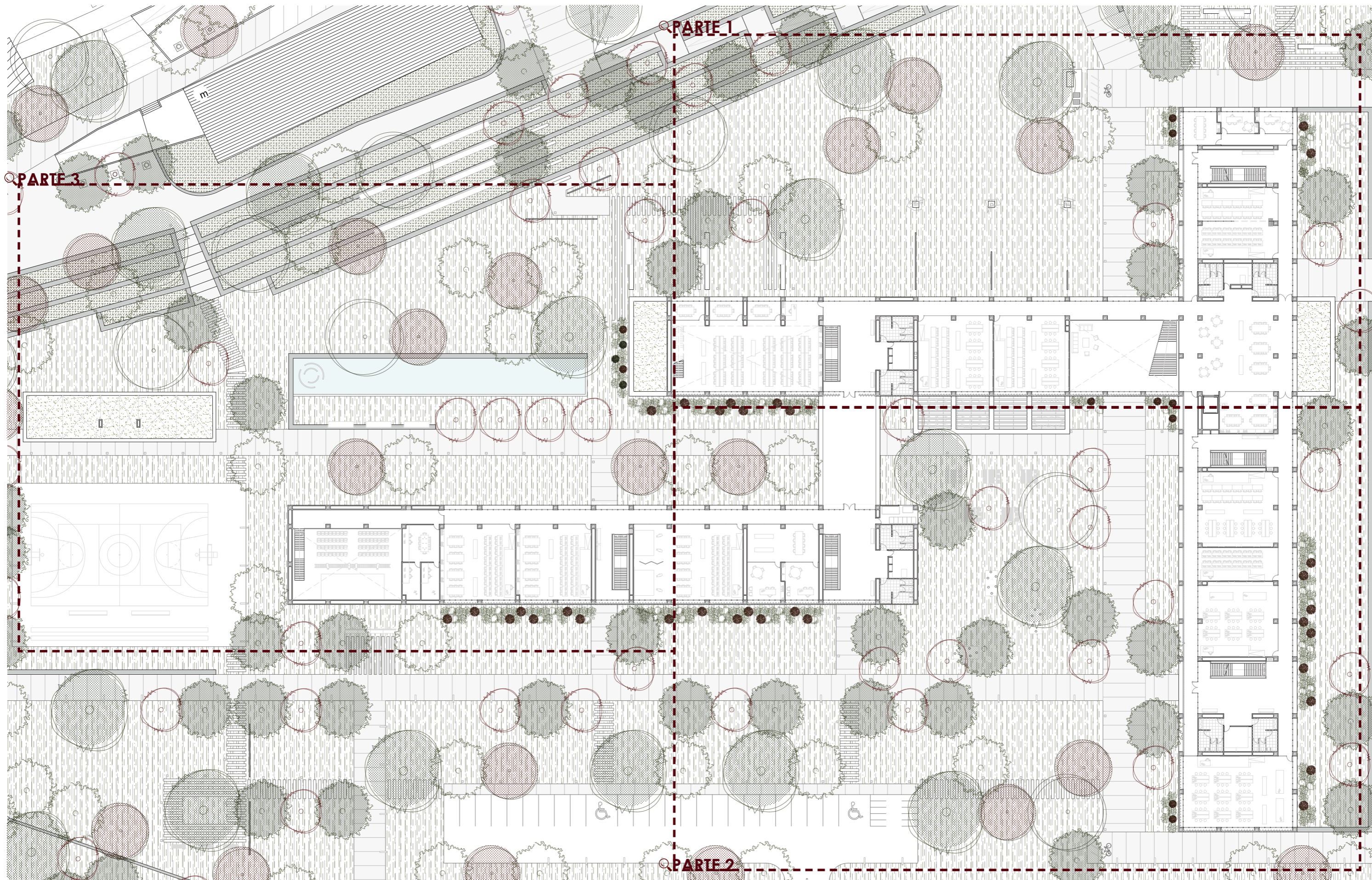


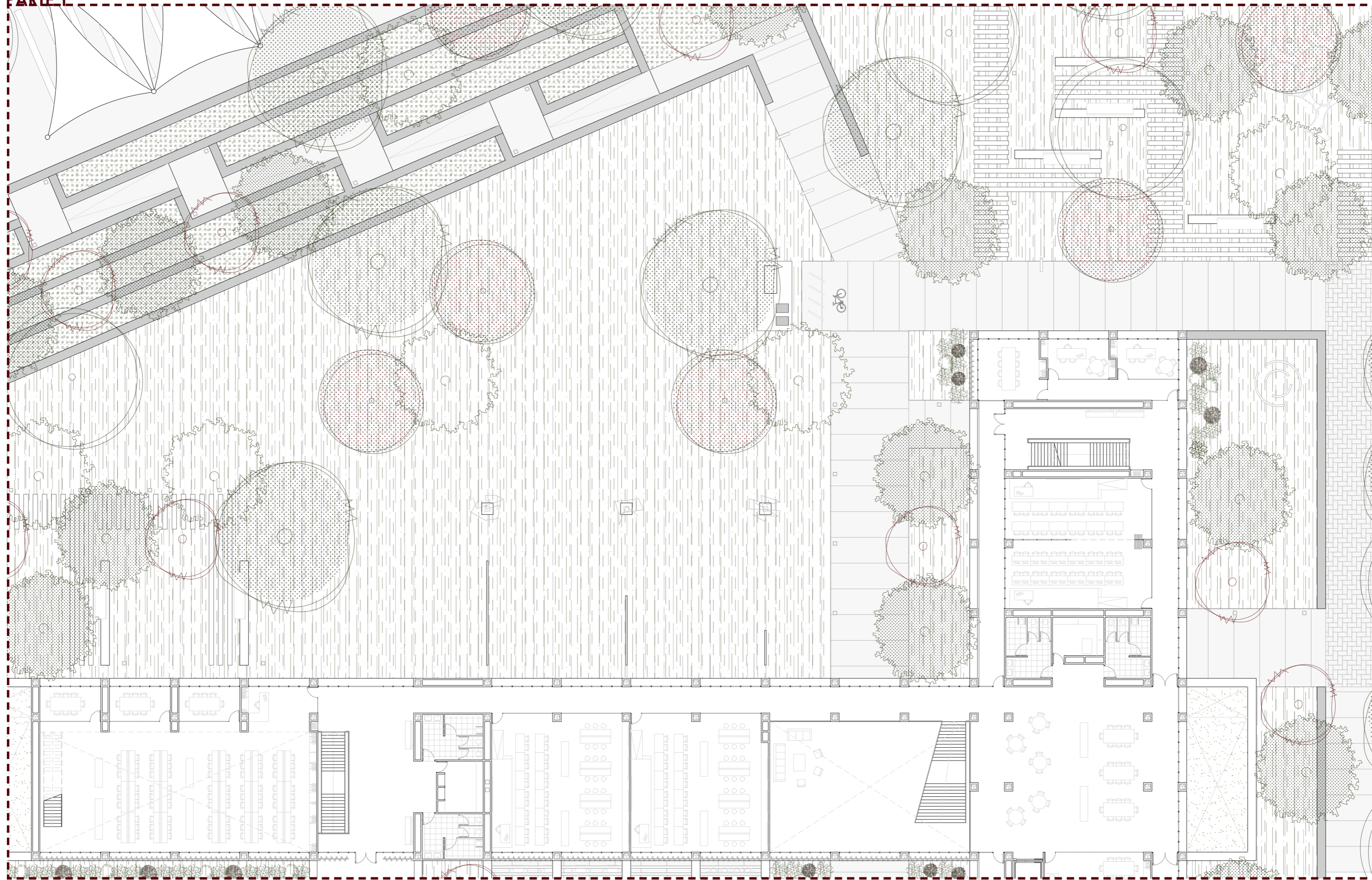


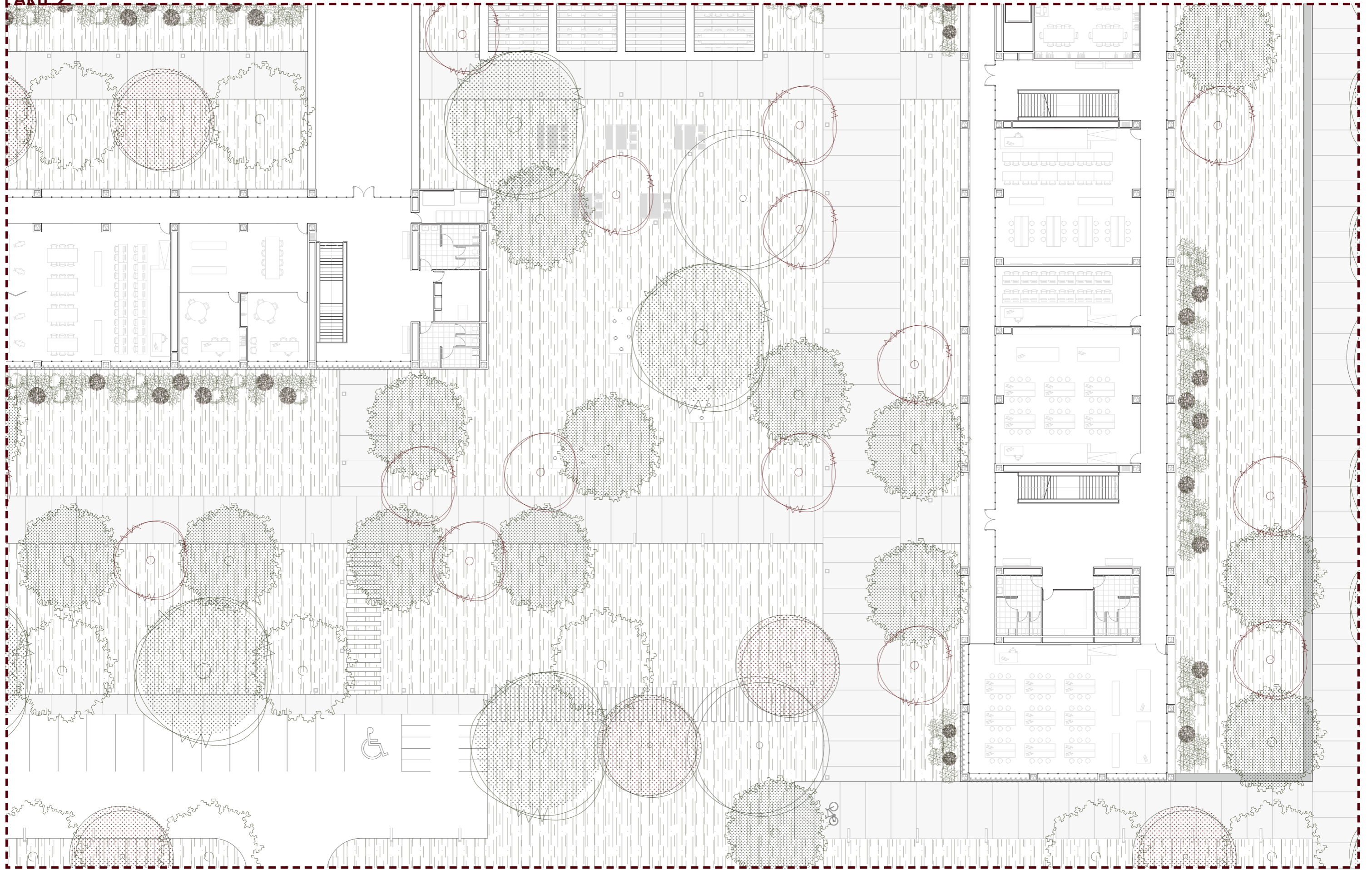


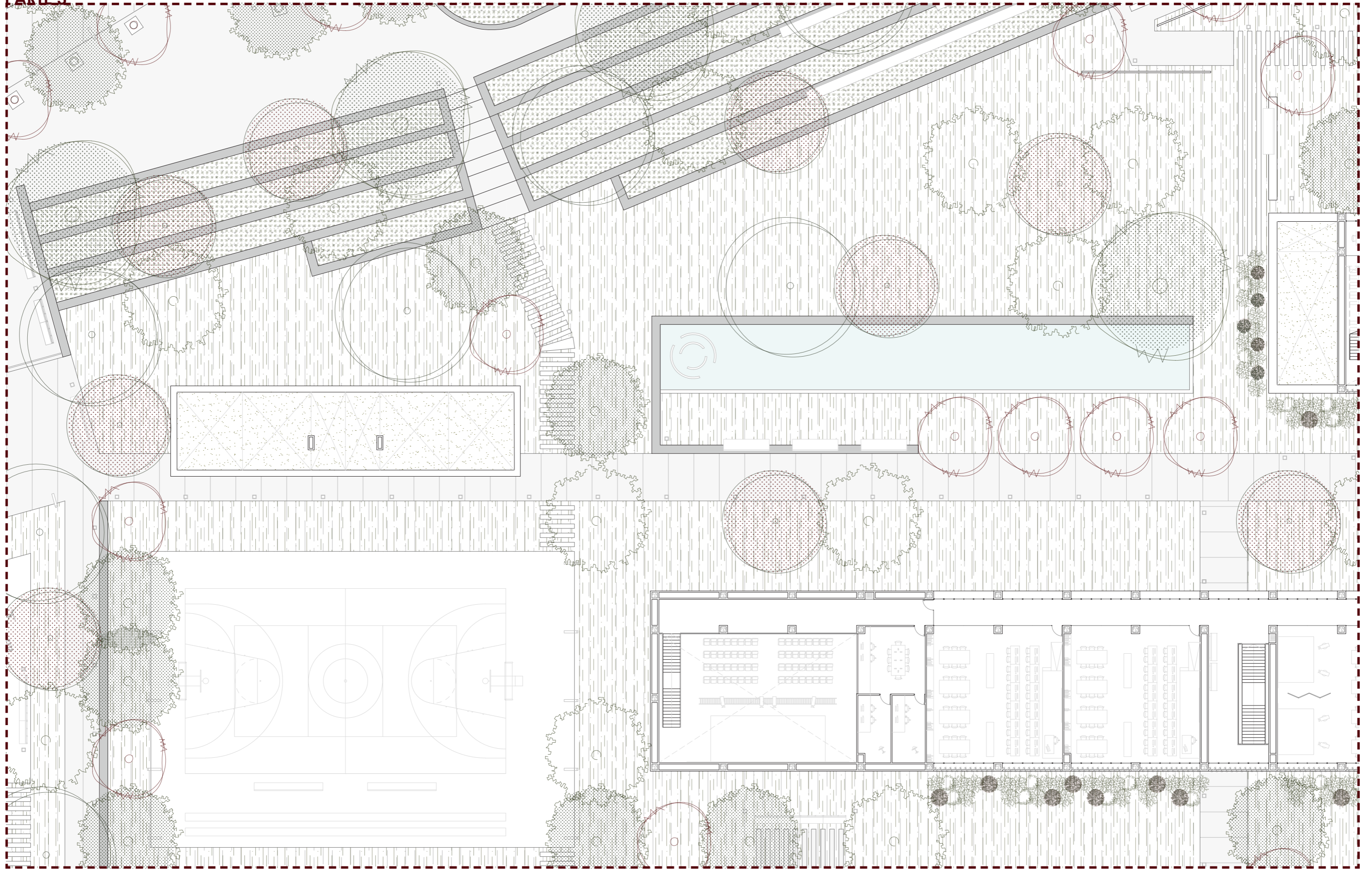




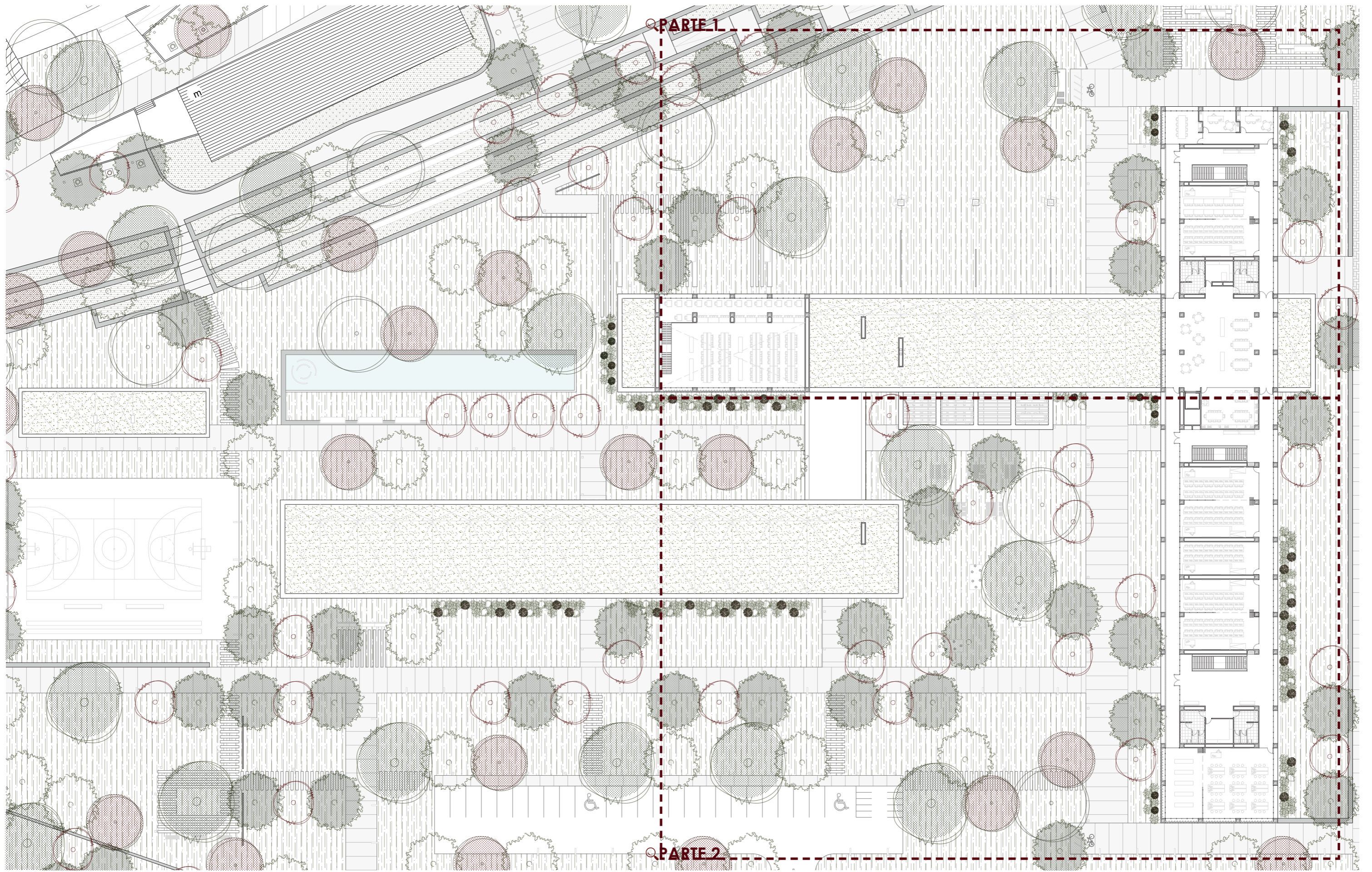


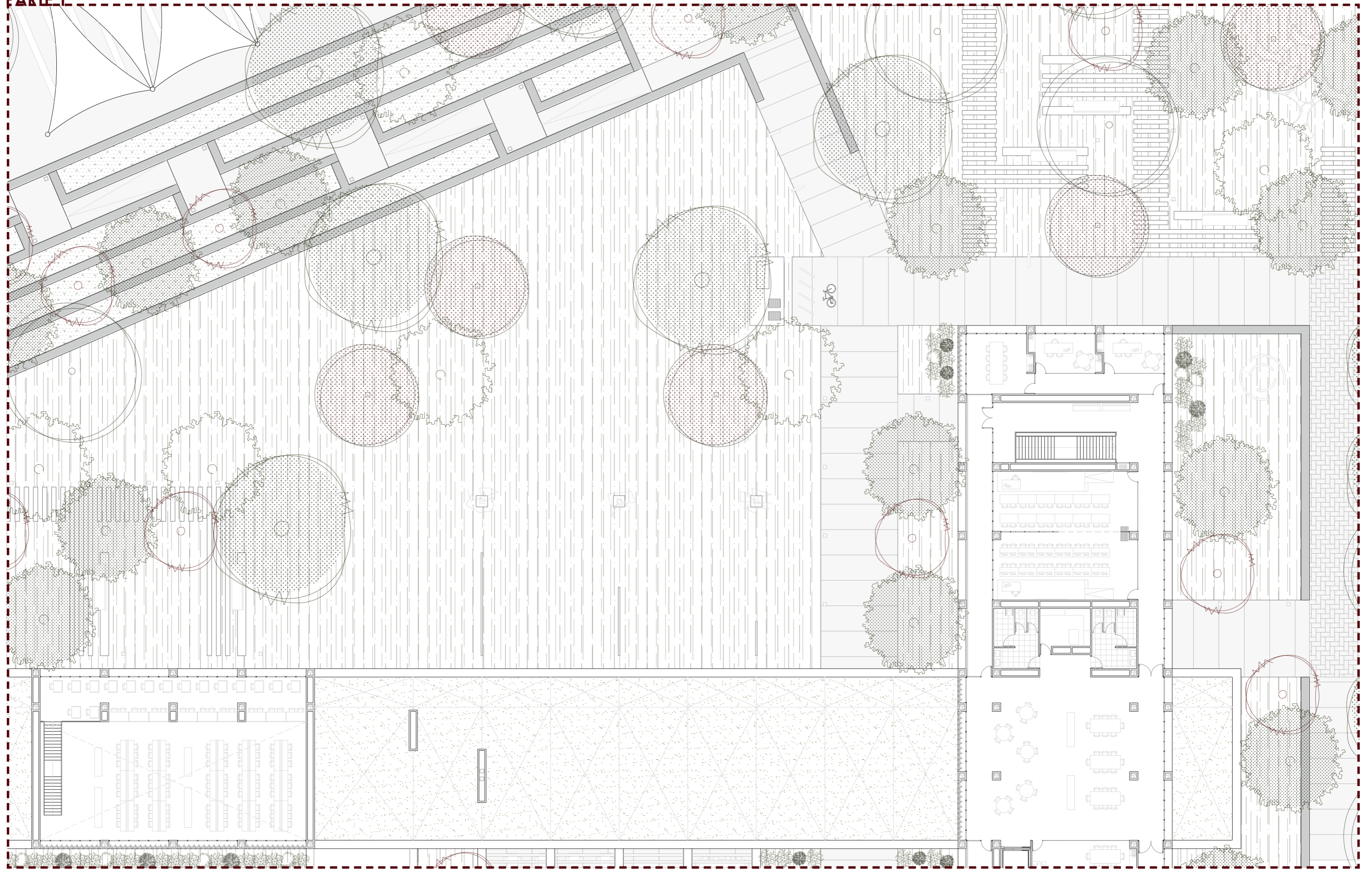


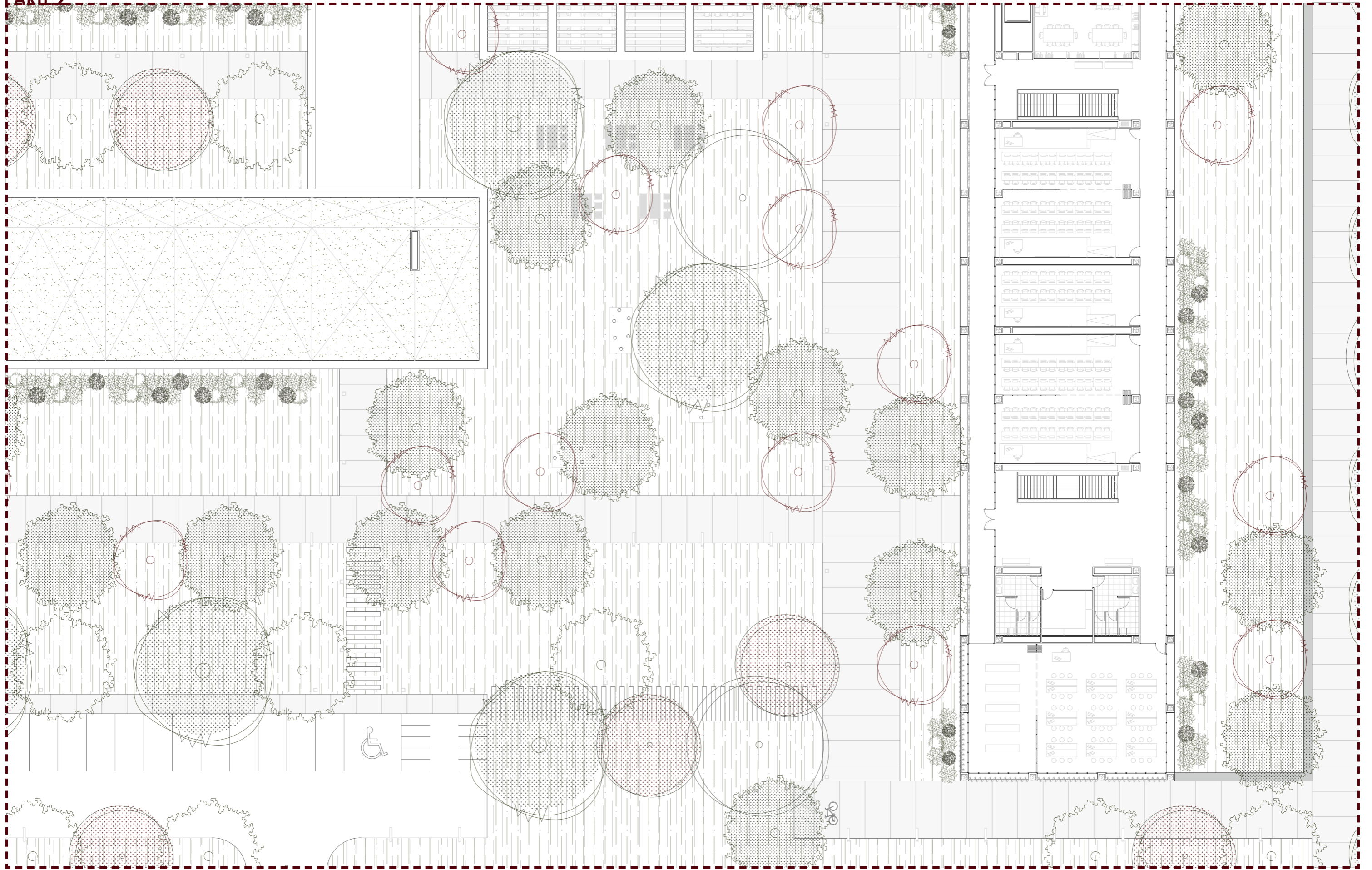


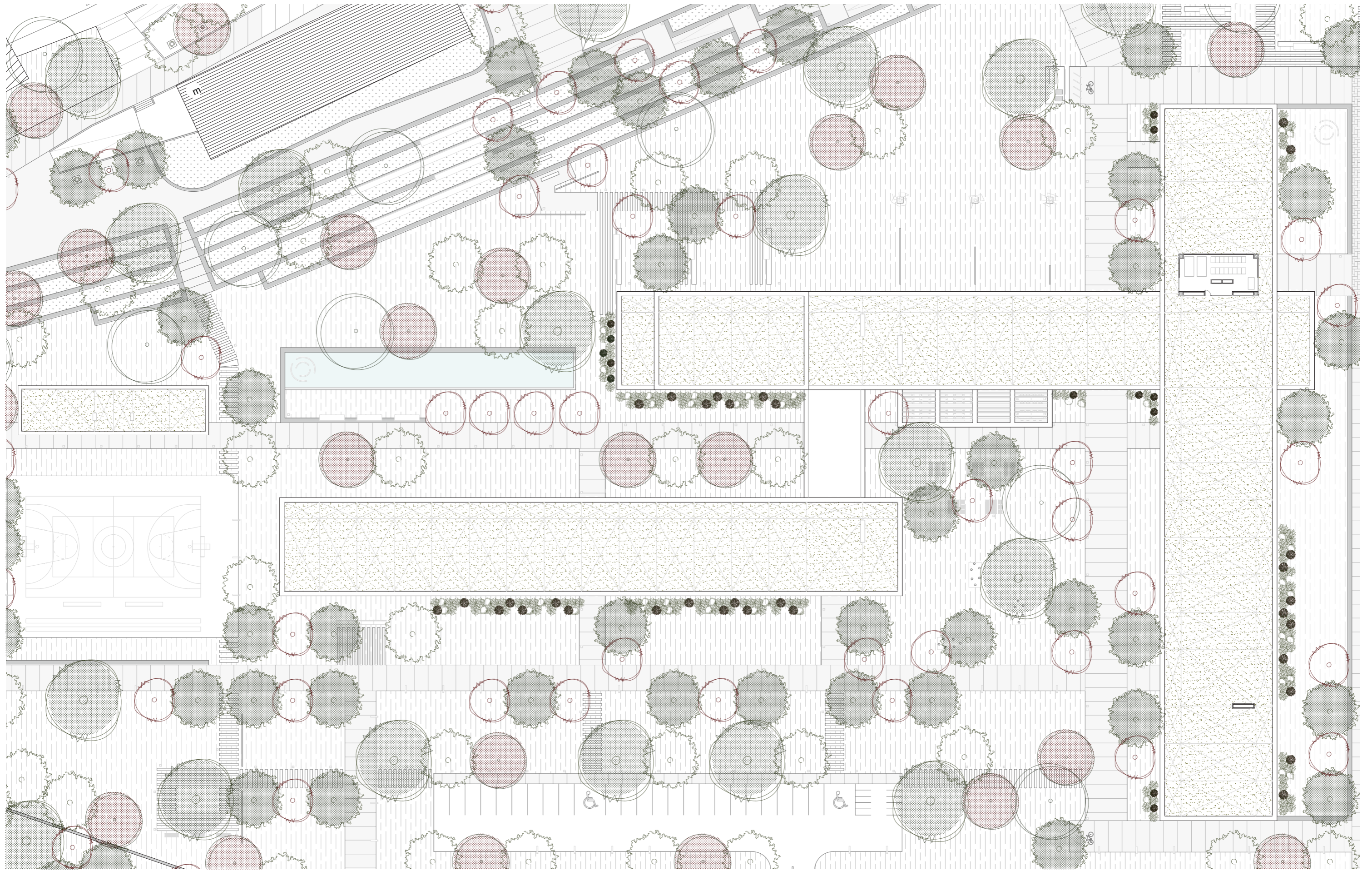


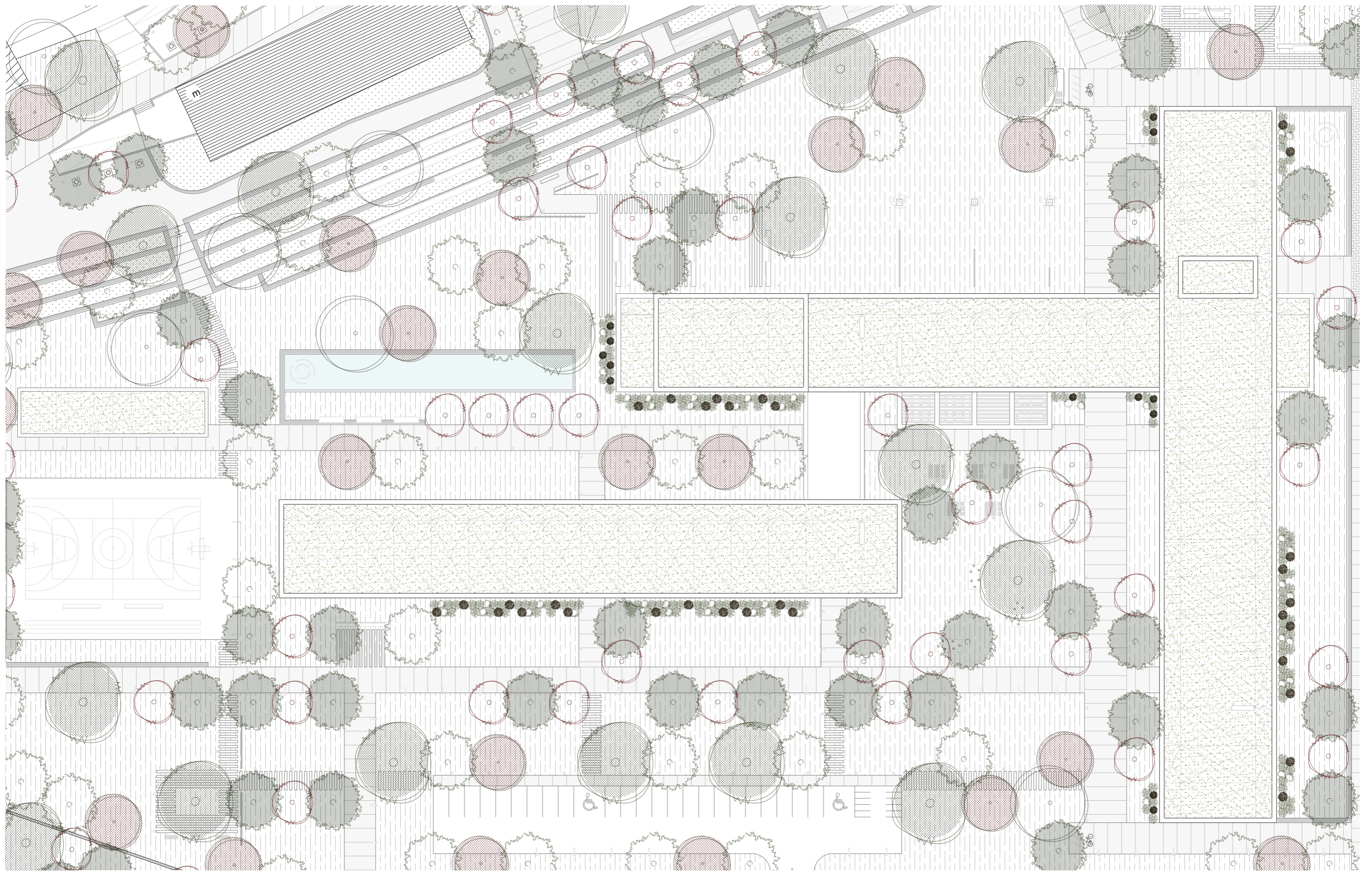


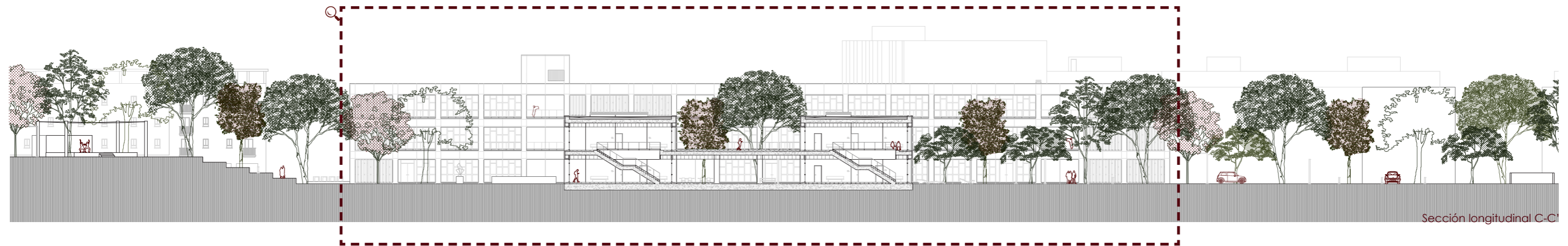
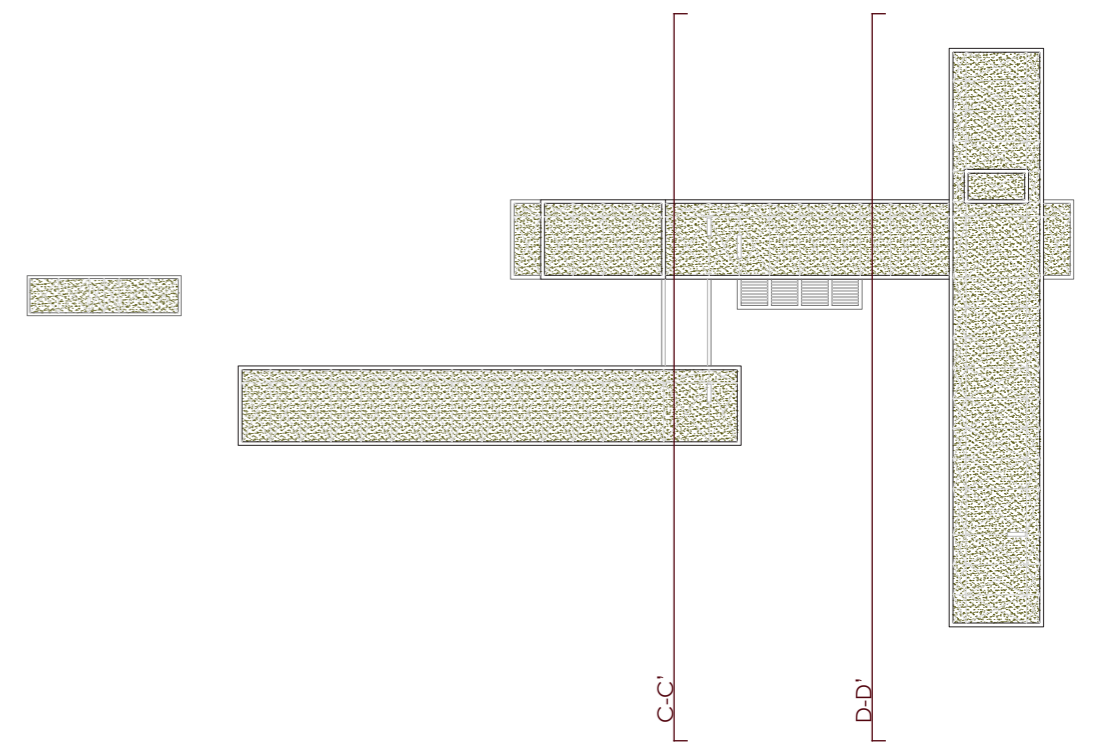






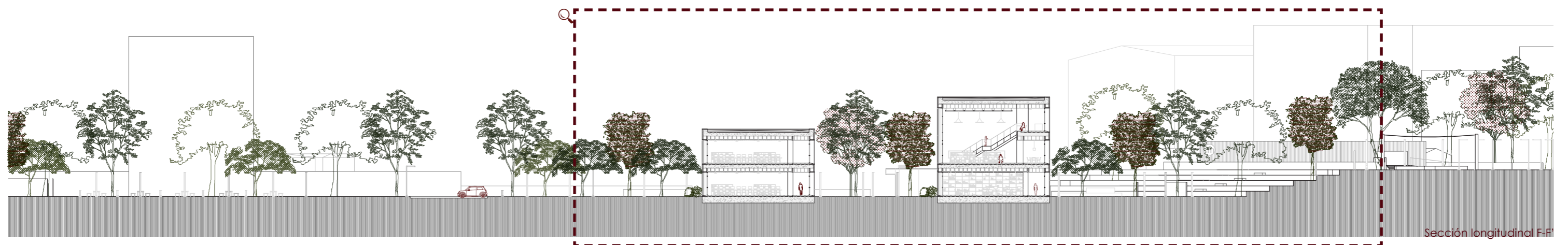
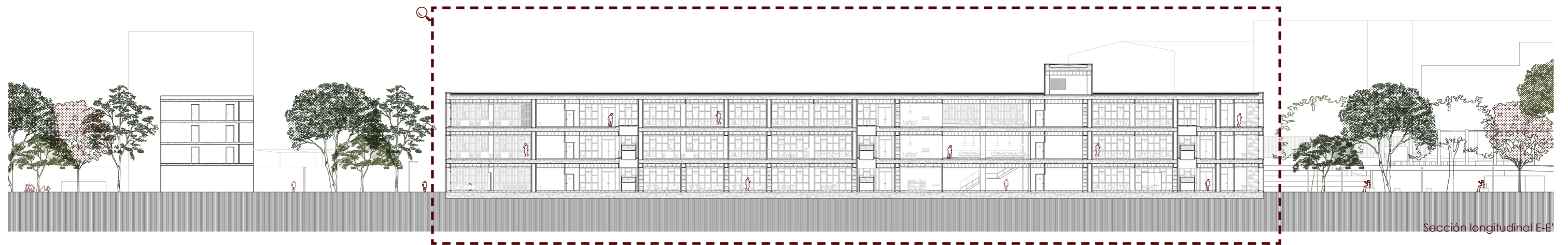




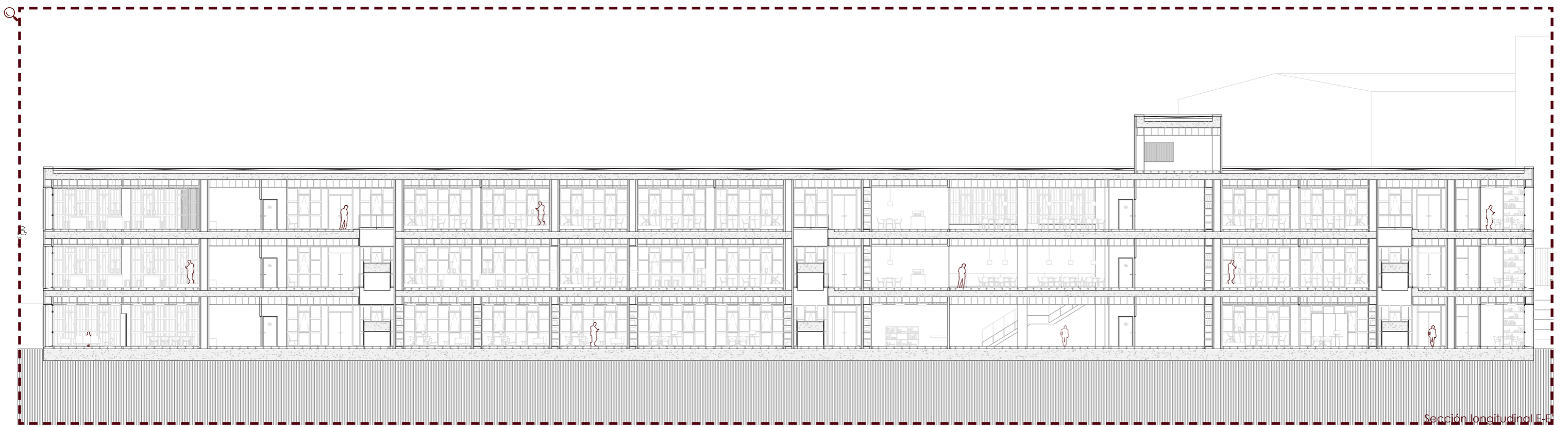


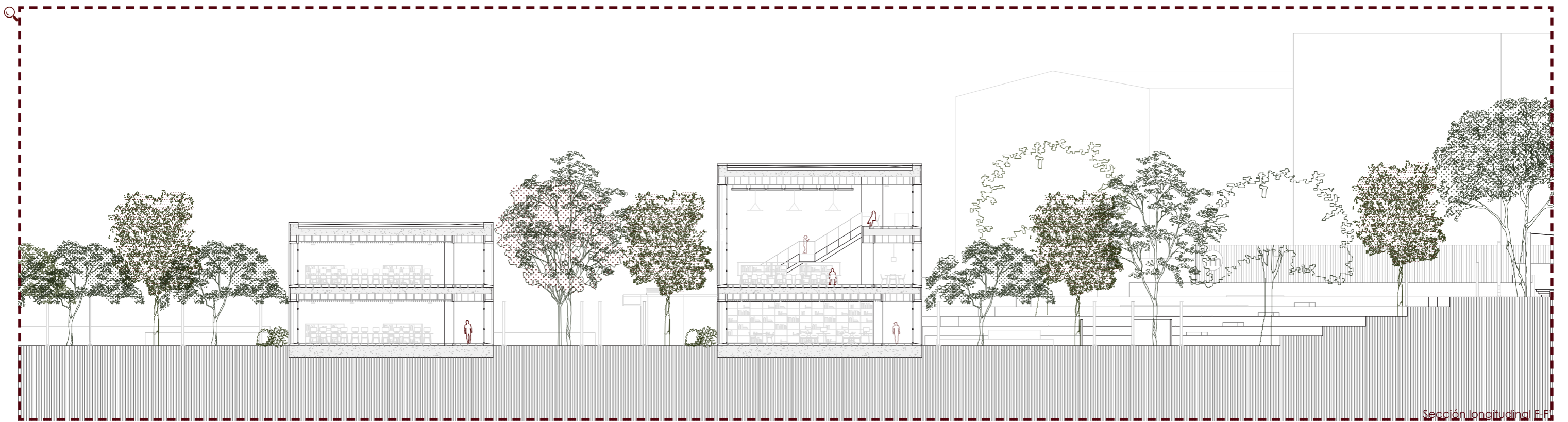


Sección longitudinal C-C'

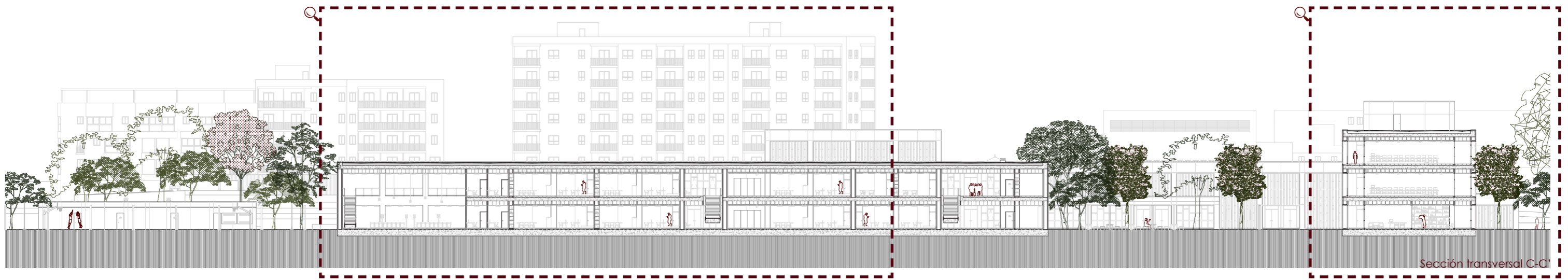
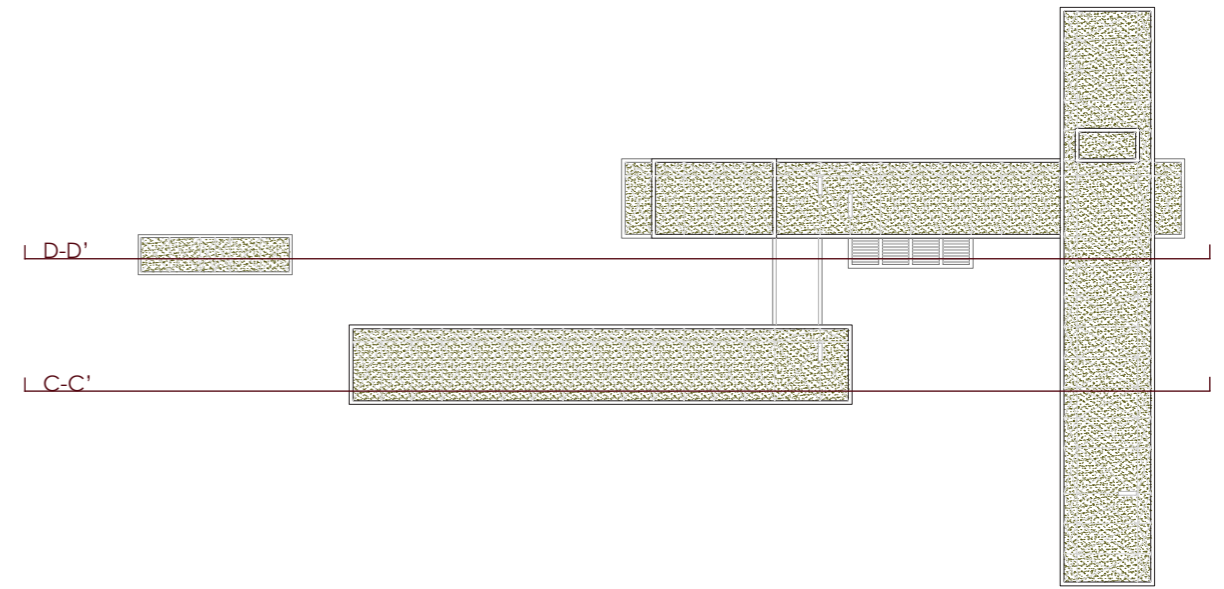






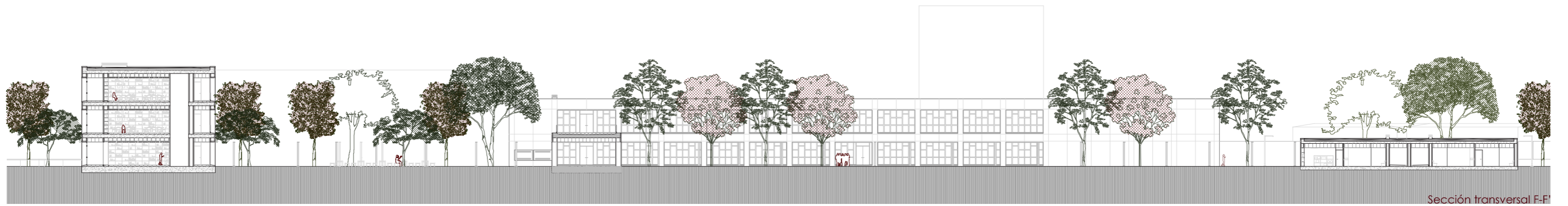
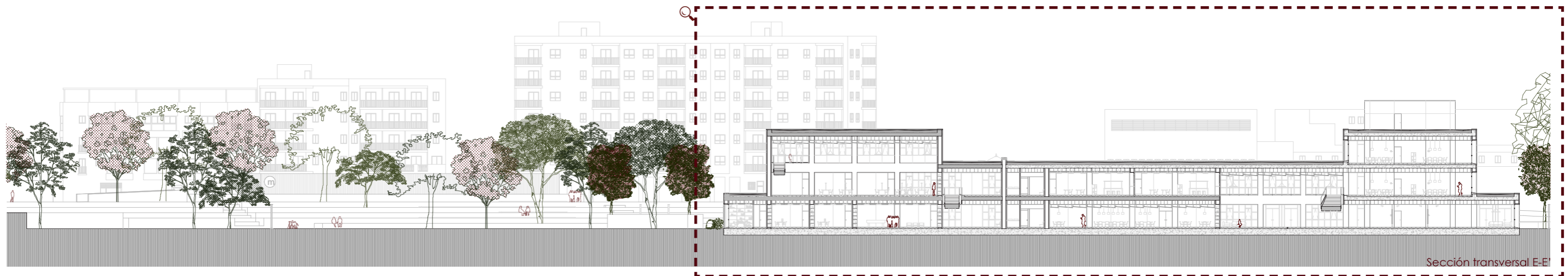
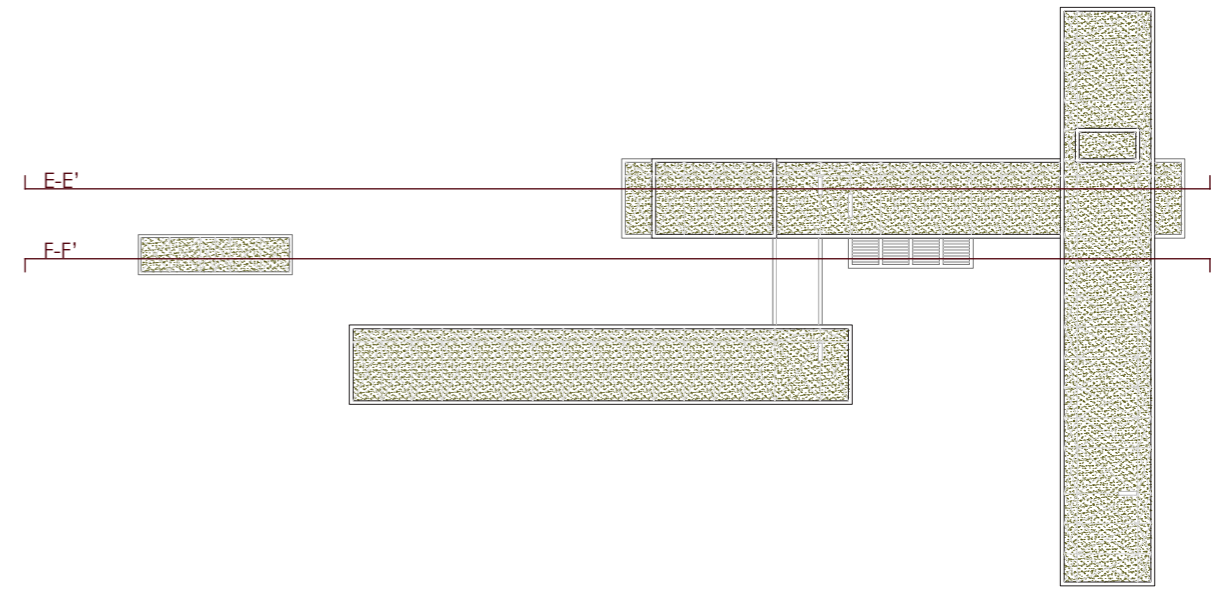


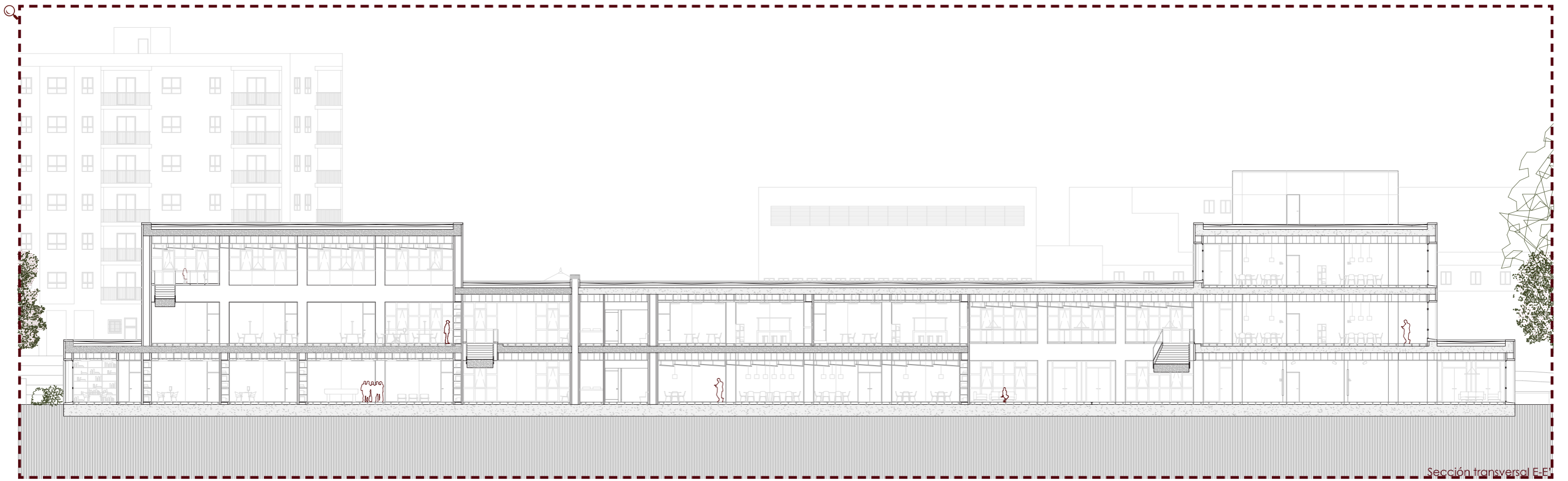
Sección longitudinal E-F



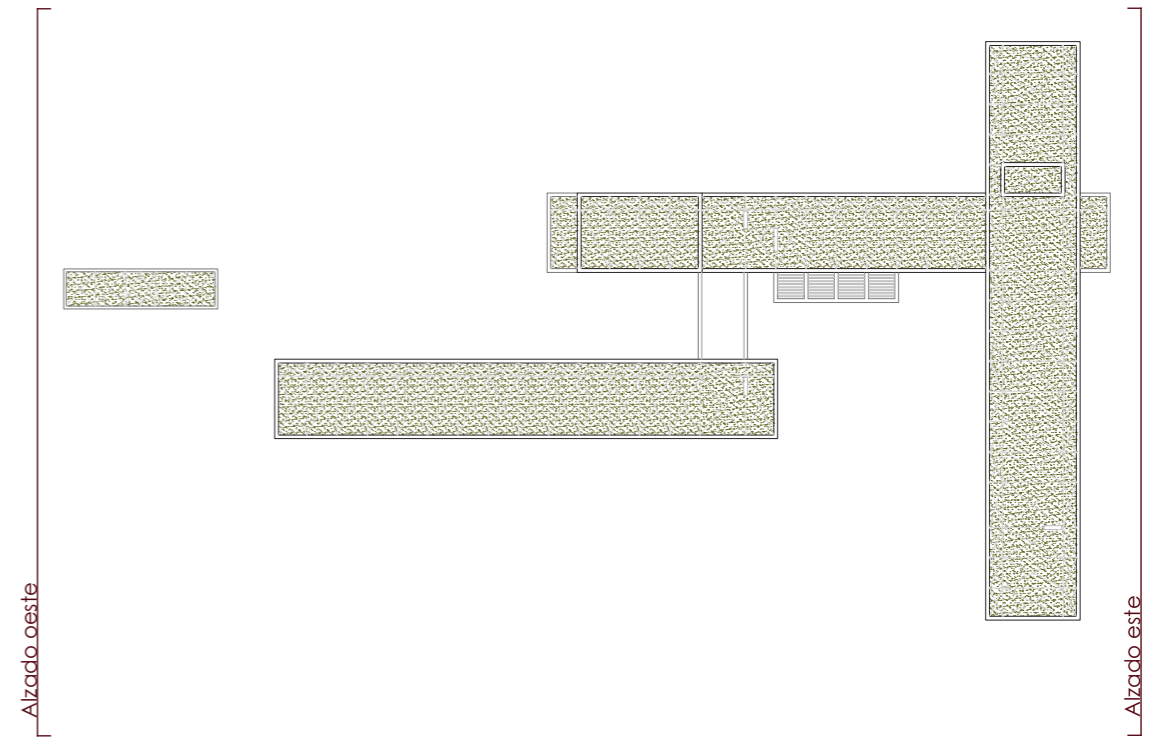


Sección transversal C-C

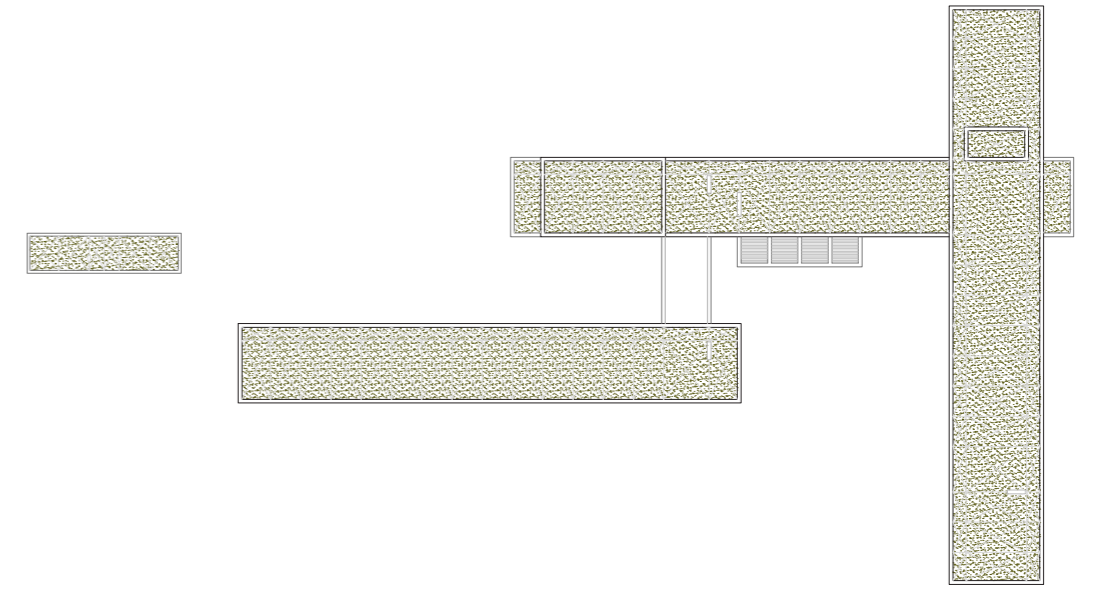




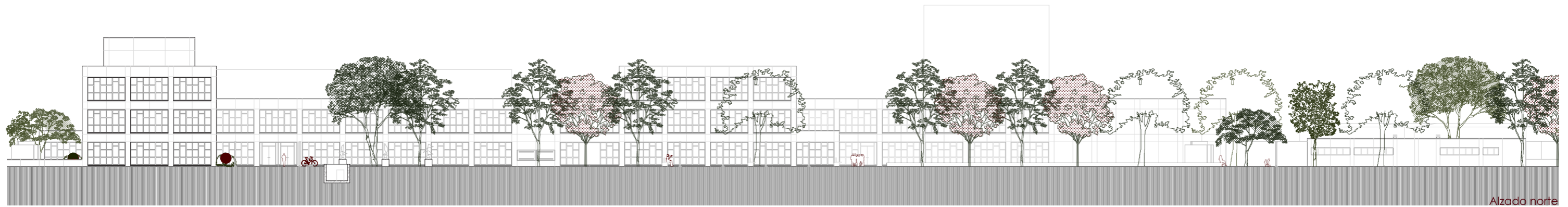
Sección transversal E-E



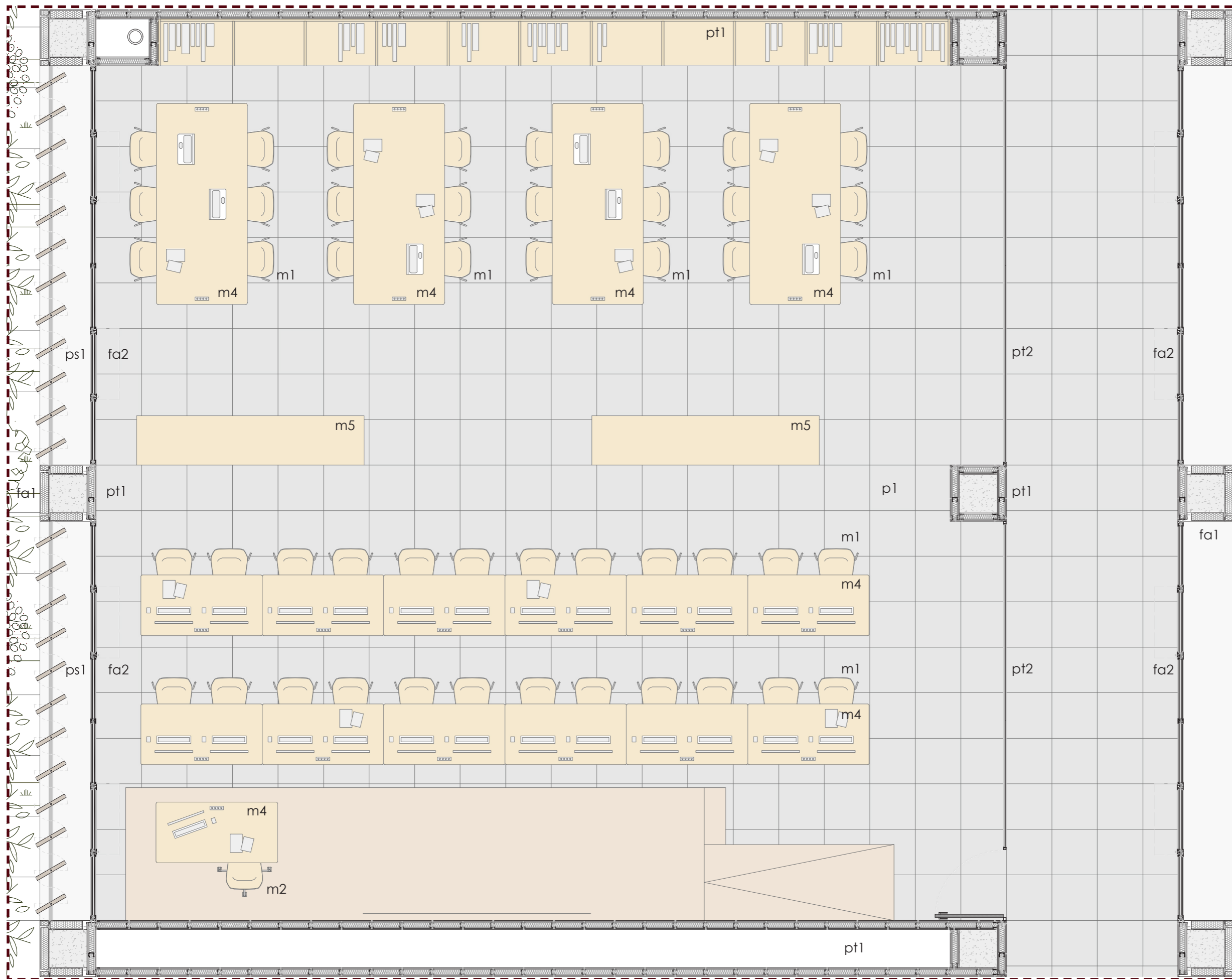
Alzado norte



Alzado sur



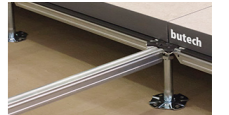




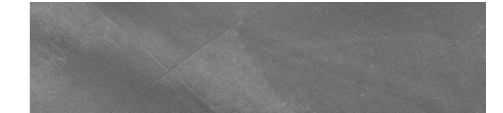
### LEYENDA PORMENORIZADA

#### Pavimento interior

P.1.1 | Suelo técnico elevado de BUTECH con paneles con los núcleos de aglomerado de madera de la casa comercial PORCELANOSA



P.1.2 | Pavimento cerámico modelo Core Grey Nature de PORCELANOSA con antislip (clase 1) de 60 x 60 cm



#### Mobiliario interior

- M.1.1 | Silla de VICCARBE | modelo MAARTEN
- M.1.2 | Silla giratoria de VICCARBE | modelo MAARTEN
- M.1.3 | Banco de VICCARBE | modelo TORII 240
- M.1.4 | Mesa de VICCARBE | modelo MAARTEN
- M.1.5 | Estantería modular



#### Particiones interiores / Fachada

PT.1.1 | Tabiquería y trasdosado de placas de yeso laminado de KNAUF modelo W112 de 12 cm de espesor

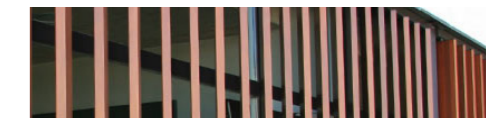
PT.1.2 | Partición acristalada de LAAM modelo VISION con una periferia de 4 cm de aluminio anodizado y dos lunas 6+6 mm. Puerta de acceso de una hoja y contrachapada de madera

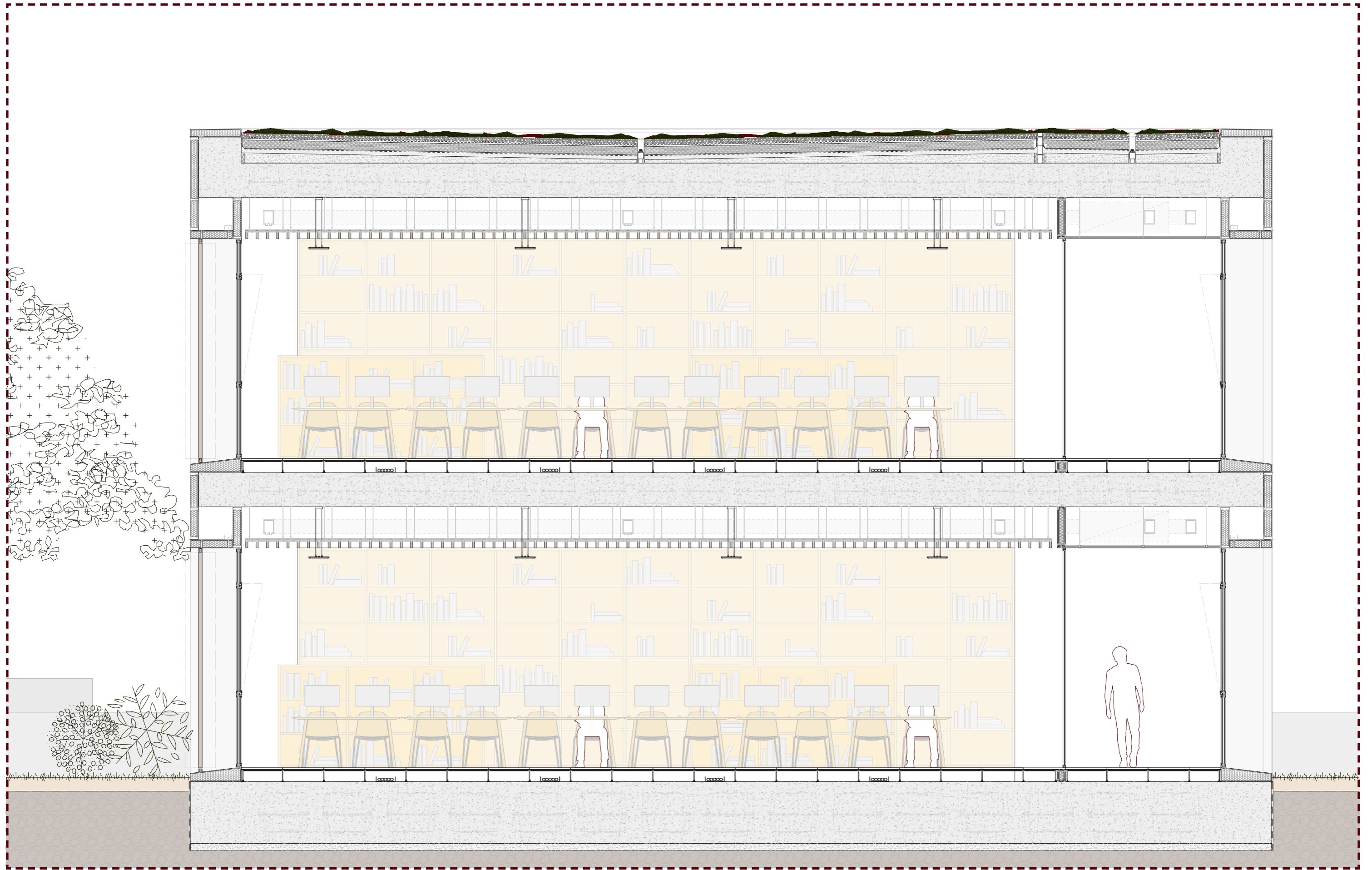
Fa. 1 | Placas de micro hormigón armado con fibra de vidrio y alma de poliestireno extrusionado, es decir paneles de GRC sandwich de 12 cm de espesor con anclaje mecánico de acero galvanizado

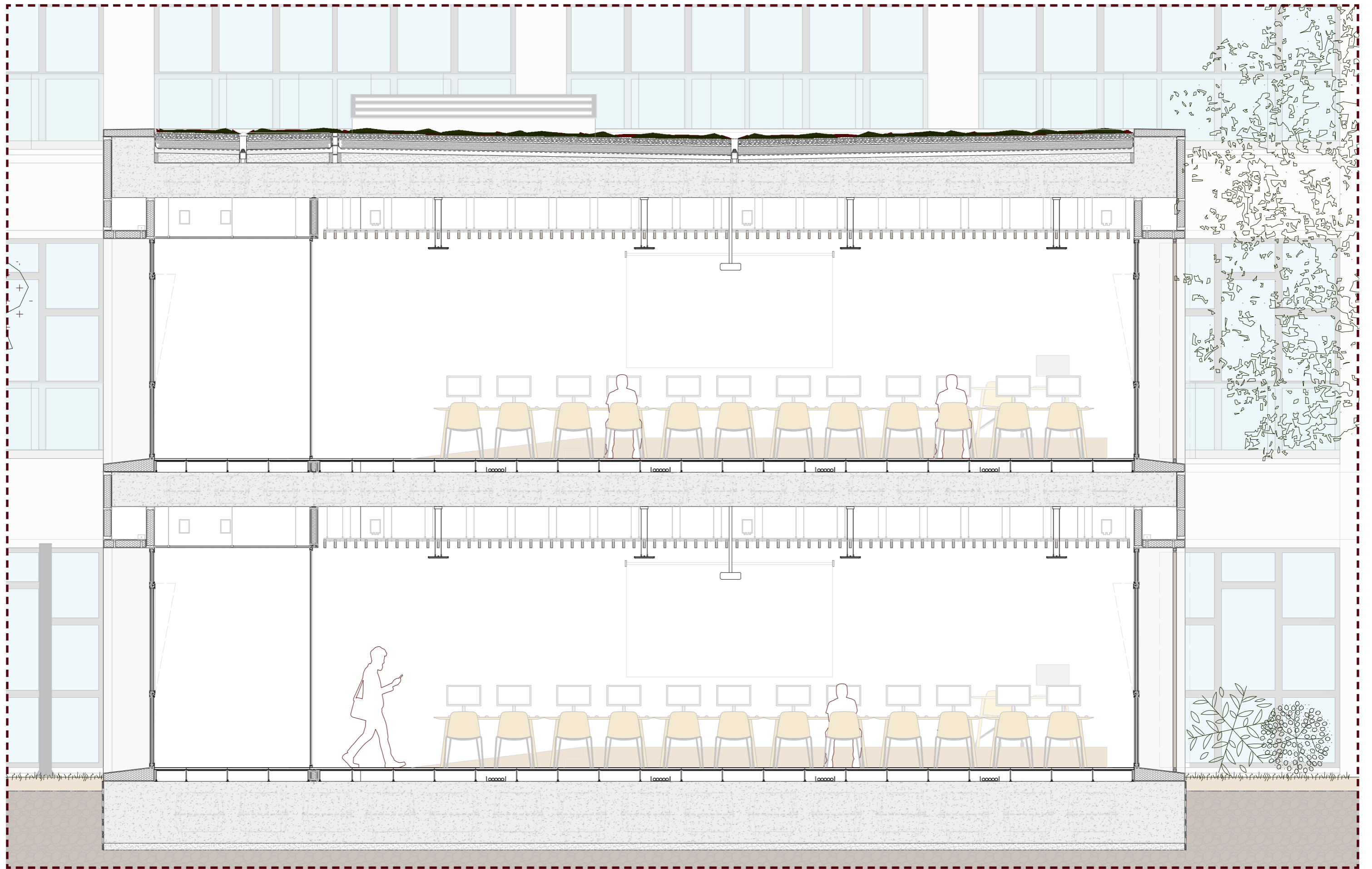
Fa. 2 | Carpintería de aluminio anodizado de CORTIZO con un vidrio 8+8/20/8+8 bajo emisivo. Ventana abatible

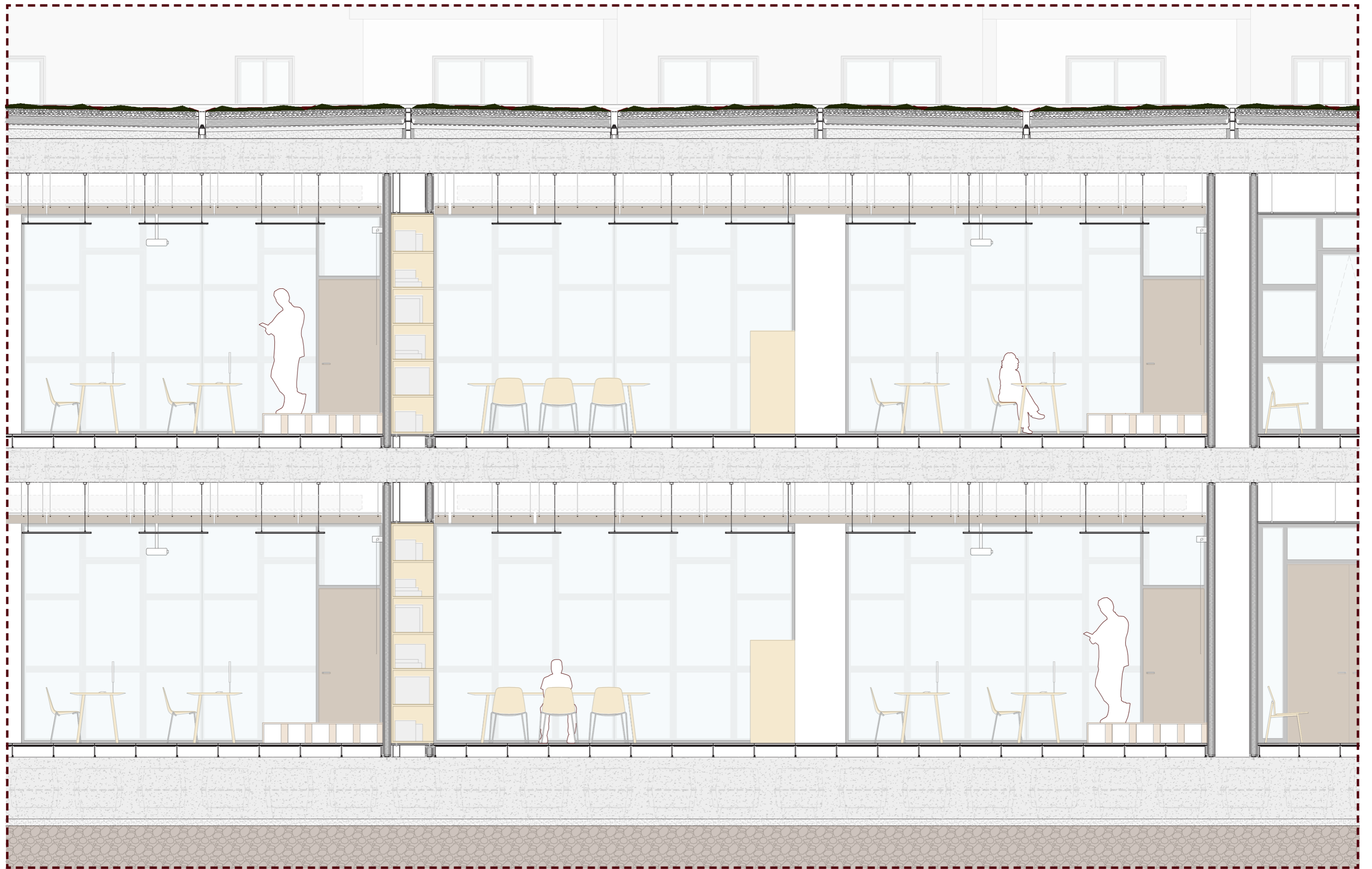
#### Protección solar

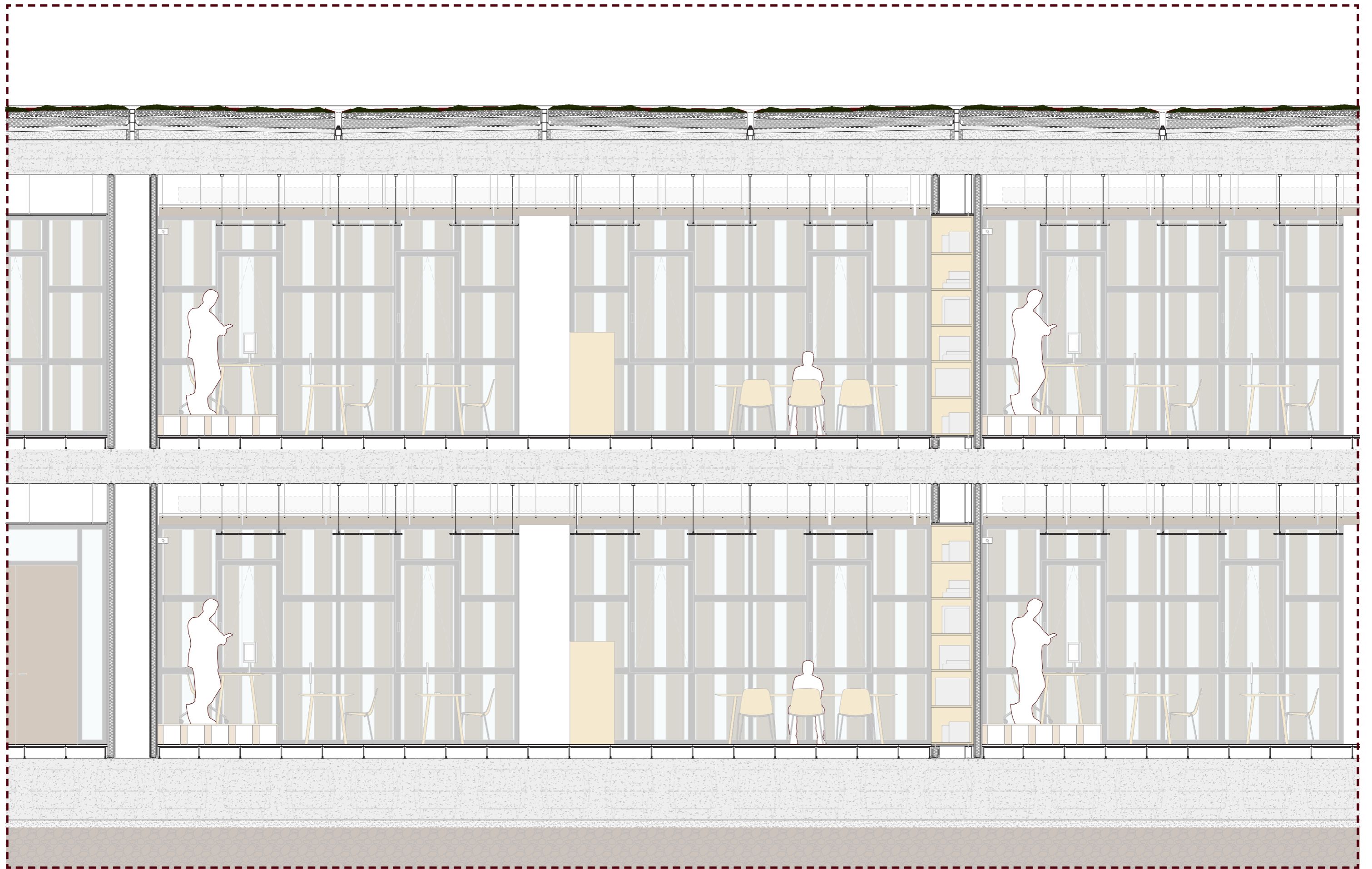
PS. 1 | Lamas verticales orientables de TAMILUZ de madera de castaño ancladas mecánicamente a la fachada con anclajes de acero galvanizado

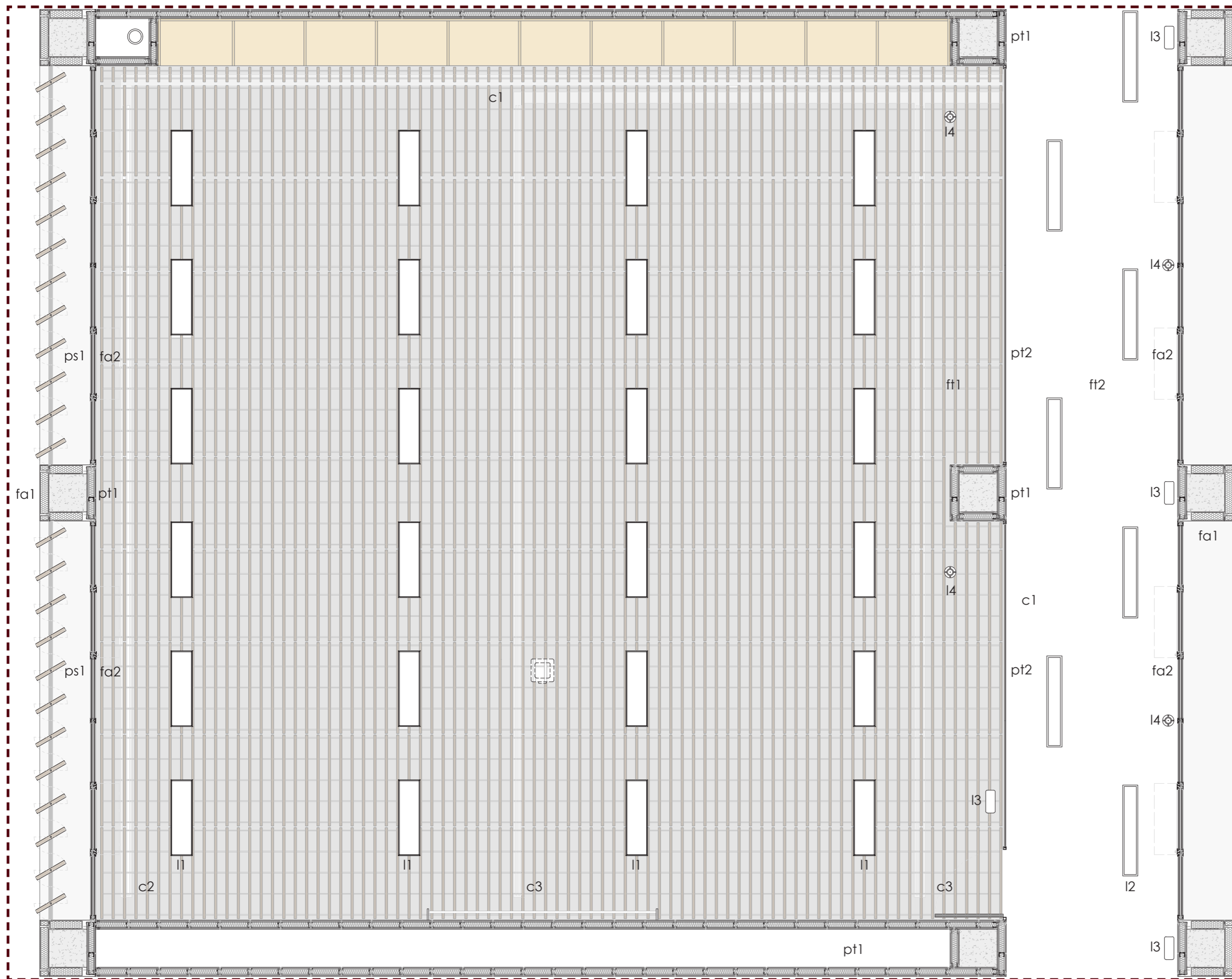












**LEYENDA PORMENORIZADA**

*Falso techo*

- F.T.1 | Falso techo desmontable de HUNTER DOUGLAS modelo Veneered Wood Grill. Sistema de listones de madera de roble mate de sección rectangular colgada del forjado mediante rastreles de acero galvanizado
- F.T.2 | Falso techo continuo de placas de yeso laminado de KNAUF con lana de roca



*Mobiliario interior*

- L.I. 1 | Luminaria en suspensión de iGuzzini modelo iPlan
- L.I. 2 | Luminaria empotrable de iGuzzini modelo iN 60
- L.I. 3 | Luminaria de emergencia de iGuzzini modelo Motus
- L.I. 4 | Detector óptico de humo de Bosch modelo FAP520



*Climatización*

- C. 1 | Conductos de aire con panel de lana de vidrio reforzado con lámina de aluminio de ISOVER
- C. 2 | Rejilla retorno para la renovación de aire de TROX
- C. 3 | Difusores lineales para climatización de TROX

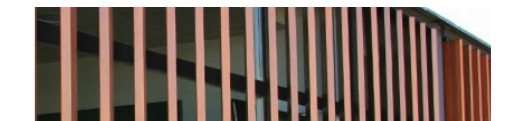


*Particiones interiores / Fachada*

- Pt.1.1 | Tabiquería y trasdosado de placas de yeso laminado de KNAUF modelo W112 de 12 cm de espesor
- Pt.1.2 | Partición acristalada de LAAM modelo VISION con una perfilera de 4 cm de aluminio anodizado y dos lunas 6+6 mm. Puerta de acceso de una hoja y contrachapada de madera
- Fa. 1 | Placas de micro hormigón armado con fibra de vidrio y alma de poliestireno extrusionado, es decir paneles de GRC sandwich de 12 cm de espesor con anclaje mecánico de acero galvanizado
- Fa. 2 | Carpintería de aluminio anodizado de CORTIZO con un vidrio 8+8/20/8+8 bajo emisivo. Ventana abatible

*Protección solar*

- PS. 1 | Lamas verticales orientables de TAMILUZ de madera de castaño ancladas mecánicamente a la fachada con anclajes de acero galvanizado





## LEYENDA DETALLE CONSTRUCTIVO

### Estructura

- e1. Forjado bidireccional 50 cm HA-25, planta tipo
- e2. Casetón perdido de polipropileno reciclado (PP) 40 cm U-BOOT BETON
- e3. Pilar de hormigón 50x50 cm HA-25
- e4. Losa de cimentación aligerada 90 cm HA-25
- e5. Casetón perdido de polipropileno reciclado (PP) 56 cm U-BOOT BETON
- e6. Hormigón de limpieza 10 cm
- e7. Terreno compactado (zorra o grava)
- e8. Banda elástica de protección

### Cubierta

- c1. Barrera corta vapor
- c2. Formación de pendientes con hormigón celular y arcilla expandida
- c3. Mortero M-5 para regularización de superficie
- c4. Lámina EPDM de impermeabilización 1.5 mm SURE SEAL NR
- c5. Geotextil 150 gr/m<sup>2</sup> 15 mm DANOFELT PY
- c6. Poliéstireno extruido (XPS) 60 mm DANOPREN TR
- c7. Geotextil 200 gr/m<sup>2</sup> 20 mm DANOFELT PY
- c8. Lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad HDPE
- c9. Membrana filtrante
- c10. Sustrato para la vegetación y gravas
- c11. Vegetación extensiva
- c12. Pletina de aluminio fijada mecánicamente
- c13. Rejilla 25 x 25 cm
- c14. Sumidero
- c15. Junta de dilatación
- c16. Ladrillo cerámico para separación de las distintas pendientes

### Cerramiento fachada

- f1. Sellado elástico
- f2. Panel de GRC sistema sandwich 120 mm
- f3. Anclaje metálico para los paneles de GRC
- f4. Sellado de junta entre paneles GRC
- f5. Carpintería abatible de aluminio anodizado Cor 70 CORTIZO
- f6. Vidrio 8+8/20/8+8 bajo emisivo y protección solar g=32%

### Protección solar

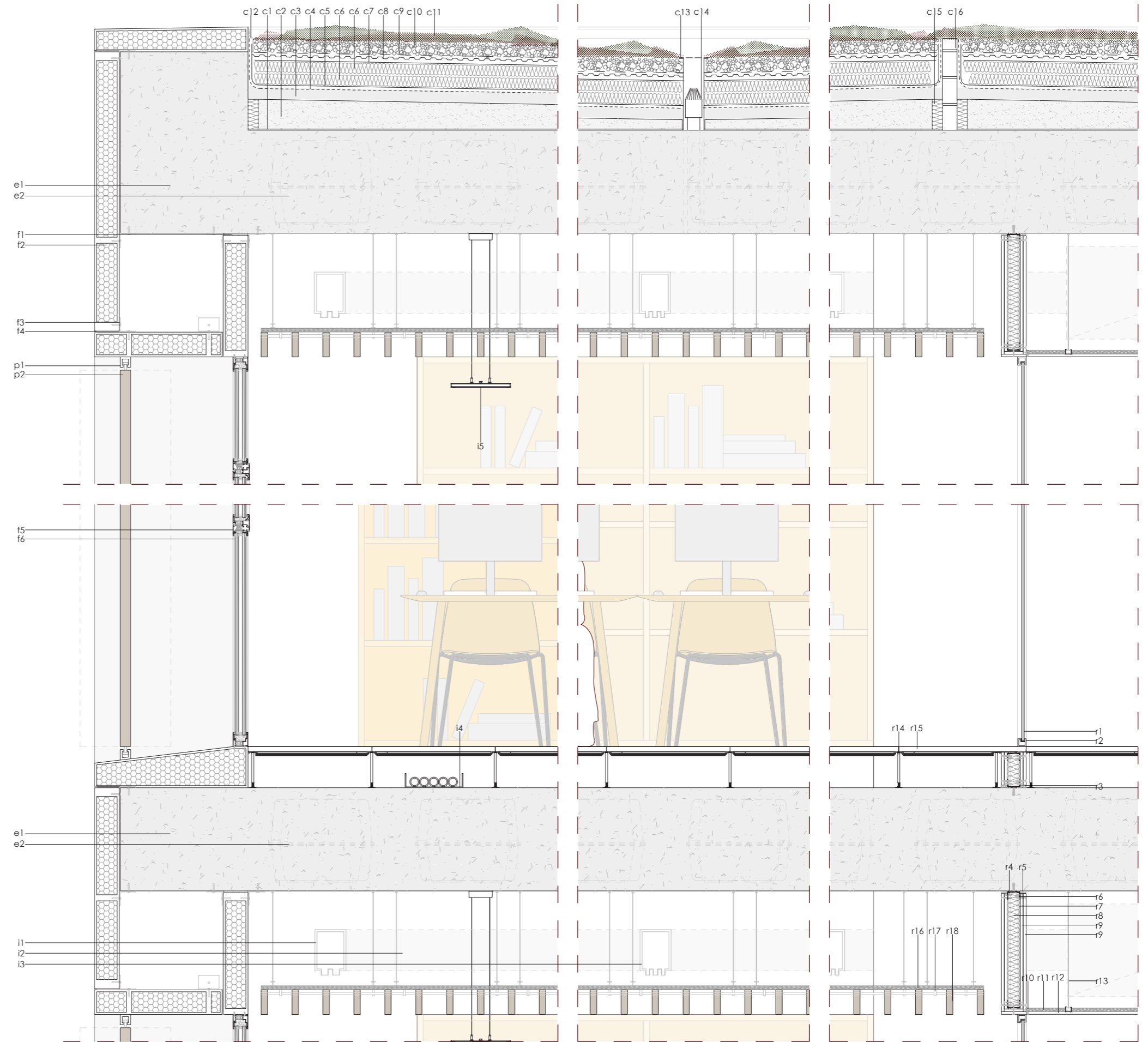
- p1. Estructura auxiliar metálica para sujeción de las lamas
- p2. Lama de madera maciza de castaño de sección rectangular

### Revestimientos

- r1. Vidrio 6+6
- r2. Perfilera aluminio anodizado 40 mm LAAM
- r3. Sellado elástico impermeable
- r4. Banda acústica
- r5. Banda de dilatación
- r6. Travesaño subestructura metálica 70 mm KNAUF
- r7. Montante subestructura metálica 70 mm KNAUF
- r8. Aislamiento acústico de lana de roca 60 mm
- r9. Placa de yeso laminado DF 12,5 mm KNAUF
- r10. Perfilera subestructura metálica falso techo 20 mm KNAUF
- r11. Aislamiento acústico de lana de roca 20 mm
- r12. Placa de yeso laminado DF 12,5 mm falso techo continuo KNAUF
- r13. Tirante de aluminio subestructura metálica falso techo KNAUF
- r14. Pavimento cerámico 60 x 60 cm PORCELANOSA
- r15. Suelo técnico 20 cm BUTECH
- r16. Aislamiento acústico de lana de roca 20 mm con velo negro
- r17. Subestructura metálica falso techo desmontable sistema grill HUNTER DOUGLAS
- r18. Listón de madera de roble mate de sección rectangular HUNTER DOUGLAS

### Instalaciones

- i1. Rejilla de retorno y extracción TROX
- i2. Conducto con panel de lana de vidrio reforzado con lámina de aluminio de ISOVER
- i3. Difusores lineales para climatización de TROX
- i4. Bandeja de conducciones de cables
- i5. Luminaria en suspensión modelo iPlan IGUZZINI





## LEYENDA DETALLE CONSTRUCTIVO

### Estructura

- e1. Forjado bidireccional 50 cm HA-25, planta tipo
- e2. Casetón perdido de polipropileno reciclado (PP) 40 cm U-BOOT BETON
- e3. Pilar de hormigón 50x50 cm HA-25
- e4. Losa de cimentación aligerada 90 cm HA-25
- e5. Casetón perdido de polipropileno reciclado (PP) 56 cm U-BOOT BETON
- e6. Hormigón de limpieza 10 cm
- e7. Terreno compactado (zorra o grava)
- e8. Banda elástica de protección

### Cubierta

- c1. Barrera corta vapor
- c2. Formación de pendientes con hormigón celular y arcilla expandida
- c3. Mortero M-5 para regularización de superficie
- c4. Lámina EPDM de impermeabilización 15 mm SURE SEAL NR
- c5. Geotextil 150 gr/m<sup>2</sup> 15 mm DANOFELT PY
- c6. Poliestireno extruido (XPS) 60 mm DANOPREN TR
- c7. Geotextil 200 gr/m<sup>2</sup> 20 mm DANOFELT PY
- c8. Lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad HDPE
- c9. Membrana filtrante
- c10. Substrato para la vegetación y gravas
- c11. Vegetación extensiva
- c12. Pletina de aluminio fijada mecánicamente
- c13. Rejilla 25 x 25 cm
- c14. Sumidero
- c15. Junta de dilatación
- c16. Ladrillo cerámico para separación de las distintas pendientes

### Cerramiento fachada

- f1. Sellado elástico
- f2. Panel de GRC sistema sandwich 120 mm
- f3. Anclaje metálico para los paneles de GRC
- f4. Sellado de junta entre paneles GRC
- f5. Carpintería abatible de aluminio anodizado Cor 70 CORTIZO
- f6. Vidrio 8+8/20/8+8 bajo emisivo y protección solar g=32%

### Protección solar

- p1. Estructura auxiliar metálica para sujeción de las lamas
- p2. Lama de madera maciza de castaño de sección rectangular

### Revestimientos

- r1. Vidrio 6+6
- r2. Perfilera aluminio anodizado 40 mm LAAM
- r3. Sellado elástico impermeable
- r4. Banda acústica
- r5. Banda de dilatación
- r6. Travesaño subestructura metálica 70 mm KNAUF
- r7. Montante subestructura metálica 70 mm KNAUF
- r8. Aislamiento acústico de lana de roca 60 mm
- r9. Placa de yeso laminado DF 12,5 mm KNAUF
- r10. Perfilera subestructura metálica falso techo 20 mm KNAUF
- r11. Aislamiento acústico de lana de roca 20 mm
- r12. Placa de yeso laminado DF 12,5 mm falso techo continuo KNAUF
- r13. Tirante de aluminio subestructura metálica falso techo KNAUF
- r14. Pavimento cerámico 60 x 60 cm PORCELANOSA
- r15. Suelo técnico 20 cm BUTECH
- r16. Aislamiento acústico de lana de roca 20 mm con velo negro
- r17. Subestructura metálica falso techo desmontable sistema grill HUNTER DOUGLAS
- r18. Listón de madera de roble mate de sección rectangular HUNTER DOUGLAS

### Instalaciones

- i1. Rejilla de retorno y extracción TROX
- i2. Conducto con panel de lana de vidrio reforzado con lámina de aluminio de ISOVER
- i3. Difusores lineales para climatización de TROX
- i4. Bandeja de conducciones de cables
- i5. Luminaria en suspensión modelo iPlan IGUZZINI



## LEYENDA DETALLE CONSTRUCTIVO

### Estructura

- e1. Forjado bidireccional 50 cm HA-25, planta tipo
- e2. Casetón perdido de polipropileno reciclado (PP) 40 cm U-BOOT BETON
- e3. Pilar de hormigón 50x50 cm HA-25
- e4. Losa de cimentación aligerada 90 cm HA-25
- e5. Casetón perdido de polipropileno reciclado (PP) 56 cm U-BOOT BETON
- e6. Hormigón de limpieza 10 cm
- e7. Terreno compactado (zahorra o grava)
- e8. Banda elástica de protección

### Cubierta

- c1. Barrera corta vapor
- c2. Formación de pendientes con hormigón celular y arcilla expandida
- c3. Mortero M-5 para regularización de superficie
- c4. Lámina EPDM de impermeabilización 15 mm SURE SEAL NR
- c5. Geotextil 150 gr/m<sup>2</sup> 15 mm DANOFELT PY
- c6. Poliestireno extruido (XPS) 60 mm DANOPREN TR
- c7. Geotextil 200 gr/m<sup>2</sup> 20 mm DANOFELT PY
- c8. Lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad HDPE
- c9. Membrana filtrante
- c10. Sustrato para la vegetación y gravas
- c11. Vegetación extensiva
- c12. Pletina de aluminio fijada mecánicamente
- c13. Rejilla 25 x 25 cm
- c14. Sumidero
- c15. Junta de dilatación
- c16. Ladrillo cerámico para separación de las distintas pendientes

### Cerramiento fachada

- f1. Sellado elástico
- f2. Panel de GRC sistema sandwich 120 mm
- f3. Anclaje metálico para los paneles de GRC
- f4. Sellado de junta entre paneles GRC
- f5. Carpintería abatible de aluminio anodizado Cor 70 CORTIZO
- f6. Vidrio 8+8/20/8+8 bajo emisivo y protección solar g=32%

### Protección solar

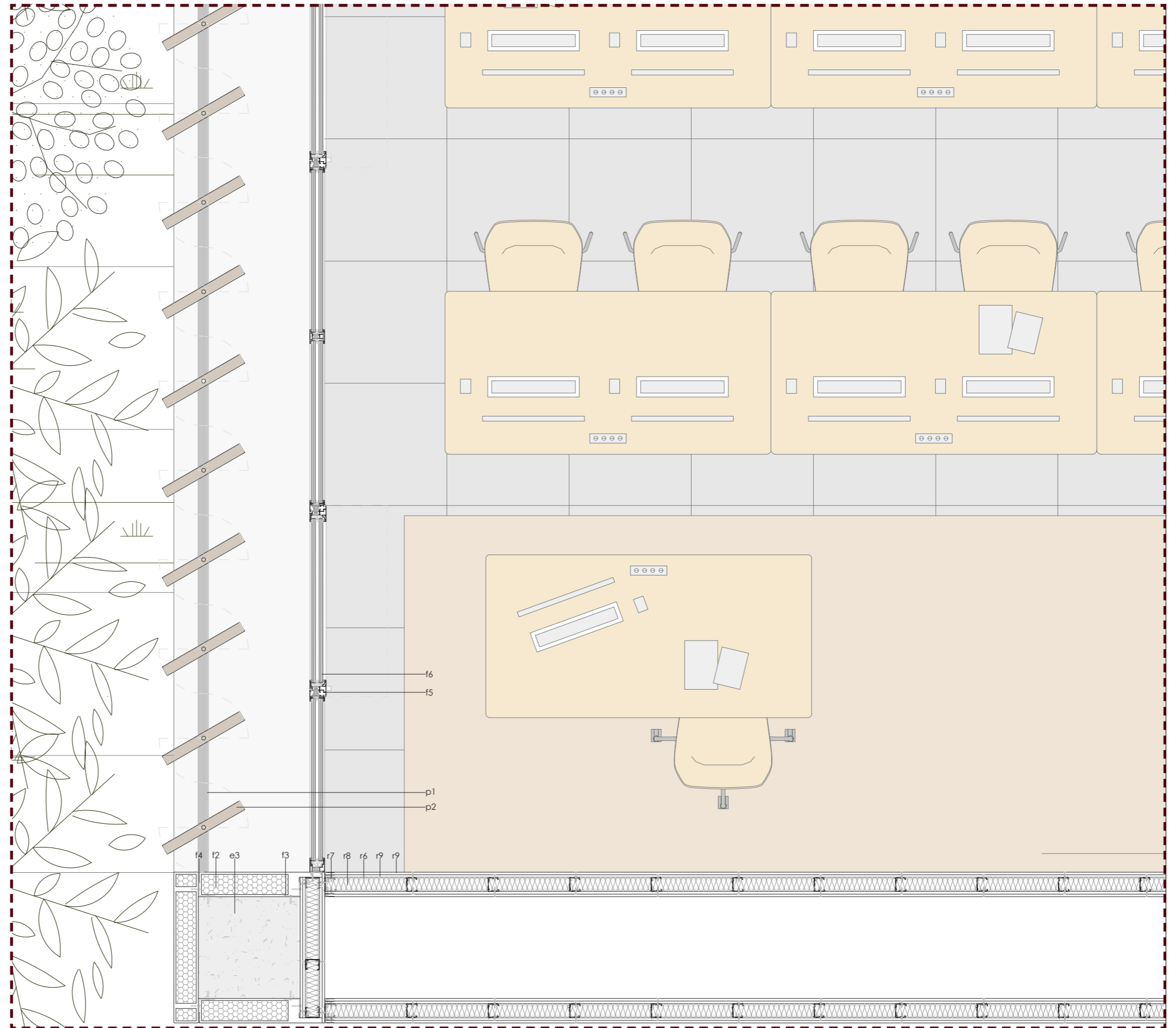
- p1. Estructura auxiliar metálica para sujeción de las lamas
- p2. Lama de madera maciza de castaño de sección rectangular

### Revestimientos

- r1. Vidrio 6+6
- r2. Perfilera aluminio anodizado 40 mm LAAM
- r3. Sellado elástico impermeable
- r4. Banda acústica
- r5. Banda de dilatación
- r6. Travesaño subestructura metálica 70 mm KNAUF
- r7. Montante subestructura metálica 70 mm KNAUF
- r8. Aislamiento acústico de lana de roca 60 mm
- r9. Placa de yeso laminado DF 12,5 mm KNAUF
- r10. Perfilera subestructura metálica falso techo 20 mm KNAUF
- r11. Aislamiento acústico de lana de roca 20 mm
- r12. Placa de yeso laminado DF 12,5 mm falso techo continuo KNAUF
- r13. Tirante de aluminio subestructura metálica falso techo KNAUF
- r14. Pavimento cerámico 60 x 60 cm PORCELANOSA
- r15. Suelo técnico 20 cm BUTECH
- r16. Aislamiento acústico de lana de roca 20 mm con velo negro
- r17. Subestructura metálica falso techo desmontable sistema grill HUNTER DOUGLAS
- r18. Listón de madera de roble mate de sección rectangular HUNTER DOUGLAS

### Instalaciones

- i1. Rejilla de retorno y extracción TROX
- i2. Conducto con panel de lana de vidrio reforzado con lámina de aluminio de ISOVER
- i3. Difusores lineales para climatización de TROX
- i4. Bandeja de conducciones de cables
- i5. Luminaria en suspensión modelo iPlan IGUZZINI



## **Bloque B\_ Memoria justificativa y técnica**

## 01 Introducción

El presente proyecto consiste en la realización de una memoria que trate de justificar las decisiones tomadas en el desarrollo del proyecto, tanto desde el punto de vista arquitectónico como técnico. Por tanto, se realizará un análisis del entorno, del diseño arquitectónico, del diseño constructivo, del diseño estructural y del diseño de las instalaciones.

En primer lugar, se estudia el entorno del proyecto, desde la escala urbana de Benimámet, hasta el entorno más inmediato al Centro de Estudios Tecnológicos Avanzados, también denominado CETA. El proyecto incluye la intervención urbanística de un ámbito de 80.000 m<sup>2</sup> de superficie, donde el CETA se ubica en la parte norte de la actuación, cerca del perímetro, por lo que también es significativo el análisis de una parte de las preexistencias urbanas fuera de este ámbito. Además, se tiene en cuenta la topografía del terreno, la cual se integra en el proyecto mediante la creación de bancales con desniveles suaves entre un plano y el siguiente. Todo el análisis tiene como resultado la determinación de aspectos importantes del proyecto, como por ejemplo la ubicación de los accesos principales, los espacios verdes o la orientación de las aulas.

El estudio del lugar muestra como el proyecto busca integrar el nuevo parque lineal con el centro y con la zona sur de Benimámet, contribuyendo así a eliminar los bordes inacabados y a crear una zona principalmente peatonal y verde para los habitantes de la nueva intervención urbanística, y para los habitantes de las edificaciones existentes, las cuales forman un borde irregular del casco antiguo. Así pues, el CETA concentra su programa en diferentes prismas rectangulares para crear recorridos, tanto exteriores como interiores. Esta configuración arquitectónica se traduce en una percepción del volumen exterior compacto y la relación entre ambos, buscando un recorrido peatonal y verde. La zona deportiva se integra en el proyecto, pero no forma parte del edificio.

Por otro lado, el análisis de la forma y función muestra la localización y distribución de cada parte del proyecto, así como las relaciones entre ellas, justificando la unión o división de las partes del programa y las distintas conexiones. También se desarrolla un ritmo en los diferentes volúmenes, así como el juego de las diferentes alturas. El tratamiento de la luz será un aspecto fundamental en este proyecto, ya que las fachadas principales están orientadas a sur y a oeste.

Finalmente, se desarrollan los aspectos constructivos del proyecto, es decir, la estructura, la materialidad y las instalaciones. Donde estas últimas han de justificarse para aplicarlas de forma concreta y coherente.



## **02** Arquitectura\_ **Lugar**

El lugar propuesto para el desarrollo del proyecto se sitúa en una zona residual en la parte suroeste de Benimámet, Valencia. Esta zona se caracteriza por tener, como puntos importantes, la parada del metro de Les Carolines/Fira y la nueva intervención, el parque lineal, el cual conecta de este a oeste el pueblo.

Los límites que presenta el proyecto tienen diversas características dependiendo de la zona del perímetro, aunque en todas ellas se observa un desorden en la planificación urbanística y del conjunto arquitectónico.

En la parte norte se encuentra el nuevo parque lineal, a cota + 3.75 de la zona de trabajo, dividiendo Benimámet en dos, y dejando al proyecto un frente de vegetación junto con una línea de fachadas de edificios de viviendas de 5 – 6 plantas. Además, en el interior de este parque se ubica el volumen de la parada de metro.

Al este del perímetro se evidencia el desorden urbanístico que se ha nombrado anteriormente, ya que no existen ni ejes de ordenación ni bordes definidos. Por ello, este borde se incluye en la intervención urbanística del proyecto.

En el caso del límite sur, el proyecto linda con una calle enfrentada a una línea de fachadas de edificaciones de viviendas tradicionales, 1 – 2 plantas generalmente, como extensión del casco antiguo de Benimámet. El borde sureste lo delimita un grupo de edificios de diferente tipología, puesto que se encuentran, desde edificios tradicionales de 2 alturas, solares vacíos, almacenes o edificios de vivienda de 4 – 5 plantas.

Por último, en la parte oeste se sitúa una vivienda unifamiliar aislada con borde irregular entre el encuentro de esta y el nuevo parque lineal. También hay varias parcelas de huerto en la zona del perímetro.

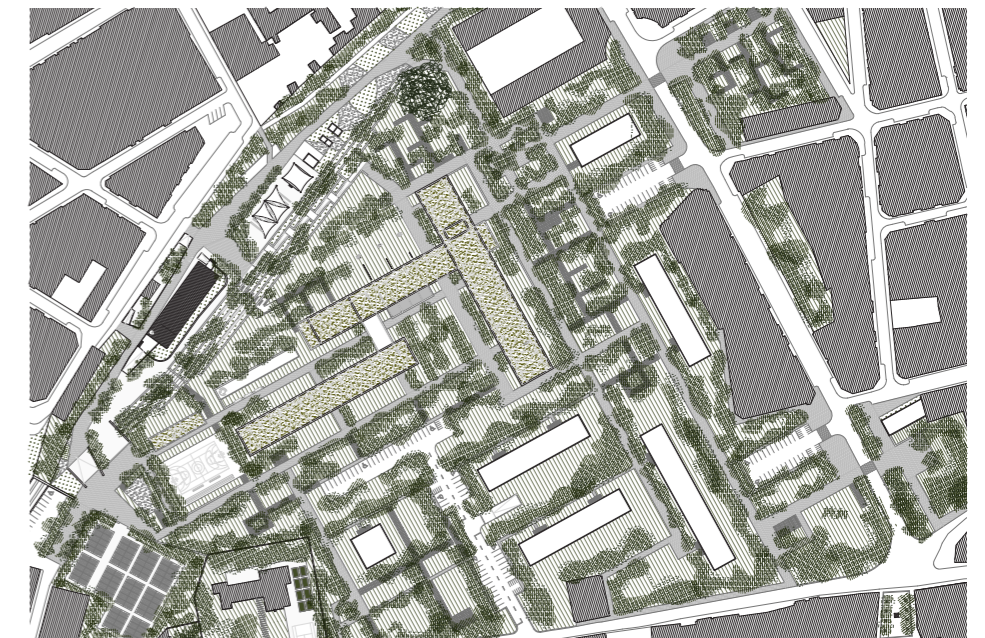
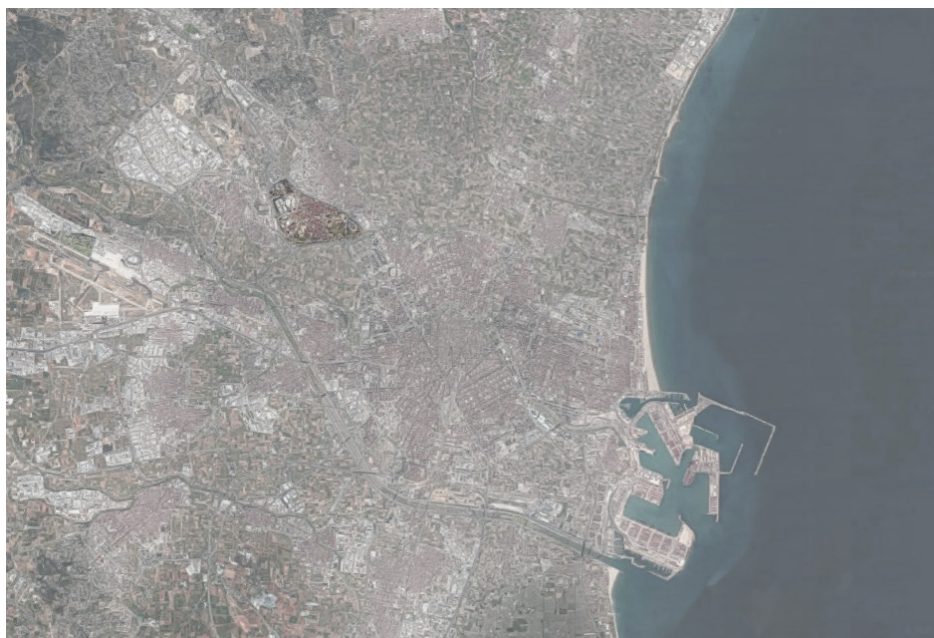
Benimámet tiene una trama urbana bastante irregular, sobre todo en su casco histórico, y con calles estrechas, por lo que la nueva ordenación del proyecto pretende contribuir a la reducción de la edificabilidad de la zona mediante edificios aislados, calles con mayor sección, bolsas de aparcamiento, recorridos peatonales y zonas verdes.

Para la implantación del edificio dentro del lugar propuesto se parte de dos ideas principales. En primer lugar, teniendo en cuenta que la gran mayoría de los usuarios del CETA se desplazarán mediante el metro, se ubica el edificio al norte del ámbito de actuación con el fin de crear un recorrido desde la estación de metro, situada en el parque lineal, hasta la entrada principal del edificio. En segundo lugar, se crea una relación de simbiosis entre el espacio público exterior al edificio, la edificación residencial del proyecto y los espacios verdes de este, con la idea de generar relaciones espaciales dentro del ámbito de actuación y fuera de él.

Otra de las premisas que se han tenido en cuenta para la ordenación general del ámbito de actuación ha sido la inserción de distintos bloques que surgen como respuesta al entorno ya existente, en otras palabras, en los distintos límites de la parcela donde se ubica el proyecto surgen edificaciones de diversas alturas, de media o baja densidad, consiguiendo integrar el CETA con los edificios colindantes preexistentes, creando así una imagen más uniforme y ordenada. Además, este nuevo escenario acompaña también a la volumetría del CETA, el cual varía en altura.

## Idea, medio e implantación

Benimámet es una pedanía de la ciudad de Valencia, situada en el noroeste de su término municipal, perteneciente al distrito de los Poblados del Oeste, y limita con las poblaciones de Burjassot y Paterna.



## El entorno. Construcción de la cota cero +0.00

Como se ha dicho anteriormente, los límites que presenta el proyecto no son amables con este, por lo que se ha tratado de dotar cada zona del perímetro con una propuesta de mejora del entorno.

En la parte norte la transición de un espacio a otro se produce mediante unas gradas que integran las rampas y escaleras, las cuales salvan el desnivel de + 3.75, y generan un espacio de estancia.

El eje creado al este servirá como circulación del tráfico rodado por el perímetro del ámbito y, a su vez como acceso rodado a dos bolsas de aparcamiento público. Este viario también estará dotado con aparcamiento en línea para las edificaciones preexistentes, cuya tipología mayoritaria es de edificios de viviendas de 5 – 6 plantas. Además, se incluyen en el proyecto dos solares residuales, que actualmente son bolsas de aparcamientos, y en la actuación pasan a formar parte de la trama urbana y albergan parte de zonas verdes y equipamientos.

Al sur del proyecto se trabaja toda una ordenación de edificios de viviendas aisladas de distintas tipologías para enriquecer la propuesta urbana del proyecto. Todo ello, complementado con recorridos peatonales y zonas verdes que ayudan a conectar todo el ámbito de trabajo. Además, se proyecta un vial rodado en cuyo recorrido contiene aparcamiento en batería para suplementar al aparcamiento subterráneo de los edificios de vivienda, cuya entrada se encuentra también en el recorrido del vial. Este finaliza en una bolsa de aparcamiento reservado al CETA.

En el límite situado al oeste se observa como el espacio verde se integra a una zona destinada a huerta urbana, y a su vez se une con el final del parque lineal, llegando a un gran espacio para el peatón. Esta zona también está dotada de una bolsa de aparcamiento público.

El espacio exterior del CETA está pensado para ser un equipamiento más de Benimámet. Para su construcción, se parte de un manto verde de césped que cubre la totalidad de la actuación, sobre el cual aparecen distintos elementos que organizan el espacio.

En el edificio se generan dos direcciones que conectarán, no solo la circulación interna de este, sino que también se unirán con las circulaciones de toda la ordenación. El acceso principal del edificio se ubica en la fachada norte del edificio principal, aunque el edificio cuenta con otros accesos secundarios, los cuales dotan al CETA de diversas posibilidades de entrada, dependiendo de tu punto de llegada o del sitio concreto al que te dirijas del centro.

El acceso rodado del aparcamiento destinado al CETA se realizará por el sur del ámbito de actuación, ya que además de servir a este también servirá al acceso del aparcamiento subterráneo de los edificios residenciales de la ordenación.



## LA VEGETACIÓN

El terreno ha sido durante los últimos años huerta, por lo que ha conservado las propiedades fértiles y no ha sido, en parte, contaminado por la huella de la construcción.

Uno de los principales puntos a estudiar es la vegetación de la nueva zona de actuación. Para ello se deben tener en cuenta diversos aspectos como la orientación del edificio, el tipo de pavimento, el espacio disponible o el funcionamiento de los árboles.

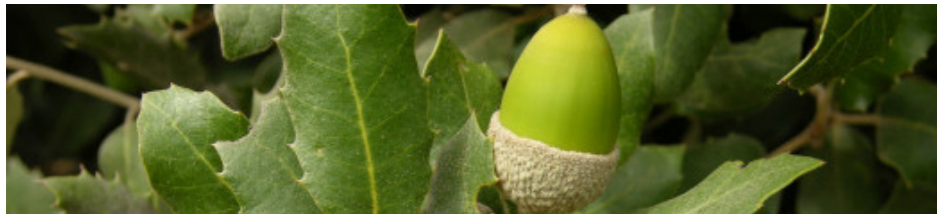
Se plantean diferentes especies que hagan posible diversas funciones tales como indicar recorridos de paso, tamizar la luz, proveer de sombra a los diferentes espacios exteriores, crear colchones verdes, zonas de juego, descanso, etc. Todo ello de una manera estratégica dentro del crecimiento y regeneración del nuevo barrio oeste de Benimámet.

Este proyecto de jardinería no se limita a la cota + 0.00, sino que, de acuerdo con una de las ideas principales del proyecto, se pretende introducir los espacios verdes en el edificio como resultado de la integración del entorno con la edificación.

A continuación, se muestra las especies de vegetación elegidas con sus características más relevantes tenidas en cuenta.

### QUERCUS ILEX | ENCINA CARRASCA

La encina vive bien en suelos de naturaleza variada. Su copa es de forma ovoidal irregular, de follaje denso y tronco a veces dividido desde la base. Su diámetro oscila entre 6 – 8 m, donde las hojas son perennes, coriáceas, ovaladas, de borde sinuoso, espinosas de 4 a 7 cm de largo.



### POPULUS ALBA | ÁLAMO

Es una especie rústica en cuanto a condiciones de temperatura y de suelos. Su copa es de forma ovoidal irregular, y de diámetro entre 6 – 8 m. Puede llegar a alcanzar una altura de 20 m. Las hojas son caducas, alternas y de variadas formas, y su sombra es media.



### SCHINUS MOLLE | FALSO PIMENTERO

Es una especie tolerante a la sequía y a las altas temperaturas, aunque no aguanta bien las heladas. Puede llegar hasta 15 m de altura, con ra-

-mas colgantes. Las hojas son perenne, alternas y de variadas formas. Tiene un ramillete de flores amarillentas y racimos de frutos rojos y rosados del tamaño de un guisante.



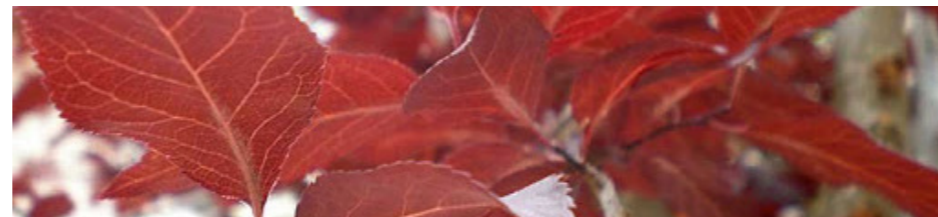
### CELTIS AUSTRALIS | ALMEZ

El almez es un árbol de hoja caduca que resiste el calor y la sequía, y alcanza una altura de 20 – 25 m. Posee una copa ancha y redondeada, con hojas alternas de forma aserrada y sus flores son de color amarillo verdoso. Su fruto es esférico de 9 – 12 mm de diámetro y de color verde.



### PRUNUS CERASIFERA | CIRUELO DE JARDÍN

El ciruelo de jardín es una especie de árbol que resiste el frío, de copa amplia y redondeada, y follaje denso. La altura del árbol puede oscilar entre 6 – 8 m. De hoja caduca, alternas y de forma ovalada o elíptica, de color verde durante el año y toman un matiz rojo o púrpura en otoño. Además, las flores son pequeñas, rosáceas y muy abundantes.

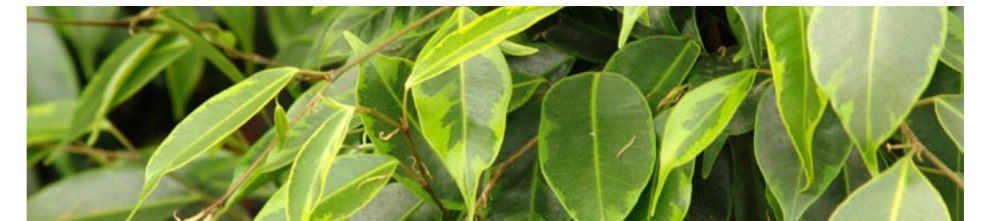


### MELIA AZEDARACH | CINAMOMO

Árbol que aguanta muy bien la sequía estival y las heladas. La altura puede variar entre 8 – 12 m y la copa no es muy tupida, por lo que no proyecta una sombra muy densa. Las hojas son caduca y alternas, de forma más o menos triangulares y de 2 – 5 cm de largo. La floración es muy aromática y vistosa por su color azulado o lila y su fruto es una pequeña baya de color amarillento.



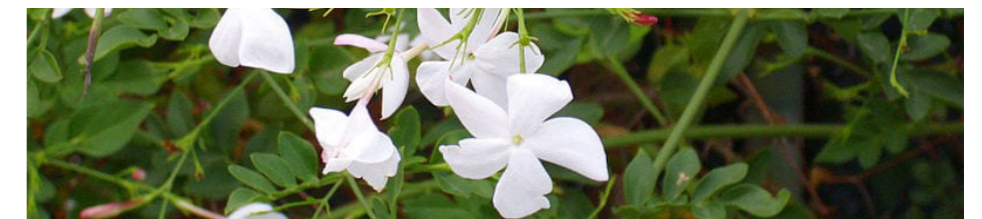
### FICUS BENJAMINA | FICUS



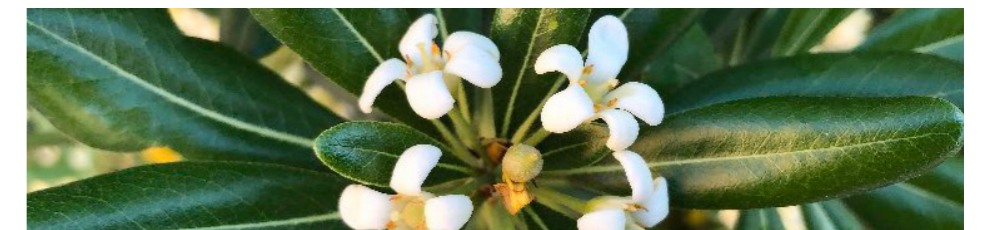
### AUCUBA JAPONICA | LAUREL MANCHADO



### JASMINUM OFFICINALE | JAZMÍN COMÚN

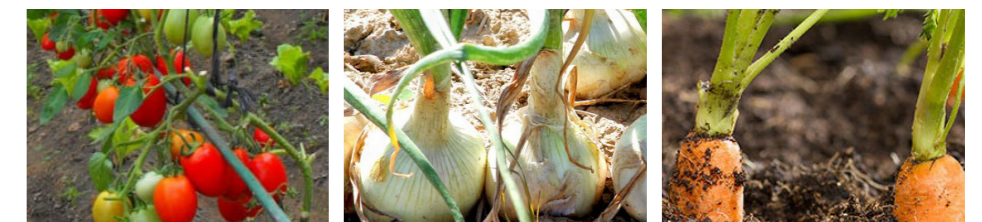


### PITTOSPORUM TOBIRA | AZARERO

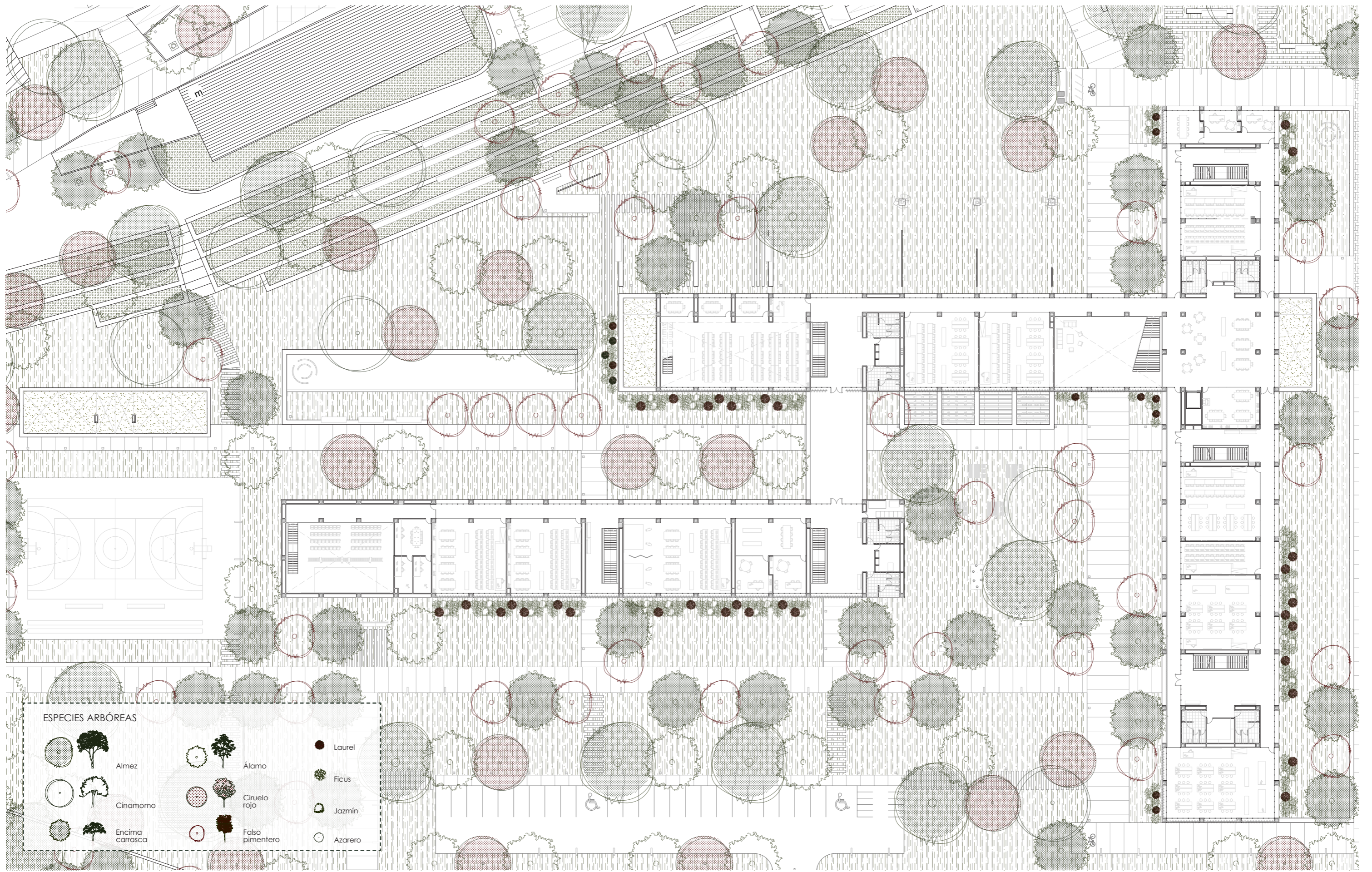


## LA HUERTA











La huerta siempre ha estado ligada al pueblo de Benimámet y debe seguir estando presente en el municipio. Por tanto, se ha llegado a unir el parque lineal al final de su recorrido con huertos urbanos para que haya mejor ambiente social entre los vecinos, con el fin de fomentar la tradición del lugar para que no se pierda. Además, permite la integración de grupos como los adultos mayores y sirven como núcleos educativos para los niños, ya que aprenden sobre el cuidado del medio ambiente y a valorar el esfuerzo de cultivar sus propios alimentos.







ESPECIES ARBÓREAS

- |   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| Almez   | Álamo   | Laurel  |
|  |  |  |
| Cinamomo  | Ciruelo rojo  | Ficus   |
|  |  |  |
| Encima carrasca   | Falso pimentero   | Jazmín  |
|   |   |  |
|   |   | Azarero   |

## **03** Arquitectura\_ **Función y forma**

## Programa, usos y organización funcional

El programa del CETA se resuelve de dos formas distintas, primero en dos volúmenes, ya que el edificio se forma de tres prismas rectangulares, dos de ellos maclados entre sí, creando las dos direcciones que conformarán todo el ámbito de la ordenación, y el tercer prisma se ubica paralelamente al situado en horizontal mediante una pasarela a cota +4.50. Y en segundo lugar se divide por plantas, ya que cada una está destinada a uno o varios usos, dependiendo de la planta. Además, cabe destacar que las alturas de los prismas varían según las necesidades de la propuesta.

Para el edificio formado por los dos prismas maclados, denominado edificio principal, la cota cero es la que contiene los usos más públicos, es decir la administración y la gestión del centro. Encontraremos la zona de secretaría del centro, reprografía y conserjería, los despachos de dirección y las salas, tanto de profesores como alumnos o APA. Además, se situará la cafetería en esta cota, no solo para que dé servicio al propio centro, sino para que también los ciudadanos de Benimámet que pasen por la ordenación puedan hacer uso de ella.

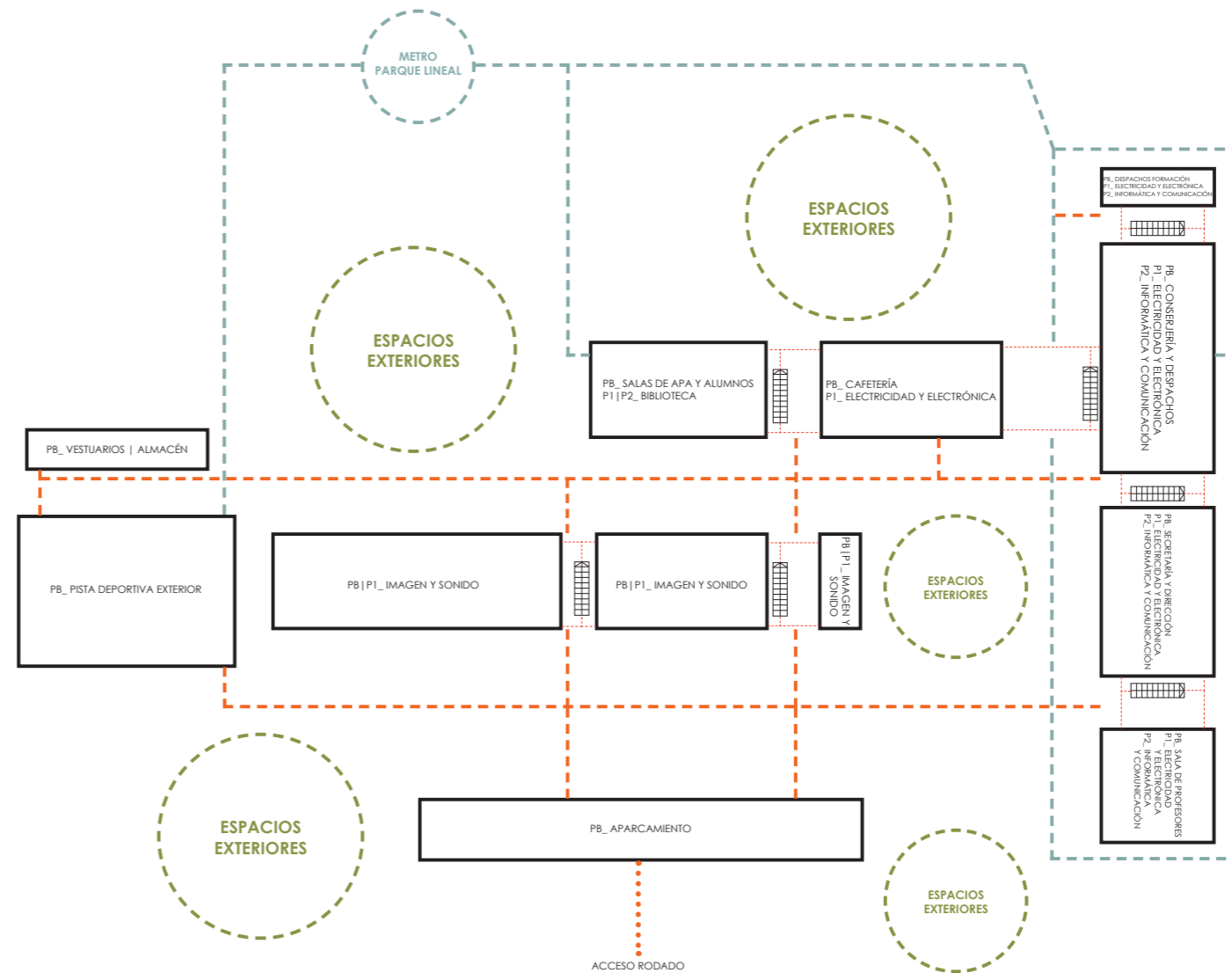
En esta misma cota cero encontraremos espacios exteriores anexos al CETA donde la vegetación será la protagonista y habrá diferentes zonas de bancos o gradas, las cuales crearán diversas zonas de encuentro entre los estudiantes o habitantes del lugar.

Para el edificio 'exento', la cota cero será la que albergue el espacio docente de imagen y sonido. Se ha proyectado este grado superior en este prisma porque requería de unas aulas con características muy concretas, como por ejemplo el aula escenario, el cual cuenta con una doble altura y es un espacio totalmente cerrado simulando un pequeño plató de televisión. También en esta zona se sitúan unas salas de grabación para tener la posibilidad de hacer programa de radio o como estudio de grabación de música o voces de doblaje.

En las plantas superiores del edificio principal encontramos la zona docente y biblioteca. En la primera planta se encuentra electricidad y electrónica, y la biblioteca, la cual se sitúa en esta planta y junto a la pasarela para que esté directamente conectada en planta al tercer prisma. En la segunda planta se encuentra informática y comunicación, únicamente elevándose en altura el prisma orientado verticalmente, es decir de norte a sur, y la biblioteca, la cual se eleva para crear una doble altura. Por otro lado, en la primera planta del prisma 'exento' se seguirá ubicando imagen y sonido.

Cada uno de los grados superiores dispone de despachos que sirven como zona de tutorización o clases particulares.

Por otra parte, se encuentra en cota cero el edificio de vestuarios y almacén situado anexo a la pista deportiva exterior.

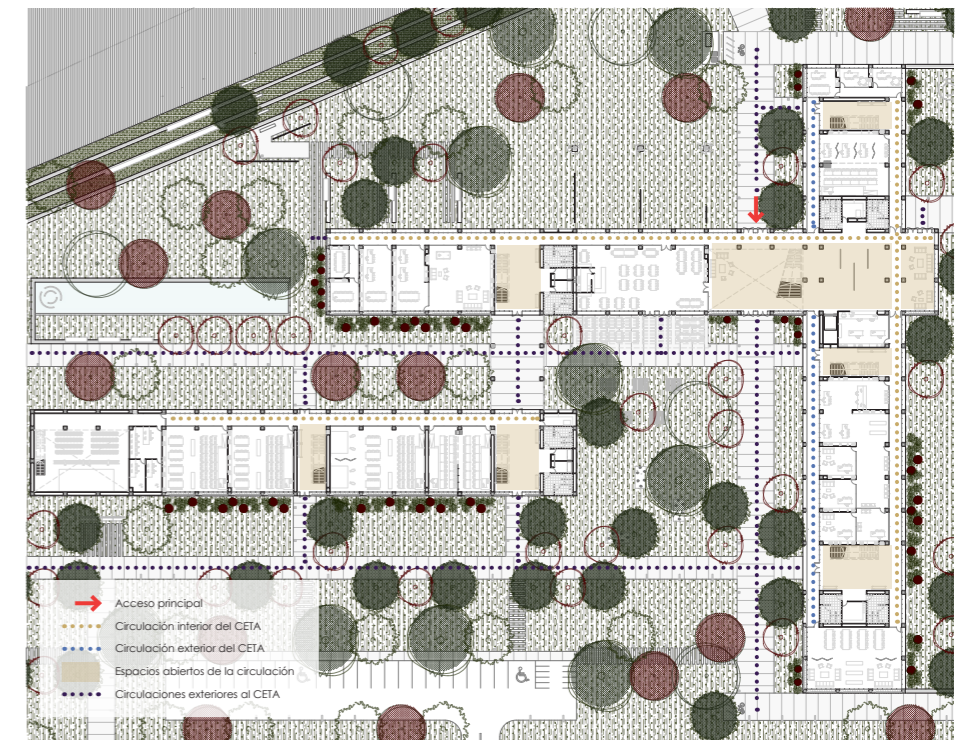


Una vez hablamos de la organización interna de los edificios, el programa funcional se organiza por bandas, teniendo en el prisma con orientación norte-sur, es decir el vertical, una banda de circulación interior, una banda de uso, ya sea docente o administrativo según se trate de la planta baja o de las superiores, y otra banda de circulación exterior.

Para los prismas con orientación este-oeste se suprime la banda de circulación exterior que encontramos en la otra dirección, y solo se deja la banda de circulación interior y la banda de uso.

Por otro lado cabe destacar que las bandas de circulación interior, en puntos clave del proyecto, se abren espacialmente para albergar las comunicaciones verticales, ya sea la escalera principal o las secundarias, los espacios de estar del estudiante, bien sea para estudio o como reunión, o los núcleos de servicios del edificio, como los aseos, almacenes o instalaciones.

Como se ha mencionado anteriormente el acceso principal al edificio se reafirmará por la fachada norte del edificio principal, debido a que el metro se sitúa en esa dirección.



### CETA | Cota +0.00

- 1\_ Despachos formación centros de trabajo
- 2\_ Tutorías de formación profesional
- 3\_ Zona de servicios
- 4\_ Vestíbulo
- 5\_ Conserjería | Reprografía
- 6\_ Secretaría
- 7\_ Despacho administrador
- 8\_ Despacho de jefatura de estudios
- 9\_ Despacho de dirección
- 10\_ Sala de profesores
- 11\_ Cafetería
- 12\_ Delegación de alumnos
- 13\_ Sala de asociación de alumnos
- 14\_ Sala APA
- 15\_ Sala de visitas
- 16\_ Aula polivalente
- 17\_ Aula estudio de producciones audiovisuales
- 18\_ Aula técnica de imagen y sonido
- 19\_ Sala de montaje y postproducción
- 20\_ Salas de grabaciones
- 21\_ Aula escenario
- 22\_ Vestuarios pista deportiva

### CETA | Cota +4.50

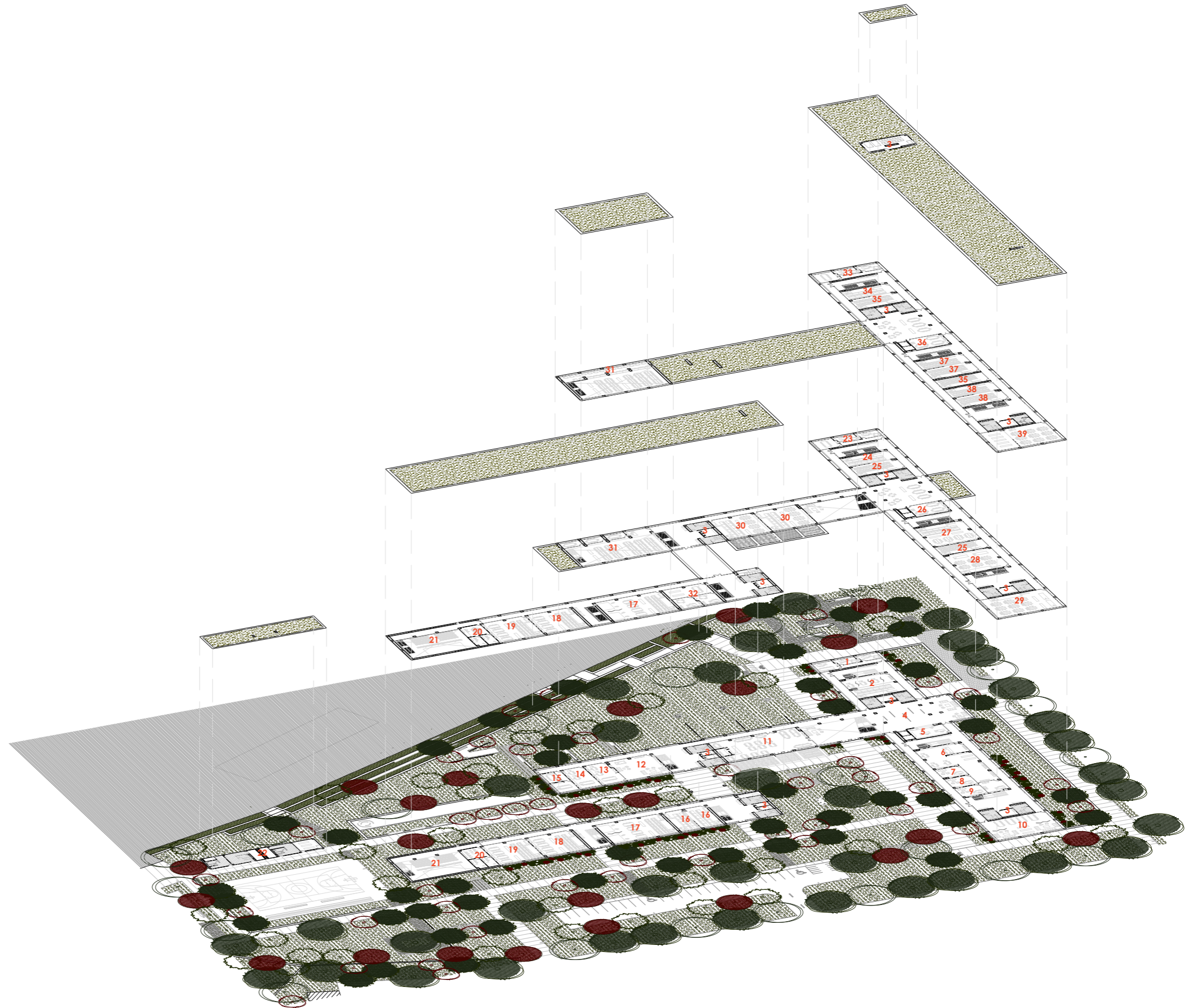
- 3\_ Zona de servicios
- 23\_ Departamento electricidad y electrónica
- 24\_ Aula polivalente
- 25\_ Aula técnica electricidad y electrónica
- 26\_ Sala de estudios
- 27\_ Aula taller de equipos electrónicos
- 28\_ Laboratorio de sistemas electrónicos
- 29\_ Laboratorio de telecomunicaciones
- 30\_ Aula taller de instalaciones eléctricas
- 31\_ Biblioteca
- 32\_ Departamento de imagen y sonido

### CETA | Cota +9.00

- 3\_ Zona de servicios
- 31\_ Biblioteca
- 33\_ Depart. informática y comunicaciones
- 34\_ Aula polivalente
- 35\_ Aula téc. informática y comunicaciones
- 36\_ Sala de estudios
- 37\_ Aula programación
- 38\_ Aula desarrollo web
- 39\_ Laboratorio con espacio anexo

### CETA | Cota +13.50

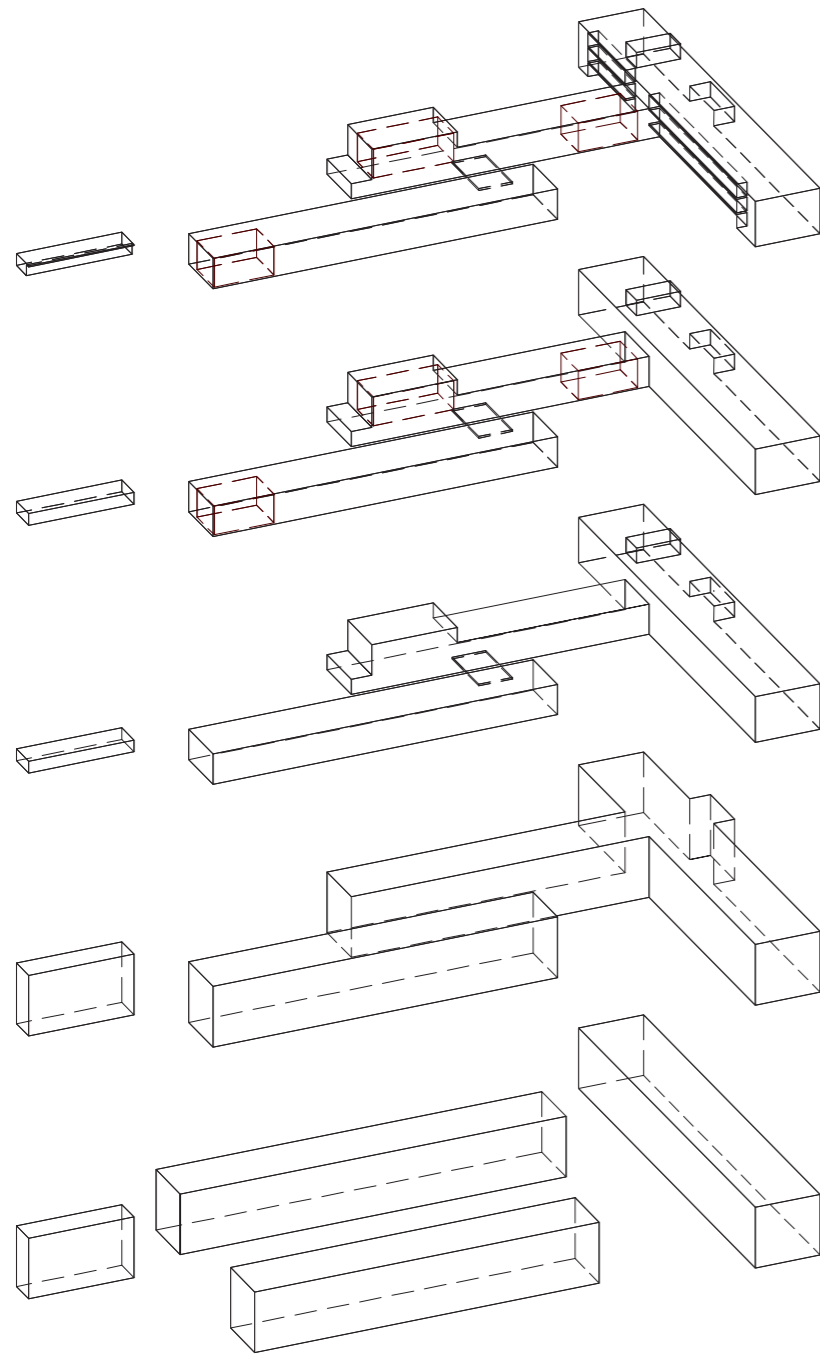
- 3\_ Zona de servicios



## Organización espacial, formas y volúmenes

El CETA está compuesto principalmente por tres volúmenes que sufren varias modificaciones hasta llegar al resultado final.

1. Se parte de cuatro bloques aislados entre sí.
2. Se maclan dos de ellos, y el tercero y el cuarto quedan exentos.
3. Se modifican los bloques en altura según lo requiere el proyecto y se une mediante una pasarela el bloque aislado a los otros dos. El cuarto bloque se deja exento para albergar los vestuarios y almacén de las pistas deportivas.
4. Se crean las dobles alturas donde interesa potenciar el espacio.
5. Se crean las circulaciones exteriores en el prisma orientado norte-sur.



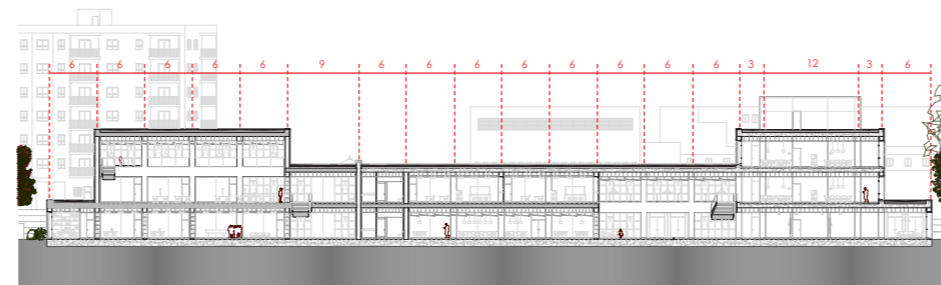
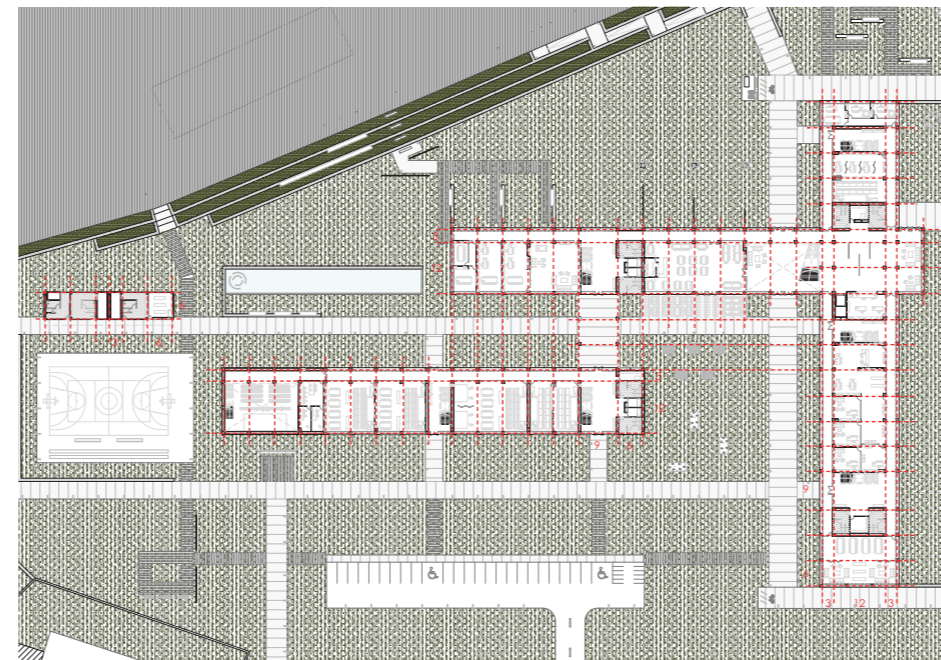
La modulación establecida en el edificio CETA se corresponde con la métrica de los pórticos estructurales, los cuales marcan el ritmo de este, por tanto se utiliza la estructura como mecanismo de ordenación del caos, es decir, la repetición del módulo estructural va configurando el conjunto.

Así pues, la anchura de todos los módulos del proyecto es múltiplo de 3, teniendo como principal el módulo de 6 x 12 m, y reduciéndolo o aumentándolo, dependiendo de lo que el proyecto necesite, es decir, bien para que los espacios puedan respirar o bien porque no sea necesario utilizar todo el módulo.

Tanto los alzados exteriores como las secciones transmiten el ritmo estructural que se sigue en el proyecto.

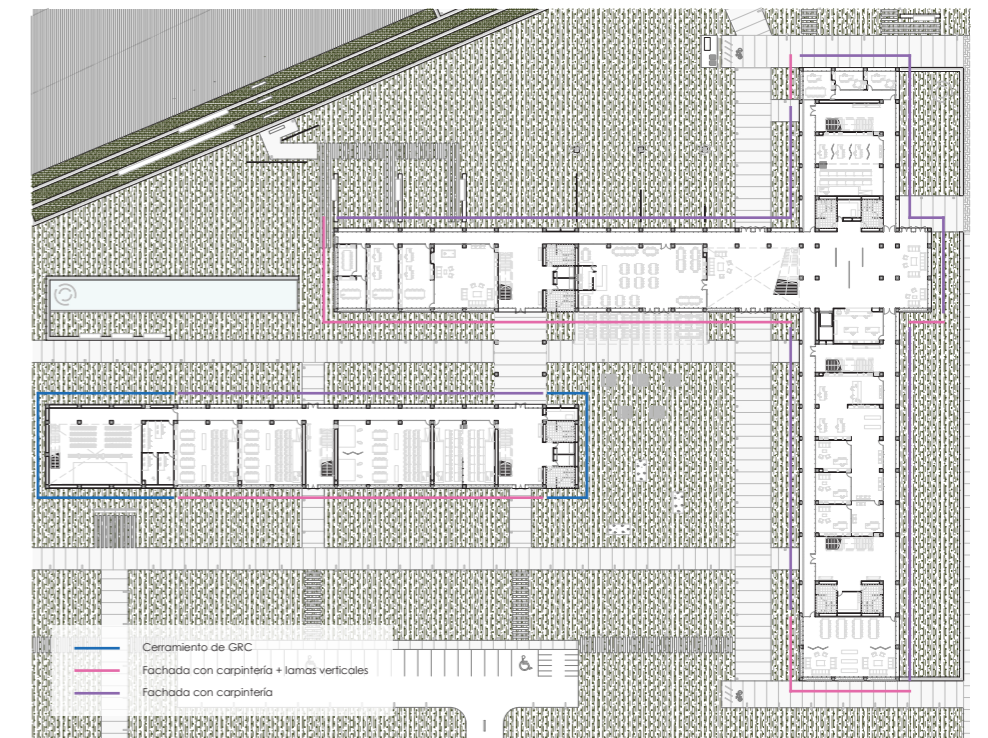
La métrica estructural no altera las dimensiones del espacio de aulas, ya que estas se disponen por bandas, pudiendo variar su tamaño dependiendo de la necesidad de esta.

Los cerramientos de las fachadas también adoptan las proporciones del módulo estructural ya que se divide en 6 la carpintería, dejando algunas secciones como paños fijos y otras que contienen las ventanas abatibles.



La ubicación de las bandas docentes se sitúan en las fachadas sur y oeste aprovechando la iluminación natural que proporcionan estas orientaciones y las visuales de los espacios verdes que se abren ante estas zonas. Ambas orientaciones de las fachadas contarán con protección solar, bien sea por lamas orientables de madera al exterior o por unos estores a modo de filtro solar en el interior.

En las fachadas orientadas a norte y este si ubicarán las bandas de circulación, por lo que contarán solamente con la carpintería.



## **04** Arquitectura\_ **Construcción**



## Materialidad

Una de las ideas del proyecto es conseguir bloques bastante sencillos pero que ofrezcan cierta riqueza en sus espacios, y una de las formas de conseguirlo es jugando con la materialidad para conseguir contrastes mediante juegos de color y texturas.

El proyecto se compone de materiales sencillos que crean la imagen del edificio: vidrio, madera, hormigón y metal.

Los materiales adoptados para este proyecto han sido seleccionados teniendo en cuenta distintos aspectos relativos tanto a la rapidez de montaje como a los aspectos de durabilidad.

La utilización de la misma paleta de materiales durante todo el proyecto fomenta la unidad e identidad como conjunto y se opta por esta materialidad para potenciar la sensación de ambiente confortable y relajado que se pretende.

## ESTRUCTURA

La estructura del edificio está realizada mediante pilares de hormigón armado y forjados reticulares de casetones no recuperables de la casa comercial U-BOOT BETON.

Toda la estructura del edificio estará encofrada con paneles fenólicos para garantizar que su acabado sea el más liso posible. Además, se añadirá el aditivo, Sika PERFIN 300, al hormigón para asegurarse de que se producen las mínimas coqueas.



## CERRAMIENTO

Las partes ciegas de los bloques de edificio se resuelve mediante paneles GRC, es decir, unas placas de micro hormigón armado con fibra de vidrio y alma de poliestireno extrusionado. El sistema elegido es el denominado como sándwich y tiene la capacidad de cubrir distintas superficies de paños ciegos resueltos con un espesor de 12 cm, ya que es una solución prefabricada.

Para la parte acristalada del proyecto se emplea una carpintería de aluminio anodizado de la casa CORTIZO. Esta va de pilar a pilar y se divide en 6 partes, siguiendo así el módulo principal de la estructura. Además, se estructura en partes fijas y en partes con una ventana abatible para la ventilación del interior.

El vidrio empleado es un 8+8/20/8+8, con propiedades como baja emisividad y factor solar para controlar la incidencia de los rayos ultravioletas al interior del edificio.



## CUBIERTA

Para integrar la vegetación en el edificio de forma que haga un guiño a la huerta de la zona donde se realiza la intervención, se han diseñado las cubiertas con un tapiz verde extensivo. Además, esto ayudará de manera sostenible al aislamiento de estas.

Las cubiertas son invertidas extensivas y están resueltas con pendientes de hormigón celular y arcillas expansivas. La impermeabilización se realiza mediante una lámina EPDM de 15 mm de espesor. Como aislamiento térmico se usan dos paneles XPS de 60 mm de espesor cada uno. Se coloca una capa de drenaje, sobre esta un geotextil para proteger el aislamiento, y posteriormente se extiende el sustrato con gravas para el acabado del verde extensivo, ya sean plantas tapizantes o especies aromáticas, como la lavanda o el tomillo.





## PROTECCIÓN SOLAR

Sin duda uno de los puntos importantes del proyecto es la protección a la dura radiación solar mediante un entramado de madera de castaño de la casa comercial TAMILUZ, con líneas ortogonales organizadas con lamas verticales practicables para que modulen la luz de manera diversa y ajustada a la necesidad del aula en cada momento.

Este sistema está sujeto por medio de una estructura auxiliar a la cara superior e inferior del forjado.

Para la protección solar de la pérgola situada en la parte exterior de la cafetería se emplearán lamas orientables de la casa comercial OSIBE, cuyas características son la regulación de la luz dependiendo del momento del día y la época del año, y la protección de la lluvia, la cual es recogida y canalizada. El acabado de estas lamas será con un efecto madera, es decir, el aluminio mediante el proceso físico de la sublimación se recubre con film donde está impreso el acabado madera, en este caso de madera de Castaño, para que siga con el mismo acabado general del proyecto.



## PAVIMENTO INTERIOR

Se ha elegido para el proyecto el modelo de suelo Core Grey Nature de PORCELANOSA. Es un pavimento cuadrado de 60 x 60 cm que va colocado sobre el sistema de suelo técnico elevado Butech, también de PORCELANOSA, compuesto por paneles con núcleo de aglomerado.

Se harán las distinciones de la resbaladidad dependiendo de la zona en la que se sitúe el pavimento, siendo en el interior C1 y en el exterior C3.



## FALSOS TECHOS

Los falsos techos del edificio juegan un papel fundamental dentro del confort acústico de los espacios del edificio.

Se ha optado por varios acabados, según estancias, además de diferenciado en zonas con falsos techos desmontables o continuos. Estas zonas desmontables son para la correcta realización de mantenimiento de las instalaciones que discurren por el falso techo, ya sean máquinas de aire acondicionado, tubos de iluminación o acometidas.

Tanto para las aulas como para los despachos se ha elegido un falso techo desmontable de la casa comercial HUNTER DOUGLAS, en concreto el modelo Veneered Wood Grill. Este sistema está formado por listones de madera maciza de roble mate de sección rectangular, colocados en posición paralela entre sí, formando una parrilla colgada del forjado mediante rastreles de acero galvanizado.

Para las zonas de paso del edificio se instalará un falso techo continuo de PVL blanco de la casa comercial KNAUF y para los aseos se utilizará el mismo material pero registrable.

Por último, en las zonas comunes del edificio, donde se proyectan espacios abiertos como el hall, la cafetería o la biblioteca, se colocará un falso techo a dos niveles, uno desmontable en su totalidad de acabado negro mate, de la casa comercial ARMSTRONG modelo Colortone Negro, y en otro nivel unas placas de la casa HUNTER DOUGLAS, con la solución Grid, formada por tableros de madera de roble mate.



## MAMPARA

Las particiones acristaladas se realizarán mediante mamparas de doble vidrio, las cuales se comportan acústicamente muy bien alcanzando los 28 dB. Las mamparas son de la casa comercial LAAM, modelo Vision, con una perfilera vista de 4 cm de aluminio anodizado y cada vidrio estará formado por dos lunas de 6+6 mm. Además, la carpintería se dividirán en 6 tramos para seguir con la misma división que la estructura del edificio.

Las puertas de acceso a las aulas o despachos serán abatibles, de una hoja y contrachapas de madera de roble mate.

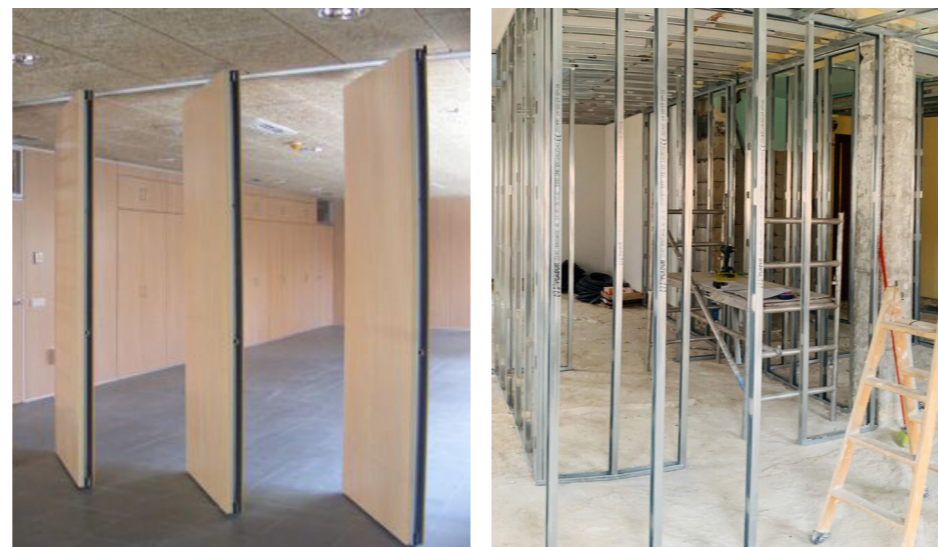


## TABIQUERÍAS

Para la tabiquería se recurre a la casa comercial KNAUF, modelo W112, el cual se resuelve mediante dos placas de PYL con resistencia al fuego de 120°, por una perfilera de 7 mm y por montantes cada 40 cm para poder alcanzar la altura libre de planta.

En el caso de las zonas húmedas se emplea la misma solución, aunque las placas de yeso serán especiales para ambientes con elevada humedad y agua controlada.

Los tabiques móviles acústicos que se dispondrán en algunas aulas para tener la posibilidad de aumentar o reducir el espacio serán de la casa comercial IDEATEC, con un espesor de 12 cm y acabado en madera de roble mate, con los railes de aluminio anodizado.



## ALICATADO

Los alicatados interiores de las zonas húmedas se resolverán con el mismo pavimento porcelánico modelo Core Grey Nature de 60 x 60 cm.



## MOBILIARIO INTERIOR

Para el mobiliario interior se ha trabajado con la casa valenciana de mobiliario VICCARBE, donde se cuida con detalle cada uno de los puestos de trabajo, zonas de paso o zonas de descanso.

En la línea de la materialidad elegida, la gran mayoría de los muebles son de acabado madera de roble mate con estructura cromada.



- M.I 1 | Silla aula. **VICCARBE** | modelo **MAAREN PLASTIC** base patín
- M.I 2 | Silla cafetería. **VICCARBE** | modelo **EARS**
- M.I 3 | Silla despacho. **VICCARBE** | modelo **COPA** base piramidal o metálica
- M.I 4 | Taburete cafetería. **VICCARBE** | modelo **MAARTEN PLASTIC**
- M.I 5 | Taburete laboratorio. **ARTEK** | modelo **60 MADERA**
- M.I 6 | Butaca. **VICCARBE** | modelo **WRAPP** base patín o base madera
- M.I 7 | Sofa. **VICCARBE** | modelo **SISTEMA LEGS**
- M.I 8 | Banco. **VICCARBE** | modelo **TORII 240**
- M.I 9 | Mesa aula/despacho. **VICCARBE** | modelo **MAARTEN H74**
- M.I 10 | Mesa cafetería. **VICCARBE** | modelo **TRESTLE**
- M.I 11 | Mesa auxiliar. **VICCARBE** | modelo **MAARTEN H30**
- M.I 12 | Estantería modular. **PUNTMOBLES** | modelo **LITERATURA OPEN**

## ILUMINACIÓN INTERIOR

La iluminación interior juega un papel fundamental a la hora de proyectar el espacio interior, dado que cada espacio requiere de unas características concretas. Para el edificio se elige la casa IGUZZINI para dotar a todos los espacios de la calidez lumínica que necesitan, estudiando cada espacio como único.



- L.I 1 | Luminaria tubular. **Philips** | modelo **CorePro** | mesas lab/mesas biblio
- L.I 2 | Luminaria en suspensión. **iGuzzini** | modelo **iPlan** | aulas
- L.I 3 | Luminaria en suspensión. **iGuzzini** | modelo **iN 60** | despachos
- L.I 4 | Luminaria empotrable. **iGuzzini** | modelo **iN 60** | zonas de paso
- L.I 5 | Luminaria en suspensión. **iGuzzini** | modelo **Easy** | mesas puntuales/cafe.
- L.I 6 | Luminaria en suspensión. **iGuzzini** | modelo **Le Perroquet** | aulas audiovis.
- L.I 7 | Luminaria en suspensión. **iGuzzini** | modelo **Loft Art** | aula escenario
- L.I 8 | Luminaria empotrable. **iGuzzini** | modelo **Easy space** | baños/almacén
- L.I 9 | Luminaria en suspensión. **iGuzzini** | modelo **Isola** | hall/biblioteca
- L.I 10 | Luminaria emergencia. **iGuzzini** | modelo **Motus**
- L.I 11 | Detector óptico de humos. **Bosch** | modelo **FAP 520**

## APARATOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios que se colocan en los vestuarios y los aseos serán de la casa comercial ROCA, acabados en cerámico blanco o cromado para seguir con la estética del edificio.



- A.S 1 | Inodoro. **ROCA** | modelo **ROUND**
- A.S 2 | Lavabo. **ROCA** | modelo **ROUND**
- A.S 3 | Grifo lavabo. **ROCA** | modelo **THESIS**
- A.S 4 | Ducha vestuario. **ROCA** | modelo **ROUND**
- A.S 5 | Fregadero cafetería. **ROCA** | modelo **PRAGA**
- A.S 6 | Grifo fregadero. **ROCA** | modelo **VICTORIA**

## PAVIMENTO EXTERIOR

Para los espacios verdes exteriores se ha recurrido a pavimentos de materiales de distintas texturas para establecer zonas con diferentes usos. Así, las plazas que se forman alrededor del proyecto se pavimentan con un adoquín modelo Ada de la casa comercial ESCOFET. El graderío que desciende del parque lineal se realiza mediante muro de gaviones, es decir, con piedra seca y estructura metálica, de la casa SOLUTIOMA. El suelo de las escaleras y rampas de esta zona será de hormigón visto.

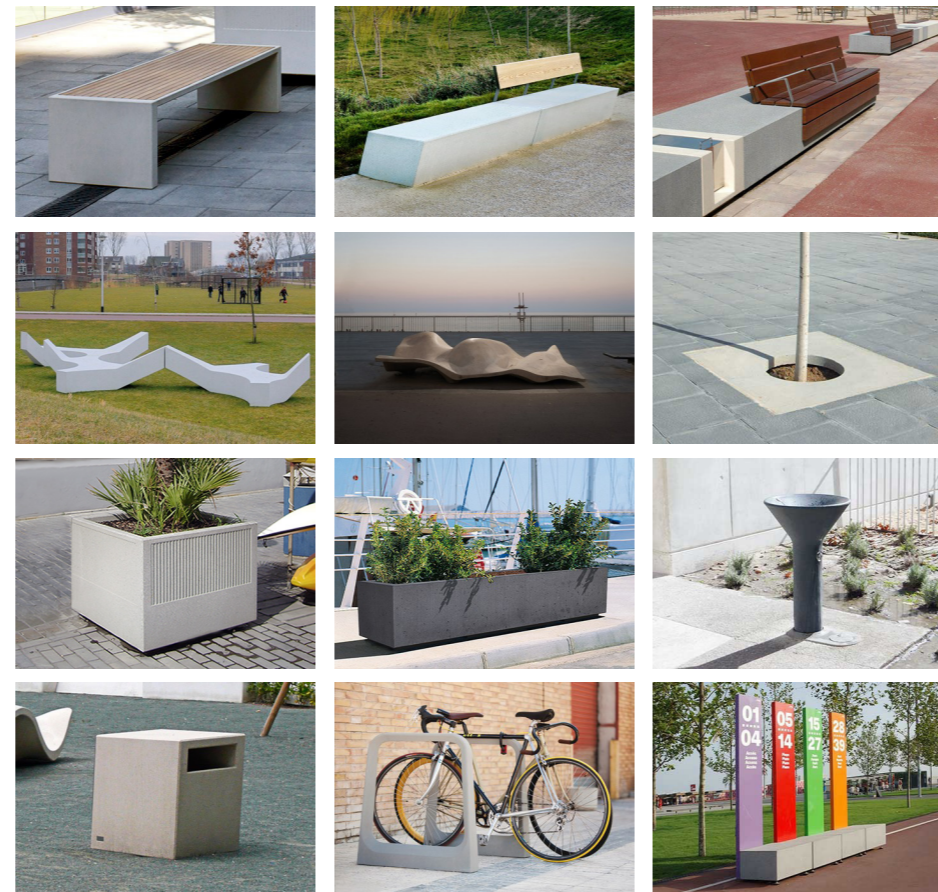
Dentro de la parcela que componen los bloques de edificios se combinan los pavimentos de hormigón visto, tierra apisonada y césped. Además del pavimento reticulado modelo Checkerblock de la casa comercial ESCOFET para crear caminos con pavimento y verde al mismo tiempo. En los alcorques de los árboles y arbustos se coloca una capa de acabado de grava.



- P.E 1 | Césped.
- P.E 2 | Muro de gaviones. **SOLUTIOMA**
- P.E 3 | Baldosa de hormigón. **PVT | modelo GRANITBLOCK**
- P.E 4 | Hormigón visto.
- P.E 5 | Pavimento reticulado. **ESCOFET | modelo CHECKERBLOCK**
- P.E 6 | Pavimento adoquines. **ESCOFET | modelo ARA**

## MOBILIARIO EXTERIOR

Para el mobiliario urbano se utilizarán los productos de la casa comercial ESCOFET, los cuales transforman y potencian el uso del espacio público debido al diseño y la funcionalidad de sus elementos.



- M.E 1 | Banca. **ESCOFET | modelo MARINA**
- M.E 2 | Banca. **ESCOFET | modelo ZUERA**
- M.E 3 | Banco. **ESCOFET | modelo LONGO**
- M.E 4 | Elemento de paisaje. **ESCOFET | modelo ISLERO**
- M.E 5 | Elemento de paisaje. **ESCOFET | modelo LUNGO MARE**
- M.E 6 | Alcorque. **ESCOFET | modelo ICARIA**
- M.E 7 | Jardinera. **ESCOFET | modelo ICARIA**
- M.E 8 | Jardinera. **ESCOFET | modelo BOX PLANTER**
- M.E 9 | Fuente. **ESCOFET | modelo PLAY**
- M.E 10 | Papelera. **ESCOFET | modelo PEDRETA**
- M.E 11 | Mobilización. **ESCOFET | modelo RAVAL**
- M.E 12 | Mobilización. **ESCOFET | modelo MONOLITO**

## ILUMINACIÓN EXTERIOR

Para la iluminación exterior se recurre a la casa comercial ESCOFET, ya que tiene una amplia gama de luminarias dependiendo de la intención que se quiera dar al espacio. Por ello, se utilizarán unas lumarias urbanas capaces de realizar una buena distribución lumínica, luminarias de paisajes para iluminaciones más tenues y puntuales, y por último están las balizas, cuya función es crear recorridos luminosos a baja altura para no perder el camino.



- L.E 1 | Luminaria urbana. **ESCOFET | modelo BALI**
- L.E 2 | Luminaria de paisajes. **ESCOFET | modelo CREAM**
- L.E 3 | Luminaria balizas. **ESCOFET | modelo CREAM**



## Estructura

El objetivo es proyectar una estructura coherente con el proyecto y que responda a las necesidades de los volúmenes proyectados, de forma que la estructura del edificio evoluciona a medida que lo hace el proyecto básico, convirtiéndose en parte fundamental de la generación de las diferentes piezas que lo componen.

A continuación, se realiza el cálculo de la estructura del edificio CETA, la cual se ha predimensionado modelizando con el programa ARCHITRAVE 2019. Para ello se han tenido en cuenta las normativas vigentes, tanto autonómica como estatal, y las fichas técnicas de los fabricantes.

## ELECCIÓN DE LA TIPOLOGIA - ESTRUCTURA

El planteamiento de la estructura ha formado parte de la concepción del espacio desde el planteamiento inicial del edificio.

La parcela donde se ubica el proyecto es completamente plana, adaptándose a la perfección a los diferentes prismas que forman el edificio CETA. Por tanto, se ha elegido una estructura que trabaje igual en ambas direcciones, es decir, un forjado bidireccional con casetones de polipropileno reciclado para ayudar a perder peso a este.

## PORQUE ELEGIR UN FORJADO BIDIRECCIONAL

Hoy en día el mercado de la construcción ofrece un amplio abanico de tipos de forjados para elegir en obras de edificación. A partir del conocimiento, es muy importante elegir adecuadamente el tipo de forjado que cada obra necesita, dado que este hecho va a condicionar una buena ejecución y la rentabilidad que se obtenga de nuestra obra.

El forjado reticular pertenece a la familia de las losas de hormigón armado, heterogéneas, aligeradas y armadas en dos direcciones ortogonales configurando una placa nervada.

En los forjados reticulares, alrededor de los pilares, se prescinde de los bloques de aligeramiento ya que la placa pasa a ser maciza, desapareciendo las nervaduras como tales. A esto se le denomina ábaco.

La estructura así formada admite que sus flexiones puedan ser descompuestas y analizadas según las dos direcciones de armado, y formar, con los soportes, un conjunto estructural capaz de soportar las acciones verticales, tanto repartidas como puntuales, muy adecuadamente, y las horizontales bien, aunque en menor grado que las primeras.

Los parámetros básicos que definen las características del forjado reticular son:

- Canto total de la placa.
- Altura del casetón de aligeramiento.
- Separación entre ejes de nervios.
- Espesor básico de los nervios.
- Espesor de la capa de compresión.

Los forjados reticulares no son más que un caso particular extraído del mundo de las placas del que forman parte, siendo la losa maciza el caso más general de esta familia. Por tanto, la manera de abordar su proyección, cálculo y construcción es similar en ambos.

## LA ESTRUCTURA PROYECTADA

La estructura proyectada se realiza mediante un forjado bidireccional con casetones no recuperables para aligerar el peso de esta. Las luces de los vanos son variables en función de lo que se precise en cada espacio, es decir, 3 metros para los pasillos, entre 6 y 9 metros para la modulación de la fachada y 12 metros para las aulas, creando así espacios de grandes dimensiones totalmente diáfanos. Por ello, el dimensionado del canto de forjado es de 50 cm, llevándonos a que los pilares dispongan de la misma escuadría, 50 x 50 cm.

Al disponer de unas luces tan exigentes para un forjado bidireccional, desde un principio se analiza que el canto del forjado va a ser exigente y los puntos a tener en cuenta serán, por tanto, las zonas de pilares, donde estos deberán de soportar un esfuerzo a punzonamiento muy exigente.

Respecto a la cimentación proyectada se plantea una losa de hormigón armado de 90 cm de canto, que al igual que los forjados se realizará con casetones no recuperables.

Las escaleras del edificio CETA se realizarán también mediante una losa de hormigón armado de canto 20 cm.

Debido a la geometría y longitud de los edificios, se disponen varias juntas de dilatación, las cuales se ejecutan con un sistema de pasadores tipo Goujon Cret.

El edificio destinado a albergar los vestuarios y almacén de la parte deportiva se realizará con la misma tipología de estructura pero, variando las dimensiones de forjado, pilares y cimentación.

## CÁLCULO JUSTIFICATIVO DE LA ESTRUCTURA

### Combinación de acciones consideradas

Los valores de los coeficientes de seguridad y simultaneidad se extraen de las tablas 4.1 y 4.2 correspondientes al CTE DB – SE.

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

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

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

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 F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)		<sup>(1)</sup>	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	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.

Se van a realizar las combinaciones teniendo en cuenta los dos usos fundamentales del proyecto. Para el edificio en general se usa la categoría C y para la cubierta la categoría G, cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento, ya que las cubiertas vegetales no son accesibles por los usuarios.

### Combinaciones ELU

Estas combinaciones son aquellas que, de ser rebasadas, constituyen un riesgo para las personas, bien por una puesta fuera de servicio del edificio o bien por el colapso total o parcial de este. Para las combinaciones en estado límite último, tal y como marca el DB – SE, se va a necesitar la siguiente combinación:

Combinación persistente o transitorio

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

Variable principal uso  $\rightarrow 1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_{uso} + 1,5 \cdot \psi_0 \cdot Q_{nieve} + 1,5 \cdot \psi_0 \cdot Q_{viento}$

Variable principal viento  $\rightarrow 1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_{viento} + 1,5 \cdot \psi_0 \cdot Q_{uso} + 1,5 \cdot \psi_0 \cdot Q_{nieve}$

Variable principal nieve  $\rightarrow 1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_{nieve} + 1,5 \cdot \psi_0 \cdot Q_{uso} + 1,5 \cdot \psi_0 \cdot Q_{viento}$

siendo  $Q_{uso}$  las zonas destinadas al público categoría C o la cubierta accesible únicamente para mantenimiento categoría G.

### Combinaciones ELS

La estructura se ha calculado frente a estados límites de servicio, los cuales en caso de ser superados dejan de cumplir los criterios que aseguran el correcto funcionamiento de la estructura, es decir, aseguran confort, bienestar y apariencia durante su utilización normal. Se ha considerado los siguientes:

- Deformaciones o flechas que afectan al aspecto o al uso previsto de la estructura, o causan daño a elementos o acabados no estructurales.
- Vibración que produce incomodidad a las personas, daño al edificio o sus contenidos o limita su eficacia funcional.

Para las comprobaciones en estado límite de servicio, tal y como marca el DB – SE, se necesitan las siguientes combinaciones:

### Combinación característica

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

Variable principal uso  $\rightarrow G + Q_{uso} + \psi_0 \cdot Q_{nieve} + \psi_0 \cdot Q_{viento}$

Variable principal viento  $\rightarrow G + Q_{viento} + \psi_0 \cdot Q_{uso} + \psi_0 \cdot Q_{nieve}$

Variable principal nieve  $\rightarrow G + Q_{nieve} + \psi_0 \cdot Q_{uso} + \psi_0 \cdot Q_{viento}$

siendo  $Q_{uso}$  las zonas destinadas al público categoría C o la cubierta accesible únicamente para mantenimiento categoría G.

### Combinación frecuente

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

Variable principal uso  $\rightarrow G + \psi_1 \cdot Q_{uso} + \psi_2 \cdot Q_{nieve} + \psi_2 \cdot Q_{viento}$

Variable principal viento  $\rightarrow G + \psi_1 \cdot Q_{viento} + \psi_2 \cdot Q_{uso} + \psi_2 \cdot Q_{nieve}$

Variable principal nieve  $\rightarrow G + \psi_1 \cdot Q_{nieve} + \psi_2 \cdot Q_{uso} + \psi_2 \cdot Q_{viento}$

siendo  $Q_{uso}$  las zonas destinadas al público categoría C o la cubierta accesible únicamente para mantenimiento categoría G.

### Combinación casi permanente

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

Variable principal uso  $\rightarrow G + \psi_2 \cdot Q_{nieve} + \psi_2 \cdot Q_{viento}$

Variable principal viento  $\rightarrow G + \psi_2 \cdot Q_{uso} + \psi_2 \cdot Q_{nieve}$

Variable principal nieve  $\rightarrow G + \psi_2 \cdot Q_{uso} + \psi_2 \cdot Q_{viento}$

siendo  $Q_{uso}$  las zonas destinadas al público categoría C o la cubierta accesible únicamente para mantenimiento categoría G.

Todos los valores están extraídos de las tablas 4.1 y 4.2, situadas a la izquierda de esta lámina, donde se clasifican los coeficientes en base al tipo de carga y con su respectivo subíndice para poder sustituirlos en las ecuaciones de las combinaciones anteriores.

## Deformaciones

### Flechas y desplazamientos horizontales

Para la comprobación de estado límite de servicio, ELS, se va a verificar que la flecha máxima de las vigas más solicitadas cumpla las expuestas en el artículo 4.3.3 del CTE DB – SE. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo con lo indicado en la norma. La flecha activa corresponde a la flecha diferida más la instantánea debida a las cargas permanentes, es decir, después de construir la tabiquería, y a las cargas variables.

### Integridad de elementos constructivos

Se admite que la estructura horizontal de un piso o de una cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante la combinación de acciones característica, considerando solo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- 1/500 en pisos con tabiques frágiles, como los de gran formato, rasillones o placas, o pavimentos rígidos sin juntas.
- 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas.
- 1/300 en el resto de los casos.

Al edificio de la presente memoria se le aplica la restricción de 1/400 para pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas.

### Confort de los usuarios

Se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante la combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa es menor de 1/350.

### Apariencia de la obra

Se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficiente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante la combinación caso permanente la flecha relativa es menor de 1/300.

A modo de resumen, se establece en la siguiente tabla los límites de deformaciones admisibles de la estructura:

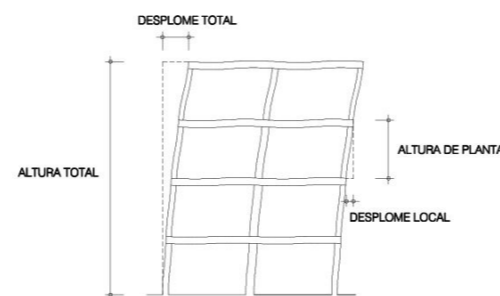
Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de los casos
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica	1/500	1/400	1/300
Confort de los usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga	1/350	1/350	1/350
Apariencia de obra (flecha total)	Casi permanente	1/300	1/300	1/300

La normativa obliga a que lo anterior se verifique entre dos puntos de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos. Se comprobarán las dos direcciones principales ortogonales del modelo.

La comprobación de integridad de los elementos constructivos es la más desfavorable, por tanto, será esta la que comprobaremos. Si cumple la restricción de flecha para esa comprobación, lo hará para todas las demás.

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome es menor de 1/500 de la altura total del edificio o 1/250 de la altura de planta.

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas $\delta/h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio $A/h < 1/500$



Para el desplome global la restricción es de  $13,50/500 = 0,027$  m. El límite para el desplome local varía en función de la altura de la planta. Todos los límites exigidos en cuanto a desplome se cumplen en todos los elementos verticales. Para la comprobación de desplome horizontal en el programa de cálculo vamos a utilizar la combinación más desfavorable.

## Acciones

En este apartado se realiza una estimación de cargas del edificio y se tendrán en cuenta los efectos provocados por el peso propio de la estructura, las demás cargas permanentes y las cargas variables.

Todos los valores adoptados para la determinación de cargas en la evaluación de acciones se han obtenido del DB – SE AE, y estas se dividen en acciones permanentes y variables.

Las tablas que se muestran a continuación en los diferentes apartados de acciones son aquellas que se han aplicado en el modelo informático estructural.

### Acciones permanentes

El peso propio de la estructura sería una acción permanente pero no se incluye en la siguiente estimación porque lo aplica directamente el programa informático en función de las dimensiones y las características que se inserten durante la asignación de sección.

### Cargas permanentes superficiales gravitatorias

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. En ellas se incluye la carga de los elementos tales como forjados, pavimentos, falsos techos, instalaciones, etc.

También se incluye como carga permanente superficial la carga de tabiquería. Pese a que la tabiquería y los cerramientos interiores se pueden contabilizar como cargas lineales obtenidas a partir del espesor, la altura y el peso específico de los materiales que componen dichos elementos constructivos se opta por la simplificación de tabiquería como carga superficial a modo de aproximación. Se contabilizan todos los metros de tabiquería y multiplica por su peso en kN/m para obtener una carga puntual total de tabiquería. Tras ello, se divide la carga entre la superficie total afectada por esta, dando una carga de tabiquería de 1 kN/m<sup>2</sup> apróx.

### Cargas permanentes lineales

Las cargas permanentes lineales corresponden a las cargas de cerramientos exteriores. Se aplican sobre el elemento estructural (barras) que las soporta y es una carga uniforme repartida en la dirección de la fuerza que abarca la longitud del elemento estructural que absorbe la carga.

Estas cargas corresponden a los cerramientos de placas de GRC trasdosados a la fachada mediante cartón yeso y las barandillas.

A continuación se detallarán las cargas adoptadas para el cálculo del forjado tipo y el forjado de la cubierta.



## CARGAS ADOPTADAS EN CÁLCULO DE FORJADO TIPO Y CUBIERTA

### CARGAS PERMANENTES

	FORJADO CETA TIPO
Forjado bidireccional 50 cm	4,50 kN/m <sup>2</sup>
Suelo técnico	1,50 kN/m <sup>2</sup>
Falso techo*	0,25 kN/m <sup>2</sup>
*media de todos los tipos de falso techo del proyecto	
Tabiquería PYL	1,00 kN/m <sup>2</sup>
Instalaciones colgadas	0,50 kN/m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>7,75 kN/m<sup>2</sup></b>

	FORJADO CETA CUBIERTA
Forjado bidireccional 50 cm	4,50 kN/m <sup>2</sup>
Cubierta extensiva	2,00 kN/m <sup>2</sup>
Falso techo*	0,25 kN/m <sup>2</sup>
*media de todos los tipos de falso techo del proyecto	
Instalaciones apoyadas	1,00 kN/m <sup>2</sup>
Instalaciones colgadas	0,50 kN/m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>8,25 kN/m<sup>2</sup></b>

	ESCALERAS
Escalera hormigón armado	3,00 kN/m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>3,00 kN/m<sup>2</sup></b>

	CERRAMIENTO
Cerramiento acristalado	0,50 kN/m
Cerramiento GRC	1,00 kN/m
<b>TOTAL</b>	<b>1,50 kN/m</b>

	DEFENSAS
Barandilla de vidrio	1,00 kN/m
<b>TOTAL</b>	<b>1,00 kN/m</b>

### CARGAS VARIABLES

	SOBRECARGA DE USO
Planta tipo. Zona mesas y sillas	3,00 kN/m <sup>2</sup>
Planta tipo. Zonas de accesos	4,00 kN/m <sup>2</sup>
Planta cubierta. Accesible para mantenimiento	1,00 kN/m <sup>2</sup>

	SOBRECARGA DE NIEVE
Nieve	1,00 kN/m <sup>2</sup>

### Acciones variables

#### 1. Sobrecarga de uso

Se tienen en cuenta los valores que se indican en la tabla 3.1 del DB SE – AE. Las cargas de sobrecarga de uso varían en función de la actividad de uso que se le da a cada estancia por lo que en cada forjado puede haber más de un uso previsto.

**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)</sup> / <sup>(6)</sup>	2
	G1 <sup>(7)</sup> Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(5)</sup>	0,4 <sup>(4)</sup>	1
	G2 Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

El forjado de planta tipo se diferenciará en dos zonas, una zona de mesas y sillas, y otra de zona de accesos. El forjado de la cubierta será accesible únicamente para conservación.

#### 2. Sobrecarga de nieve

El valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal en las capitales de provincia y ciudades autónomas se puede tomar de la tabla 3.8 del documento básico SE – AE. Para el caso de Benimámet la sobrecarga de nieve se calculará de la siguiente forma:

Valor característico de carga de nieve en terreno horizontal →  $s_k = 0,20$

Coefficiente de forma de la cubierta →  $\mu = 1$

$$Q_{\text{nieve}} = \mu \cdot s_k = 1 \cdot 0,20 = 0,20 \text{ kN/m}^2, \text{ aunque se pondrá } 1 \text{ kN/m}^2$$

#### 3. Acción del viento

La acción del viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, puede expresarse de la siguiente manera:

$$Q_{\text{viento}} = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Valor básico de la presión dinámica del viento →  $q_b = 0,50 \cdot \delta \cdot v_b^2$  donde, la densidad del aire es  $\delta = 1,25 \text{ kg/m}^3$  y el valor básico de la velocidad del viento,  $v_b^2$ , se obtiene a partir de la figura D.1 del DB SE – AE.



Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento,  $v_b$

De acuerdo con el plano Benimámet está situada en la zona A del mapa y posee una  $v_b = 26 \text{ m/s}$ , a la que corresponde una presión dinámica del viento  $q_b = 0,42 \text{ kN/m}^2$ .

El coeficiente de exposición,  $c_e$ , puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2.

El coeficiente eólico o de presión exterior,  $c_p$ , depende de la dirección relativa del viento, de la forma del edificio, de la posición del elemento considerado y de su área de influencia, y se obtienen de las tablas del anejo D del documento básico SE – AE.

Dirección X

$$c_p \text{ (fachada barlovento)} = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$c_p \text{ (fachada sotavento)} = -0,30 \text{ kN/m}^2$$

Dirección Y

$$c_p \text{ (fachada barlovento)} = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$c_p \text{ (fachada sotavento)} = -0,30 \text{ kN/m}^2$$

La carga de viento en fachada se va a aplicar como una carga superficial uniforme, ya que debido a la poca altura de los volúmenes no merece la pena insertarla como carga triangular o trapezoidal. Se toma, por tanto, el valor de carga máxima que tendría el punto más elevado.

Dirección X e Y

Presión estática del viento cuando la carga del viento se sitúa en la fachada a barlovento →  $Q_{\text{viento}} = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,42 \cdot 2 \cdot 0,70 = 0,58 \text{ kN/m}^2$

Presión estática del viento cuando la carga del viento se sitúa en la fachada a sotavento →  $Q_{\text{viento}} = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,42 \cdot 2 \cdot -0,30 = -0,25 \text{ kN/m}^2$

#### 4. Acciones térmicas

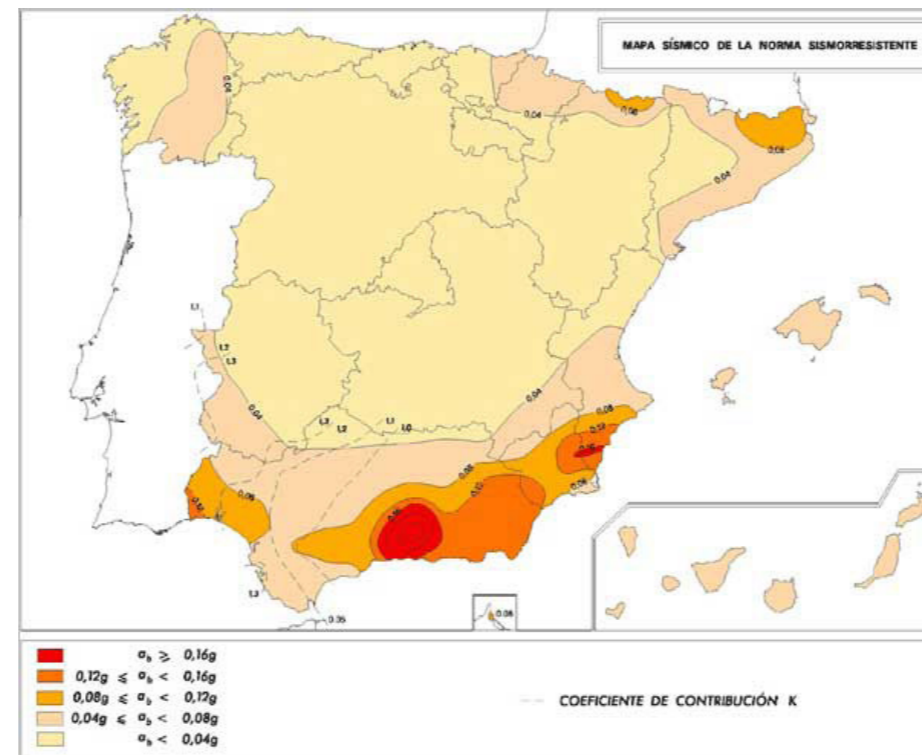
Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura ambiente exterior. No se consideran las acciones térmicas debidas a las variaciones de temperatura y transcurso del tiempo ya que se han previsto las juntas de dilatación necesarias en el edificio.

Esta junta está resuelta mediante el sistema goujon cret y se han dispuesto cuando las longitudes de los bloques supera los 40 m.



#### 5. Acciones sísmicas

De acuerdo con la norma de construcción sismorresistente NCSE – 02, por el uso y la situación del edificio, se deben considerar las acciones sísmicas, por ser  $a_b > 0,04g$ . Por lo tanto, para el caso de estudio se consideran las cargas sísmicas mediante el método simplificado, y únicamente en la dirección X, la cual se corresponde con el paño de mayor superficie del conjunto.



#### Características del suelo

Para poder proceder a predimensionar la cimentación del edificio deberíamos tener un estudio geotécnico exhaustivo, donde nos indique las características del suelo. En este caso se recurre a la página web del IVE, en concreto al geoweb para coger la información necesaria.

Información básica del suelo	
UTM X	721500.7813647
UTM Y	4375309.3692543
Municipio	VALENCIA
Comarca	l'Horta
Provincia	VALÈNCIA / VALENCIA
Número de hoja / Nombre	1514
Tipo de suelo	Arcillas medias y arenas
Geomorfología	Calizas terciarias
Litología	
Riesgos geotécnicos	No se indican
Aceleración sísmica	0.06
Coefficiente de contribución	1
Tensión característica inicial	100
Espesor conocido de suelos blandos	No se conocen
Pendiente mayor de 15°	No

Como no se conocen las características reales del terreno se toma como tensión admisible 1 kg/cm<sup>2</sup>. Al ser una resistencia baja, la cimentación del edificio se realizará mediante una losa en toda su superficie en planta de entre 70 – 90 cm de canto.

#### Predimensionado

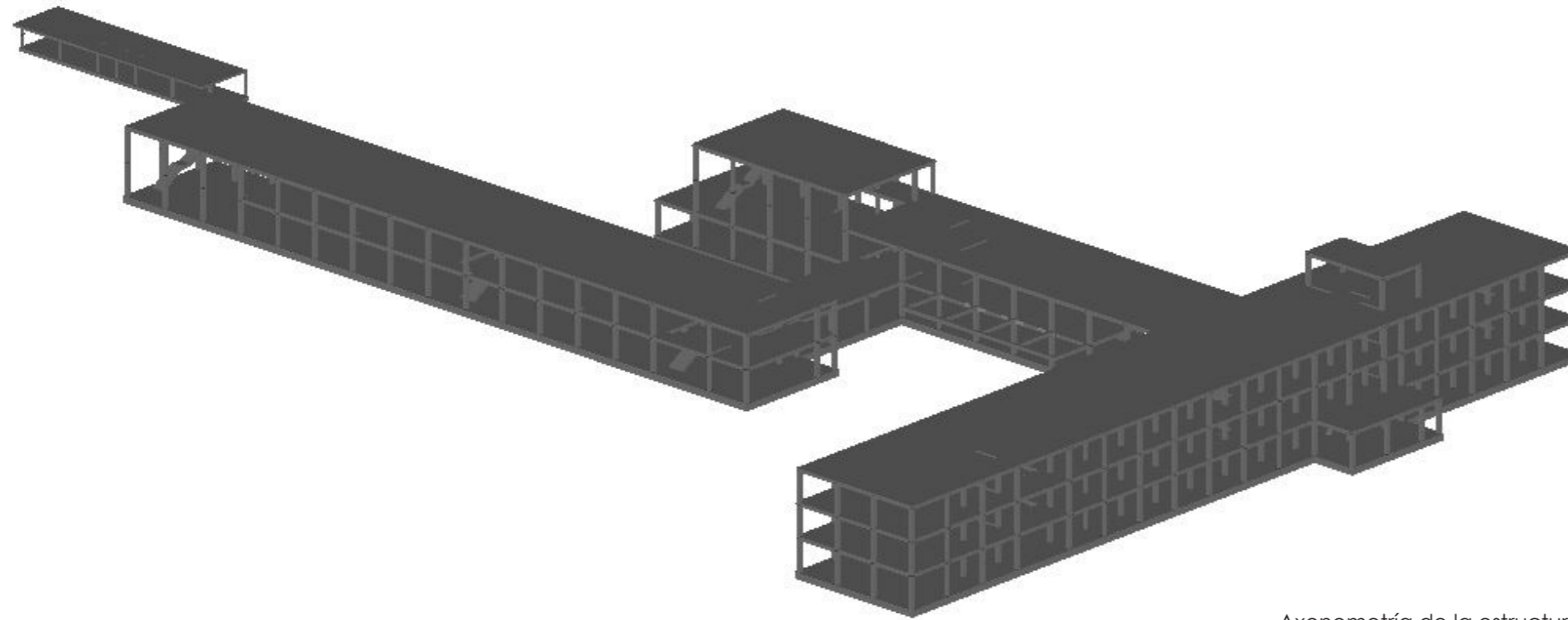
Como hemos explicado al principio de esta memoria, el edificio se plantea con un predimensionado de pilares de 50 x 50 cm y forjados reticulares de 50 cm de canto.

## RESULTADOS

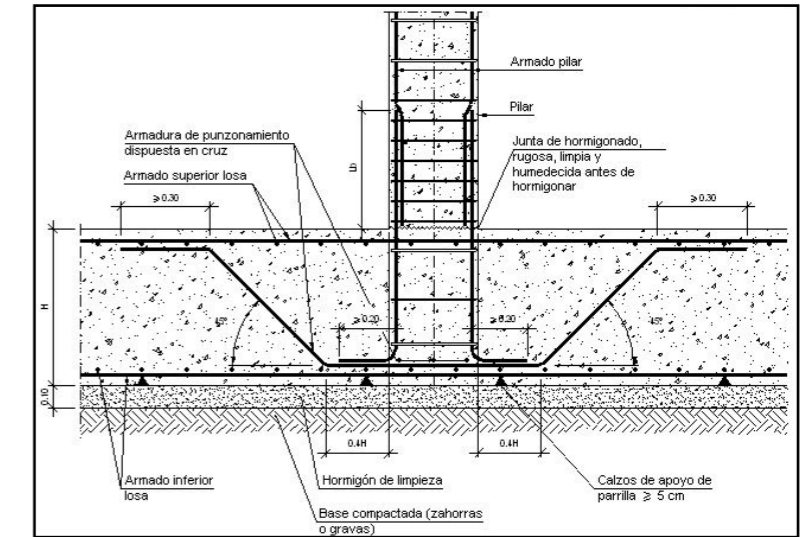
Una vez calculadas y peritadas las estructuras que conforman el proyecto CETA, es decir tanto la estructura del edificio principal como la estructura del volumen exento que alberga los vestuarios para la pista deportiva, se comprueba que será suficiente unos forjados bidireccionales de canto 50 cm para cumplir tanto a ELU como a ELS en el edificio principal y un forjado bidireccional de canto 30 cm para el volumen exento.

Para el edificio principal los pilares de hormigón armado cumplirán con el canto dado inicial, el cual se trata de 50 x 50 cm, y para el volumen exento los pilares de hormigón armado de canto inicial de 30 x 30 cm serán suficiente.

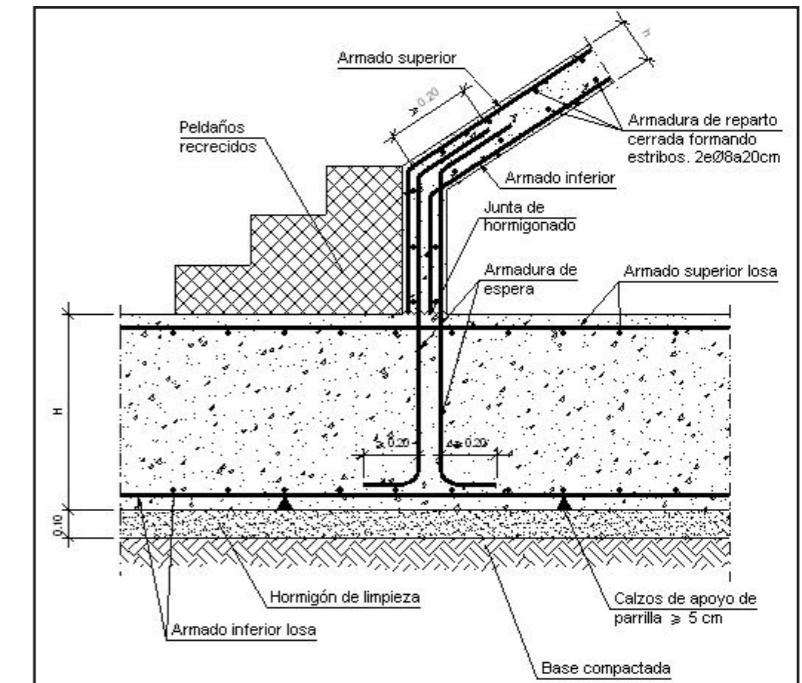
La losa de cimentación cumple con un canto de 90 cm en el edificio principal y con un canto de 50 cm para el volumen exento.



Axonometría de la estructura

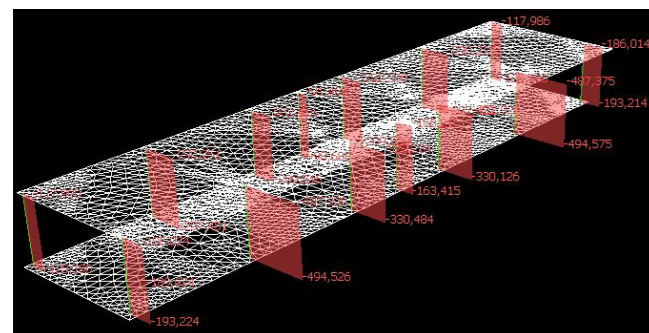


Detalle encuentro pilar central con losa de cimentación

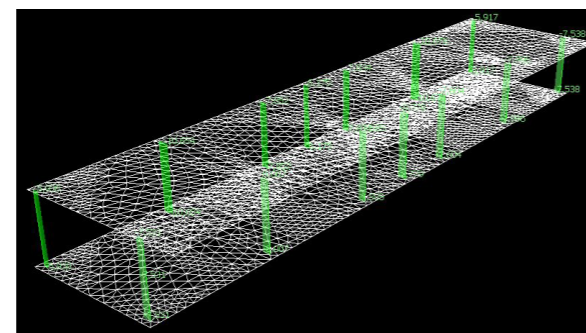


Detalle losa de cimentación con escalera de hormigón

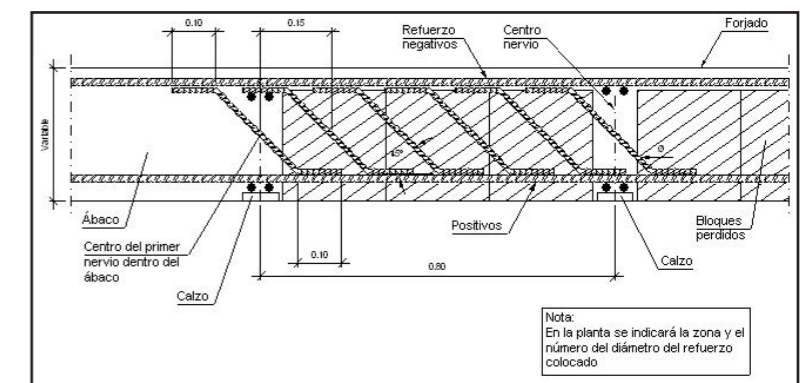
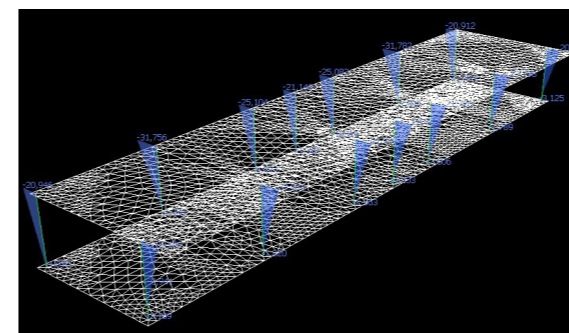
Gráfica de axiles - Edificio exento



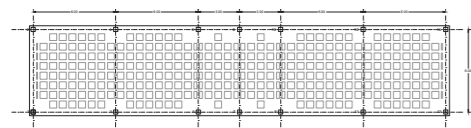
Gráfica de cortantes - Edificio exento



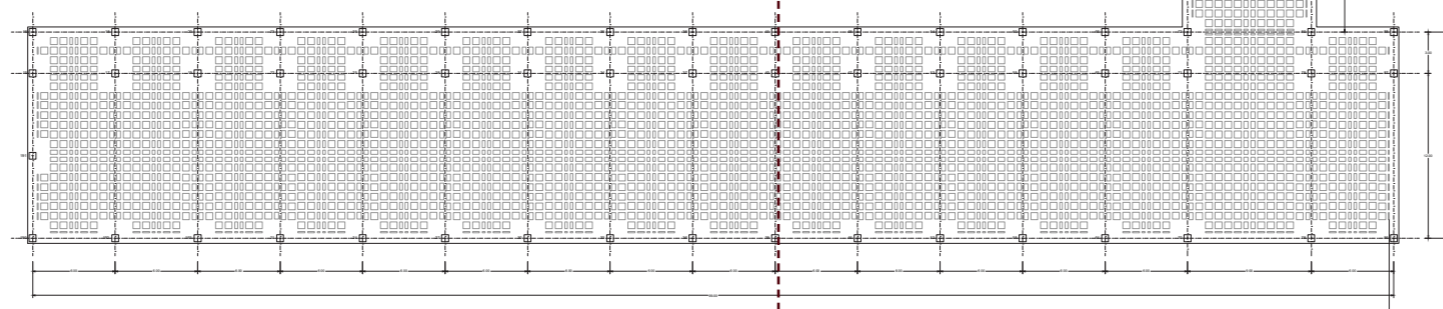
Gráfica de momentos - Edificio exento



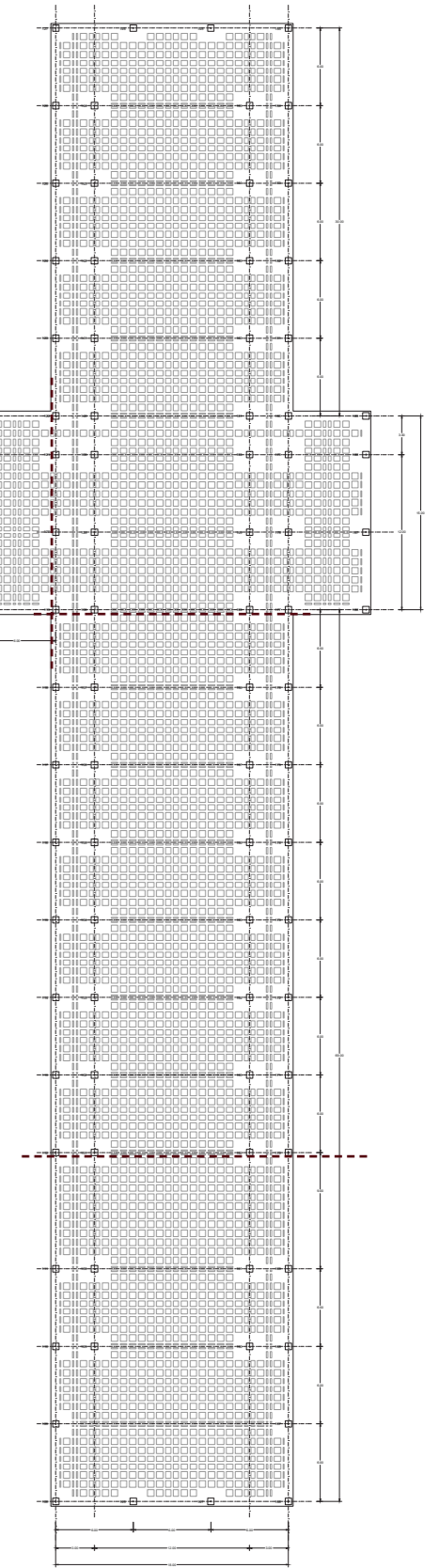
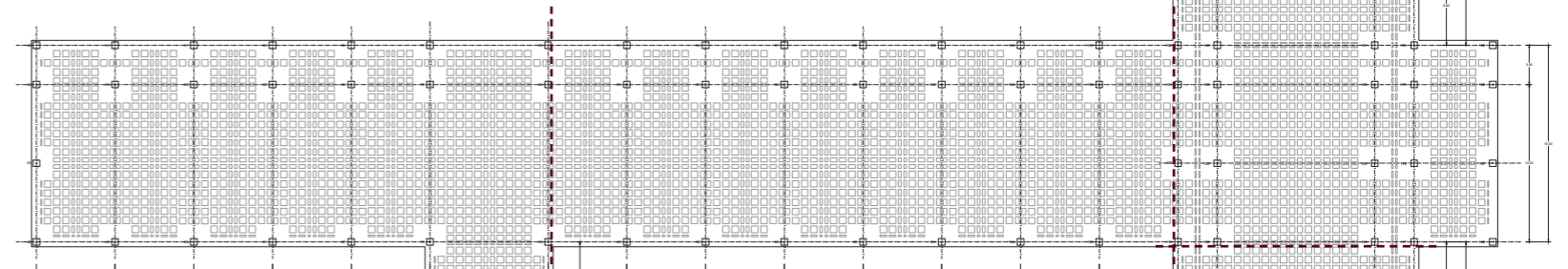
Detalle refuerzo de punzonamiento a 45° a la salida del ábaco



HA-25/AC-E1/12/IIa  
 Canto losa de cimentación 50 cm  
 Autocompactable  
 Armadura base superior 16ø/30 x 30 cm  
 Armadura base inferior 16ø/30 x 30 cm



HA-25/AC-E1/12/IIa  
 Canto losa de cimentación 90 cm  
 Autocompactable  
 Armadura base superior 20ø/20 x 20 cm  
 Armadura base inferior 20ø/20 x 20 cm



CARGAS ADOPTADAS EN CÁLCULO

CARGAS PERMANENTES

FORJADO CETA TIPO  
 TOTAL CARGAS 7,75 kN/m<sup>2</sup>

FORJADO CETA CUBIERTA  
 TOTAL CARGAS 8,25 kN/m<sup>2</sup>

ESCALERAS  
 TOTAL CARGAS 3,00 kN/m<sup>2</sup>

CERRAMIENTO  
 TOTAL CARGAS 1,50 kN/m<sup>2</sup>

CARGAS VARIABLES

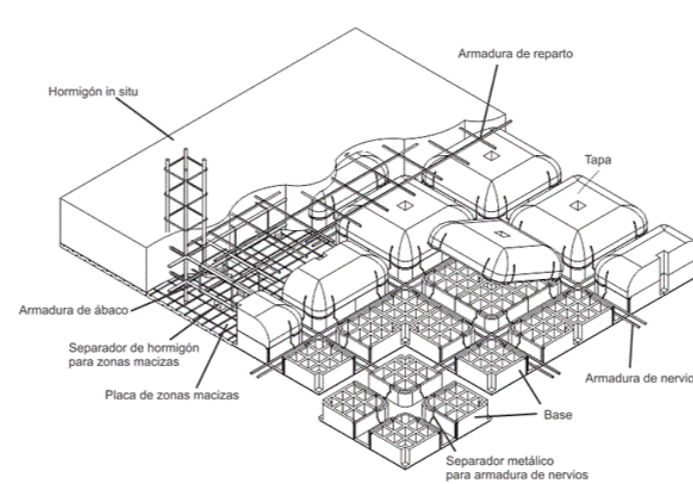
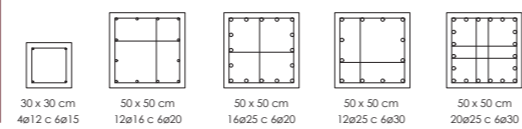
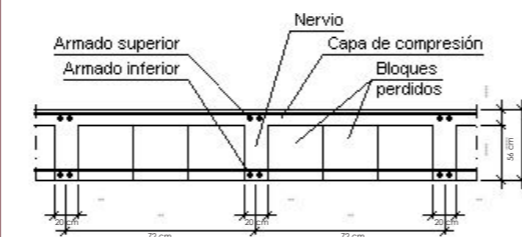
SOBRECARGA DE USO  
 Zona mesas y sillas 3,10 kN/m<sup>2</sup>  
 Zona accesos 4,00 kN/m<sup>2</sup>  
 Cubierta mantenimiento 1,00 kN/m<sup>2</sup>

LEYENDA ESTRUCTURA

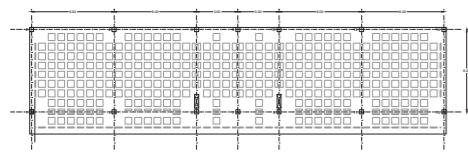
- Patinillos de instalaciones
- Huevo de escalera
- Huevo del ascensor
- Junta estructural | SISTEMA GOUJON-CRET



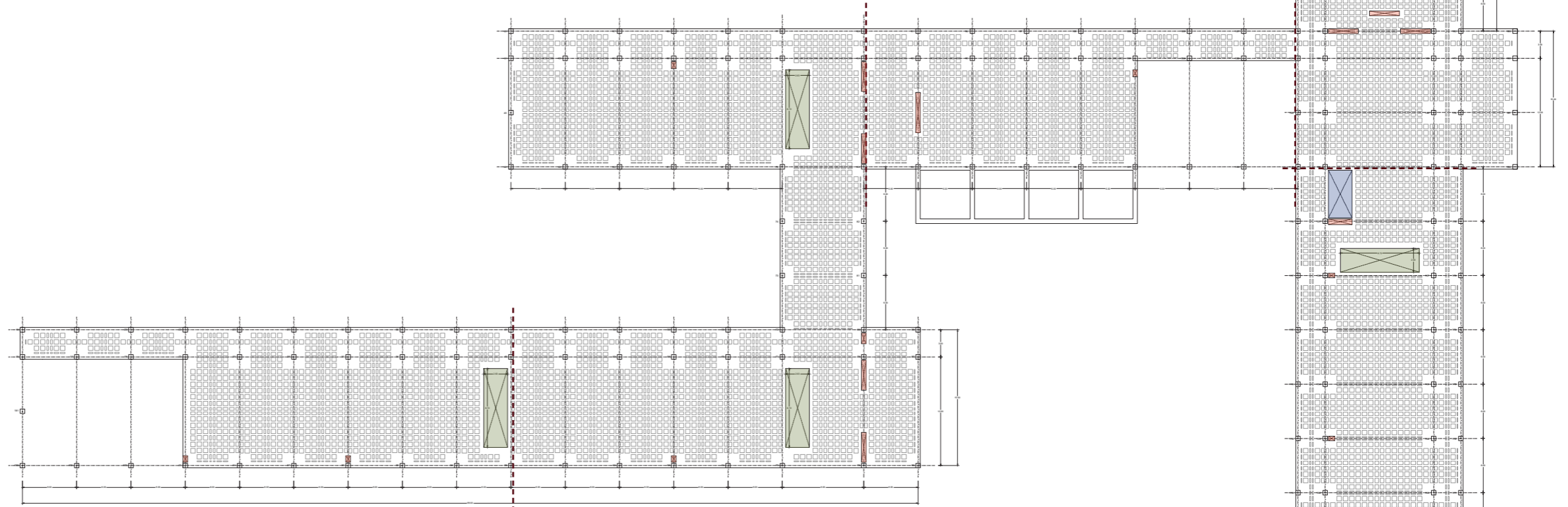
HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f <sub>ck</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	ti larga duración	γ <sub>c</sub>	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ <sub>s</sub>
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15



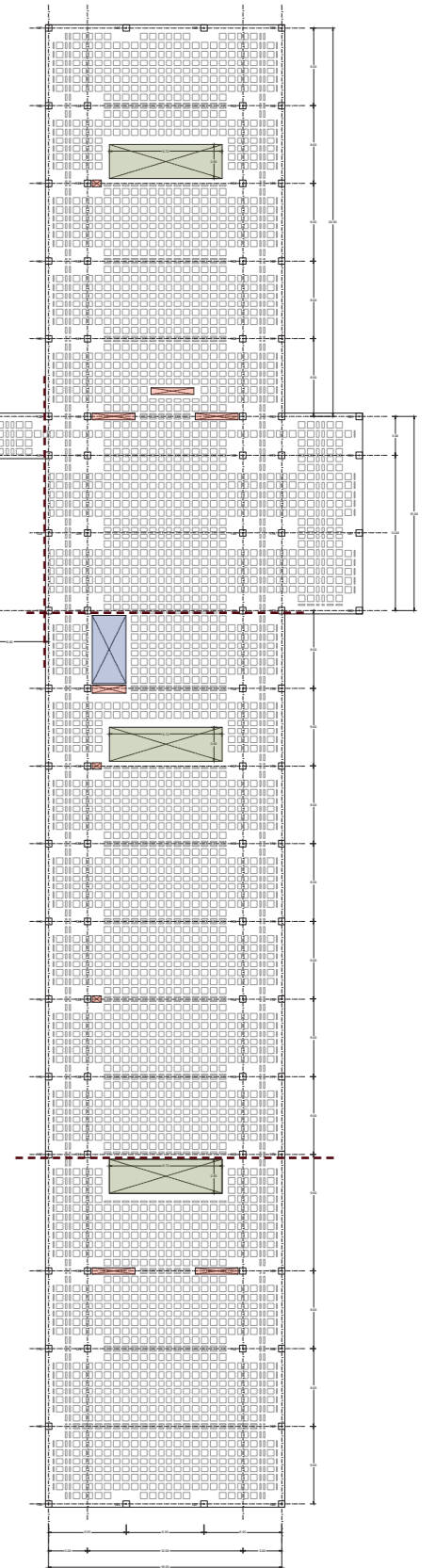
\* Además se dispondrá de armado de refuerzo en dirección X y en dirección Y, tanto en el armado superior como en el inferior, cuando sea necesario.



HA-25/AC-E1/12/IIa  
Canto forjado reticular 30 cm  
Autocompactable  
Armadura base superior 10ø/15 x 15 cm  
Armadura base inferior 12ø/15 x 15 cm



HA-25/AC-E1/12/IIa  
Canto forjado reticular 50 cm  
Autocompactable  
Armadura base superior 10ø/20 x 20 cm  
Armadura base inferior 16ø/20 x 20 cm



CARGAS ADOPTADAS EN CÁLCULO

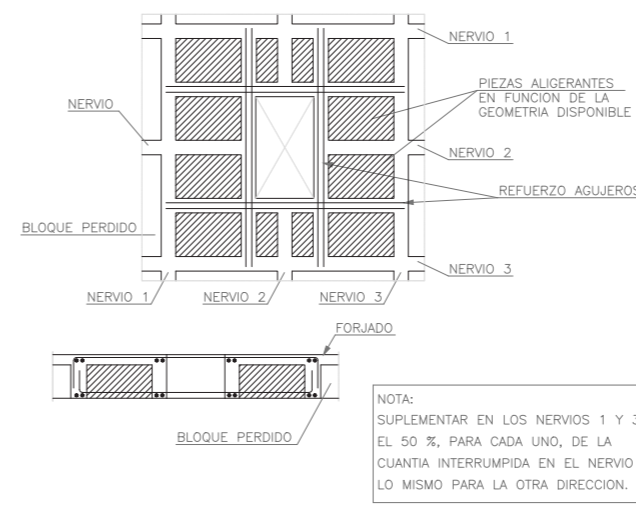
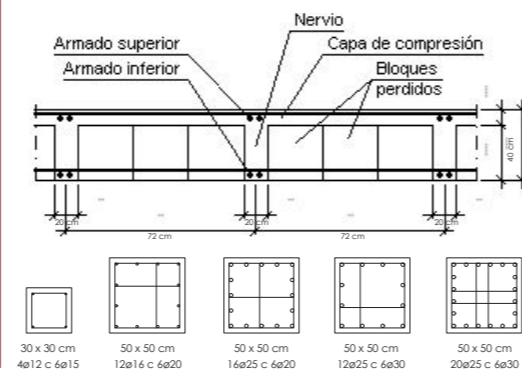
CARGAS PERMANENTES	
FORJADO CETA TIPO	7,75 kN/m <sup>2</sup>
TOTAL CARGAS	7,75 kN/m <sup>2</sup>
FORJADO CETA CUBIERTA	8,25 kN/m <sup>2</sup>
TOTAL CARGAS	8,25 kN/m <sup>2</sup>
ESCALERAS	3,00 kN/m <sup>2</sup>
TOTAL CARGAS	3,00 kN/m <sup>2</sup>
CERRAMIENTO	1,50 kN/m <sup>2</sup>
TOTAL CARGAS	1,50 kN/m <sup>2</sup>
CARGAS VARIABLES	
SOBRECARGA DE USO	
Zona mesas y sillas	3,10 kN/m <sup>2</sup>
Zona accesos	4,00 kN/m <sup>2</sup>
Cubierta mantenimiento	1,00 kN/m <sup>2</sup>

LEYENDA ESTRUCTURA

- Patinillos de instalaciones
- Huevo de escalera
- Huevo del ascensor
- Junta estructural | SISTEMA GOUJON-CRET

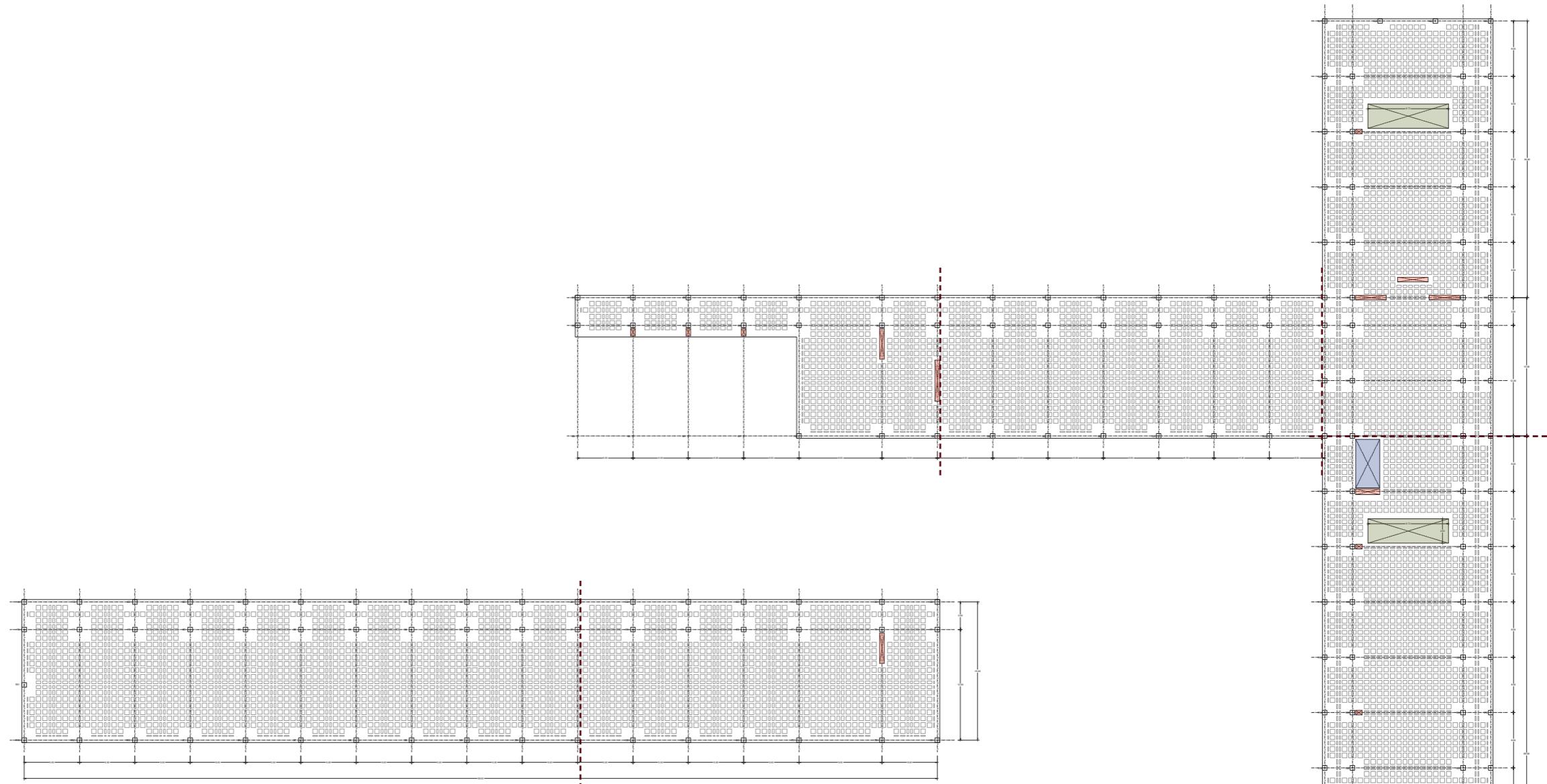


HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f <sub>ck</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	tiempo a larga duración	γ <sub>c</sub>	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ <sub>s</sub>
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

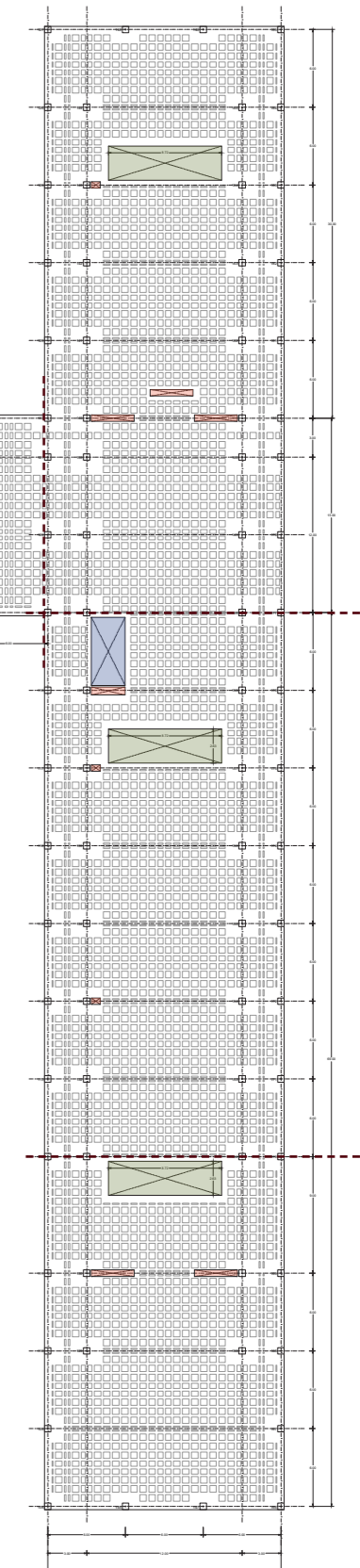


NOTA:  
SUPLEMENTAR EN LOS NERVIOS 1 Y 3 EL 50 %, PARA CADA UNO, DE LA CUANTIA INTERRUPTIDA EN EL NERVIO 2. LO MISMO PARA LA OTRA DIRECCION.

\* Además se dispondrá de armado de refuerzo en dirección X y en dirección Y, tanto en el armado superior como en el inferior, cuando sea necesario.



HA-25/AC-E1/12/IIa  
 Canto forjado reticular 50 cm  
 Autocompactable  
 Armadura base superior 10ø/20 x 20 cm  
 Armadura base inferior 16ø/20 x 20 cm



HA-25/AC-E1/12/IIa  
 Canto forjado reticular 50 cm  
 Autocompactable  
 Armadura base superior 10ø/20 x 20 cm  
 Armadura base inferior 16ø/20 x 20 cm

**CARGAS ADOPTADAS EN CÁLCULO**

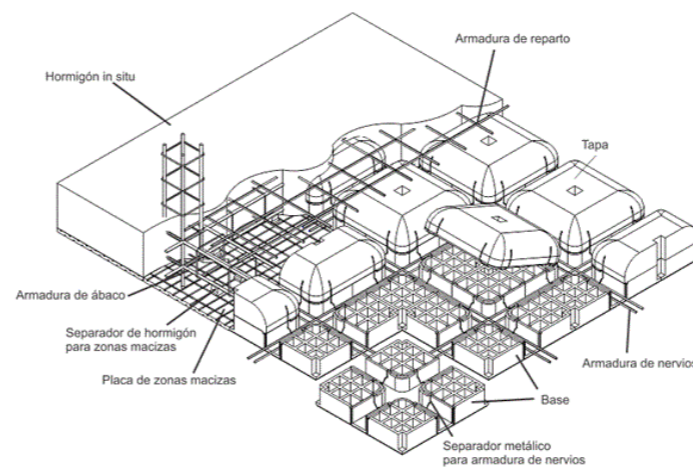
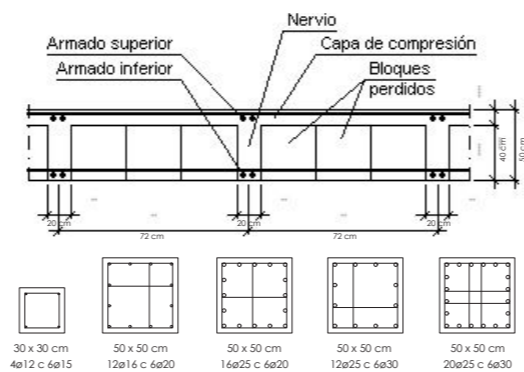
CARGAS PERMANENTES	
FORJADO CETA TIPO	
TOTAL CARGAS	7,75 kN/m <sup>2</sup>
FORJADO CETA CUBIERTA	
TOTAL CARGAS	8,25 kN/m <sup>2</sup>
ESCALERAS	
TOTAL CARGAS	3,00 kN/m <sup>2</sup>
CERRAMIENTO	
TOTAL CARGAS	1,50 kN/m <sup>2</sup>
CARGAS VARIABLES	
SOBRECARGA DE USO	
Zona mesas y sillas	3,10 kN/m <sup>2</sup>
Zona accesos	4,00 kN/m <sup>2</sup>
Cubierta mantenimiento	1,00 kN/m <sup>2</sup>

**LEYENDA ESTRUCTURA**

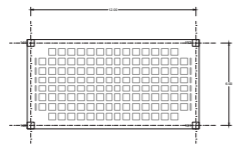
- Patinillos de instalaciones
- Hueco de escalera
- Hueco del ascensor
- Junta estructural | SISTEMA GOUJON-CRET



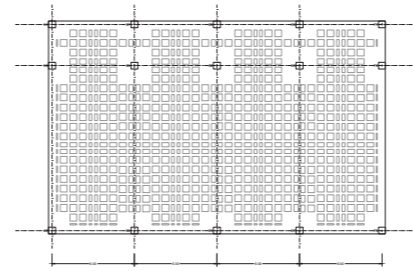
HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f <sub>ck</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	si larga duración	γ <sub>c</sub>	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ <sub>s</sub>
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15



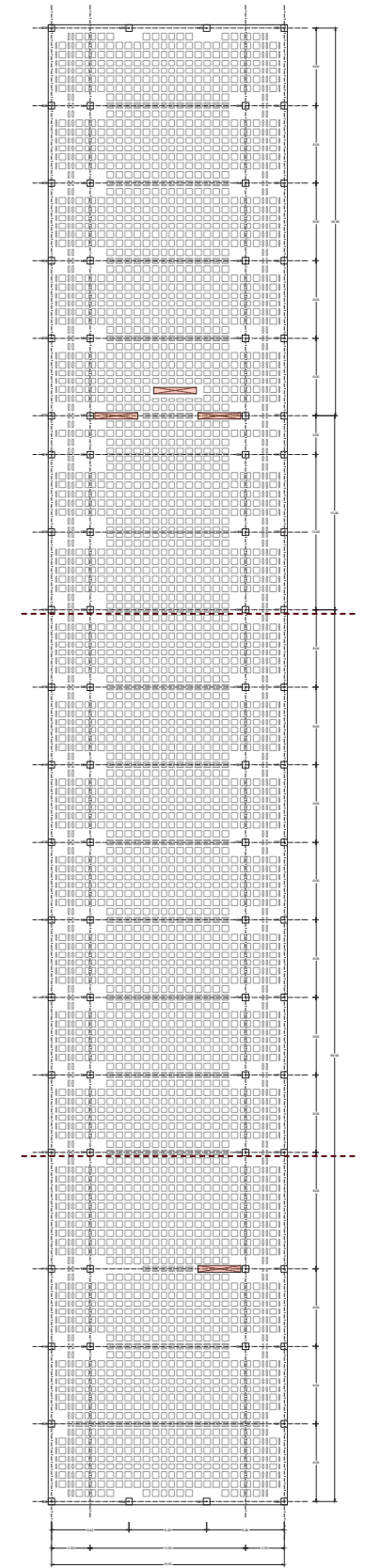
\* Además se dispondrá de armado de refuerzo en dirección X y en dirección Y, tanto en el armado superior como en el inferior, cuando sea necesario.



HA-25/AC-E1/12/IIa  
Canto forjado reticular 50 cm  
Autocompactable  
Armadura base superior 8ø/15 x 15 cm  
Armadura base inferior 12ø/15 x 15 cm



HA-25/AC-E1/12/IIa  
Canto forjado reticular 50 cm  
Autocompactable  
Armadura base superior 10ø/20 x 20 cm  
Armadura base inferior 16ø/20 x 20 cm



HA-25/AC-E1/12/IIa  
Canto forjado reticular 50 cm  
Autocompactable  
Armadura base superior 10ø/20 x 20 cm  
Armadura base inferior 16ø/20 x 20 cm

CARGAS ADOPTADAS EN CÁLCULO

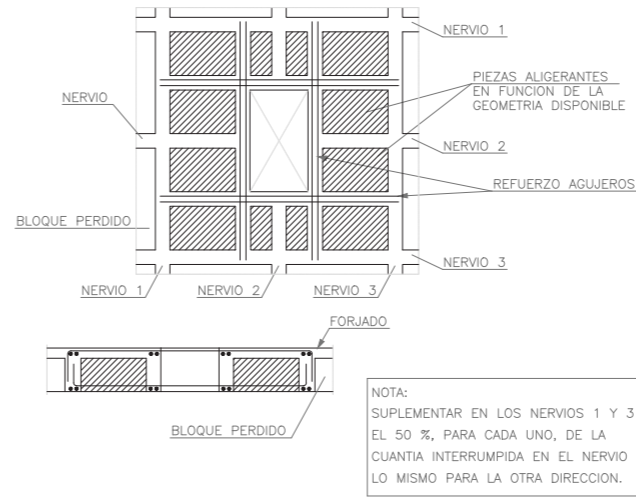
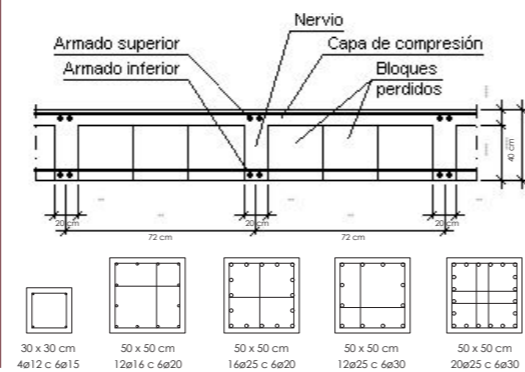
CARGAS PERMANENTES	
FORJADO CETA TIPO	7,75 kN/m <sup>2</sup>
TOTAL CARGAS	7,75 kN/m <sup>2</sup>
FORJADO CETA CUBIERTA	8,25 kN/m <sup>2</sup>
TOTAL CARGAS	8,25 kN/m <sup>2</sup>
ESCALERAS	3,00 kN/m <sup>2</sup>
TOTAL CARGAS	3,00 kN/m <sup>2</sup>
CERRAMIENTO	1,50 kN/m <sup>2</sup>
TOTAL CARGAS	1,50 kN/m <sup>2</sup>
CARGAS VARIABLES	
SOBRECARGA DE USO	
Zona mesas y sillas	3,10 kN/m <sup>2</sup>
Zona accesos	4,00 kN/m <sup>2</sup>
Cubierta mantenimiento	1,00 kN/m <sup>2</sup>

LEYENDA ESTRUCTURA

- Patinillos de instalaciones
- Huevo de escalera
- Huevo del ascensor
- Junta estructural | SISTEMA GOUJON-CRET



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fck (N/mm <sup>2</sup> )	o larga duración	yc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	ys
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15



NOTA:  
SUPLEMENTAR EN LOS NERVIOS 1 Y 3 EL 50 %, PARA CADA UNO, DE LA CUANTÍA INTERRUPTA EN EL NERVIO 2. LO MISMO PARA LA OTRA DIRECCIÓN.

\* Además se dispondrá de armado de refuerzo en dirección X y en dirección Y, tanto en el armado superior como en el inferior, cuando sea necesario.



## Instalaciones y normativa

Con la siguiente memoria no se busca aportar un cálculo exhaustivo ni pormenorizado de las instalaciones proyectadas, sino de como integrarlas en el proyecto, desde un punto de vista arquitectónico, aportando para ello la disposición de los elementos principales y un predimensionado apto para asegurar una solución posible, comprobando la compatibilidad de todas las soluciones adoptadas.

Los grupos de instalaciones, es decir climatización, renovación de aire, seguridad contra incendios, iluminación, salubridad y fontanería, se dispondrán (por el falso techo/por la parte inferior del forjado y quedarán vistas). Las instalaciones de electricidad, telecomunicaciones y datos serán conducidas bajo los suelos técnicos en todas las plantas. Se realiza con suelo técnico para dotar a los espacios de total versatilidad.

Se han consultado y tenido en cuenta las recomendaciones de las casas comerciales para el paso de las instalaciones.



## ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN Y TELECOMUNICACIONES

### ELECTRICIDAD

El objeto del siguiente apartado es señalar las condiciones técnicas para la realización y el correcto funcionamiento de la instalación eléctrica de baja tensión, haciendo referencia a los siguientes documentos:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión RD 842/2002.
- Documento Básico Ahorro de Energía (DB HE).
- Normas Técnicas de la Edificación. Instalaciones Eléctricas (NTE IE).
- Instrucciones Técnicas Complementarias del REBT (ITC).

Puesto que se trata de un edificio de uso público, se considerarán las condiciones establecidas en las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC):

- ITC-BT-28 – Instalaciones en locales de pública concurrencia.
- ITC-BT-29 – Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión.

Debido al consumo que se prevé en el Centro de Estudios Tecnológicos Avanzados, también denominado CETA, se dispondrá un espacio enterrado para que, una vez efectuada la consulta a la empresa suministradora, se realice la instalación de un centro de transformación para el proyecto. Se desconoce por dónde se realizará la conexión a la red general de abastecimiento por lo que el espacio reservado se sitúa lo más próxima a las edificaciones preexistentes. La instalación contará con las rejillas de ventilación y la señalización adecuada.

La instalación eléctrica se plantea con una acometida por edificio, la cual será subterránea, y contador general con una sectorización de las diferentes edificaciones que conforman las instalaciones del CETA de manera que se independizan los usos de cada bloque mejorando así el funcionamiento en caso de avería. Al final de estas líneas de reparto se ubicará el cuadro general. Cada uno de los edificios albergará su propio cuadro general en la planta de acceso principal, los cuales están grafados en la documentación gráfica correspondiente. Desde estos cuadros generales saldrán las líneas generales de alimentación (LGA) de los puntos de consumo principales y los sub-cuadros de estancia.

En el caso del edificio principal del centro, se ubicará los cuadros para la iluminación exterior, desde los que se controlará la iluminación de los espacios públicos del edificio.

#### Elementos principales de la instalación

La instalación de enlace es aquella que une la red de distribución a las instalaciones interiores. Se compone de las siguientes partes:

- Acometida a la red general.
- Centro de transformación.
- Sistema de alimentación independiente.
- Generador eléctrico.
- Caja general de protección y medida (CGPM).
- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Línea general de alimentación (LGA).
- Centralización de contadores (CC).

La caja general de protección y medida (CGPM) se instalará en un nicho situado en las fachadas norte de los edificios, en un lugar que permite el total acceso de la empresa suministradora a los fusibles. El nicho se colocará a una altura de 1 m sobre la cota cero, estará protegido contra la corrosión y tendrá un grado de protección IK 10 según UNE-EN-50.102. Además, se ubicarán en el mismo armario los dispositivos de lectura de medida y el interruptor general de maniobra.

La instalación interior se compone de las siguientes partes:

- Derivaciones individuales (DI).
- Cuadro general de distribución (CGD).
- Instalaciones interiores o receptoras.

La instalación interior parte desde el cuadro general de distribución hacia cada uno de los cuadros secundarios y desde estos hacia cada uno de los puntos a alimentar. Estas líneas se distribuirán alojados en tubos protectores independientes y aislantes, discurriendo por las bandejas distribuidoras hasta alcanzar la vertical del punto de suministro y desde ahí empotrados en los tabiques. Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia superior a 5 cm de la canalización de teléfono, climatización, fontanería y saneamiento.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas de derivación cloruro de polivinilo, por ser un material aislante, protegidas contra la corrosión y con tapas registrables. Los conductores y cables que se empleen serán de cobre o aluminio y estarán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen y la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos. Debido a la previsión de aparatos electrodomésticos que precisa el proyecto, se considerará una electrificación elevada, considerando los circuitos que sean necesarios según el ITC-BT-25.

En cuanto a la potencia del edificio, según el ITC-BT-10, para edificios comerciales o de oficinas se puede considerar un mínimo de 100 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

En el ITC-BT se especifican las medidas establecidas para la configuración de los volúmenes en cuartos húmedos, en los que se limita la instalación de interruptores, las tomas de corrientes y los aparatos de iluminación.

#### Instalación de puesta a tierra

La puesta a tierra se establece principalmente con el objetivo de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas. Esta será una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Se conectarán a la puesta a tierra la instalación de pararrayos, la instalación de antena de televisión y radio, la instalación de fontanería y climatización, los enchufes eléctricos, los sistemas informáticos y las masas metálicas de aseos y baños.

#### Pararrayos

Se trata de un dispositivo, con su correspondiente instalación, que atrae la corriente eléctrica de los rayos y la conduce hasta la toma de tierra para proteger a los usuarios. La instalación consiste en un mástil metálico de aluminio con un cabezal captado que deberá sobresalir por encima de la parte más alta de los edificios, un pararrayos en cada bloque, y que queda conectado a la toma de tierra mediante un cable de cobre conductor según la UNE 21186:2011 y el CTE DB SUA 8 para su instalación.

#### Grupo electrógeno

Dadas las características del proyecto será necesario un grupo electrógeno como fuente de energía alternativa, para abastecer la demanda energética en caso de déficit en la generación de energía eléctrica o por si el suministro eléctrico sufriese un corte.

El grupo electrógeno consta de un motor, regulador del motor, sistema eléctrico, sistema de refrigeración, un alternador, un depósito de combustible, aislamiento de vibración, un silenciador, sistema de escape, sistema de control y un interruptor automático de salida.

#### Protección contra contacto directo o indirecto

Se instalarán interruptores diferenciales de corte automático que protejan a los usuarios de fugas en la instalación. La instalación de estos dispositivos es complementaria a la toma de tierra.

#### Protección contra sobretensiones

En el caso de un exceso de potencia, llegando a estar por encima de la tensión admitida por un circuito, se podría dañar el circuito. Por tanto, las protecciones de estos frente a las sobretensiones consisten en poner un interruptor automático de corte omnipolar en cada circuito y corta-circuitos fusibles en el CGP.

#### Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia tiene como objeto asegurar la iluminación de los locales y accesos hasta las salidas y todas las luminarias tendrán una autonomía de 1 hora. Este alumbrado debe señalar de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras y salidas de los locales durante el tiempo que permanezcan con público, y habrá señales indicativas de dirección de recorrido desde todo origen de evacuación a un punto desde el que sea visible la salida o la señal que la indica.

Deberá ser alimentado por dos suministros, normal y complementario, según el CTE DB SI. Por tanto, cuando el suministro habitual de alumbrado de señalización falle o su tensión baje del 70%, la alimentación de este deberá pasar automáticamente al segundo suministro.

El alumbrado de emergencia proporcionará una iluminación de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje de los pasillos y escaleras. Y como mínimo 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan la utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

## ILUMINACIÓN

En este tipo de proyectos es muy importante una correcta elección de la iluminación, ya que uno de los aspectos principales es la percepción del usuario ante el color de la luz, y como repercute esta al trabajo y a la concentración a la hora de estudiar. Por ello existen cuatro categorías a diferenciar:

- **2500-2800 K cálida/acogedora** – se utiliza para entorno íntimos y agradables en los que el interés está centrado en un ambiente relajado.
- **2800-3500 K cálida/neutra** – se utiliza en zonas donde las personas realizan actividades y requieren un ambiente confortable y acogedor.
- **3500-5000 K neutra/fría** – normalmente se utiliza en zonas comerciales y oficinas donde se desea un ambiente de rendimiento y eficacia.
- **5000 K y superior** – luz diurna y luz diurna fría.

Los niveles de iluminación previstos para cada ambiente a nivel de la zona de trabajo son los siguientes:

Espacio arquitectónico	Iluminación recomendada E
Bedeles	300 lux
Hall y área de entrada	100 lux
Escaleras y ascensor	250 lux
Zonas de paso y circulación	150 lux
Aulas y oficinas	500 lux
Biblioteca	300 lux
Sala grabación	300 lux
Cafetería	400 lux
Cocina	500 lux
Almacenes y cuartos de instalaciones	200 lux
Aseos	200 lux
Vestuarios	150 lux

Para la iluminación media recomendada se acude a la Norma Europea UNE-EN 12464-1:2003, la cual permite el cálculo de los puntos de luz.

Para ello, se deberán tener en cuenta las dimensiones del local, los factores de reflexión de los techos, paredes y planos de trabajo según los colores, el tipo de lámpara, el tipo de luminaria, el nivel medio de iluminación (E) en lux, el factor de conservación que se prevé para la instalación según la limpieza periódica, los índices geométricos, el factor de suspensión y el coeficiente de utilización. Además, es importante tener en cuenta la cantidad y calidad de luz necesaria, siempre en función de la dependencia que se va a iluminar y de la actividad que en ella se desarrollará, ya sea luz natural o luz artificial puesto que para una combinación de ambas la sensación de deslumbramiento prácticamente se elimina, y por tanto, favorece el aprendizaje del estudiante según la tarea que esté realizando, como por ejemplo leer o escribir, trabajar en equipo, atender o trabajar con el ordenador.

## Luminarias

Para la iluminación se ha escogido la casa comercial de iGuzzini, seleccionando el tipo de luminaria en función del espacio a iluminar, con el fin de adecuarse a la necesidad de cada espacio. Se ha seleccionado únicamente el modelo, existiendo dentro de cada luminaria diferentes parámetros a elegir para alcanzar una iluminación óptima.

Se ha pretendido que la iluminación sea un factor importante del proyecto, potenciando a través de las diferentes luminarias las sensaciones que se quieran transmitir al usuario. Debido a su materialidad y geometría, los forjados son uno de los elementos más importantes del proyecto por lo que hay que tener especial cuidado con la colocación de elementos sobre ellos.

La cota establecida, en general, para las estancias es de 3 m libres, por tanto, las aulas, los despachos, las zonas de paso y la cafetería tienen esta altura libre. Por otro lado, la biblioteca, el aula audiovisual y el vestíbulo del edificio tendrán una doble altura para dotar al espacio de una mayor amplitud y creando así otras relaciones visuales.

Debido al falso techo elegido para las aulas y los despachos, las luminarias elegidas se pueden integrar en los intersticios de las lamas de forma lineal.

En la cafetería y otras zonas del edificio se ha optado por una iluminación puntual suspendida del techo. Cada mesa está iluminada con una luz agradable y directa, y la profundidad de las sombras que arrojan evita el deslumbramiento.

En los espacios de doble altura se disponen luminarias suspendidas, para el vestíbulo y la biblioteca será el mismo tipo de luminaria y para el aula audiovisual se dispondrán focos descolgados en altura, con un sistema que lo regula, pudiendo así modificar la altura del foco a voluntad.

Las zonas de paso se iluminan a través de luminarias empotradas en el falso techo mediante luminarias lineales.

La iluminación ha sido seleccionada para un uso específico. Cada una de ellas dota al espacio de calidez y confort lumínico necesario para la estancia.

### iGuzzini | iPlan | Luminaria lineal rectangular



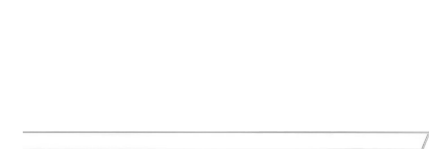
Luminarias de suspensión con emisión directa e indirecta, para fuentes LED neutral de 4000 K ya que se situarán en los espacios destinados para aulas y laboratorios donde se requiere un ambiente de gran rendimiento y concentración.

### iGuzzini | iN60 | Luminaria lineal suspendida



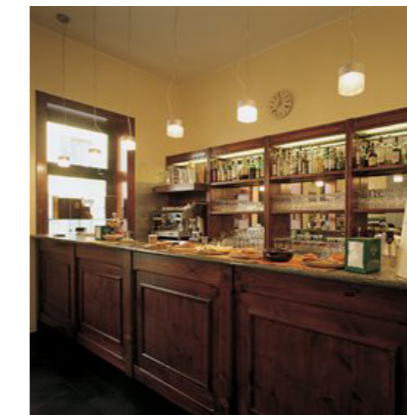
Luminarias de suspensión con similares características a las luminarias situadas en las aulas, pero con una forma que se integra totalmente con el falso techo situado en los despachos.

### iGuzzini | iN60 | Luminaria lineal empotrable



Estas luminarias lineales empotradas en el falso techo se han utilizado en todos los espacios de paso para dotarlos de una iluminación general. Además se han colocado en la misma dirección que el recorrido de circulación. Se trata del mismo modelo que la luminaria anterior, pero empotrada.

### iGuzzini | Easy | Luminaria puntual suspendida



Luminarias circulares equipadas con LED en tono de color entre 3000-4000 K, ya que dependiendo de la zona en la que se sitúe del proyecto se requerirá una u otra, por ejemplo para las mesas de estudio se requerirá una luz más fría y para las mesas de la cafetería una luz más cálida y acogedora.

### iGuzzini | Easy Space | Luminaria puntual empotrada



Luminarias circulares fijas LED de emisión luminosa de luz general situadas en los aseos y espacios de almacén o cuartos de limpieza.

**iGuzzini | Le Perroquet** | Luminaria orientable



Luminaria de suspensión con movimientos de rotación e inclinación para garantizar el enfoque de la emisión lumínica y, por tanto, se colocará en las aulas audiovisuales donde se requiere de una luminaria orientable.

**iGuzzini | Loff Art** | Luminaria orientable



Luminarias LED, orientables y retráctiles, con gran alcance de iluminación y colocadas en el aula escenario.

**iGuzzini | Isola** | Luminaria circular suspendida



Luminarias circulares LED en suspensión para una emisión de luz general, situada en las dobles alturas del proyecto, es decir, el vestíbulo y la biblioteca.

**Philips | CorePro** | Luminaria tubular



Luminarias tubulares LED situadas en las mesas de los laboratorios y las mesas de la biblioteca.

**TELECOMUNICACIONES**

Para el diseño y el cálculo de la instalación de telecomunicaciones la normativa de aplicación es:

Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

Las partes que forman la instalación de telecomunicaciones son:

- El recinto de instalación de telecomunicación único (RITU).
- El recinto de instalación de telecomunicación superior (RITS).
- El recinto de instalación de telecomunicación inferior (RITI).
- El punto de acceso del usuario (PAU).
- La base de acceso terminal (BAT).
- Los registros.

Además, el programa exige la dotación de infraestructuras tales como redes de telefonía y digitales de información o circuitos cerrados de televisión y radio.

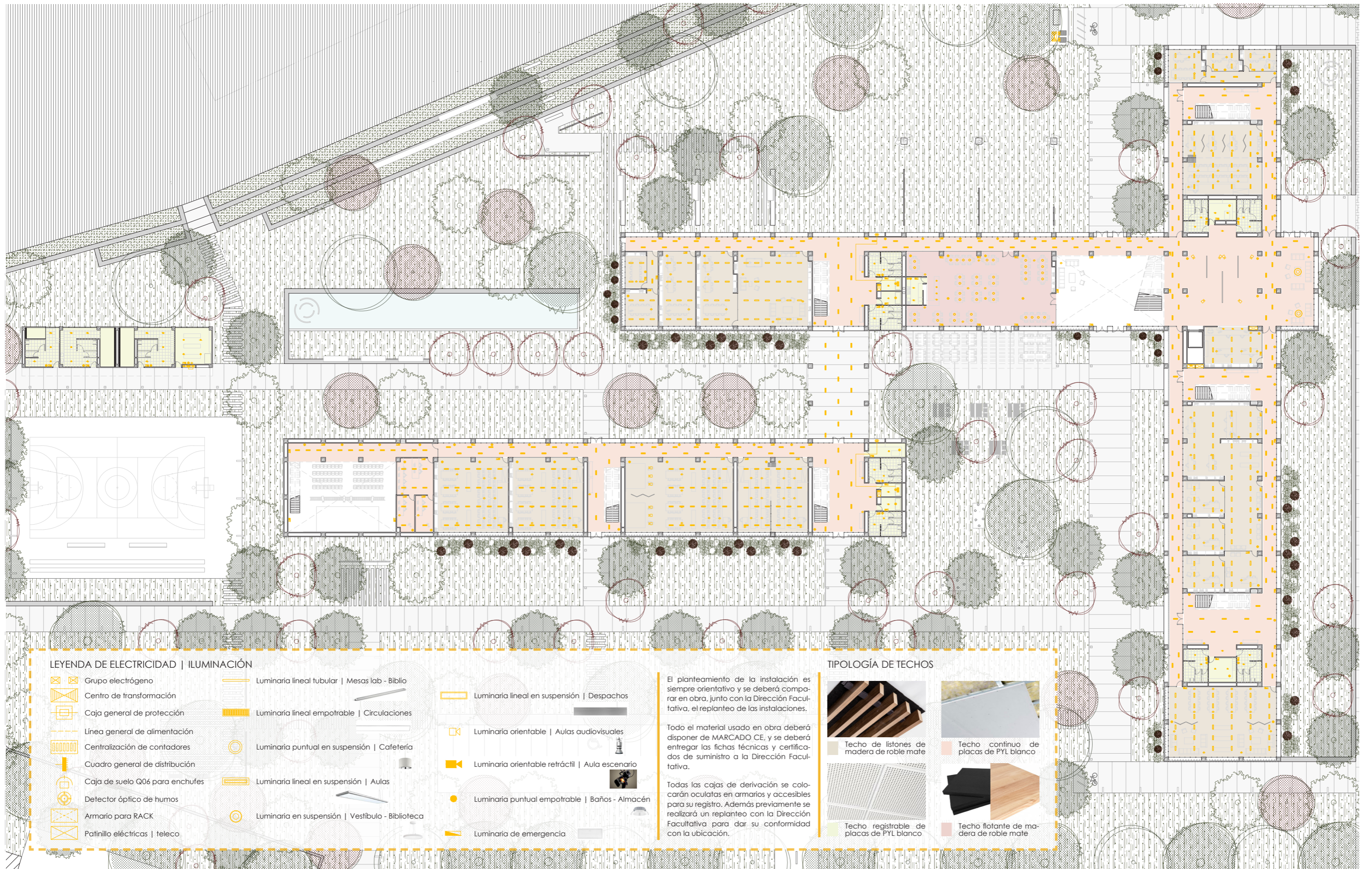
Para la instalación de radio y televisión se proyecta una infraestructura común de telecomunicaciones (ITC) capaz de recibir las señales TV, es decir, todas las señales de radio y televisión terrestre de todas las señales en ámbito territorial.

Para la instalación de telefonía se proyecta un servicio de telefonía con acceso a la red telefónica básica (RTB).

Para la instalación de servicios integrados de telecomunicación por cable, instalación contra intrusión y antirrobo, y centralita anti-intrusión microprocesada en accesos con transmisión telefónica digital, se dispone de sirena antirrobo de gran potencia exterior e interior. Además, se instalarán detectores de presencia en los locales que puedan contener materiales de cierto valor.

Las necesidades constructivas para las telecomunicaciones son:

- Armario de cabecera – lugar donde se instalan los equipos de ampliación y mezcla de recepción de radio y TV.
- Patinillo de distribución – canalización vertical que alberga todas las redes de distribución de telecomunicaciones. Las dimensiones mínimas para todas las redes serán de 0,60 m de frente por 0,20 m de fondo.



**LEYENDA DE ELECTRICIDAD | ILUMINACIÓN**

- |  |                                 |  |  |
|--|---------------------------------|--|--|
|  | Grupo electrógeno               |  | Luminaria lineal tubular   Mesas lab - Biblio    |
|  | Centro de transformación        |  | Luminaria lineal empotrable   Circulaciones      |
|  | Caja general de protección      |  | Luminaria puntual en suspensión   Cafetería      |
|  | Línea general de alimentación   |  | Luminaria orientable retráctil   Aula escenario  |
|  | Centralización de contadores    |  | Luminaria puntual empotrable   Baños - Almacén   |
|  | Cuadro general de distribución  |  | Luminaria en suspensión   Vestibulo - Biblioteca |
|  | Caja de suelo Q06 para enchufes |  | Luminaria de emergencia                          |
|  | Detector óptico de humos        |  |  |
|  | Armario para RACK               |  |  |
|  | Patinillo eléctricas   teleco   |  |  |

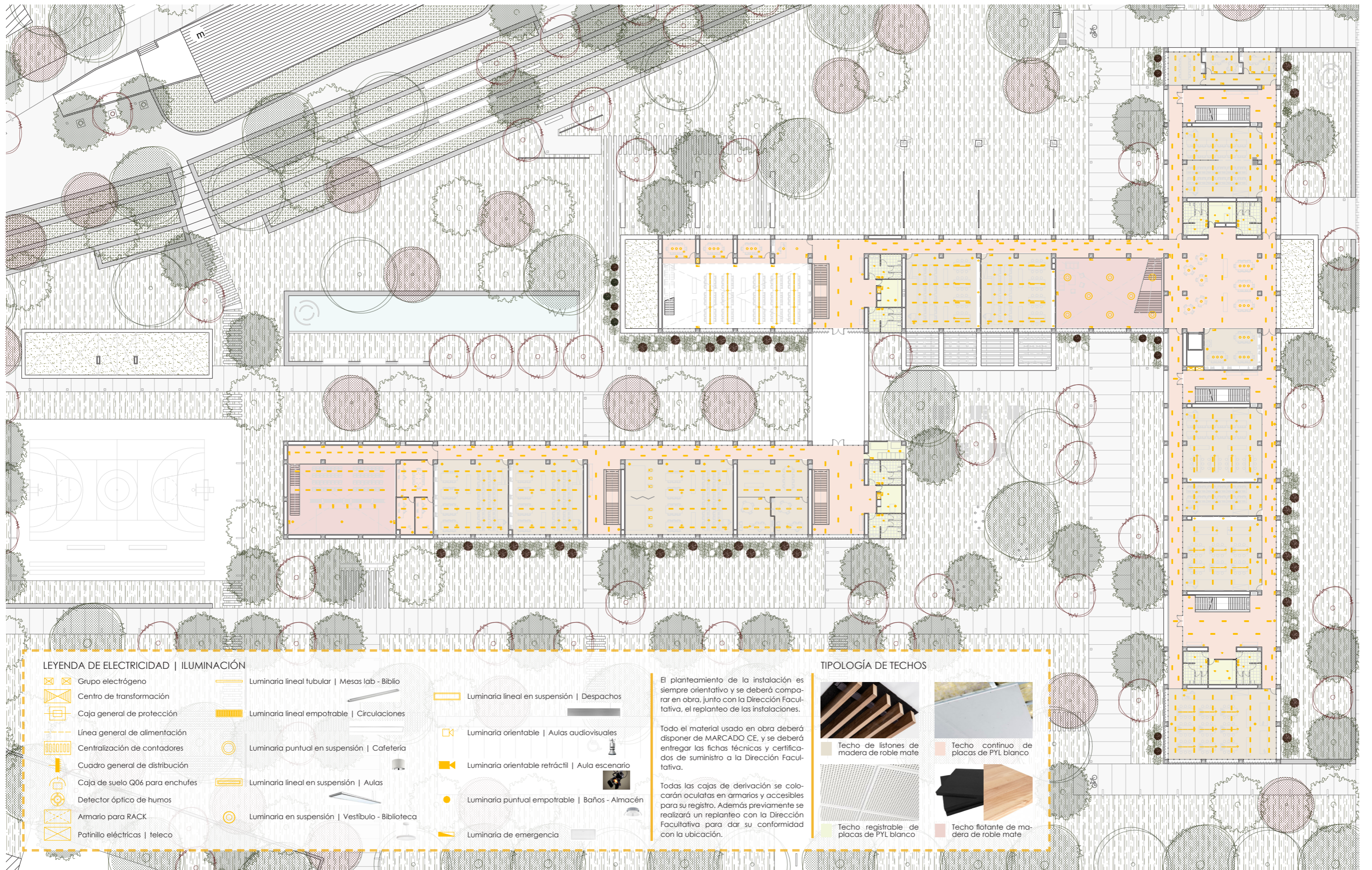
**TIPOLOGÍA DE TECHOS**

- |  |   |
|--|---|
|  | Techo de listones de madera de roble mate |
|  | Techo continuo de placas de PYL blanco    |
|  | Techo registrable de placas de PYL blanco |
|  | Techo flotante de madera de roble mate    |

El planteamiento de la instalación es siempre orientativo y se deberá comparar en obra, junto con la Dirección Facultativa, el replanteo de las instalaciones.

Todo el material usado en obra deberá disponer de MARCADO CE, y se deberá entregar las fichas técnicas y certificados de suministro a la Dirección Facultativa.

Todas las cajas de derivación se colocarán oculatas en armarios y accesibles para su registro. Además previamente se realizará un replanteo con la Dirección Facultativa para dar su conformidad con la ubicación.



**LEYENDA DE ELECTRICIDAD | ILUMINACIÓN**

- |  |                                 |  |   |  |   |
|--|---------------------------------|--|---|--|---|
|  | Grupo electrógeno               |  | Luminaria lineal tubular   Mesas lab - Biblio |  | Luminaria lineal en suspensión   Despachos      |
|  | Centro de transformación        |  | Luminaria lineal empotrable   Circulaciones   |  | Luminaria orientable   Aulas audiovisuales      |
|  | Caja general de protección      |  | Luminaria puntual en suspensión   Cafetería   |  | Luminaria orientable retráctil   Aula escenario |
|  | Línea general de alimentación   |  | Luminaria lineal en suspensión   Aulas        |  | Luminaria puntual empotrable   Baños - Almacén  |
|  | Centralización de contadores    |  | Luminaria de emergencia                       |  |   |
|  | Cuadro general de distribución  |  |   |  |   |
|  | Caja de suelo Q06 para enchufes |  |   |  |   |
|  | Detector óptico de humos        |  |   |  |   |
|  | Armario para RACK               |  |   |  |   |
|  | Patinillo eléctricas   teleco   |  |   |  |   |

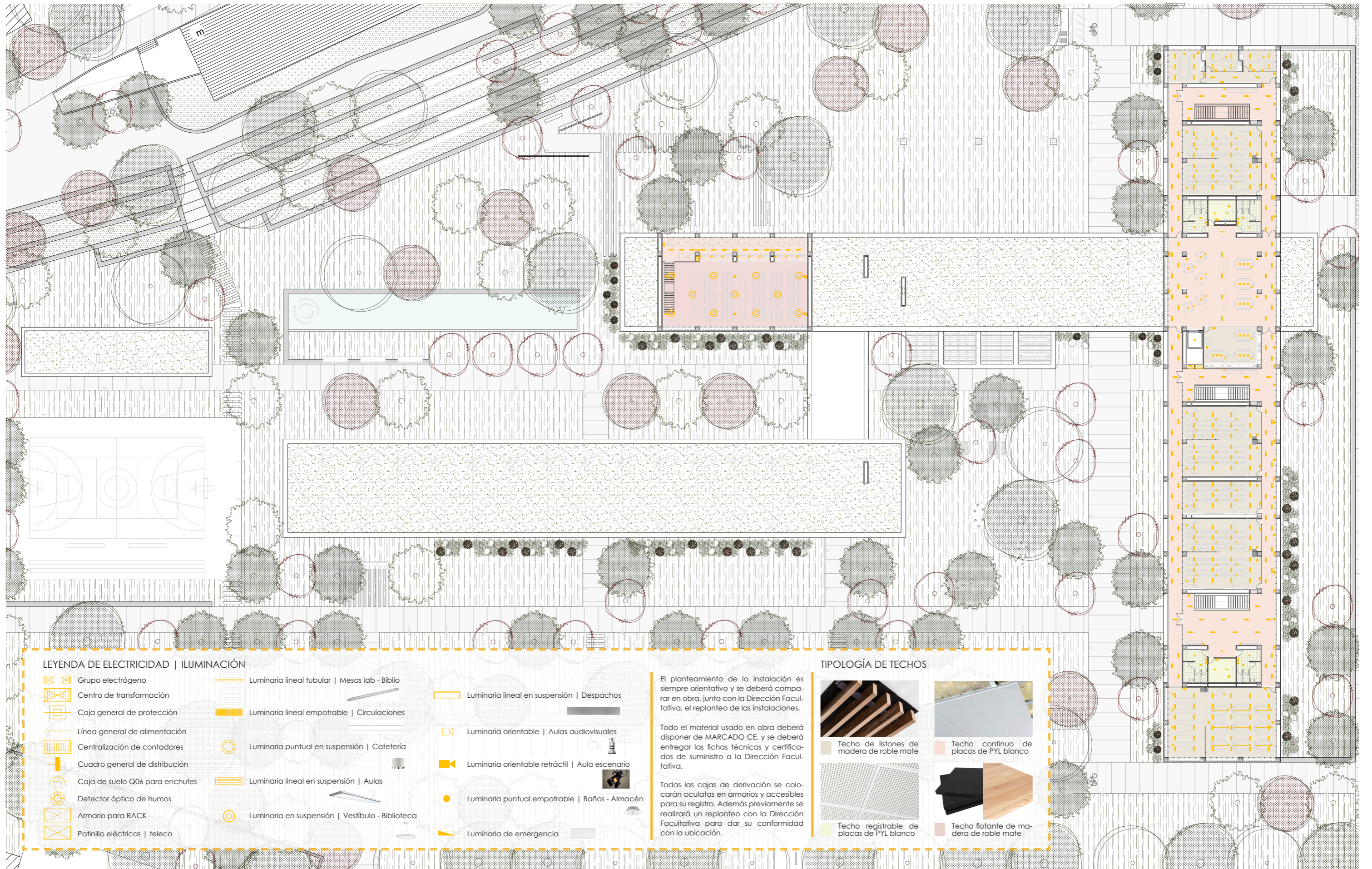
**TIPOLOGÍA DE TECHOS**

- |  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | Techo de listones de madera de roble mate |  | Techo continuo de placas de PYL blanco |
|  | Techo registrable de placas de PYL blanco |  | Techo flotante de madera de roble mate |

El planteamiento de la instalación es siempre orientativo y se deberá comparar en obra, junto con la Dirección Facultativa, el replanteo de las instalaciones.

Todo el material usado en obra deberá disponer de MARCADO CE, y se deberá entregar las fichas técnicas y certificados de suministro a la Dirección Facultativa.

Todas las cajas de derivación se colocarán oculatas en armarios y accesibles para su registro. Además previamente se realizará un replanteo con la Dirección Facultativa para dar su conformidad con la ubicación.



**LEYENDA DE ELECTRICIDAD | ILUMINACIÓN**

- |  |                                 |  |  |
|--|---------------------------------|--|--|
|  | Grupo electrógeno               |  | Luminaria lineal tubular   Mesas lab - Biblio    |
|  | Centro de transformación        |  | Luminaria lineal empotrable   Circulaciones      |
|  | Caja general de protección      |  | Luminaria lineal en suspensión   Despachos       |
|  | Línea general de alimentación   |  | Luminaria orientable   Aulas audiovisuales       |
|  | Centralización de contadores    |  | Luminaria orientable retráctil   Aula escenario  |
|  | Cuadro general de distribución  |  | Luminaria puntual empotrable   Baños - Almacén   |
|  | Caja de suelo Q06 para enchufes |  | Luminaria lineal en suspensión   Aulas           |
|  | Detector óptico de humos        |  | Luminaria puntual en suspensión   Cafetería      |
|  | Armario para RACK               |  | Luminaria en suspensión   Vestíbulo - Biblioteca |
|  | Patinillo eléctricas   teleco   |  | Luminaria de emergencia                          |

**TIPOLOGÍA DE TECHOS**

El planteamiento de la instalación es siempre orientativo y se deberá comparar en obra, junto con la Dirección Facultativa, el replanteo de las instalaciones.

Todo el material usado en obra deberá disponer de MARCADO CE, y se deberá entregar las fichas técnicas y certificados de suministro a la Dirección Facultativa.

Todas las cajas de derivación se colocarán oculatas en armarios y accesibles para su registro. Además previamente se realizará un replanteo con la Dirección Facultativa para dar su conformidad con la ubicación.

	Techo de listones de madera de roble mate		Techo continuo de placas de PYL blanco
	Techo registrable de placas de PYL blanco		Techo flotante de madera de roble mate

## CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE

La instalación de climatización tiene como objetivo mantener la temperatura, humedad y calidad de aire dentro de los límites aplicables en cada caso. La normativa de aplicación para el diseño y cálculo de las instalaciones de climatización es la siguiente:

- Código Técnico de la Edificación – Salubridad (CTE DB HS).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones del documento se corresponden con las exigencias básicas, desde HS 1 a HS 5, y la correcta aplicación de cada una supone satisfacer el requisito básico 'Higiene, salud y protección del medio ambiente'. En este caso, para climatización y renovación de aire, interesa en concreto la sección HS 3.

### Sección HS 3 – Calidad del aire interior

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios. De forma que se aporte caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión de aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Los sistemas principales de ventilación que limitan el riesgo de contaminación son los siguientes:

- Ventilación natural – se produce exclusivamente por la acción del viento o por la existencia de un gradiente de temperatura. Son los clásicos shunt o la ventilación cruzada a través de huecos.
- Ventilación mecánica – cuando la renovación de aire se produce por aparatos electromecánicos dispuestos al efecto.
- Ventilación híbrida – la instalación cuenta con dispositivos colocados en la boca de expulsión, que permite la extracción del aire de manera natural cuando la presión y la temperatura ambiente son favorables para garantizar el caudal necesario, y mediante un ventilador, extrae automáticamente el aire cuando dichas magnitudes son desfavorables.

En el momento de desarrollo de proyecto deben resolverse las necesidades de ventilación y de climatización del edificio de manera conjunta. Ambas condiciones determinarán la sensación de confort del usuario, por ello debemos tener clara la distinción entre ambos aspectos.

## CLIMATIZACIÓN

La climatización representa alrededor del 70% del consumo energético, por eso es importante hacer un correcto estudio de la instalación. El análisis y adecuación de las protecciones solares y las roturas de puentes térmicos en las zonas en que se produce mayor transmitancia térmica es fundamental para diseñar la instalación. Ha de ser una instalación eficiente energéticamente y respetuosa con el medio ambiente.

Según la ITE 02-0 – Condiciones interiores, los criterios de ventilación se rigen por la tabla 2 de la UNE 100011 – Caudales de aire exterior en l/s por unidad. También especifica esta ITE, en su tabla 1, las condiciones interiores de diseño, la velocidad media del aire y los valores de humedad relativa necesarios. A continuación, se tallan esos valores:

	Verano	Invierno
Temperatura óptima (°C)	23 - 25	20 - 23
Velocidad media del aire (m/s)	0,18 - 0,24	0,15 - 0,20
Humedad relativa (%)	40 - 60	40 - 60

La orientación y configuración volumétrica de los diferentes volúmenes del proyecto condiciona el comportamiento térmico del edificio por lo que es necesario tener en cuenta criterios energéticos en la concepción inicial del proyecto. Para diseñar una instalación eficiente y funcional debemos tener en cuenta que el edificio es exento, por tanto, tiene múltiples orientaciones, dando lugar a diferentes necesidades de temperatura en cada zona de forma simultánea. De la misma forma que se cambia la protección solar según la zona, hay que sectorizar la instalación. La vegetación que aparece colabora en el control climático del edificio.

Hay dos instalaciones de climatización diferenciadas e independientes que dan servicio a los volúmenes, el CETA y el prisma de deporte. La fragmentación del sistema permite mayor control.

En función del uso y características físicas del elemento a acondicionar se han elegido diferentes sistemas de acondicionamiento.

La instalación empleada en el edificio CETA, se divide en dos, ya que cada prisma tendrá su propia instalación, y consisten en un sistema centralizado tipo mixto, compuesto por fan-coils con conductos de aire primario procedente de la unidad de tratamiento de aire (UTA). La instalación está formada por una unidad exterior (UE) enfriadora de agua, una unidad de preparación del aire primario (UTA) y la unidad interior o fan-coil. El sistema permite a los usuarios de cada oficina decidir las condiciones de climatización que desean en función de sus necesidades. Así se establece un control individual de cada componente, integrado en un sistema que, situado en el centro de control general, supervisa el funcionamiento de la instalación dando como resultado una mejor gestión de la energía.

Este sistema de acondicionamiento de aire emplea dos fluidos para acondicionar, aire y agua. El aire de ventilación se trata en una unidad central donde se prepara la temperatura y humedad precisa para combatir la carga sensible media del edificio y para suministrar el volumen de ventilación necesario. Este aire es canalizado hasta cada unidad interior

donde se termina de acondicionar mediante su paso por un radiador o batería de intercambio, por la que se hace circular agua caliente o fría.

Para la pieza de deporte, la instalación constará de unidad exterior (UE), unidad interior (UI) y de terminales de impulsión y retorno situados de manera que garanticen un funcionamiento óptimo. En la zona de los vestuarios se ha de evitar la condensación de los vidrios de fachada, por lo que se sitúan sistemas de difusión lineal muy próximos a los paños de vidrio que impiden que estos condensen.

La altura libre para acondicionar es variable dependiendo de la zona y las variables que se utilizarán en un hipotético cálculo para el diseño de la instalación serán las superficies, el volumen de cada zona, el nivel de ocupación, las ganancias sensibles y latentes de la estancia debido a la actividad de sus usuarios, la potencia eléctrica medida en vatios que alberga cada estancia y el volumen de aire ventilado que se necesita según la actividad a desarrollar.

## RENOVACIÓN DE AIRE

Los núcleos húmedos contarán con ventilación híbrida, introduciendo aire limpio y renovando el aire periódicamente para garantizar la calidad de este.

La cocina de la cafetería debe disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. La boca de expulsión deberá tener un mínimo de un metro de altura, y más de 1,3 metros de altura respecto de otro elemento a menos de 2 metros de ella.

Como ítem principal para dimensionar una máquina renovadora de aire es necesario conocer:

- La calidad del aire interior – RITE: IDA 2 – Siendo necesario renovar un caudal de 12,5 dm<sup>3</sup>/s por persona.
- Ocupación de la zona a ventilar.

### Instalación en los edificios

Todas las unidades exteriores y las unidades de tratamiento de aire (UTA) de los diferentes circuitos se encuentran en la cubierta de cada uno de los edificios o en espacios adosados. Las salas que acogen las máquinas de ventilación se encuentran adecuadamente ventiladas. Así mismo, las enfriadoras vaciarán independientemente mediante un desagüe individual. Las máquinas exteriores descansarán sobre bancadas con elementos amortiguadores, silents blocks, con el objetivo de conseguir que la transmisión por ruidos y vibraciones sea casi nula.

Las unidades interiores se alojan en el falso techo de la zona de pasillos, de manera que su acceso para mantenimiento sea adecuado, el falso techo está previsto de lana de roca fonoabsorbente para los ruidos generados por las mismas, además al estar colgadas del forjado, las máquinas dispondrán silentblocks. Debido a las grandes exigencias acústicas del programa, estas unidades son de bajo nivel sonoro por lo que no provoca molestas a los usuarios del centro. En función de cada espacio se opta por difusores lineales para la impulsión y rejillas para los retornos.

En la gran zona común que existe en cada una de las plantas se dispondrá una climatizadora de 15 kw para poder climatizar la zona mediante difusores lineales igual que en las aulas.

Cada unidad se dotará de la correspondiente acometida eléctrica debidamente protegida por interruptor diferencial y magnetotérmico. Además, se respetarán las separaciones entre la máquina y los obstáculos más próximos tanto para la toma de aire de condensación/evaporación como para mantenimiento y servicio.

Los conductos de distribución de aire discurren por puntos estratégicos del proyecto, tanto en horizontal como en vertical.

Los falsos techos proyectados se descuelgan 0,60 m del forjado, y por tanto se podrá absorber un cruce entre ventilación y climatización.



### DAIKIN | SERIE FXSQ - A

Unidad Interior. Tipo para cada una de las estancias entre 3,5 kw - 15 kw



### DAIKIN | SERIE VRV - IV + RXYQ

Unidad Exterior. Sistema para cada edificio y conectado al aerotermo.



### AEROTERMO | DAIKIN | SISTEMA ALTHERMA 3 R F - EHVX - D3V

Generador de ACS.



### DAIKIN | SERIE D-AHU modular R

Unidad de Tratamiento de Aire. Modular R7 para aulas y modular R4 para laboratorios y zonas comunes.



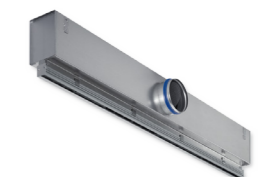
### CLIMAVER NETO 25 mm

Conductores de aire con panel de lana de vidrio reforzado con lámina de aluminio | ISOVER



### TROX | modelo SERIE AH

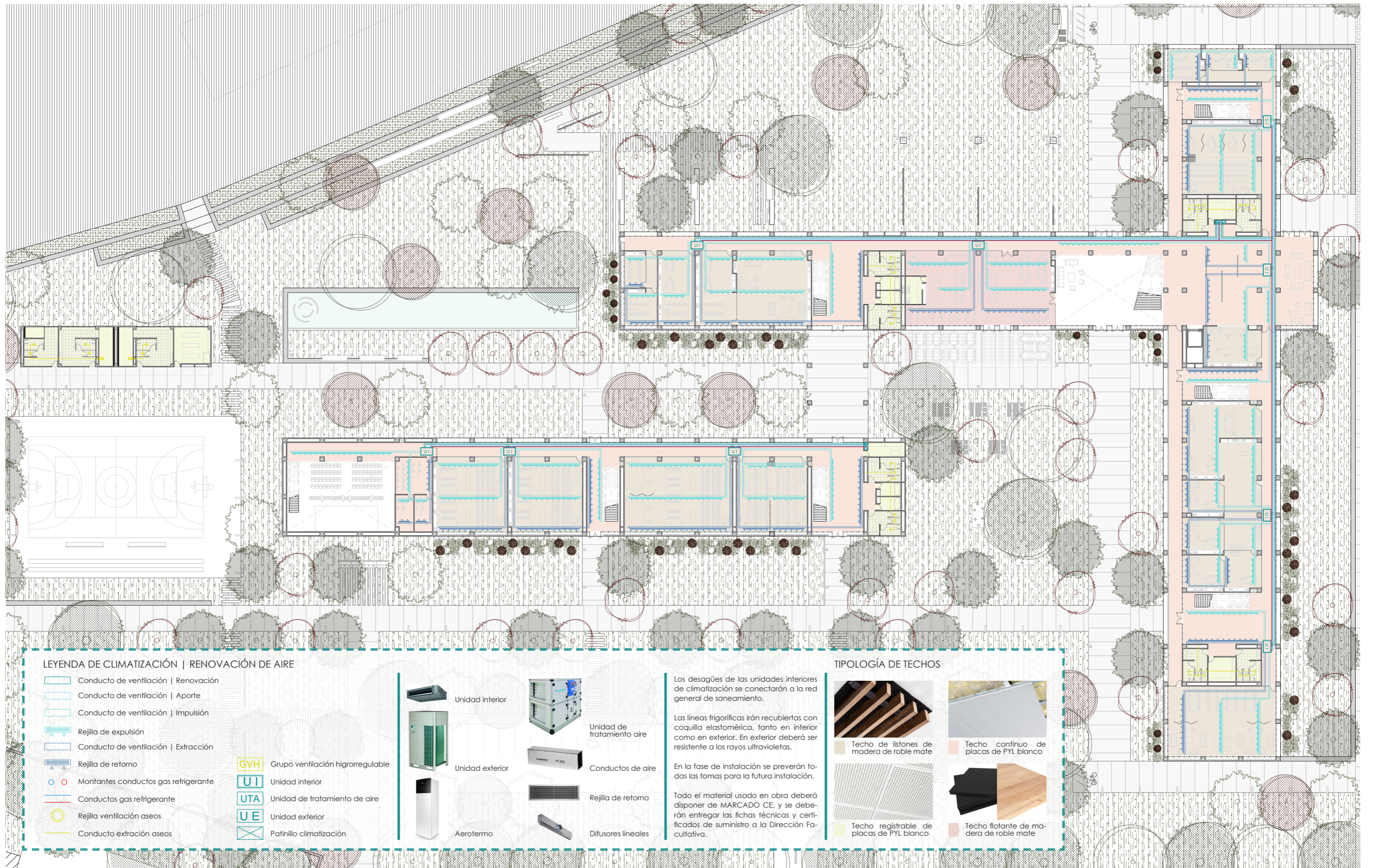
Rejilla retorno para renovación aire.



### TROX | modelo TYPE VSD35

Difusores lineales para climatización.





**LEYENDA DE CLIMATIZACIÓN | RENOVACIÓN DE AIRE**

- Conducto de ventilación | Renovación
- Conducto de ventilación | Aporte
- Conducto de ventilación | Impulsión
- Rejilla de expulsión
- Conducto de ventilación | Extracción
- Rejilla de retorno
- Montantes conductos gas refrigerante
- Conductos gas refrigerante
- Rejilla ventilación aseos
- Conducto extracción aseos
- Grupo ventilación higrorregulable
- Unidad interior
- Unidad de tratamiento de aire
- Unidad exterior
- Patinillo climatización



Los desagües de las unidades interiores de climatización se conectarán a la red general de saneamiento.

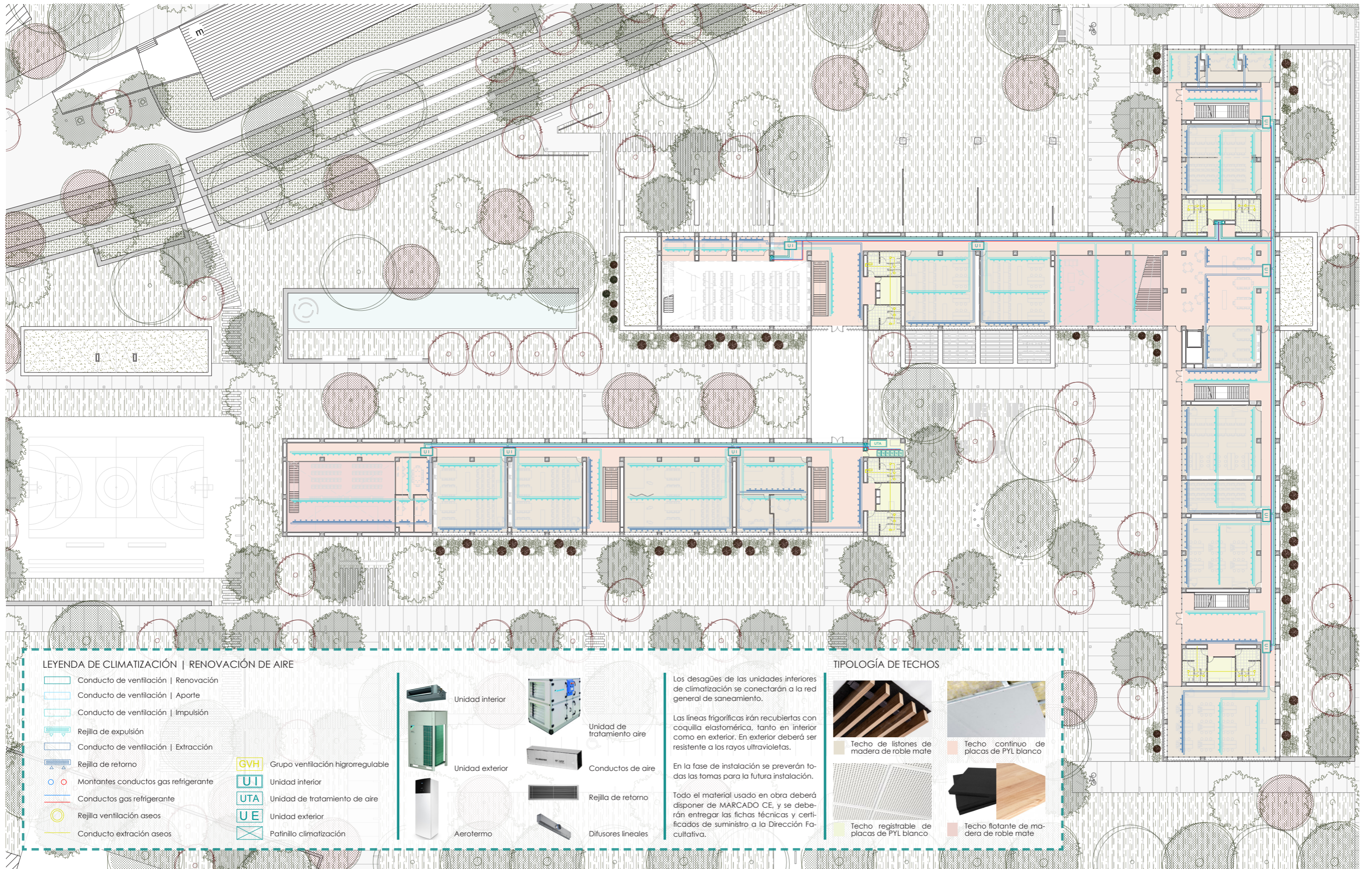
Las líneas frigoríficas irán recubiertas con coquilla elastomérica, tanto en interior como en exterior. En exterior deberá ser resistente a los rayos ultravioletas.

En la fase de instalación se preverán todas las tomas para la futura instalación.

Todo el material usado en obra deberá disponer de MARCADO CE, y se deberán entregar las fichas técnicas y certificados de suministro a la Dirección Facultativa.

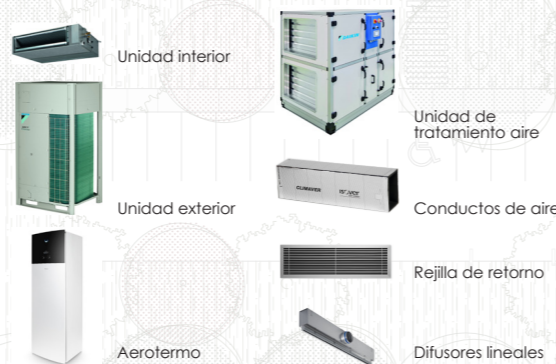
**TIPOLOGÍA DE TECHOS**





**LEYENDA DE CLIMATIZACIÓN | RENOVACIÓN DE AIRE**

- Conducto de ventilación | Renovación
- Conducto de ventilación | Aporte
- Conducto de ventilación | Impulsión
- Rejilla de expulsión
- Conducto de ventilación | Extracción
- Rejilla de retorno
- Montantes conductos gas refrigerante
- Conductos gas refrigerante
- Rejilla ventilación aseos
- Conducto extracción aseos
- GVH** Grupo ventilación higrorregulable
- UI** Unidad interior
- UTA** Unidad de tratamiento de aire
- UE** Unidad exterior
- Patinillo climatización



Los desagües de las unidades interiores de climatización se conectarán a la red general de saneamiento.

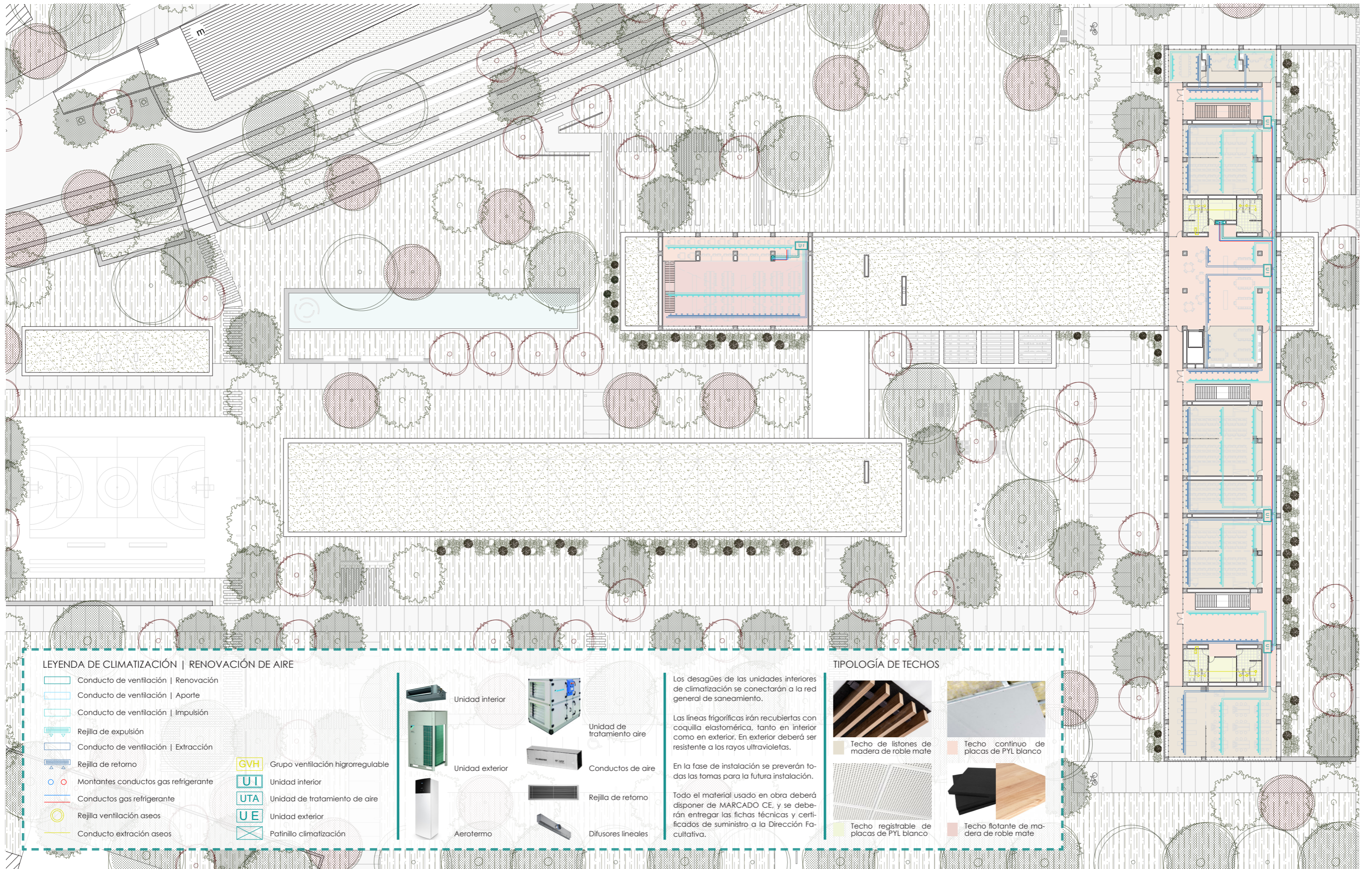
Las líneas frigoríficas irán recubiertas con coquilla elastomérica, tanto en interior como en exterior. En exterior deberá ser resistente a los rayos ultravioletas.

En la fase de instalación se preverán todas las tomas para la futura instalación.

Todo el material usado en obra deberá disponer de MARCADO CE, y se deberán entregar las fichas técnicas y certificados de suministro a la Dirección Facultativa.

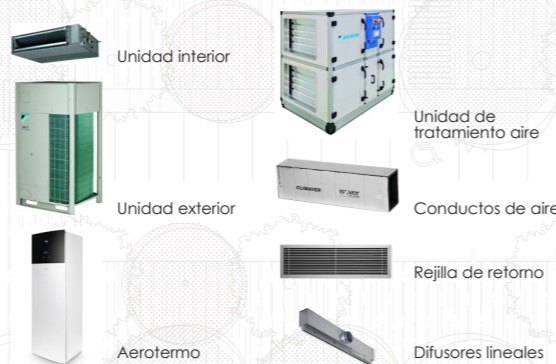
**TIPOLOGÍA DE TECHOS**





**LEYENDA DE CLIMATIZACIÓN | RENOVACIÓN DE AIRE**

- Conducto de ventilación | Renovación
- Conducto de ventilación | Aporte
- Conducto de ventilación | Impulsión
- Rejilla de expulsión
- Conducto de ventilación | Extracción
- Rejilla de retorno
- Montantes conductos gas refrigerante
- Conductos gas refrigerante
- Rejilla ventilación aseos
- Conducto extracción aseos
- Grupo ventilación higrorregulable
- Unidad interior
- Unidad de tratamiento de aire
- Unidad exterior
- Patinillo climatización



Los desagües de las unidades interiores de climatización se conectarán a la red general de saneamiento.

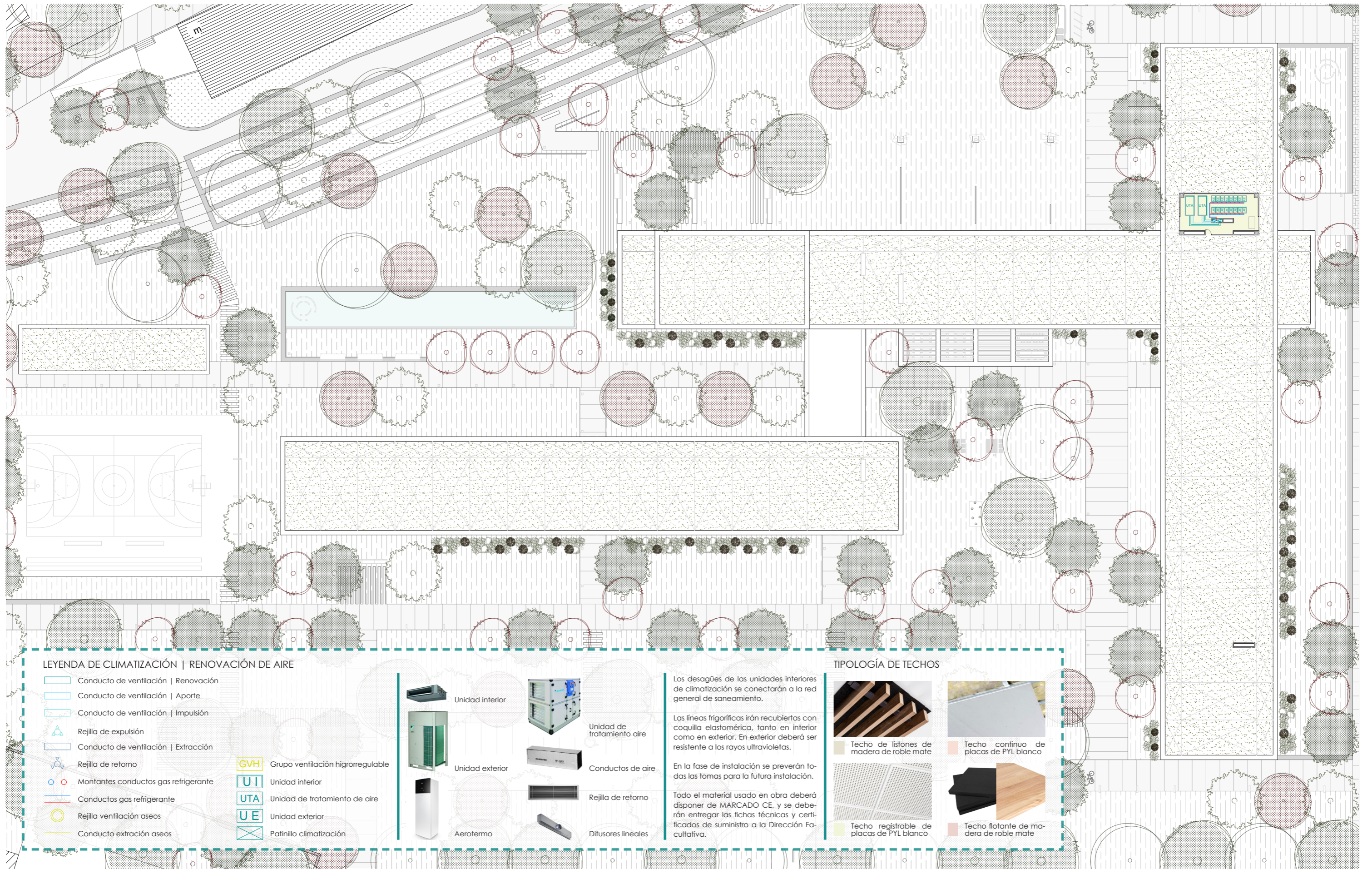
Las líneas frigoríficas irán recubiertas con coquilla elastomérica, tanto en interior como en exterior. En exterior deberá ser resistente a los rayos ultravioletas.

En la fase de instalación se preverán todas las tomas para la futura instalación.

Todo el material usado en obra deberá disponer de MARCADO CE, y se deberán entregar las fichas técnicas y certificados de suministro a la Dirección Facultativa.

**TIPOLOGÍA DE TECHOS**





**LEYENDA DE CLIMATIZACIÓN | RENOVACIÓN DE AIRE**

- Conducto de ventilación | Renovación
- Conducto de ventilación | Aporte
- Conducto de ventilación | Impulsión
- Rejilla de expulsión
- Conducto de ventilación | Extracción
- Rejilla de retorno
- Montantes conductos gas refrigerante
- Conductos gas refrigerante
- Rejilla ventilación aseos
- Conducto extracción aseos
- GVH** Grupo ventilación higrorregulable
- UI** Unidad interior
- UTA** Unidad de tratamiento de aire
- UE** Unidad exterior
- P** Patinillo climatización



Los desagües de las unidades interiores de climatización se conectarán a la red general de saneamiento.

Las líneas frigoríficas irán recubiertas con coquilla elastomérica, tanto en interior como en exterior. En exterior deberá ser resistente a los rayos ultravioletas.

En la fase de instalación se preverán todas las tomas para la futura instalación.

Todo el material usado en obra deberá disponer de MARCADO CE, y se deberán entregar las fichas técnicas y certificadas de suministro a la Dirección Facultativa.

**TIPOLOGÍA DE TECHOS**



## SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

Las instalaciones de fontanería y saneamiento tienen como objetivo dotar al conjunto de edificios de agua y garantizar la correcta evacuación de aguas residuales, bien pluviales o residuales. La normativa de aplicación para el diseño y cálculo de las instalaciones de climatización es la siguiente:

- Código Técnico de la Edificación – Salubridad (CTE DB HS).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones del documento se corresponden con las exigencias básicas, desde HS 1 a HS 5, y la correcta aplicación de cada una supone satisfacer el requisito básico 'Higiene, salud y protección del medio ambiente'. En este caso, para fontanería y saneamiento, interesa en concreto las secciones HS 4 y HS 5.

### Sección HS 4 - Suministro de agua

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

### Sección HS 5 - Evacuación de aguas

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

## FONTANERÍA

La instalación debe garantizar el correcto suministro y distribución de agua fría (AF) y agua caliente sanitaria (ACS) aportando caudales suficientes para su funcionamiento. La instalación de abastecimiento proyectada consta de:

- Red de suministro de agua fría (AF).
- Red de suministro de agua caliente sanitaria (ACS).
- Red de protección contra incendios.

En el suelo se situarán los recintos destinados al grupo de presión, depósitos de agua y bombas necesarias para permitir un suministro ininterrumpido. En este mismo recinto se sitúa la caldera con un depósito de gasóleo.

Dado que se desconoce la situación de la acometida, esta se ubicará en un espacio previsto según se grafía en el plano adjunto. Ya que el proyecto no contempla solamente el diseño de un espacio docente, sino que hay otro volumen docente y un espacio de deportes. Por tanto, se decide emplazar en ese punto por la cercanía al conjunto edificado preexistente.

Las velocidades adecuadas en los conductos son las siguientes:

- Acometida y tubo de alimentación – 2 - 2,5 m/s
- Resto de conductos – 0,5 - 1,5 m/s

Los dispositivos y válvulas principales empleados para la instalación de agua fría son los siguientes:

- Acometida con llave de toma, llave de registro y llave de paso.
- Derivación para instalación contra incendios.
- Montantes con grifo de vaciado, anti-ariete y purgador en cabeza.
- Derivaciones particulares con llave sectorización en grupo de aseos.
- Derivación de aparato con llave de escuadra.

- Acometida – tubería que enlaza la tubería de la red de distribución general con la instalación general interior del edificio. Se produce por la zona verde ubicada al norte del edificio docente y la acometida se realiza en polietileno sanitario.

- Llave de corte general – servirá para interrumpir el suministro del edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona común y accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.

- Tubo de alimentación – el trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En este caso se realiza con una instalación enterrada en las zonas exteriores y se distribuirá directamente a los núcleos húmedos.

- Montantes – deben discurrir por recintos o huecos que podrán ser de uso compartido únicamente con otras instalaciones de agua del edificio. Dichos huecos deben ser registrables y tener las dimensiones adecuadas para que puedan llevarse a cabo las tareas de mantenimiento. En el tendido de las tuberías de agua fría debe controlarse que no resulten afectadas por los focos de calor, y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente a una distancia mínima de 4 cm, y cuando estén en un mismo paño vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Se dispondrá sistema antiretorno para evitar la inversión del sentido del flujo de agua después de los contadores, en la base de los montantes, antes del equipo de tratamiento de agua, de los aparatos de refrigeración y climatización o en cualquier otro caso que sea necesario.

Instalación	Material
Acometida	Polietileno
Tubo de alimentación	Polietileno
Montantes	Acero galvanizado pared rugosa
Derivación interior	Acero galvanizado pared rugosa

El sistema de protección contra incendios será totalmente independiente del sistema de fontanería para poder garantizar una presión correcta en caso de incendio.

El Código Técnico de la Edificación exige que un porcentaje del agua caliente sanitaria esté cubierto por un sistema de energía renovable. Por tanto, se opta por disponer de un sistema de energía por aerotermia, previsto también para climatización. Desde este punto, y a través de unos grupos de bombeo se llevará el suministro de ACS a todos los puntos previstos, contando con una red de retorno.

El aislamiento de las redes de distribución tanto en impulsión como en retorno debe ajustarse a lo dispuesto en el RITE. En las instalaciones de ACS se regulará y controlará la temperatura de preparación y la de distribución. En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de la temperatura estarán incorporados en los equipos de producción y preparación.

Las dimensiones de cada elemento de la instalación se especifican en los planos de instalaciones de fontanería y saneamiento.

## SANEAMIENTO

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales y las precipitaciones atmosféricas y escorrentías. Por tanto, se plantea un sistema separativo de red pluviales y residuales:

### Red de pluviales

Los edificios del proyecto se resuelven con cubierta plana no transitable con acabado de vegetación extensiva para ayudar al aislamiento del edificio y, por tanto, es necesario disponer de paños con inclinaciones de entre 1% – 5%. Las recogidas de agua se producen mediante paños de menos de 50 m<sup>2</sup>. El agua discurre por los colectores hacia las bajantes, y estas desembocan en arquetas situadas en la planta de cimentación.

Toda la instalación se proyecta en PVC serie B con reacción al fuego B-S1 d0, según UNE-EN 1453 y la pendiente mínima será del 1%. Los colectores que atraviesan piezas habitables deberán estar insonorizados de PVC estructurado según UNE-EN 1453-1.

### Red de residuales

Para la evacuación de aguas residuales cada grupo de baño dispondrá de un bote sifónico debido a que son muy recomendables en programas de este tipo, ya que permiten el registro de los núcleos húmedos independientemente y facilitan la reparación en caso de avería o atasco localizado.

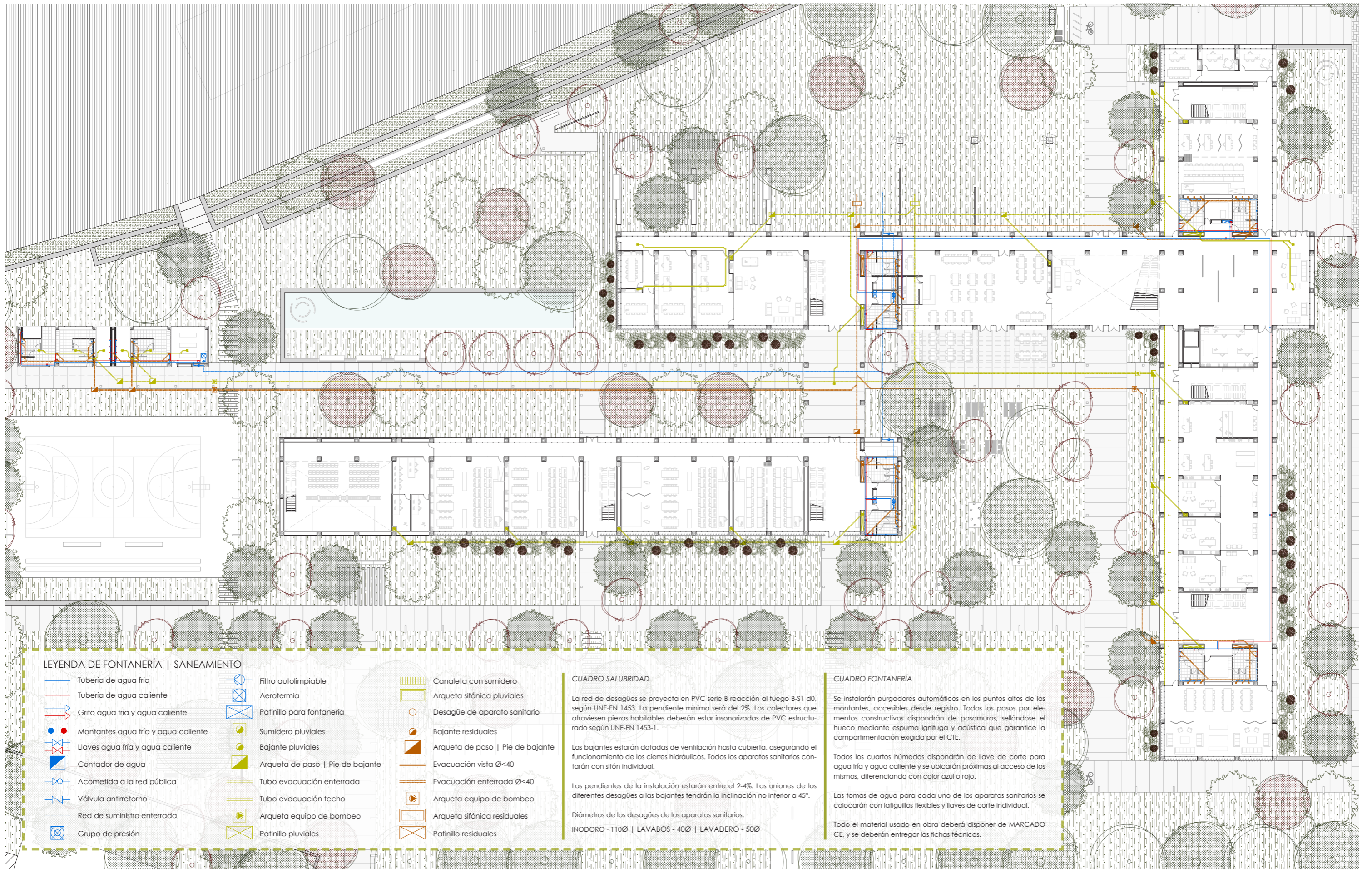
Cada aparato sanitario dispone de un ramal individual que conecta con la bajante.

Para el dimensionado de la red de fecales se atenderá a lo dispuesto en la norma, siendo los principales diámetros en base al uso público al que se destina el conjunto son:

- Inodoro – Ø110
- Lavabo – Ø40
- Lavadero – Ø50

De la misma forma que la red de pluviales, las bajantes se conectarán a arquetas sifónicas conectada con una trituradora y un sistema de bombeo que permitirá evacuar las aguas residuales hacia la red de alcantarillado público.

Las bajantes de esta instalación tienen tuberías de ventilación paralelas que equilibre la presión interior de la red de evacuación y permita la salida de gases.



**LEYENDA DE FONTANERÍA | SANEAMIENTO**

- |                                     |                                  |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Tubería de agua fría                | Filtro autolimpiante             | Canaleta con sumidero            |
| Tubería de agua caliente            | Aerotermia                       | Arqueta sifónica pluviales       |
| Grifo agua fría y agua caliente     | Patinillo para fontanería        | Desagüe de aparato sanitario     |
| Montantes agua fría y agua caliente | Sumidero pluviales               | Bajante residuales               |
| Llaves agua fría y agua caliente    | Bajante pluviales                | Arqueta de paso   Pie de bajante |
| Contador de agua                    | Arqueta de paso   Pie de bajante | Evacuación vista Ø<40            |
| Acometida a la red pública          | Tubo evacuación enterrada        | Evacuación enterrada Ø<40        |
| Válvula antirretorno                | Tubo evacuación techo            | Arqueta equipo de bombeo         |
| Red de suministro enterrada         | Arqueta equipo de bombeo         | Arqueta sifónica residuales      |
| Grupo de presión                    | Patinillo pluviales              | Patinillo residuales             |

**CUADRO SALUBRIDAD**

La red de desagües se proyecta en PVC serie B reacción al fuego B-S1 d0, según UNE-EN 1453. La pendiente mínima será del 2%. Los colectores que atraviesen piezas habitables deberán estar insonorizados de PVC estructurado según UNE-EN 1453-1.

Las bajantes estarán dotadas de ventilación hasta cubierta, asegurando el funcionamiento de los cierres hidráulicos. Todos los aparatos sanitarios contarán con sifón individual.

Las pendientes de la instalación estarán entre el 2-4%. Las uniones de los diferentes desagües a las bajantes tendrán la inclinación no inferior a 45°.

Diámetros de los desagües de los aparatos sanitarios:  
 INODORO - 110Ø | LAVABOS - 40Ø | LAVADERO - 50Ø

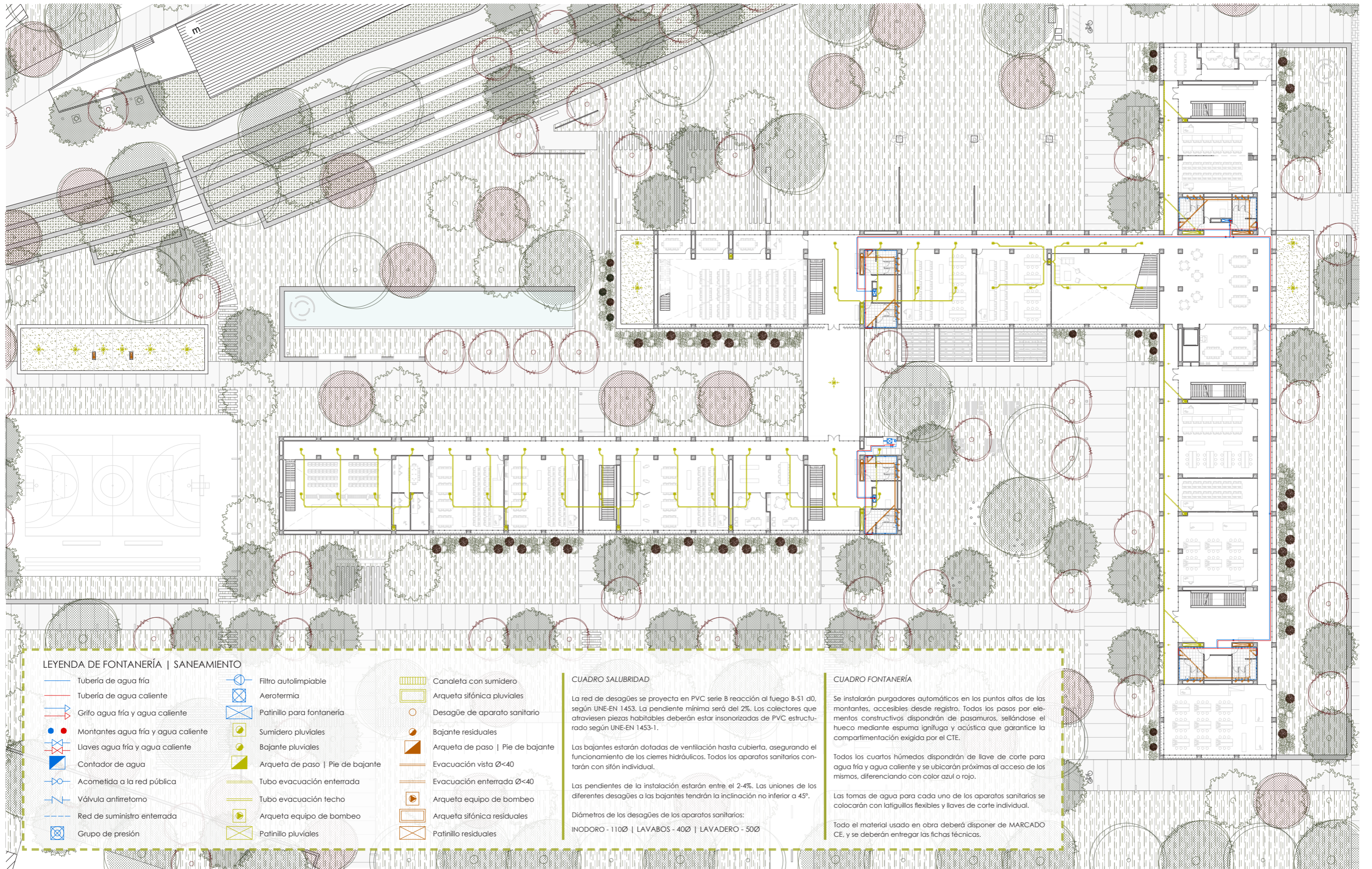
**CUADRO FONTANERÍA**

Se instalarán purgadores automáticos en los puntos altos de los montantes, accesibles desde registro. Todos los pasos por elementos constructivos dispondrán de pasamuros, sellándose el hueco mediante espuma ignífuga y acústica que garantice la compartimentación exigida por el CTE.

Todos los cuartos húmedos dispondrán de llave de corte para agua fría y agua caliente y se ubicarán próximas al acceso de los mismos, diferenciando con color azul o rojo.

Las tomas de agua para cada uno de los aparatos sanitarios se colocarán con latiguillos flexibles y llaves de corte individual.

Todo el material usado en obra deberá disponer de MARCADO CE, y se deberán entregar las fichas técnicas.



**LEYENDA DE FONTANERÍA | SANEAMIENTO**

- |                                     |                                  |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Tubería de agua fría                | Filtro autolimpiable             | Canaleta con sumidero            |
| Tubería de agua caliente            | Aerotermia                       | Arqueta sifónica pluviales       |
| Grifo agua fría y agua caliente     | Patinillo para fontanería        | Desagüe de aparato sanitario     |
| Montantes agua fría y agua caliente | Sumidero pluviales               | Bajante residuales               |
| Llaves agua fría y agua caliente    | Bajante pluviales                | Arqueta de paso   Pie de bajante |
| Contador de agua                    | Arqueta de paso   Pie de bajante | Evacuación vista Ø<40            |
| Acometida a la red pública          | Tubo evacuación enterrada        | Evacuación enterrada Ø<40        |
| Válvula antirretorno                | Tubo evacuación techo            | Arqueta equipo de bombeo         |
| Red de suministro enterrada         | Arqueta equipo de bombeo         | Arqueta sifónica residuales      |
| Grupo de presión                    | Patinillo pluviales              | Patinillo residuales             |

**CUADRO SALUBRIDAD**

La red de desagües se proyecta en PVC serie B reacción al fuego B-S1 d0, según UNE-EN 1453. La pendiente mínima será del 2%. Los colectores que atraviesen piezas habitables deberán estar insonorizados de PVC estructurado según UNE-EN 1453-1.

Las bajantes estarán dotadas de ventilación hasta cubierta, asegurando el funcionamiento de los cierres hidráulicos. Todos los aparatos sanitarios contarán con sifón individual.

Las pendientes de la instalación estarán entre el 2-4%. Las uniones de los diferentes desagües a las bajantes tendrán la inclinación no inferior a 45°.

Diámetros de los desagües de los aparatos sanitarios:  
 INODORO - 110Ø | LAVABOS - 40Ø | LAVADERO - 50Ø

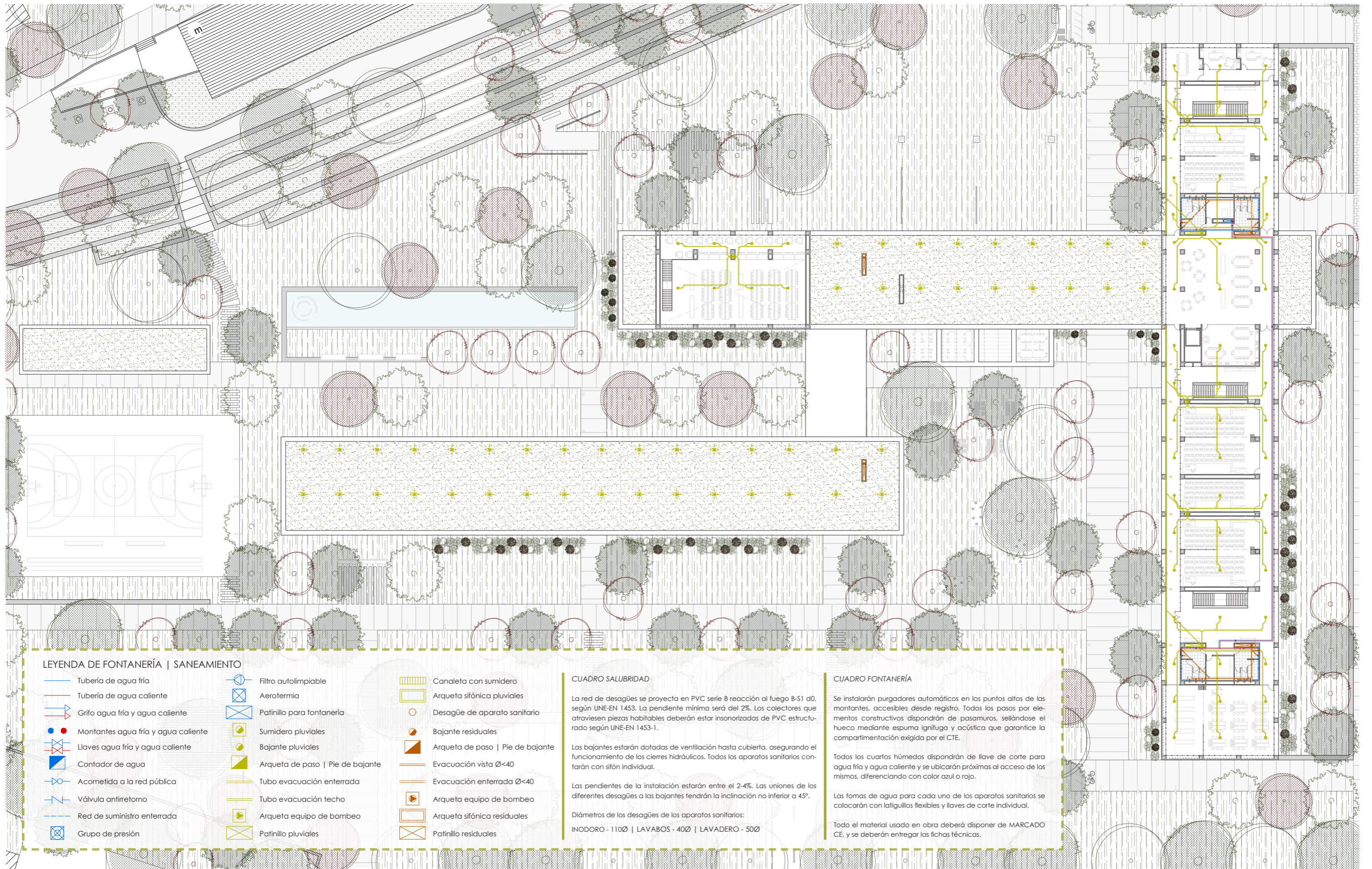
**CUADRO FONTANERÍA**

Se instalarán purgadores automáticos en los puntos altos de las montantes, accesibles desde registro. Todos los pasos por elementos constructivos dispondrán de pasamuros, sellándose el hueco mediante espuma ignífuga y acústica que garantice la compartimentación exigida por el CTE.

Todos los cuartos húmedos dispondrán de llave de corte para agua fría y agua caliente y se ubicarán próximas al acceso de los mismos, diferenciando con color azul o rojo.

Las tomas de agua para cada uno de los aparatos sanitarios se colocarán con latiguillos flexibles y llaves de corte individual.

Todo el material usado en obra deberá disponer de MARCADO CE, y se deberán entregar las fichas técnicas.



**LEYENDA DE FONTANERÍA | SANEAMIENTO**

- |  |                                     |  |                                  |  |                                  |
|--|-------------------------------------|--|----------------------------------|--|----------------------------------|
|  | Tubería de agua fría                |  | Filtro autolimpiante             |  | Canaleta con sumidero            |
|  | Tubería de agua caliente            |  | Aerotermita                      |  | Arqueta sifónica pluviales       |
|  | Grifo agua fría y agua caliente     |  | Patinillo para fontanería        |  | Desagüe de aparato sanitario     |
|  | Montantes agua fría y agua caliente |  | Sumidero pluviales               |  | Bajante residuales               |
|  | Llaves agua fría y agua caliente    |  | Bajante pluviales                |  | Arqueta de paso   Pie de bajante |
|  | Contador de agua                    |  | Arqueta de paso   Pie de bajante |  | Evacuación vista Ø<40            |
|  | Acometida a la red pública          |  | Tubo evacuación enterrada        |  | Evacuación enterrada Ø<40        |
|  | Válvula antirretorno                |  | Tubo evacuación techo            |  | Arqueta equipo de bombeo         |
|  | Red de suministro enterrada         |  | Arqueta equipo de bombeo         |  | Arqueta sifónica residuales      |
|  | Grupo de presión                    |  | Patinillo pluviales              |  | Patinillo residuales             |

**CUADRO SALUBRIDAD**

La red de desagües se proyecta en PVC serie B reacción al fuego B-S1 d0, según UNE-EN 1453. La pendiente mínima será del 2%. Los colectores que atraviesen piezas habitables deberán estar insonorizados de PVC estructurado según UNE-EN 1453-1.

Las bajantes estarán dotadas de ventilación hasta cubierta, asegurando el funcionamiento de los cierres hidráulicos. Todos los aparatos sanitarios contarán con sifón individual.

Las pendientes de la instalación estarán entre el 2-4%. Las uniones de los diferentes desagües a las bajantes tendrán la inclinación no inferior a 45°.

Diámetros de los desagües de los aparatos sanitarios:  
 INODORO - 110Ø | LAVABOS - 40Ø | LAVADERO - 50Ø

**CUADRO FONTANERÍA**

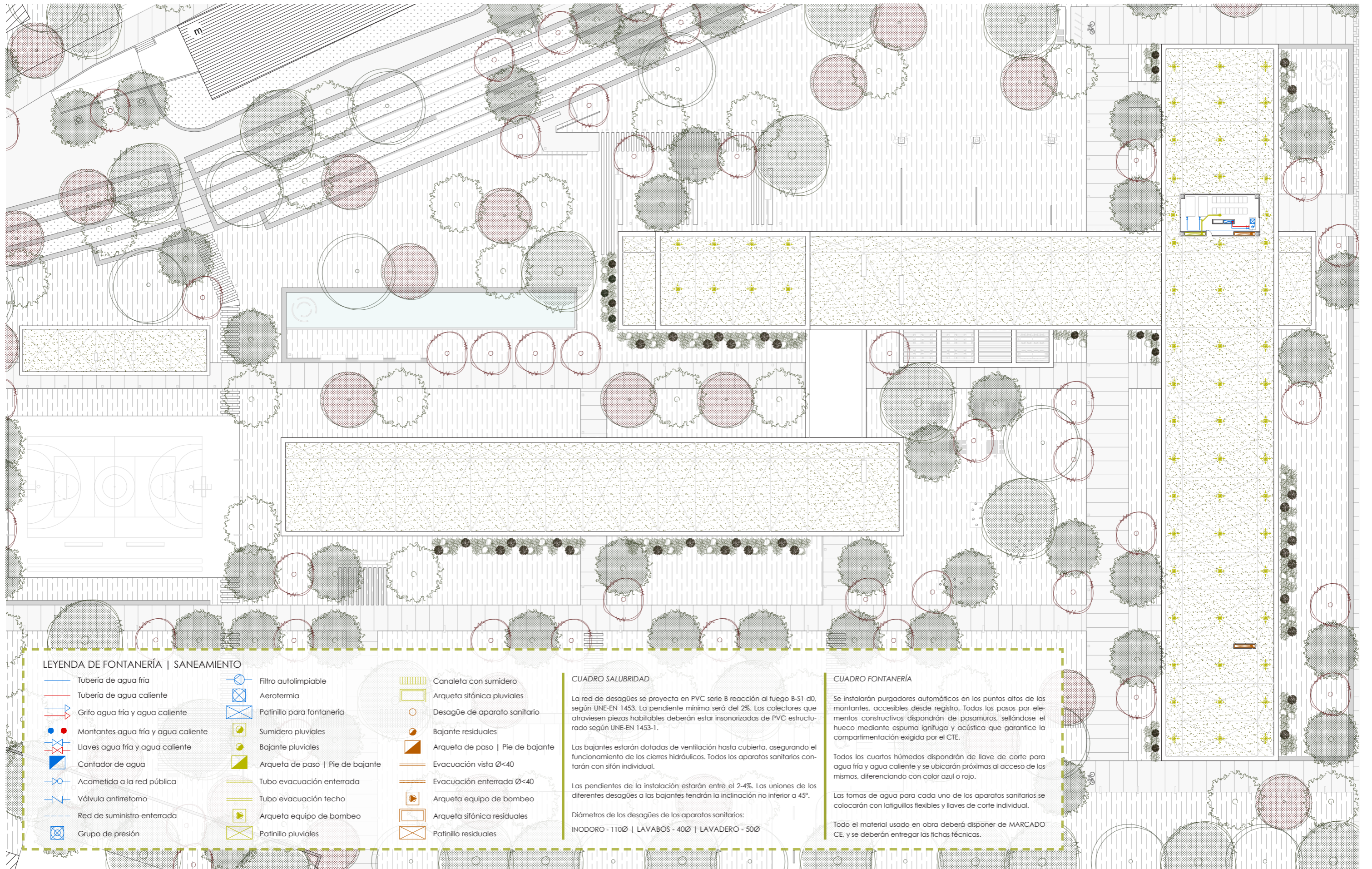
Se instalarán purgadores automáticos en los puntos altos de las montantes, accesibles desde registro. Todos los pasos por elementos constructivos dispondrán de pasamuros, sellándose el hueco mediante espuma ignífuga y acústica que garantice la compartimentación exigida por el CTE.

Todos los cuartos húmedos dispondrán de llave de corte para agua fría y agua caliente y se ubicarán próximas al acceso de los mismos, diferenciando con color azul o rojo.

Las tomas de agua para cada uno de los aparatos sanitarios se colocarán con latiguillos flexibles y llaves de corte individual.

Todo el material usado en obra deberá disponer de MARCADO CE, y se deberán entregar las fichas técnicas.





**LEYENDA DE FONTANERÍA | SANEAMIENTO**

- |                                     |                                  |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Tubería de agua fría                | Filtro autolimpiante             | Canaleta con sumidero            |
| Tubería de agua caliente            | Aerotermia                       | Arqueta sifónica pluviales       |
| Grifo agua fría y agua caliente     | Patinillo para fontanería        | Desagüe de aparato sanitario     |
| Montantes agua fría y agua caliente | Sumidero pluviales               | Bajante residuales               |
| Llaves agua fría y agua caliente    | Bajante pluviales                | Arqueta de paso   Pie de bajante |
| Contador de agua                    | Arqueta de paso   Pie de bajante | Evacuación vista Ø<40            |
| Acometida a la red pública          | Tubo evacuación enterrada        | Evacuación enterrada Ø<40        |
| Válvula antirretorno                | Tubo evacuación techo            | Arqueta equipo de bombeo         |
| Red de suministro enterrada         | Arqueta equipo de bombeo         | Arqueta sifónica residuales      |
| Grupo de presión                    | Patinillo pluviales              | Patinillo residuales             |

**CUADRO SALUBRIDAD**

La red de desagües se proyecta en PVC serie B reacción al fuego B-S1 d0, según UNE-EN 1453. La pendiente mínima será del 2%. Los colectores que atraviesen piezas habitables deberán estar insonorizados de PVC estructurado según UNE-EN 1453-1.

Las bajantes estarán dotadas de ventilación hasta cubierta, asegurando el funcionamiento de los cierres hidráulicos. Todos los aparatos sanitarios contarán con sifón individual.

Las pendientes de la instalación estarán entre el 2-4%. Las uniones de los diferentes desagües a las bajantes tendrán la inclinación no inferior a 45°.

Diámetros de los desagües de los aparatos sanitarios:  
INODORO - 110Ø | LAVABOS - 40Ø | LAVADERO - 50Ø

**CUADRO FONTANERÍA**

Se instalarán purgadores automáticos en los puntos altos de las montantes, accesibles desde registro. Todos los pasos por elementos constructivos dispondrán de pasamuros, sellándose el hueco mediante espuma ignífuga y acústica que garantice la compartimentación exigida por el CTE.

Todos los cuartos húmedos dispondrán de llave de corte para agua fría y agua caliente y se ubicarán próximas al acceso de los mismos, diferenciando con color azul o rojo.

Las tomas de agua para cada uno de los aparatos sanitarios se colocarán con latiguillos flexibles y llaves de corte individual.

Todo el material usado en obra deberá disponer de MARCADO CE, y se deberán entregar las fichas técnicas.

## PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS – DB SI

El documento básico de seguridad en caso de incendio (DB SI) del Código Técnico de la Edificación (CTE), tiene como objeto establecer las reglas y procedimientos para el cumplimiento de las exigencias establecidas y cuyo fin es el de reducir al máximo los riesgos producidos en caso de incendio. Las exigencias básicas se recogen en las secciones del DB y su correcta aplicación supone el cumplimiento de estas. Además, el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI) determina las condiciones de colocación de dichas instalaciones.

### Sección SI 1 – Propagación interior

En esta sección se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

#### Compartimentación en sectores de incendio

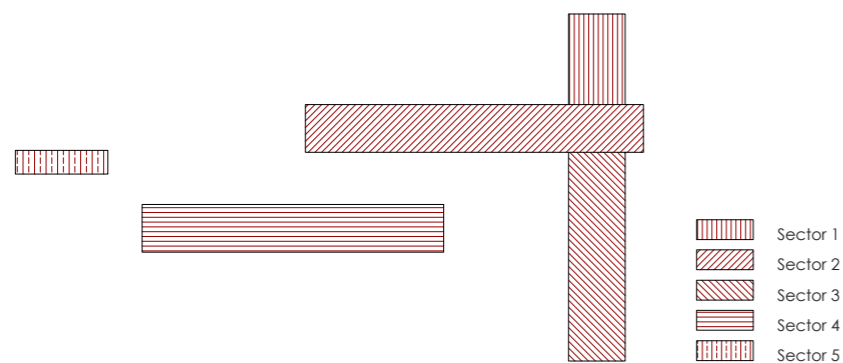
Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

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

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta sección. Como alternativa, conforme a lo establecido en la sección SI 6, cuando se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo.

Así pues, en el proyecto que se estudia se diferencian un total de 5 sectores de incendio señalizados a continuación:



### SECTOR 1 - Ala norte del edificio CETA

Uso previsto	Docente
Situación	PB, P1º, P2º
Superficie	552 m2
Condiciones según DB SI - Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m2 o de 8.000 m2 si están protegidos con una instalación automática.	
Resistencia al fuego de paredes y techos h < 15 m - EI-60	
Resistencia al fuego de puertas entre sectores: EI2 30-C5	

### SECTOR 2 - Ala central del edificio CETA

Uso previsto	Docente
Situación	PB, P1º, P2º
Superficie	1715,60 m2
Condiciones según DB SI - Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m2 o de 8.000 m2 si están protegidos con una instalación automática.	
Resistencia al fuego de paredes y techos h < 15 m - EI-60	
Resistencia al fuego de puertas entre sectores: EI2 30-C5	

### SECTOR 3 - Ala sur del edificio CETA

Uso previsto	Docente
Situación	PB, P1º, P2º
Superficie	1269,60 m2
Condiciones según DB SI - Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m2 o de 8.000 m2 si están protegidos con una instalación automática.	
Resistencia al fuego de paredes y techos h < 15 m - EI-60	
Resistencia al fuego de puertas entre sectores: EI2 30-C5	

### SECTOR 4 - Edificio exento CETA

Uso previsto	Docente
Situación	PB, P1º
Superficie	1530,60 m2
Condiciones según DB SI - Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m2 o de 8.000 m2 si están protegidos con una instalación automática.	
Resistencia al fuego de paredes y techos h < 15 m - EI-60	
Resistencia al fuego de puertas entre sectores: EI2 30-C5	

### SECTOR 5 - Edificio pistas deportivas

Uso previsto	Servicios
Situación	PB
Superficie	200 m2
Condiciones según DB SI - Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m2 o de 8.000 m2 si están protegidos con una instalación automática.	
Resistencia al fuego de paredes y techos h < 15 m - EI-60	
Resistencia al fuego de puertas entre sectores: EI2 30-C5	

En el edificio principal CETA, los sectores se comunican por puertas ya que se podría acceder de un sector a otro, por tanto, según la tabla 1.2 estas deben ser EI2 t-C5. En este caso como la altura de ambos edificios es h < 15 m, la resistencia de paredes y techos será EI 60 y la resistencia de puertas de paso entre sectores EI2 30-C5.

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 uso previsto: <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 Concurcencia, 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				
EI2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.				

#### Locales y zonas de riesgo especial

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

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con la compartimentación establecidas en este DB.

Los locales y zonas de riesgo especial localizados en este proyecto son los siguientes:

Uso previsto	Tamaño del local	Clasificación del local
Almacén de residuos	S = 12 m <sup>2</sup>	Riesgo bajo
Cocina de la cafetería	P = 20 - 30kW	Riesgo bajo
Vestuarios de personal	S = 6 m <sup>2</sup>	Riesgo bajo
Sala de calderas y climatización	P = 150kW < 200kW	Riesgo bajo
Local de contadores		Riesgo bajo
Centro de transformación *	En todo caso	Riesgo bajo
Sala de grupo electrógeno		Riesgo bajo

\* El centro de transformación está exento de los edificios, ya que se colocará en un local situado en la parte norte y enterrado.

Tras la determinación del riesgo especial de los locales del proyecto se especifican los requisitos exigidos en cuanto a la resistencia al fuego de paredes, techos y estructura portante que deben cumplir las zonas de riesgo especial integradas en el edificio a partir de la tabla 2.2. que se expone a continuación:

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

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

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

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

#### Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y mobiliario

Los elementos constructivos cumplirán con las condiciones de reacción al fuego establecidas en la tabla 4.1 puesta a continuación. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos <sup>(1)</sup>	
	De techos y paredes <sup>(2)(3)</sup>	De suelos <sup>(2)</sup>
Zonas ocupables <sup>(4)</sup>	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C <sub>FL</sub> -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial <sup>(5)</sup>	B-s1,d0	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(6)</sup>

Los elementos constructivos deben cumplir en las zonas ocupables para techos y paredes un revestimiento de C-s2, d0, y para suelos un revestimiento E<sub>FL</sub>. En el caso de los patinillos, falsos techos y suelos elevados, los techos y paredes tendrán un revestimiento B-s3, d0, y los suelos un revestimiento B<sub>FL</sub>-s2.

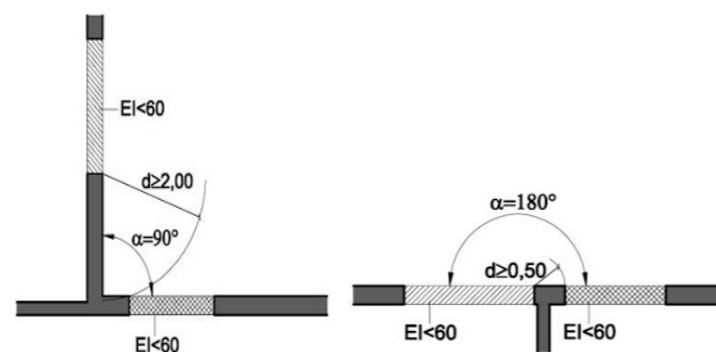
#### Sección SI 2 – Propagación exterior

En esta sección se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior del edificio, tanto en el mismo edificio como a los edificios colindantes.

#### Medianeras y fachadas

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120. El proyecto es un conjunto de dos edificios exentos no medianeros a ninguna preexistencia, y conectados entre sí mediante una pasarela continua siempre en espacio exterior, por lo que este apartado del DB SI no es aplicable.

Por otra parte, el riesgo de propagación entre los diferentes sectores hay que tenerlo en cuenta. En este caso la propagación exterior sería horizontal a través de la fachada entre dos sectores de incendios, por tanto, los puntos de sus fachadas deben ser al menos EI 60 o cumplir con la distancia indicada. A continuación se muestran los dos tipos de propagación exterior que se encuentran en el proyecto:



La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en nuestro caso, B-s3, d0 puesto que la altura de fachada es superior a 18 m.

#### Cubiertas

Las cubiertas del proyecto no tienen riesgo de propagación.

#### Sección SI 3 – Evacuación de ocupantes

En esta sección se especifican los medios adoptados para la correcta evacuación de los ocupantes del edificio hasta un lugar seguro en el exterior.

#### Cálculo de ocupación

La ocupación se calcula conforme a los valores de densidad que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

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

A continuación, se detalla el cálculo de la ocupación de los diferentes bloques del proyecto, el cual servirá posteriormente para establecer los recorridos de evacuación y número de salidas del edificio. Para ello, se ha realizado una división por sectores y tipos de uso, especificando la ocupación de cada sector según los metros cuadrados de los recintos.

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Ocupación (m <sup>2</sup> /pers)	Número personas	
<b>SECTOR 1 - Ala norte del edificio CETA</b>				
PLANTA BAJA	Tutorías formación profesional	144	10	15
	Despacho formación trabajo	72	10	8
	Aseos	40	3	14
	Corredores	200	10	20
PLANTA PRIMERA	Aula técnica	72	1,5	48
	Despachos de departamento	108	10	11
	Aula polivalente	72	1,5	48
	Aseos	40	3	14
PLANTA 2ª	Corredores	200	10	20
	Aula técnica	72	1,5	48
	Aula polivalente	72	1,5	48
	Despacho de departamento	108	10	11
Corredores	200	10	20	
TOTAL PB + P1 + P2			266	

	Recinto	Superficie (m2)	Ocupación (m2/pers)	Número personas	
<b>SECTOR 2 - Ala central del edificio CETA</b>					
PLANTA BAJA	Sala de APA	72	10	8	
	Sala asociación de alumnos	72	10	8	
	Sala de visitas	72	10	8	
	Delegación de alumnos	144	10	15	
	Cafetería	288	1,5	192	
	Almacén general	17,4	40	1	
	Aseos	40	3	14	
	Corredores	840	10	84	
	PLANTA PRIMERA	Biblioteca	360	5	72
		Taller de instalaciones elect.	144	5	29
Taller de instalaciones elect.		144	5	29	
Aseos		40	3	14	
Corredores		620	10	62	
P2	Biblioteca	72	5	15	
	Corredores	270	10	27	
TOTAL PB + P1+ P2				578	

	Recinto	Superficie (m2)	Ocupación (m2/pers)	Número personas
<b>SECTOR 3 - Ala sur del edificio CETA</b>				
PLANTA BAJA	Despacho de dirección	72	10	8
	Despacho de jefatura de estudios	36	10	4
	Despacho de administración	36	10	4
	Secretaría	144	10	15
	Sala de profesores	216	10	22
	Conserjería - reprografía	60	10	6
	Vestuario personal no docente	17,4	10	8
	Aseos	40	3	14
	Corredores	450	10	45
PLANTA PRIMERA	Taller de equipos electrónicos	144	5	29
	Aula técnica	72	1,5	48
	Laboratorio de teleco.	288	5	58
	Laboratorio de sistemas elect.	72	5	15
	Despachos departamentos	144	10	14
	Aseos	40	3	14
	Sala de estudios	60	1,5	40
	Almacén general	17,4	40	1
	Corredores	450	10	45
	PLANTA SEGUNDA	Aula técnica	72	1,5
Laboratorio con espacio anexo		216	5	44
Aula de programación		72	1,5	48
Aula de programación		72	1,5	48
Aula de desarrollo web		72	1,5	48
Aula de desarrollo web		72	1,5	48
Aseos		40	3	14
Sala de estudios		60	1,5	40
Almacén general		17,4	40	1
Corredores		450	10	45
TOTAL PB + P1+ P2				774

	Recinto	Superficie (m2)	Ocupación (m2/pers)	Número personas
<b>SECTOR 4 - Edificio exento CETA</b>				
PLANTA BAJA	Aula técnica imagen y sonido	144	5	29
	Estudios de prod. audiovisuales	216	5	44
	Sala de montaje y postpro.	144	5	29
	Aula polivalente	72	1,5	48
	Aula polivalente	72	1,5	48
	Salas de grabaciones	72	5	15
	Aula escenario	288	5	58
	Aseos	40	3	14
	Corredores	280	10	28
	PLANTA PRIMERA	Aula técnica imagen y sonido	144	5
Estudios de prod. audiovisuales		216	5	44
Sala de montaje y postpro.		144	5	29
Salas de grabaciones		72	5	15
Despachos departamentos		144	10	14
Aseos		40	3	14
Corredores		280	10	28
TOTAL PB + P1				486

	Recinto	Superficie (m2)	Ocupación (m2/pers)	Número personas
<b>SECTOR 5 - Edificio gimnasio</b>				
PLANTA BAJA	Almacén	35	40	1
	Vestuario 1	50	2	25
	Vestuario 2	50	2	25
	Vestuario 3	35	2	8
TOTAL PB + P1				59

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

En la tabla 3.1 se especifican las longitudes máximas de recorridos de evacuación, así como el número de salidas necesarias para cada pieza.

En el proyecto todas las piezas disponen de más de una salida de planta o salida de recinto, por tanto, la longitud de los recorridos de evacuación del centro de investigación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m. Se puede aumentar en un 25% cuando un sector de incendios tiene una instalación automática de extinción.

### Dimensionado de los medios de evacuación

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

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

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

- Puertas y pasos en zonas de pública concurrencia, administrativa y entradas principales –  $0,90 \geq 0,80$  cm.
- Pasillos – Todos los pasillos son como mínimo de 150 cm.
- Pasos entre filas de muebles fijos –  $35 \geq 30$  cm.
- Escaleras no protegidas para evacuación descendente – 200 cm mín.

### Protección de escaleras

En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación. Todas las escaleras del CETA son no protegidas porque las restricciones lo permiten, ya que la altura de evacuación descendente es menor de 14 m.

### Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta en escaleras son abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre es de barra horizontal de empuje. Las puertas previstas como salida de edificio son abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre no actuará mientras haya actividad en el edificio. Todas las puertas de evacuación abren en el sentido de ésta.

### Señalización de los medios de evacuación

Las salidas de recinto, planta o edificio tienen una señal con el rótulo "Salida". Además, se disponen señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se

perciben directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

En dichos recorridos, junto a las puertas que no son salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispone la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero no sobre las hojas de las puertas.

### **Sección SI 4 – Instalaciones de protección contra incendios**

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

### Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio proyectado contará con las instalaciones que especifica la tabla 1.1 'Dotación de instalaciones de protección contra incendios'.

En general y por ser de carácter docente estará dotado con las siguientes protecciones frente a incendios:

- Extintores portátiles de 15 m de recorrido en cada planta desde todo origen de evacuación (eficacia 21A-113B) + (eficacia CO2, en cuartos de instalaciones y cuadros eléctricos).
- Bocas de incendio equipadas si la superficie construida excede de 2.000 m<sup>2</sup>.
- Sistema de alarma si la superficie construida excede de 1.000 m<sup>2</sup>.
- Sistema de detección de incendio si la superficie construida excede de 2.000 m<sup>2</sup>, detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m<sup>2</sup>, en todo el edificio.
- Un hidrante exterior si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m<sup>2</sup>.
- Instalación automática de extinción en el edificio docente.

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

Los locales de riesgo especial deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial que en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

A continuación, se presentarán los elementos de extinción de las casas comerciales correspondientes:



Pulsador **BOSCH** | **ISCPB1-100**  
Detector óptico **BOSCH** | **FAP 5200**

Extintor **EFICACIA 21A-113B**  
Extintor **EFICACIA 34B CO2** | Nieve carbónica.

**BIE 25 mm** | Integrada en la tabiquería del edificio, junto con los extintores.

### Señalización de instalaciones manuales de protección contra incendios

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

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

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

Se escoge la gama de iluminación de emergencia de la casa comercial iGuzzini modelo Motus con 200 o 500 lúmenes, por entender que se integra perfectamente con el sistema de falso techo instalado.

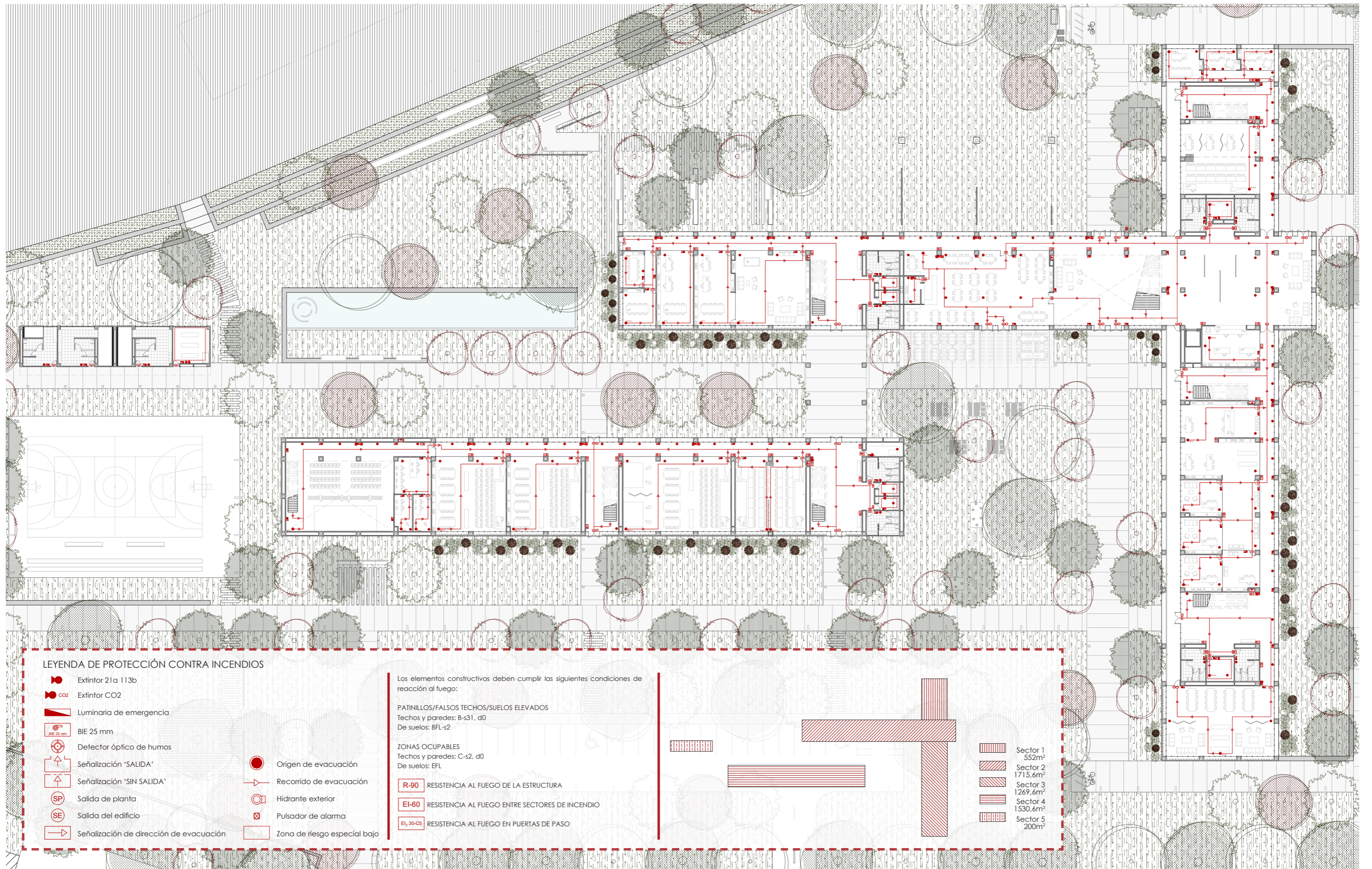
La señalización de evacuación y medios de extinción se realizará con planchas de policarbonato fotoluminiscente y quedarán instaladas suspendidas del techo.

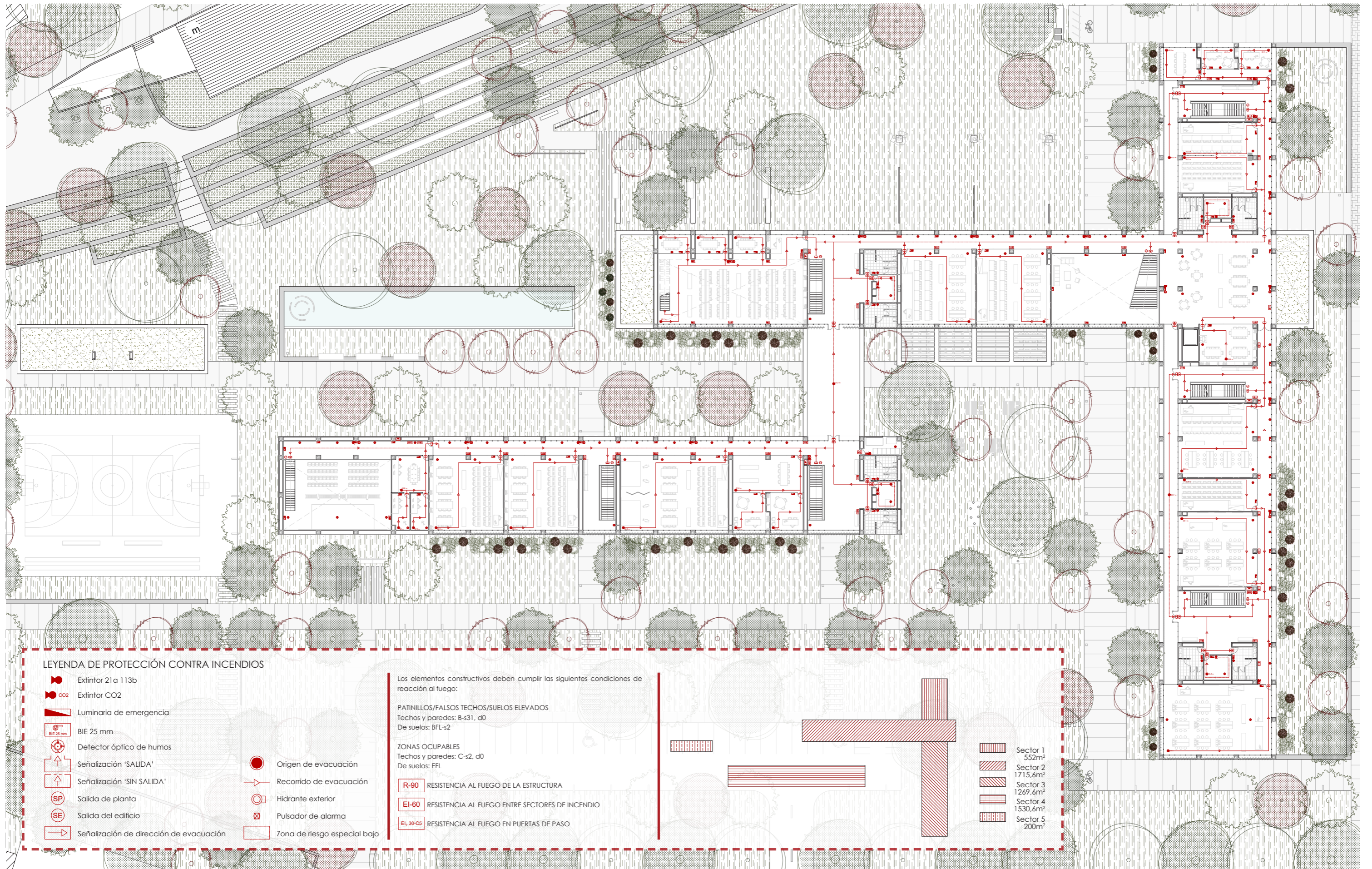


Luminaria de emergencia **iGuzzini** | **MOTUS**



Señalización de medios de evacuación tipo.





**LEYENDA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

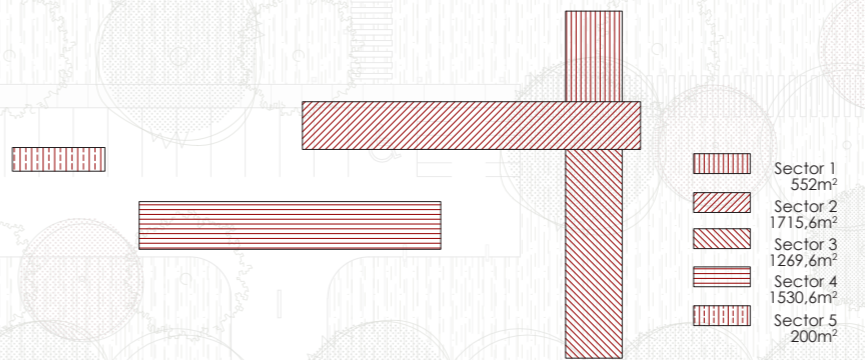
- Extintor 21a 113b
- Extintor CO2
- Luminaria de emergencia
- BIE 25 mm
- Detector óptico de humos
- Señalización 'SALIDA'
- Señalización 'SIN SALIDA'
- Salida de planta
- Salida del edificio
- Señalización de dirección de evacuación
- Origen de evacuación
- Recorrido de evacuación
- Hidrante exterior
- Pulsador de alarma
- Zona de riesgo especial bajo

Los elementos constructivos deben cumplir las siguientes condiciones de reacción al fuego:

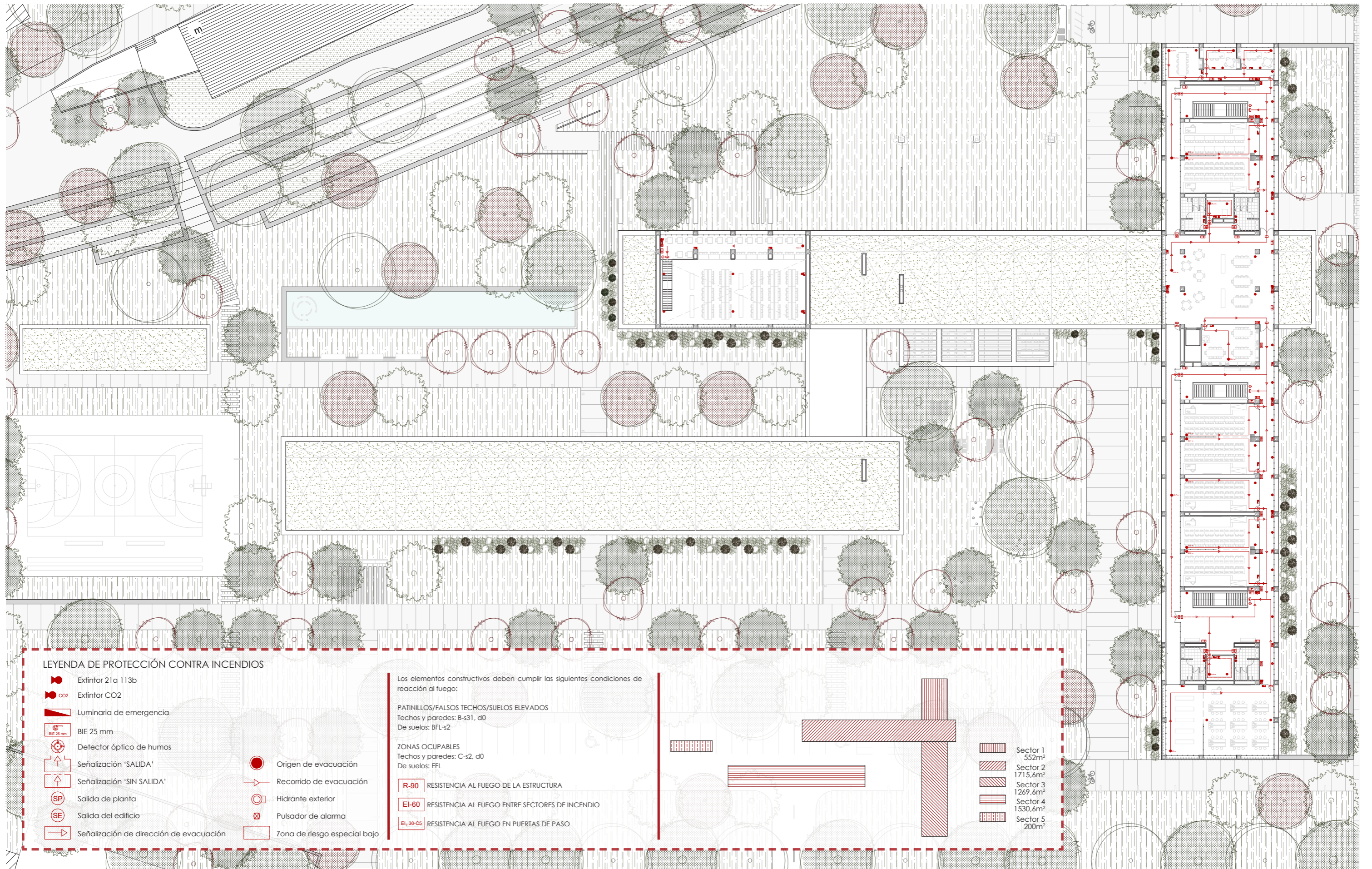
**PATINILLOS/FALSOS TECHOS/SUELOS ELEVADOS**  
 Techos y paredes: B-s31, a0  
 De suelos: BFL-s2

**ZONAS OCUPABLES**  
 Techos y paredes: C-s2, d0  
 De suelos: EFL

- R-90** RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA
- EI-60** RESISTENCIA AL FUEGO ENTRE SECTORES DE INCENDIO
- EI, 30-CS** RESISTENCIA AL FUEGO EN PUERTAS DE PASO



- Sector 1  
552m<sup>2</sup>
- Sector 2  
1715,6m<sup>2</sup>
- Sector 3  
1269,6m<sup>2</sup>
- Sector 4  
1530,6m<sup>2</sup>
- Sector 5  
200m<sup>2</sup>



**LEYENDA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

- Extintor 21a 113b
- Extintor CO2
- Luminaria de emergencia
- BIE 25 mm
- Detector óptico de humos
- Señalización 'SALIDA'
- Señalización 'SIN SALIDA'
- Salida de planta
- Salida del edificio
- Señalización de dirección de evacuación
- Origen de evacuación
- Recorrido de evacuación
- Hidrante exterior
- Pulsador de alarma
- Zona de riesgo especial bajo

Los elementos constructivos deben cumplir las siguientes condiciones de reacción al fuego:

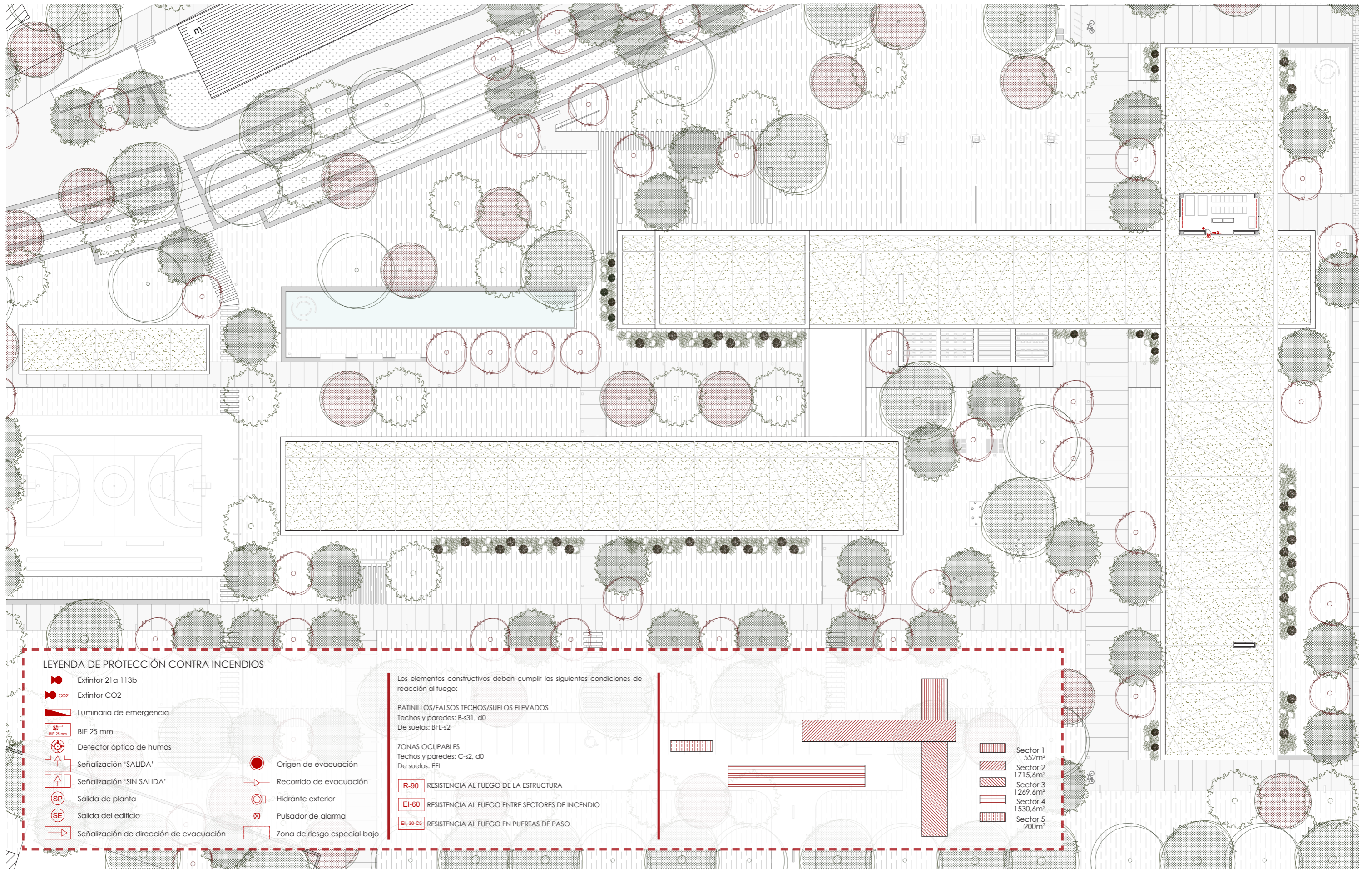
**PATINILLOS/FALSOS TECHOS/SUELOS ELEVADOS**  
 Techos y paredes: B-s31, d0  
 De suelos: BFL-s2

**ZONAS OCUPABLES**  
 Techos y paredes: C-s2, d0  
 De suelos: EFL

- R-90** RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA
- EI-60** RESISTENCIA AL FUEGO ENTRE SECTORES DE INCENDIO
- E<sub>i</sub> 30-C5** RESISTENCIA AL FUEGO EN PUERTAS DE PASO

- Sector 1  
552m<sup>2</sup>
- Sector 2  
1715,6m<sup>2</sup>
- Sector 3  
1269,6m<sup>2</sup>
- Sector 4  
1530,6m<sup>2</sup>
- Sector 5  
200m<sup>2</sup>





## ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS

Este apartado tiene como objetivo establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad, es decir, busca reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Con el fin de facilitar el acceso y utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad o cualquier tipo de movilidad reducida, se cumple la normativa de aplicación siguiente:

- CTE DB SUA Ley 1/1988, del 5 de mayo de la Generalitat Valenciana de Accesibilidad Suspensión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación. En materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano.
- Decreto 193/1988, del 12 de diciembre del Consell de la Generalitat Valenciana (Normas para la Accesibilidad y Eliminación de Barreras Arquitectónicas).

### Sección SUA 1 - Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas.

#### Resbaladidad de los suelos

Según la localización y características indicadas en la tabla 1.2 del DB SUA 1, los suelos interiores del edificio tienen, como mínimo, una clase 2 en cuanto a su resbaladidad, lo que se traduce en una resistencia al deslizamiento  $R_d > 35$ . Mientras que los pavimentos exteriores tienen como mínimo una clase 3 en cuanto a su resbaladidad, y por tanto una resistencia al deslizamiento  $R_d > 40$ .

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

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

#### Desniveles

Todas las diferencias de nivel en el proyecto son mayores de 0,55 m, y su protección se consigue mediante barandillas de 0,90 m de altura.

## Escaleras y rampas

La anchura de los tramos de escalera es de 2 m en la escalera del hall, y de 1,50 m en las escaleras secundarias, por lo que se supera la anchura mínima exigible de 0,80 m.

La huella de los ambos tipos de escaleras mide 0,28 m, mientras que la contrahuella mide 0,17 m, por lo que se cumplen las dimensiones mínimas y máximas establecidas por el DB SUA 1. Además, la huella y la contrahuella cumplen la relación siguiente:

$$54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm, siendo}$$

escaleras hall y escaleras secundarias  $\rightarrow 54 \text{ cm} \leq 62 \leq 70 \text{ cm}$

En las mesetas se dispone una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la sección SUA 9 - Accesibilidad. La anchura de la meseta tendrá al menos la anchura de la escalera, es decir 1,50 m y una longitud, como mínimo de 1 m.

Todas las escaleras del proyecto disponen pasamanos a ambos lados de cada tramo y a una altura de 0,90 m. Su sistema de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano.

En el edificio no se proyectan rampas.

La puesta a tierra se establece principalmente con el objetivo de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas. Esta será una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Se conectarán a la puesta a tierra la instalación de pararrayos, la instalación de antena de televisión y radio, la instalación de fontanería y climatización, los enchufes eléctricos, los sistemas informáticos y las masas metálicas de aseos y baños.

## Sección SUA 2 - Seguridad frente al riesgo de impacto

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

### Impacto

Para eliminar el impacto con elementos fijos, la altura libre de paso mínima en zonas de circulación es 2,70 m en zonas de uso restringido, y 3,00 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre es 2,10 m.

Para eliminar el impacto con elementos insuficientemente perceptibles las grandes superficies acristaladas, que se pueden confundir con puertas o aberturas, están provistas, en toda su longitud, de señalización visual contrastada situada a una altura inferior de 1,05 m y a una altura superior de 1,65 m.

## Sección SUA 9 - Accesibilidad

### Condiciones de accesibilidad

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

### Condiciones funcionales

#### Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio. En el proyecto objeto de estudio el acceso se produce en todas las entradas al conjunto.

#### Accesibilidad entre plantas del edificio

Cuando haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m<sup>2</sup> de superficie útil, como es el caso, se dispondrá de ascensor o rampa accesibles que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio. El edificio cuenta con todos sus ascensores adaptados para personas con minusvalía.

#### Accesibilidad en las plantas del edificio

Se dispone 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 de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

### Dotación de elementos accesibles

#### Plazas de aparcamiento accesibles

Una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.

#### Servicios higiénicos accesibles

Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, disponiendo a tal efecto uno por cada bloque de aseos de cada planta.

#### 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.

## Mecanismos

Tanto en las zonas públicas como en los elementos accesibles, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

### Condiciones de información y señalización de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos accesibles que se indican en la tabla 2.1, tales como entradas al edificio, itinerarios accesibles, etc., tal y como viene determinado en CTE.

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

Los elementos accesibles contarán con las siguientes características:

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseos, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, completando, en su caso, con flecha direccional que indican la dirección de estas.

Para el ascensor accesible, este contará con una botonera que incluirá caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente. En grupos de varios ascensores, el ascensor accesible tiene llamada individual/propia. Sus dimensiones serán 2,00 x 2,50 m superando las dimensiones mínimas de 1,10 x 1,40 m, ya que la superficie útil en planta es mayor a 1000 m<sup>2</sup>.

	Dimensiones mínimas, anchura x profundidad (m)	
	En edificios de uso Residencial Vivienda	
	sin viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas	con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas
En otros edificios, con superficie útil en plantas distintas a las de acceso		
	≤ 1.000 m <sup>2</sup>	> 1.000 m <sup>2</sup>
- Con una puerta o con dos puertas enfrentadas	1,00 x 1,25	1,10 x 1,40
- Con dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40	1,40 x 1,40

Itinerario accesible que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

- Desniveles	- Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones
- Espacio para giro	- Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos
- Pasillos y pasos	- Anchura libre de paso ≥ 1,20 m. En zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda se admite 1,10 m - Estrechamientos puntuales de anchura ≥ 1,00 m, de longitud ≤ 0,50 m, y con separación ≥ 0,65 m a huecos de paso o a cambios de dirección
- Puertas	- Anchura libre de paso ≥ 0,80 m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser ≥ 0,78 m - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón ≥ 0,30 m - Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego)
- Pavimento	- No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación
- Pendiente	- La pendiente en sentido de la marcha es ≤ 4%, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es ≤ 2%

#### Plaza de aparcamiento accesible

Se situará lo más cerca posible al acceso peatonal del aparcamiento y del edificio, y contará con un espacio de transferencia al vehículo de 1,20 m por tratarse de aparcamiento en batería.

#### Plaza reservada para personas con discapacidad auditiva

Dispondrá de un sistema de mejora acústica proporcionado mediante bucle de inducción o cualquier otro dispositivo adaptado a tal efecto.

#### Plaza reservada para usuarios de silla de ruedas

Estará situada próxima al acceso y salida del recinto y comunicado con ambos mediante un itinerario accesible. Sus dimensiones son de 0,80 x 1,20 m, como mínimo de 0,80 x 1,50 m por tratarse de una aproximación lateral. Dispone de un asiento anejo para el acompañante.

#### Servicios higiénicos accesibles

Los servicios higiénicos accesibles, tales como aseos accesibles o vestuarios con elementos accesibles, son los que cumplen las condiciones que se establecen a continuación en la tabla. Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromáticos, 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.

- Aseo accesible	- Está comunicado con un itinerario accesible - Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos - Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas - Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno
- Vestuario con elementos accesibles	- Está comunicado con un itinerario accesible - Espacio de circulación - En baterías de lavabos, duchas, vestuarios, espacios de taquillas, etc., anchura libre de paso ≥ 1,20 m

- Aseos accesibles  
- Duchas accesibles, vestuarios accesibles

- Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos
- Puertas que cumplen las características del itinerario accesible. Las puertas de cabinas de vestuario, aseos y duchas accesibles son abatibles hacia el exterior o correderas
- Cumplen las condiciones de los aseos accesibles
- Dimensiones de la plaza de usuarios de silla de ruedas 0,80 x 1,20 m
- Si es un recinto cerrado, espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos
- Dispone de barras de apoyo, mecanismos, accesorios y asientos de apoyo diferenciados cromáticamente del entorno

A continuación, se especifica el cumplimiento de la ORDEN de 25 de mayo de 2004 que desarrolla el decreto, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia. RD 39/2004, de 5 de marzo.

#### Condiciones funcionales

Los espacios exteriores de los edificios que forman el proyecto cuentan con un itinerario con un nivel de accesibilidad, como mínimo igual al asignado al espacio de acceso interior del edificio.

#### Itinerario de uso público

En las circulaciones horizontales los recorridos poseen un ancho libre, como mínimo de 1,20 m. En todo el recorrido se puede inscribir una circunferencia de 1,50 m de diámetro en los extremos de cada tramo recto o cada 10 m permitiendo el giro de sillas de ruedas. Así como, no existen obstáculos ni mobiliario en los itinerarios que sobresalgan más de 0,15 m por debajo de los 2,10 m de altura.

En las circulaciones verticales existen medios alternativos como escaleras o ascensor, y sus condiciones según el nivel de accesibilidad son los siguientes:

Las escaleras tienen más de tres peldaños y el ancho libre de los tramos es de 1,50 m. La huella mínima es de 0,28 m y la tabica máxima es de 0,185 m en un máximo de 10 peldaños cada tramo.

Los ascensores tienen una dimensión de 2,00 x 2,50 m, siendo las puertas en la cabina y en los accesos automáticas. El hueco de acceso tiene un ancho libre de 1,05 m y frente al hueco del ascensor se dispone de un espacio libre horizontal donde se puede inscribir un círculo de diámetro de 1,50 m, fuera del abatimiento de las puertas.

#### Servicios higiénicos

En las cabinas de inodoro, se dispondrá de un espacio libre donde se pueda inscribir una circunferencia con un diámetro de 1,50 m.

#### Vestuarios

Los vestuarios se ubican en un recinto con accesos que cumplen las condiciones de accesibilidad de las circulaciones horizontales.

En las cabinas de los vestuarios se dispondrá de un espacio libre donde se pueda inscribir una circunferencia con un diámetro de 1,50 m. Las taquillas y estantes destinados a usuarios de silla de ruedas se situarán a una altura comprendida entre 0,40 y 1,20 m.

#### Área consumo de alimentos

La disposición del mobiliario respeta los espacios de circulación y junto a cualquier mesa se puede habilitar un espacio de dimensiones mínimas de 0,80 x 1,20 m para alojamiento de personas en silla de ruedas.

#### Plazas de aparcamiento

Las dimensiones para las plazas de aparcamiento adaptadas son de 3,50 x 5,00 m, estando el espacio de acceso a las plazas de aparcamiento comunicado con un itinerario de uso público independiente del itinerario del vehículo. Las plazas se identifican con el símbolo de accesibilidad marcado en el pavimento, elementos de atención al público y mobiliario.

#### Equipamiento

Los mecanismos, interruptores, pulsadores y similares, sobre paramento situados en zonas de uso público, se colocarán a una altura comprendida entre 0,70 y 1,00 m. Las bases de conexión para telefonía, datos y enchufes en zonas de uso público se colocarán a una altura comprendida entre 0,50 y 1,20 m. En general, los mecanismos y herrajes en zonas de uso público o de tipo automático con detección de proximidad o movimiento. La botonera de los ascensores, tanto interna como externa a la cabina, se situará entre 0,80 y 1,20 m de altura

#### Señalización

En los accesos de uso público existirá información sobre los accesos al edificio, indicando la ubicación de los elementos de accesibilidad. En los itinerarios de uso público habrá carteles en las puertas de los despachos y recintos de uso público, señalización del comienzo y final de las escaleras, mediante elementos o dispositivos que informen a disminuidos visuales. En el ascensor se colocará información sobre la planta a que corresponde cada pulsador y la botonera, tanto interna como externa de la cabina, dispone de números en relieve e indicaciones escritas en Braille.

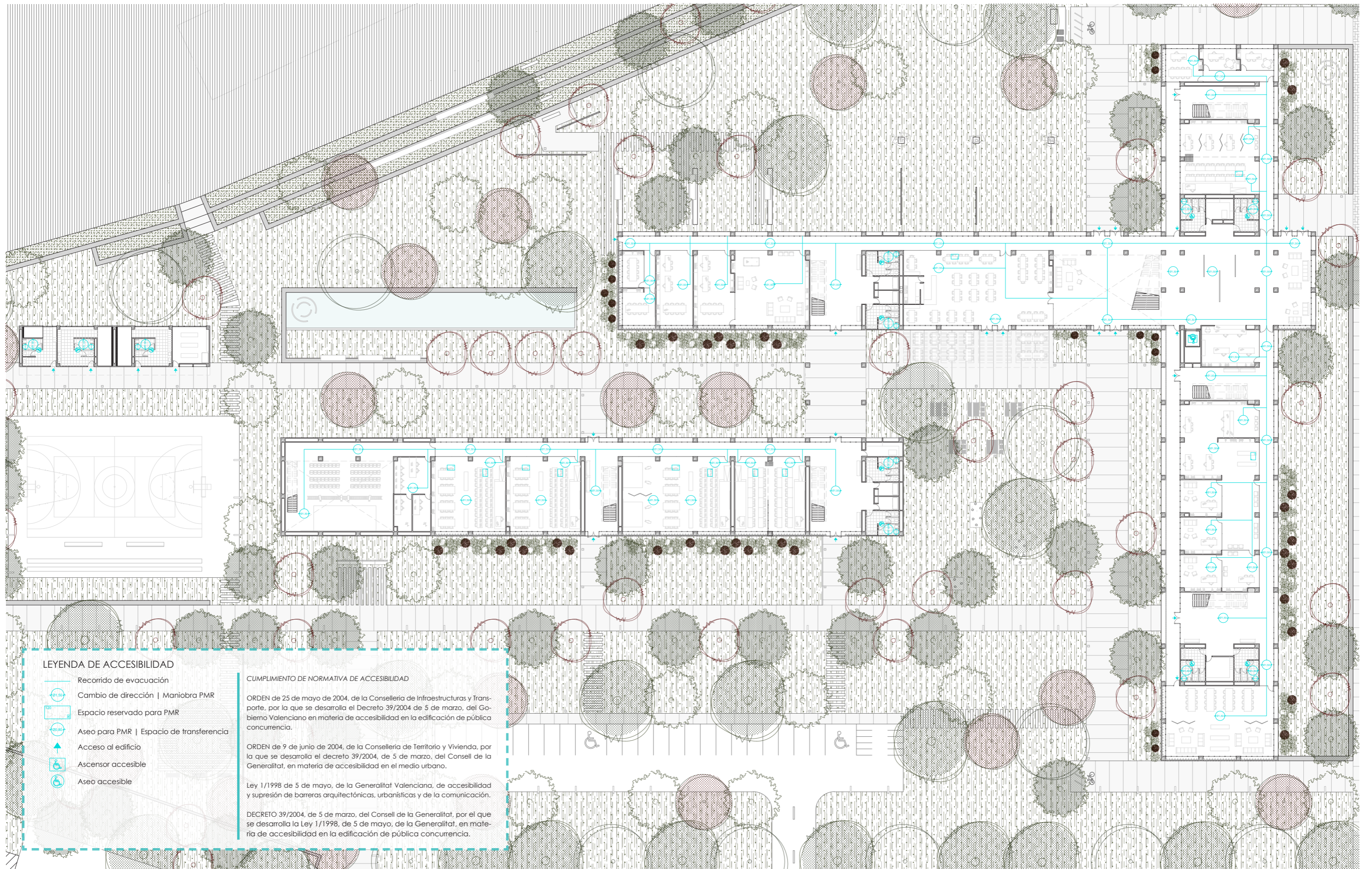
#### Condiciones de seguridad

##### Seguridad de utilización








Los pavimentos son de resbalamiento reducido, sin desigualdades ni perforaciones o rejillas con huecos mayores de 0,80 m de largo. Las superficies acristaladas hasta el pavimento están señalizadas para advertir de su presencia mediante dos bandas, formadas por elementos con/ discontinuos, situada la superior entre 1,50 y 1,70 m, y la inferior entre 0,85 y 1,10 m. Tanto la escalera como el ascensor dispondrán de pasamanos a una altura de 0,90 m.

##### Seguridad en situaciones de emergencia

Dentro de los planes de evacuación de los edificios, por situaciones de emergencia, están contempladas las posibles actuaciones para la evacuación de las personas disminuidas, ayudas técnicas a disponer y espacios protegidos en espera de evacuación. El sistema de alarma es sonoro y visual.



**LEYENDA DE ACCESIBILIDAD**

-  Recorrido de evacuación
-  Cambio de dirección | Maniobra PMR
-  Espacio reservado para PMR
-  Aseo para PMR | Espacio de transferencia
-  Acceso al edificio
-  Ascensor accesible
-  Aseo accesible

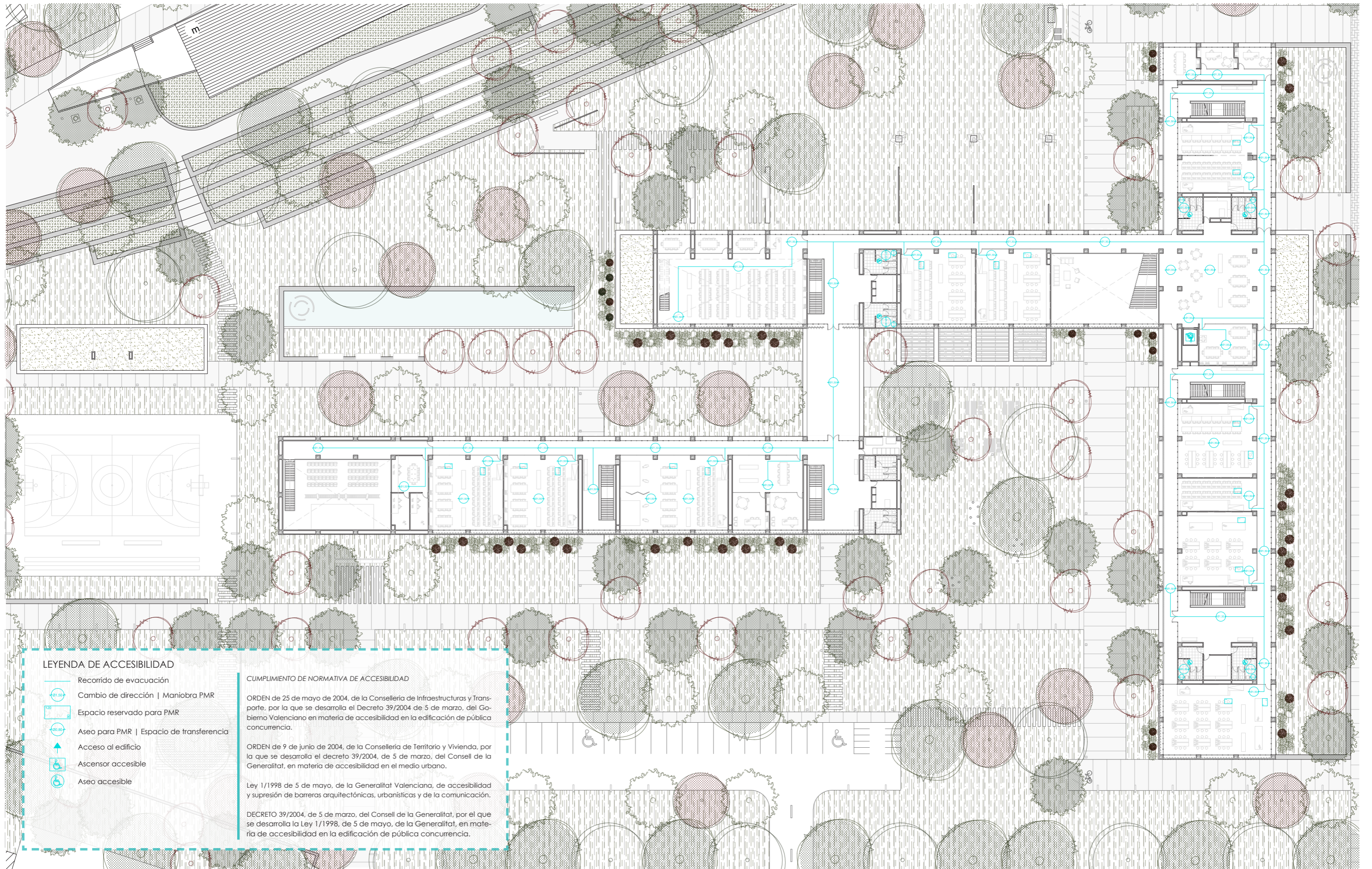
**CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD**

ORDEN de 25 de mayo de 2004, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se desarrolla el Decreto 39/2004 de 5 de marzo, del Gobierno Valenciano en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia.

ORDEN de 9 de junio de 2004, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por la que se desarrolla el decreto 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, en materia de accesibilidad en el medio urbano.

Ley 1/1998 de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana, de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación.

DECRETO 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se desarrolla la Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia.



**LEYENDA DE ACCESIBILIDAD**

- Recorrido de evacuación
- Cambio de dirección | Maniobra PMR
- Espacio reservado para PMR
- Aseo para PMR | Espacio de transferencia
- Acceso al edificio
- Ascensor accesible
- Aseo accesible

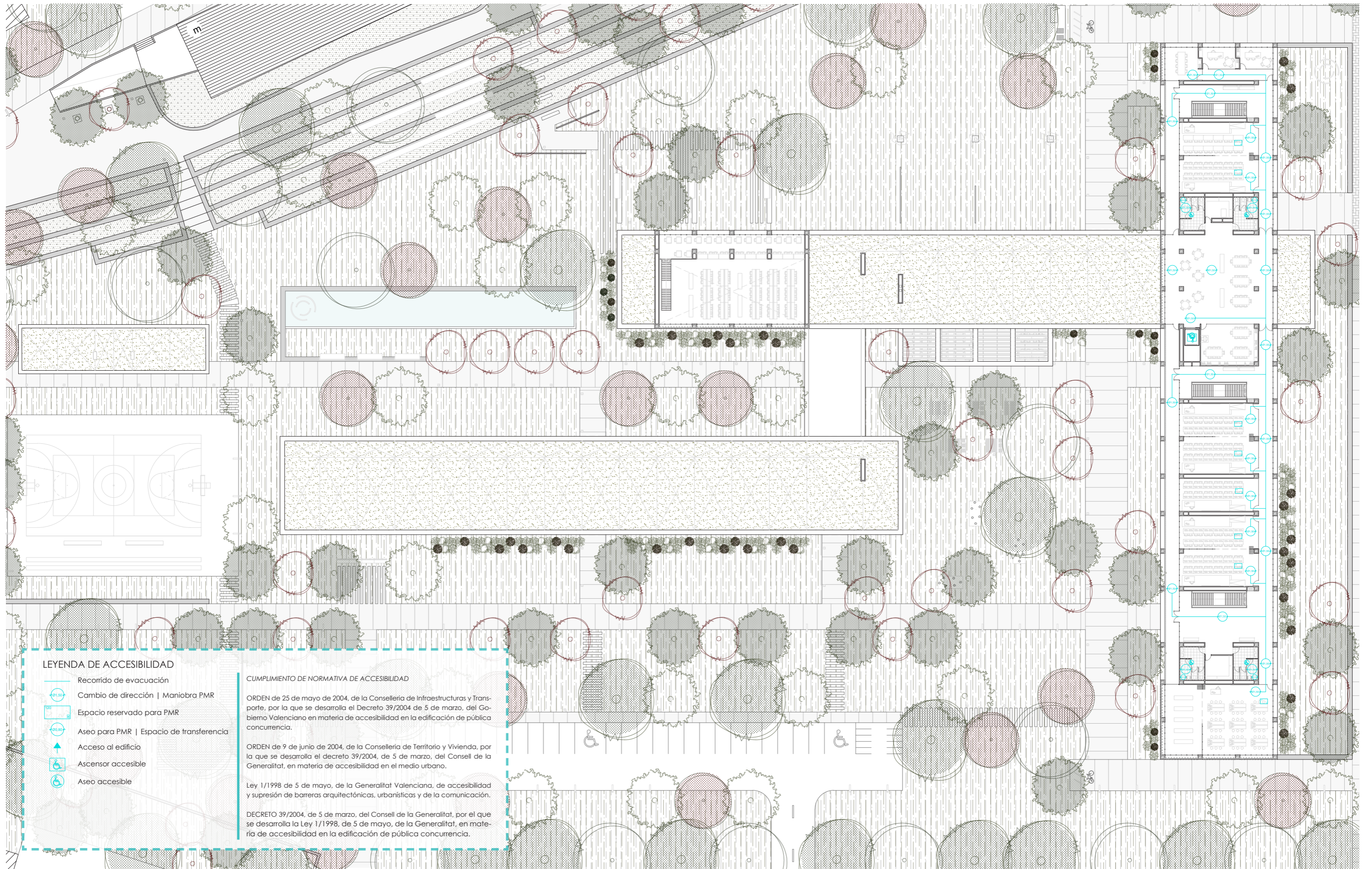
**CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD**

ORDEN de 25 de mayo de 2004, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se desarrolla el Decreto 39/2004 de 5 de marzo, del Gobierno Valenciano en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia.

ORDEN de 9 de junio de 2004, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por la que se desarrolla el decreto 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, en materia de accesibilidad en el medio urbano.

Ley 1/1998 de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana, de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación.

DECRETO 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se desarrolla la Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia.



**LEYENDA DE ACCESIBILIDAD**

- Recorrido de evacuación
- Cambio de dirección | Maniobra PMR
- Espacio reservado para PMR
- Aseo para PMR | Espacio de transferencia
- Acceso al edificio
- Ascensor accesible
- Aseo accesible

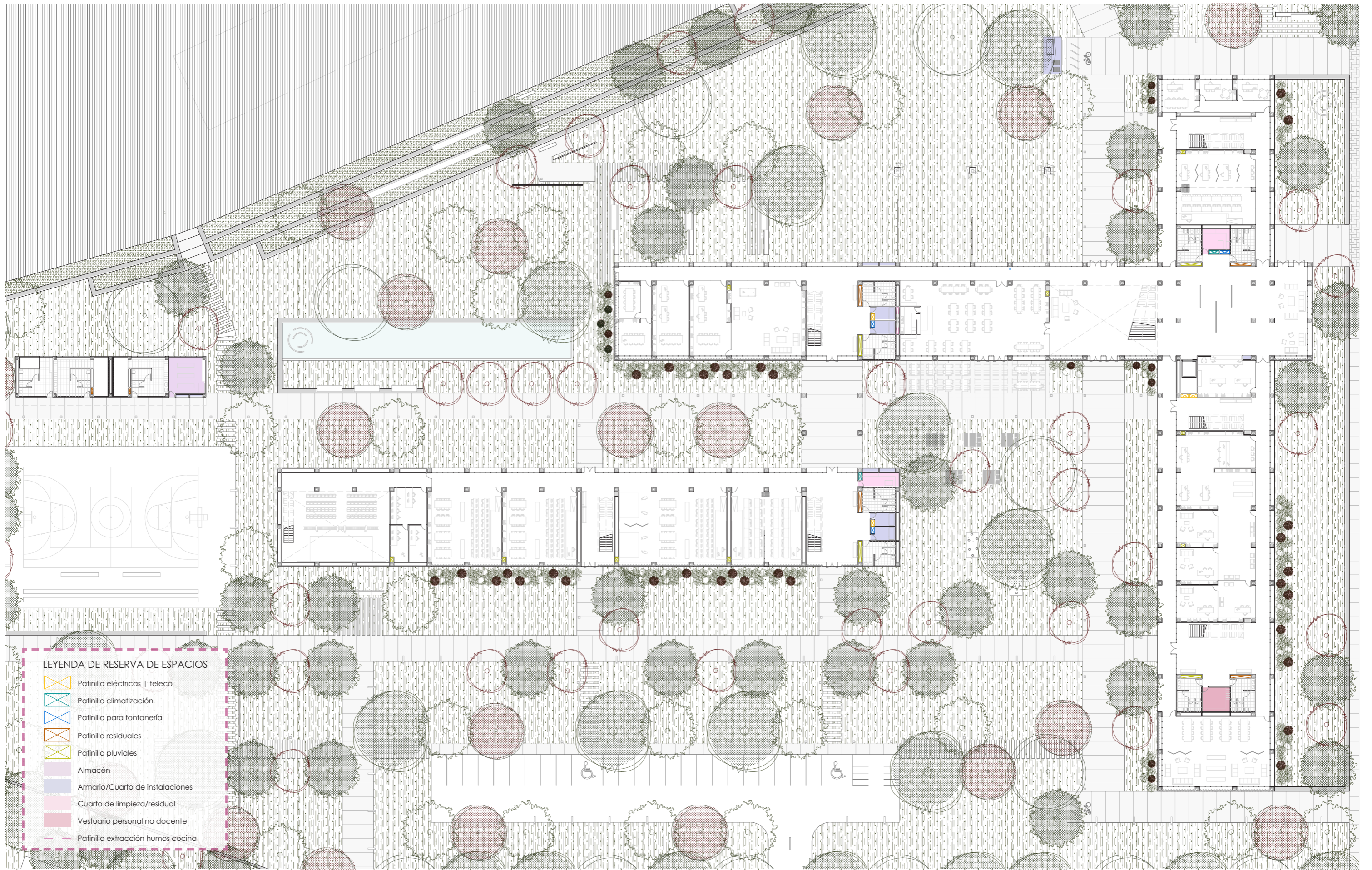
**CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD**

ORDEN de 25 de mayo de 2004, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se desarrolla el Decreto 39/2004 de 5 de marzo, del Gobierno Valenciano en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia.

ORDEN de 9 de junio de 2004, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por la que se desarrolla el decreto 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, en materia de accesibilidad en el medio urbano.

Ley 1/1998 de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana, de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación.

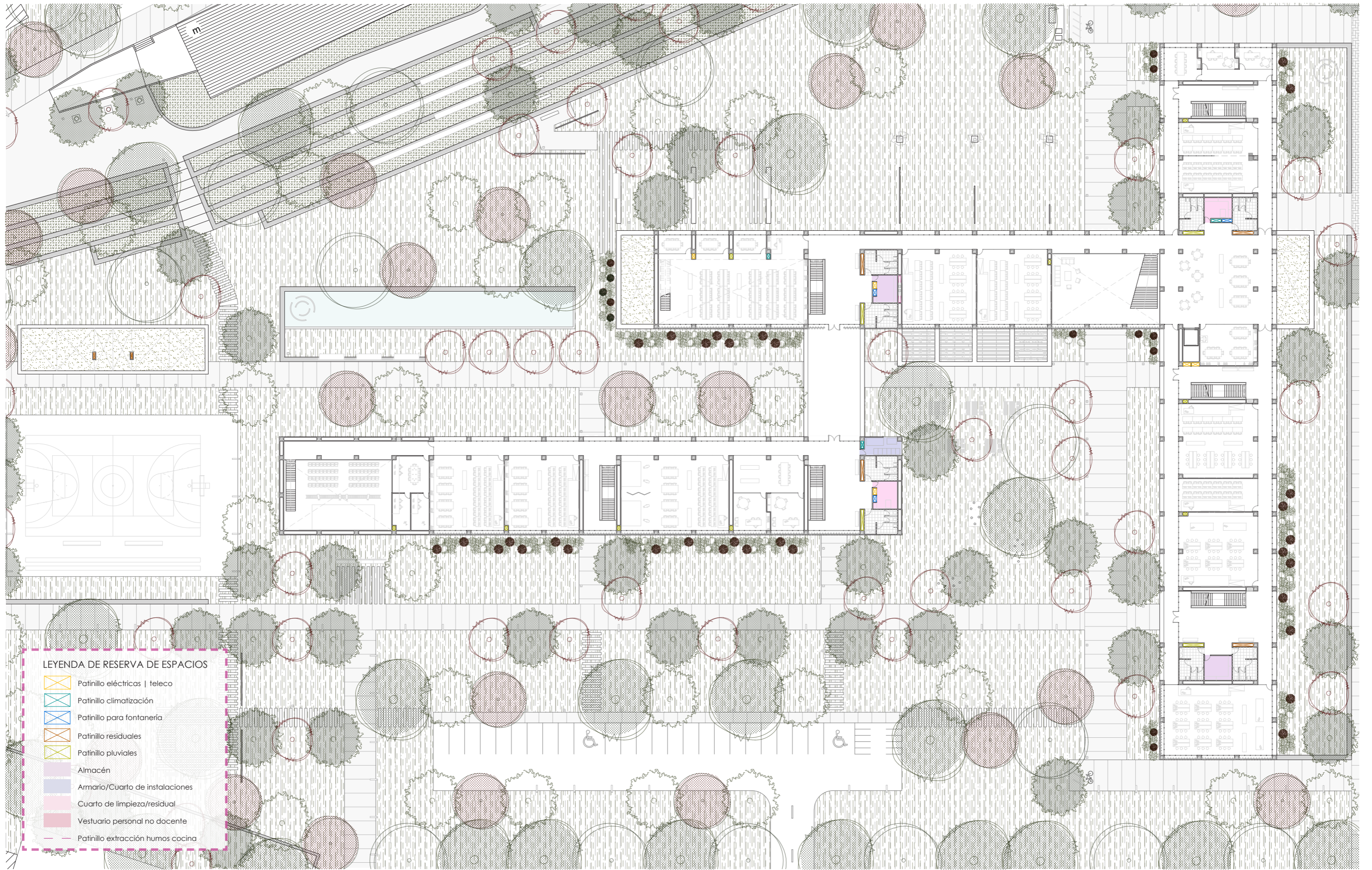
DECRETO 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se desarrolla la Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia.



LEYENDA DE RESERVA DE ESPACIOS

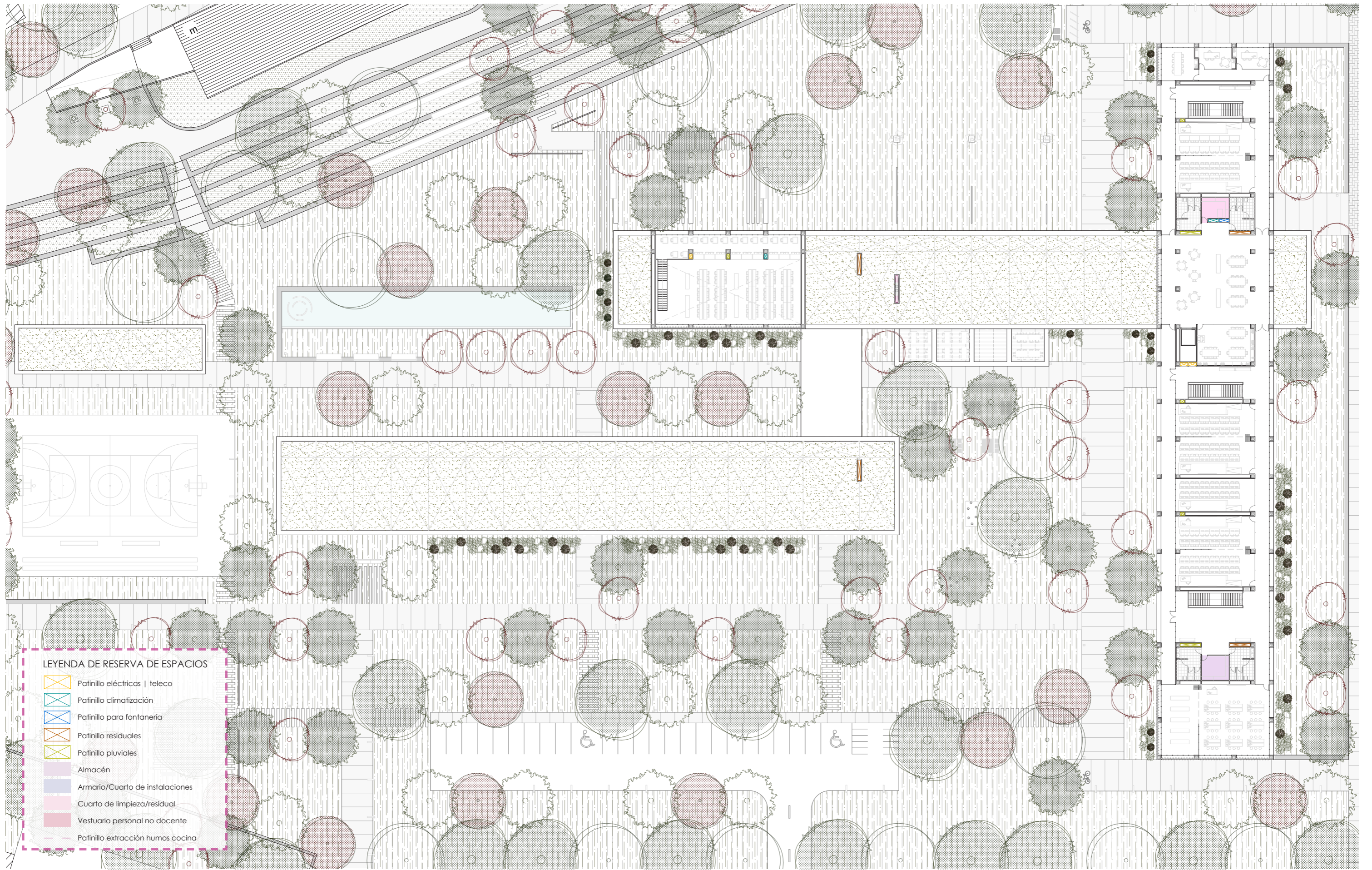
-  Patinillo eléctricas | teleco
-  Patinillo climatización
-  Patinillo para fontanería
-  Patinillo residuales
-  Patinillo pluviales
-  Almacén
-  Armario/Cuarto de instalaciones
-  Cuarto de limpieza/residual
-  Vestuario personal no docente
-  Patinillo extracción humos cocina





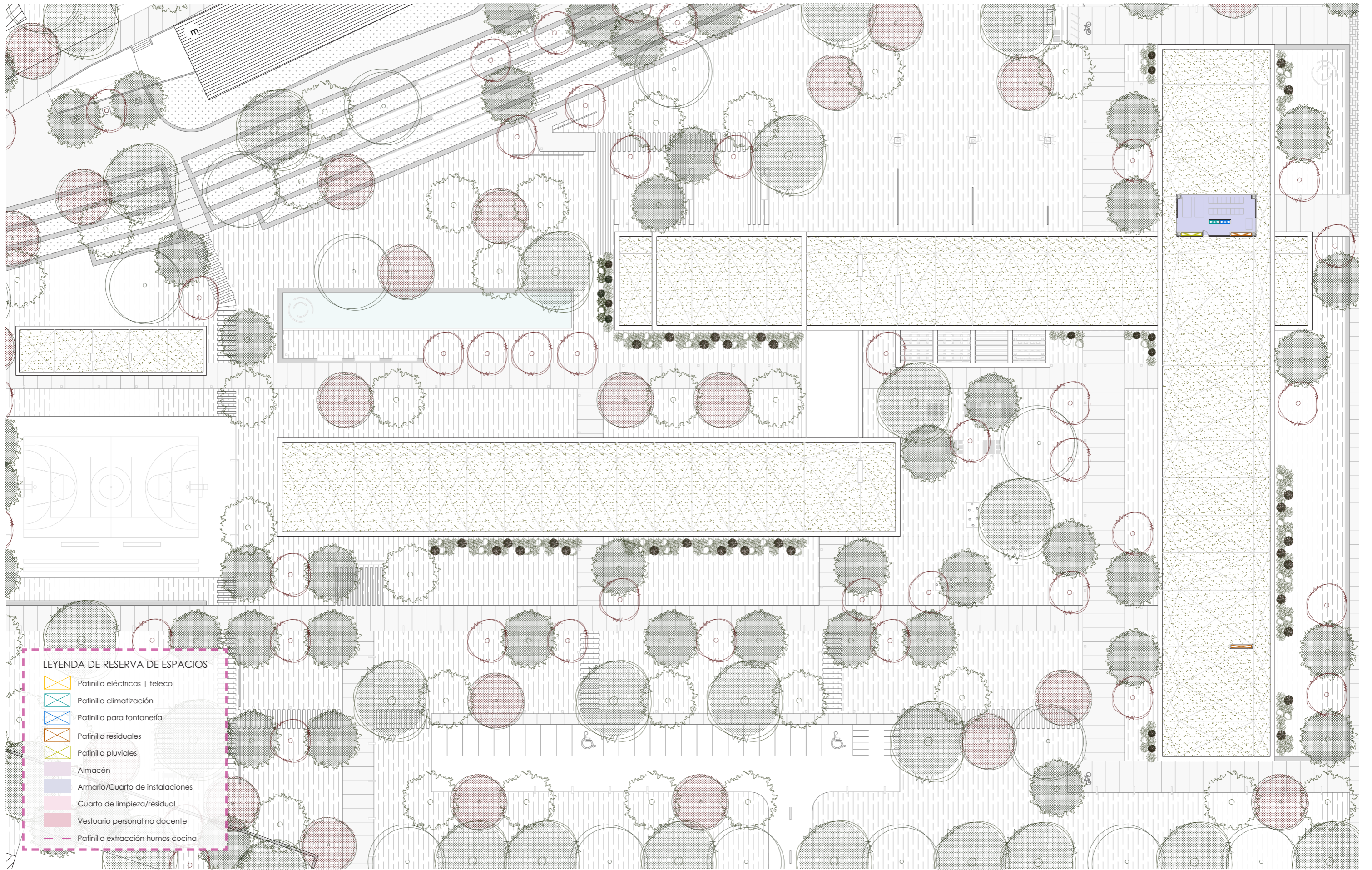
LEYENDA DE RESERVA DE ESPACIOS

- Patinillo eléctricas | teleco
- Patinillo climatización
- Patinillo para fontanería
- Patinillo residuales
- Patinillo pluviales
- Almacén
- Armario/Cuarto de instalaciones
- Cuarto de limpieza/residual
- Vestuario personal no docente
- Patinillo extracción humos cocina




LEYENDA DE RESERVA DE ESPACIOS

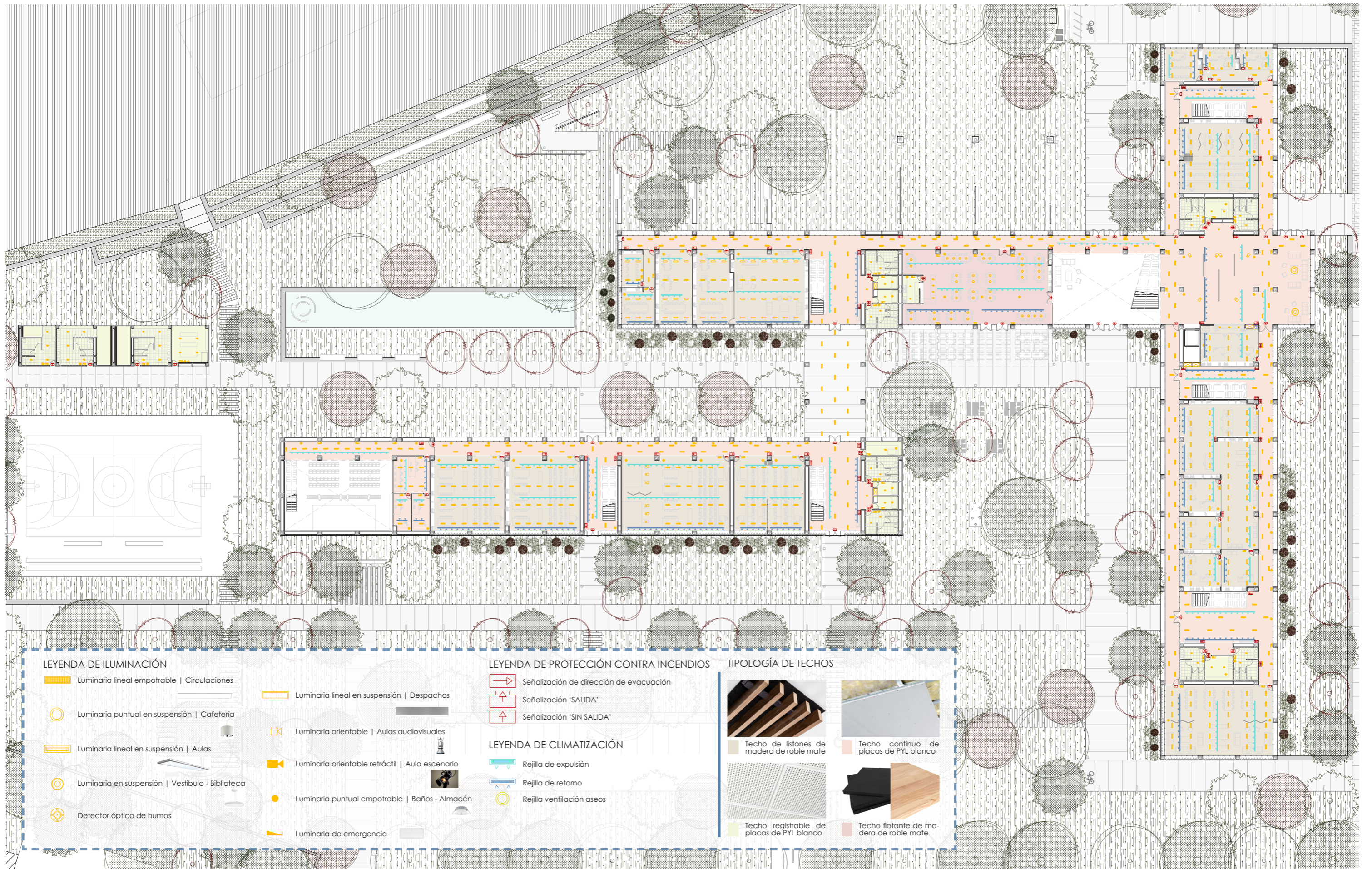
-  Patinillo eléctricas | teleco
-  Patinillo climatización
-  Patinillo para fontanería
-  Patinillo residuales
-  Patinillo pluviales
-  Almacén
-  Armario/Cuarto de instalaciones
-  Cuarto de limpieza/residual
-  Vestuario personal no docente
-  Patinillo extracción humos cocina



LEYENDA DE RESERVA DE ESPACIOS

-  Patinillo eléctricas | teleco
-  Patinillo climatización
-  Patinillo para fontanería
-  Patinillo residuales
-  Patinillo pluviales
-  Almacén
-  Armario/Cuarto de instalaciones
-  Cuarto de limpieza/residual
-  Vestuario personal no docente
-  Patinillo extracción humos cocina




 Espacios reserva instalaciones  
 Planta baja +0.00 e 1/550  
 t f m 0 5.5 11 16.5 22 27.5 m






**LEYENDA DE ILUMINACIÓN**

-  Luminaria lineal empotrable | Circulaciones
-  Luminaria lineal en suspensión | Despachos
-  Luminaria puntual en suspensión | Cafetería
-  Luminaria lineal en suspensión | Aulas
-  Luminaria en suspensión | Vestíbulo - Biblioteca
-  Detector óptico de humos
-  Luminaria orientable | Aulas audiovisuales
-  Luminaria orientable retráctil | Aula escenario
-  Luminaria puntual empotrable | Baños - Almacén
-  Luminaria de emergencia

**LEYENDA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

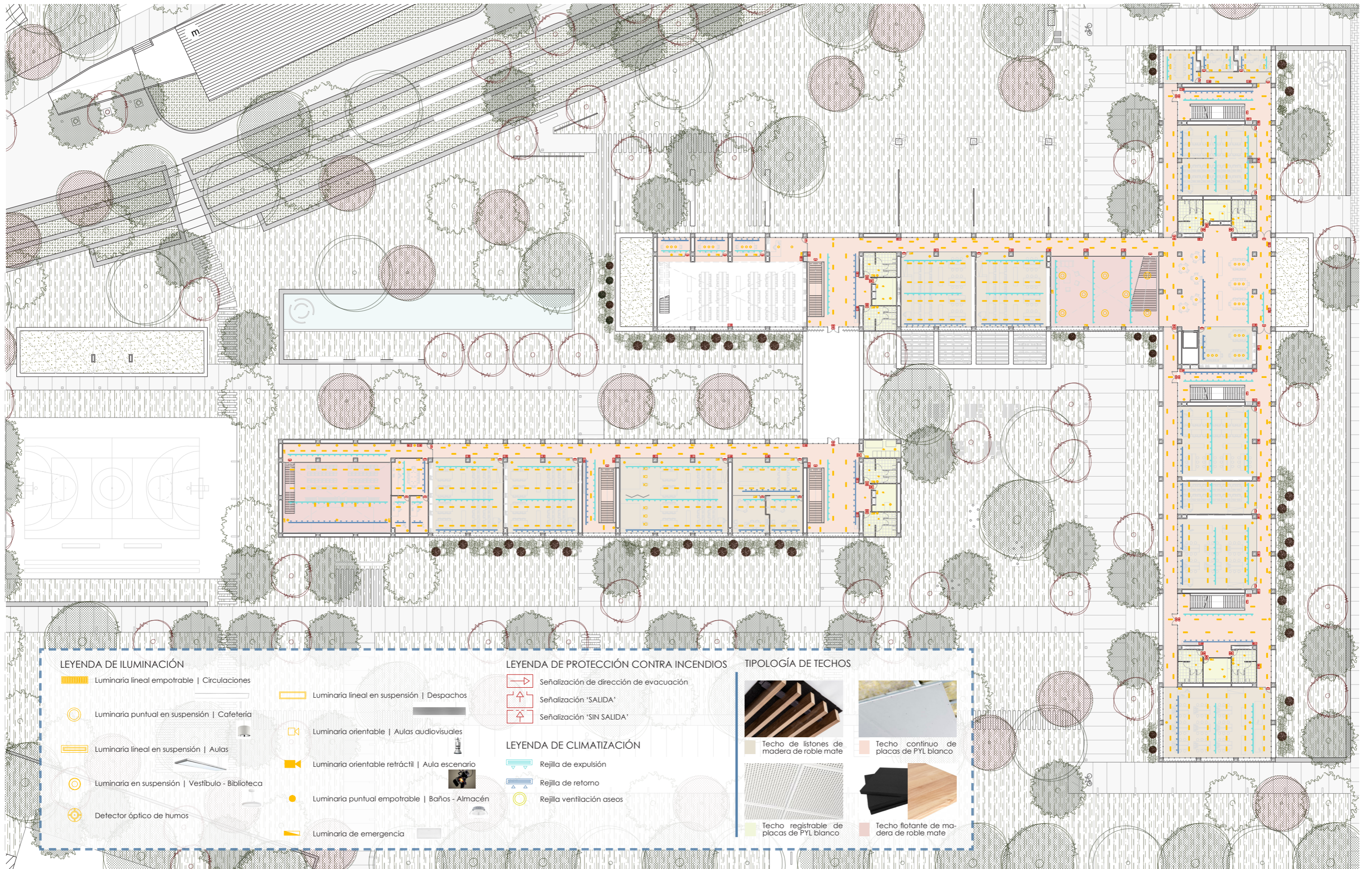
-  Señalización de dirección de evacuación
-  Señalización 'SALIDA'
-  Señalización 'SIN SALIDA'

**LEYENDA DE CLIMATIZACIÓN**

-  Rejilla de expulsión
-  Rejilla de retorno
-  Rejilla ventilación aseos

**TIPOLOGÍA DE TECHOS**

-  Techo de listones de madera de roble mate
-  Techo continuo de placas de PVL blanco
-  Techo registrable de placas de PVL blanco
-  Techo flotante de madera de roble mate



**LEYENDA DE ILUMINACIÓN**

- Luminaria lineal empotrable | Circulaciones
- Luminaria puntual en suspensión | Cafetería
- Luminaria lineal en suspensión | Aulas
- Luminaria en suspensión | Vestíbulo - Biblioteca
- Detector óptico de humos
- Luminaria lineal en suspensión | Despachos
- Luminaria orientable | Aulas audiovisuales
- Luminaria orientable retráctil | Aula escenario
- Luminaria puntual empotrable | Baños - Almacén
- Luminaria de emergencia

**LEYENDA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

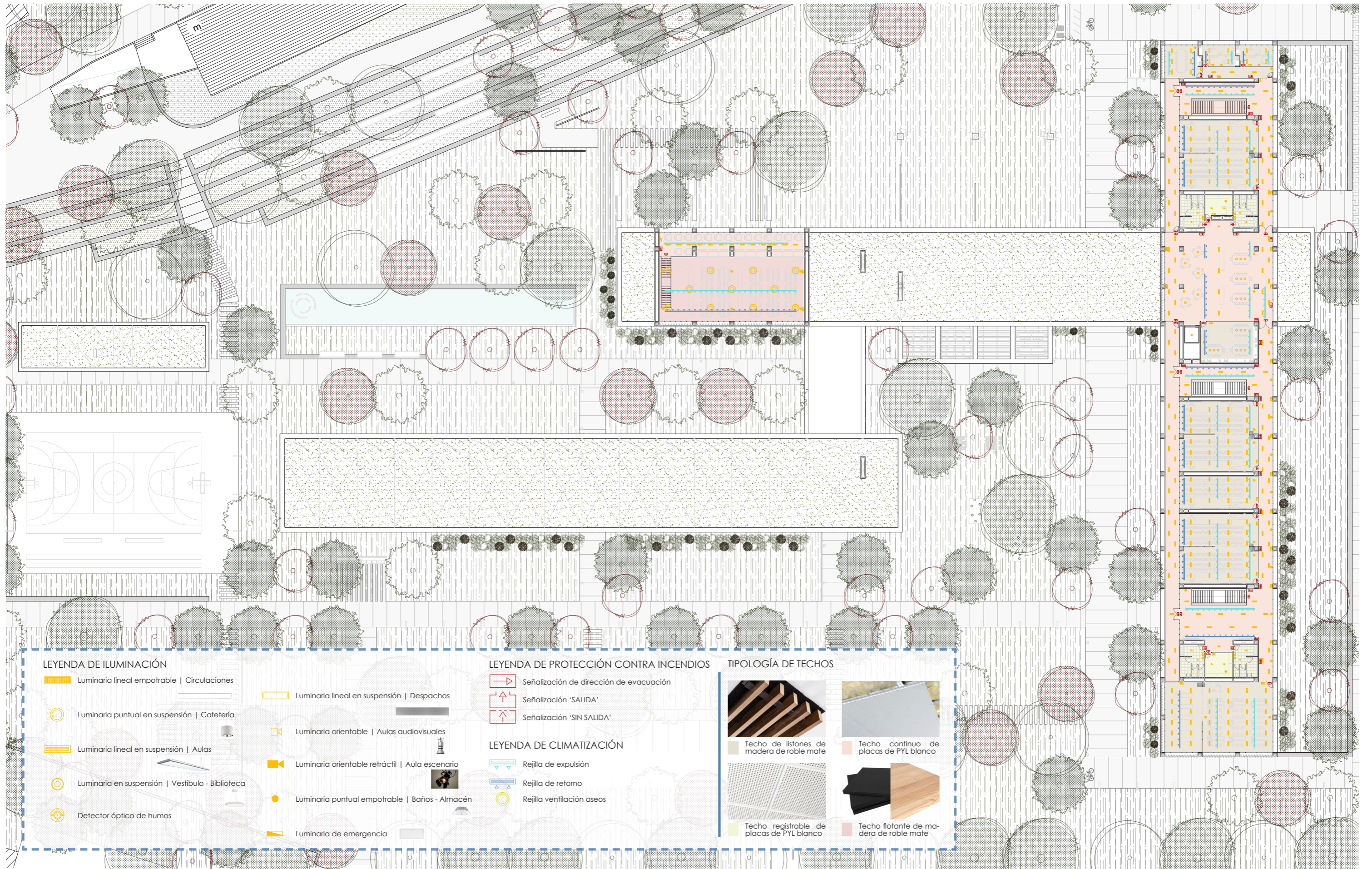
- Señalización de dirección de evacuación
- Señalización 'SALIDA'
- Señalización 'SIN SALIDA'

**LEYENDA DE CLIMATIZACIÓN**

- Rejilla de expulsión
- Rejilla de retorno
- Rejilla ventilación aseos

**TIPOLOGÍA DE TECHOS**




- Techo de listones de madera de roble mate
- Techo continuo de placas de PVL blanco
- Techo registrable de placas de PVL blanco
- Techo flotante de madera de roble mate



**LEYENDA DE ILUMINACIÓN**

-  Luminaria lineal empotrable | Circulaciones
-  Luminaria lineal en suspensión | Despachos
-  Luminaria puntual en suspensión | Cafetería
-  Luminaria lineal en suspensión | Aulas
-  Luminaria en suspensión | Vestíbulo - Biblioteca
-  Detector óptico de humos
-  Luminaria orientable | Aulas audiovisuales
-  Luminaria orientable retráctil | Aula escenario
-  Luminaria puntual empotrable | Baños - Almacén
-  Luminaria de emergencia

**LEYENDA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

-  Señalización de dirección de evacuación
-  Señalización 'SALIDA'
-  Señalización 'SIN SALIDA'

**LEYENDA DE CLIMATIZACIÓN**

-  Rejilla de expulsión
-  Rejilla de retorno
-  Rejilla ventilación aseos

**TIPOLOGÍA DE TECHOS**

-  Techo de listones de madera de roble mate
-  Techo continuo de placas de PYL blanco
-  Techo registrable de placas de PYL blanco
-  Techo flotante de madera de roble mate

---

Carmen Jovacho Macho

---

tfm  
2020