

---

Centro I+D+i **LA CAJA DE IDEAS**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA**  
**Grado en Arquitectura - TFG - TALLER 1 - Curso 2020-2021**

**Autor:** Héctor Celda Galbis

**Tutora:** Irene Civera Balaguer



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR  
D'ARQUITECTURA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

## **A. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**

- 1. SITUACIÓN**
- 2. IMPLANTACIÓN**
- 3. SECCIONES GENERALES**
- 4. PLANTAS GENERALES**
- 5. ALZADOS DEL EDIFICIO**
- 6. SECCIONES DEL EDIFICIO**
- 7. PLANO DE DESARROLLO PORMENORIZADO**
- 8. DETALLE CONSTRUCTIVO**

### 1. SITUACIÓN

◀ PLANO DE TERRITORIO \_ escala 1:100.000

▼ PLANO DE SITUACIÓN \_ escala 1:5000



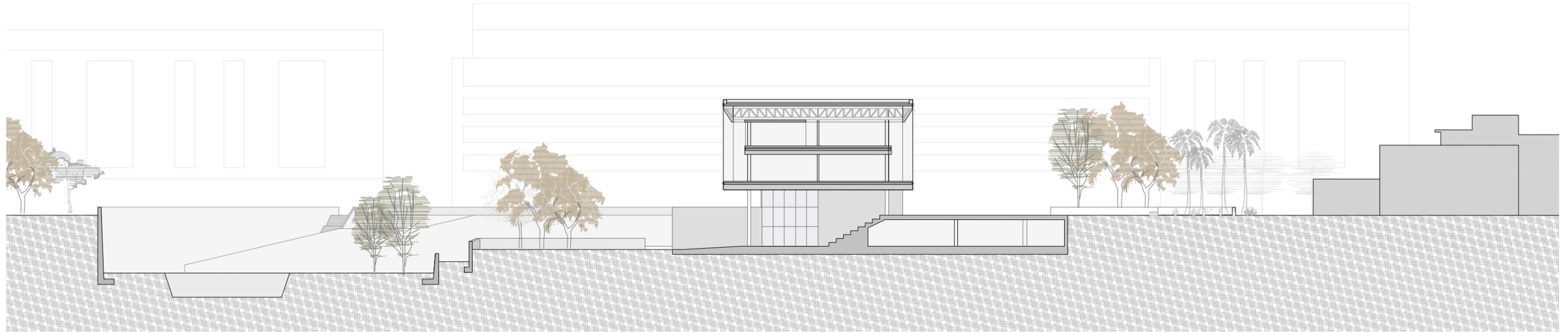
## 2. IMPLANTACIÓN

PLANO DE IMPLANTACIÓN \_ escala 1:1.000

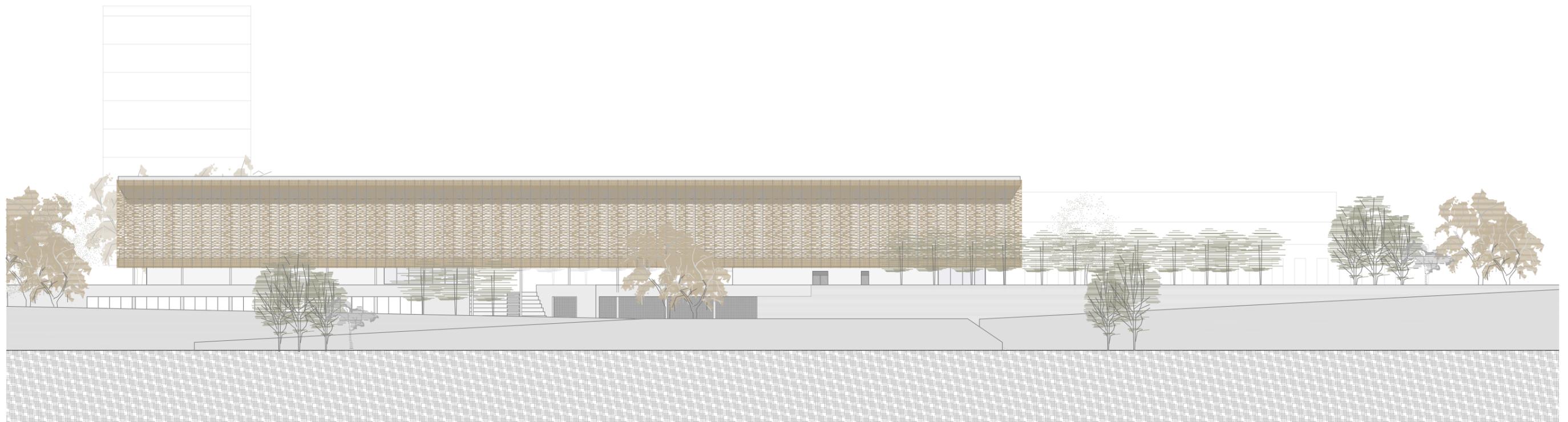


**3. SECCIONES GENERALES**

SECCIÓN TRANSVERSAL \_ escala 1:500



SECCIÓN LONGITUDINAL\_ escala 1:500



**4. PLANTAS GENERALES**

PLANTA SEMIENTERRADA \_ escala 1:300

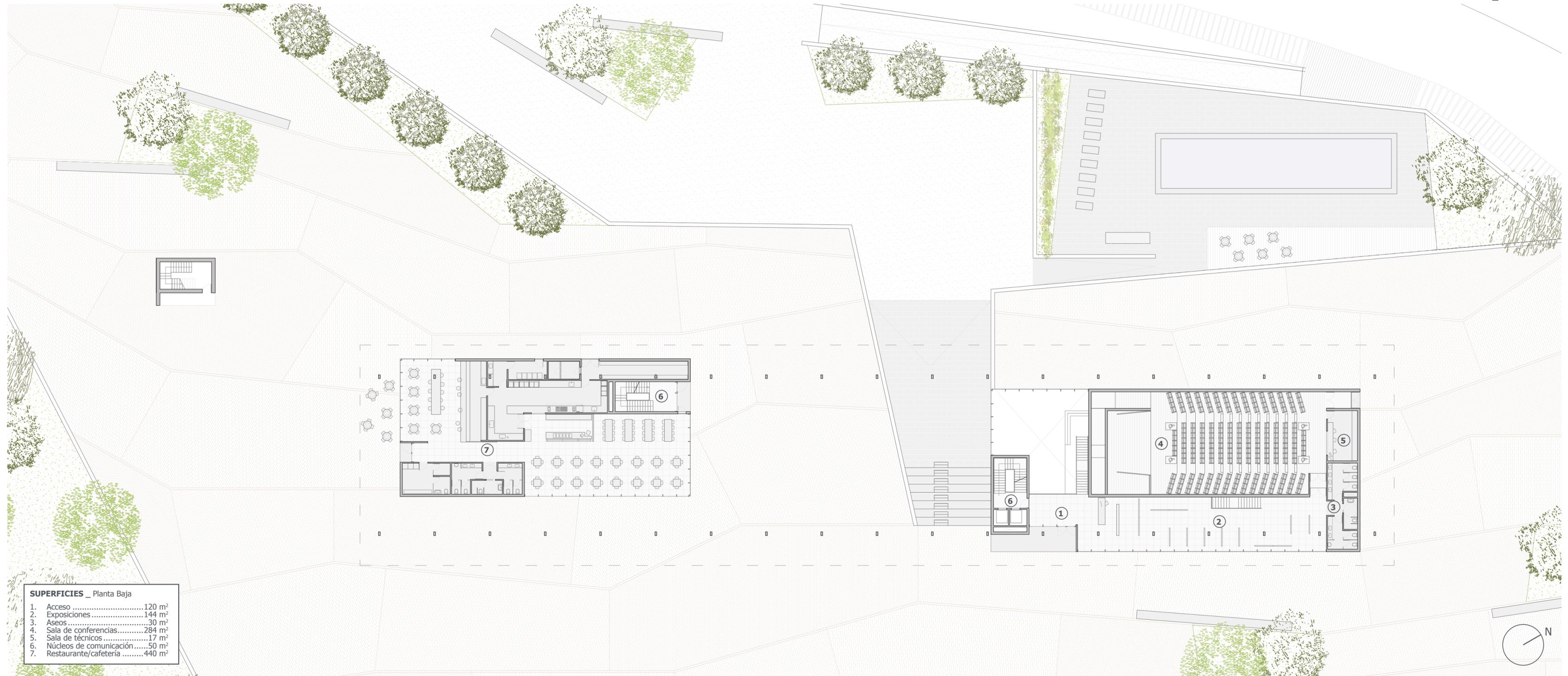


**SUPERFICIES \_ Planta Semisótano**

1.	Hall de acceso.....	120 m <sup>2</sup>
2.	Gimnasio .....	518 m <sup>2</sup>
3.	Sala de conferencias.....	284 m <sup>2</sup>
4.	Aseos .....	33 m <sup>2</sup>
5.	Vestuarios y Camerinos.....	82 m <sup>2</sup>
6.	Almacén .....	57 m <sup>2</sup>
7.	Cuarto de limpieza .....	12 m <sup>2</sup>
8.	Núcleos de comunicación .....	50 m <sup>2</sup>
9.	Aparcamiento.....	4566 m <sup>2</sup>
10.	Espacio Instalaciones.....	182 m <sup>2</sup>
11.	Piscina exterior	

**4. PLANTAS GENERALES**

PLANTA BAJA \_ escala 1:300

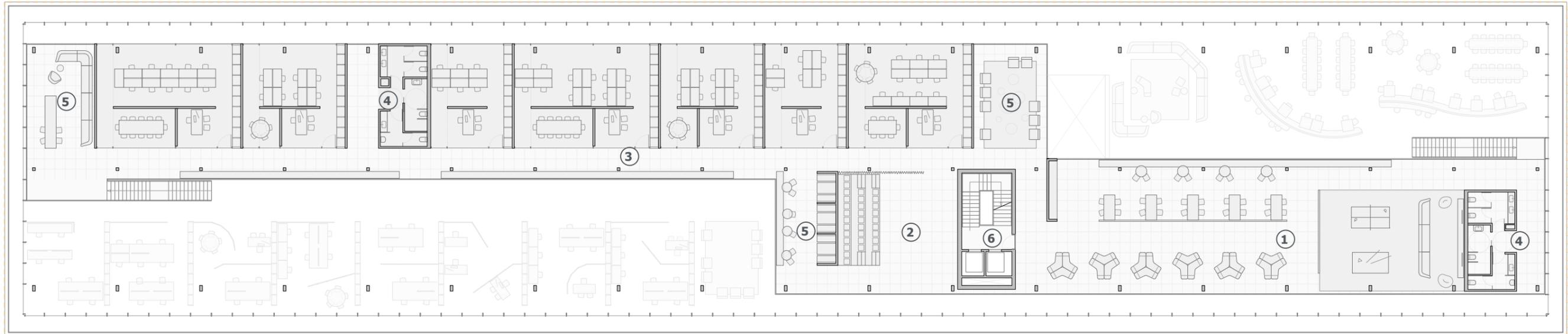


**SUPERFICIES \_ Planta Baja**

1. Acceso .....	120 m <sup>2</sup>
2. Exposiciones .....	144 m <sup>2</sup>
3. Aseos .....	30 m <sup>2</sup>
4. Sala de conferencias.....	284 m <sup>2</sup>
5. Sala de técnicos .....	17 m <sup>2</sup>
6. Núcleos de comunicación.....	50 m <sup>2</sup>
7. Restaurante/cafeateria .....	440 m <sup>2</sup>

**4. PLANTAS GENERALES**

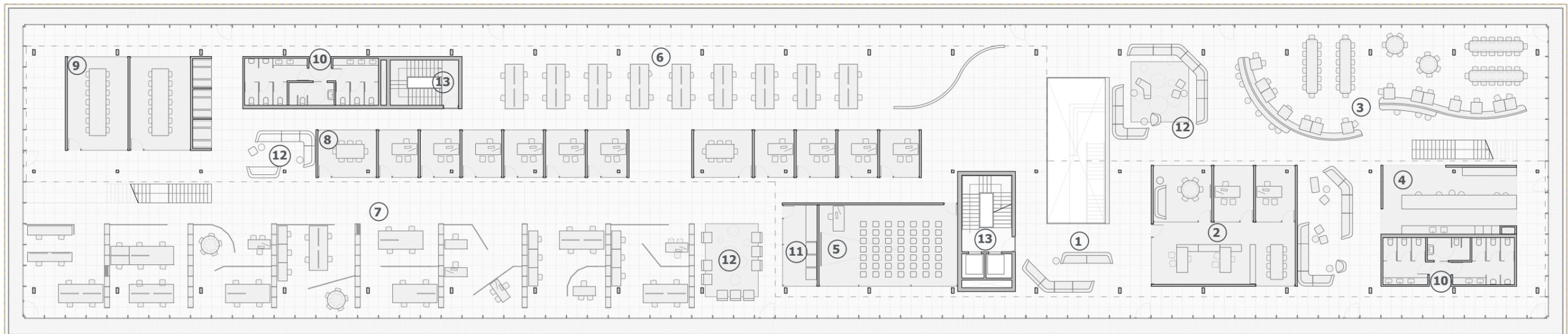
PLANTA SEGUNDA \_ escala 1:300



**SUPERFICIES \_ Planta 2**

1. Espacio de ocio y relación ....279 m <sup>2</sup>	4. Aseos .....52 m <sup>2</sup>
2. Espacio grada multiusos .....73 m <sup>2</sup>	5. Áreas de descanso .....140 m <sup>2</sup>
3. Área Spin-offs .....554 m <sup>2</sup>	6. Núcleos de comunicación.....29 m <sup>2</sup>

PLANTA PRIMERA \_ escala 1:300



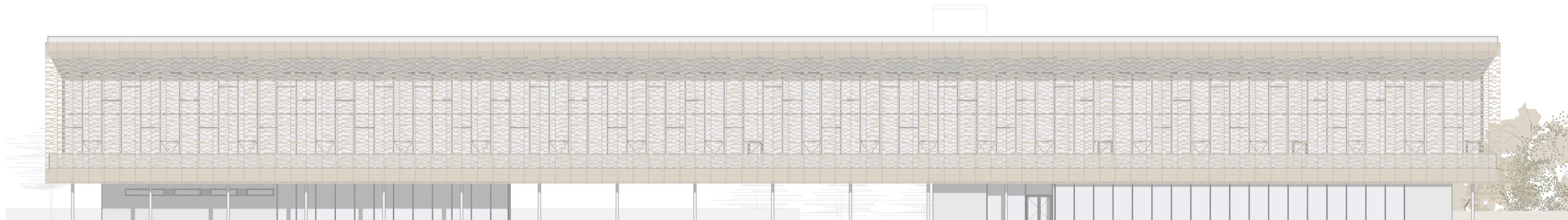
**SUPERFICIES \_ Planta 1**

1. Área de espera.....64 m <sup>2</sup>	8. Boxes .....134 m <sup>2</sup>
2. Administración y gestión .....92 m <sup>2</sup>	9. Salas de reuniones .....60 m <sup>2</sup>
3. Comedor .....305 m <sup>2</sup>	10. Aseos .....67 m <sup>2</sup>
4. Cocina .....48 m <sup>2</sup>	11. Cuarto de impresoras .....16 m <sup>2</sup>
5. Sala de presentaciones .....63 m <sup>2</sup>	12. Áreas de descanso .....189 m <sup>2</sup>
6. Networking .....262 m <sup>2</sup>	13. Núcleos de comunicación.....50 m <sup>2</sup>
7. Área Start Ups .....470 m <sup>2</sup>	



### 5. ALZADOS DEL EDIFICIO

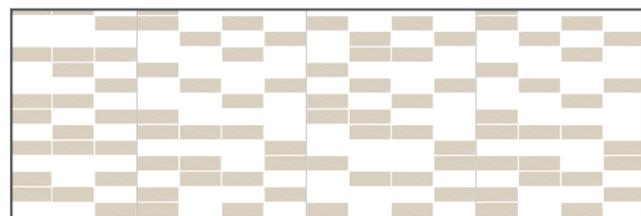
ALZADO SURESTE \_ escala 1:300



Alzado con la piel exterior de FlexBrick



Alzado sin la piel exterior de FlexBrick

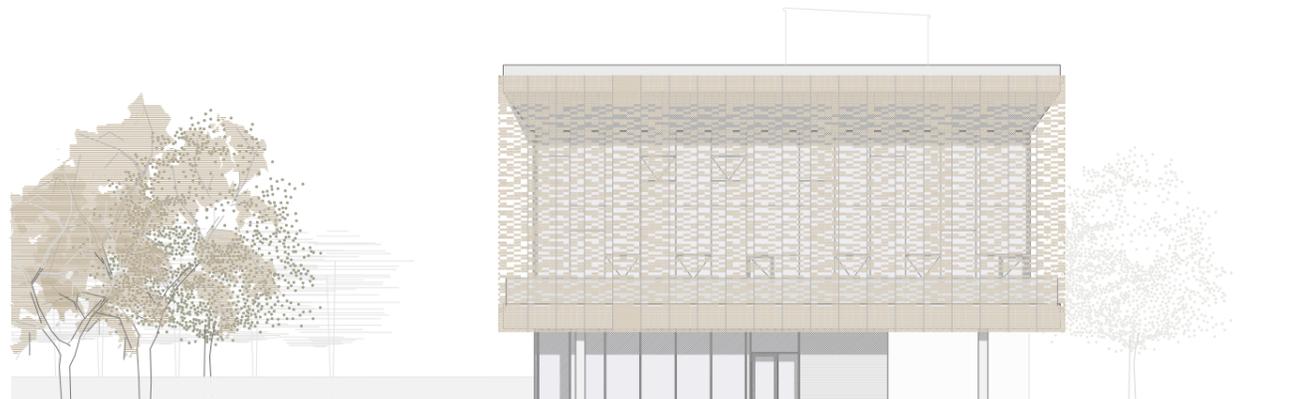


DETALLE 1:50 DE TRAMA FLEXBRICK (40%~50%)

La trama se modifica para adecuarse a los requerimientos de protección frente al soleamiento en cada orientación. En este caso por tratarse de una orientación sureste, poco agresiva en nuestra latitud se opta por una densidad variable entre el 40% y el 50%.

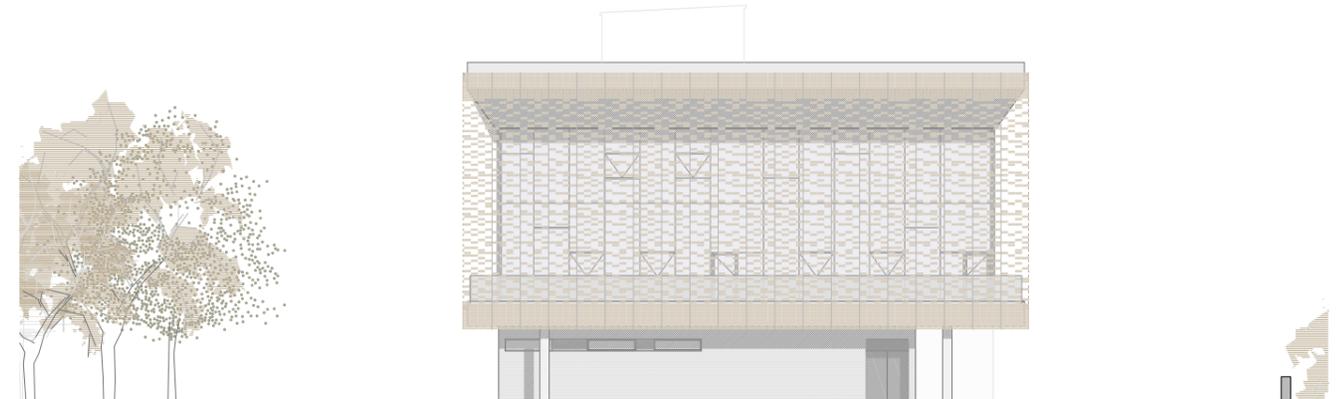
**5. ALZADOS DEL EDIFICIO**

ALZADO SUROESTE \_ escala 1:300



Alzado con la piel exterior de FlexBrick

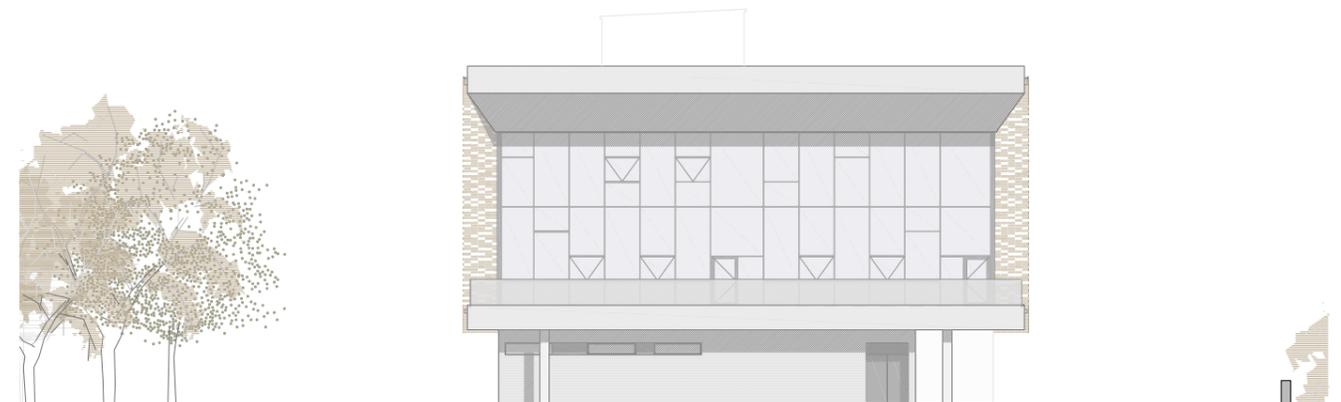
ALZADO NORESTE \_ escala 1:300



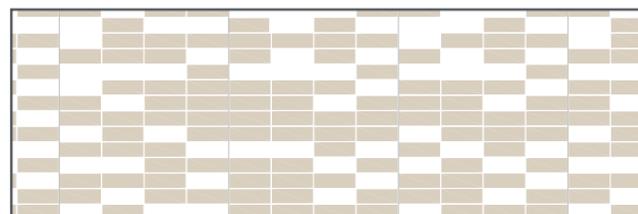
Alzado con la piel exterior de FlexBrick



Alzado sin la piel exterior de FlexBrick

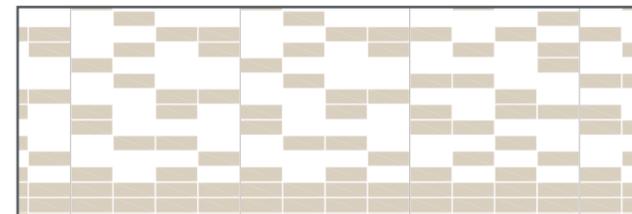


Alzado sin la piel exterior de FlexBrick



DETALLE 1:50 DE TRAMA FLEXBRICK (55%~70%)

En este caso por tratarse de una orientación suroeste, que tomamos como poco beneficiosa dado que recibirá soleamiento desde del mediodía hasta la tarde, se opta por un densidad un poco mayor entre el 55% y el 70%.

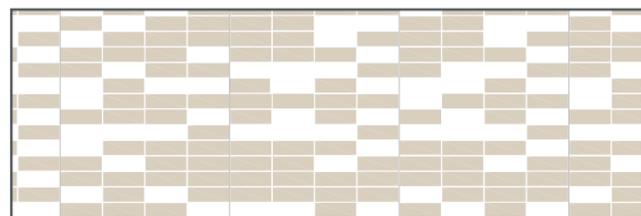
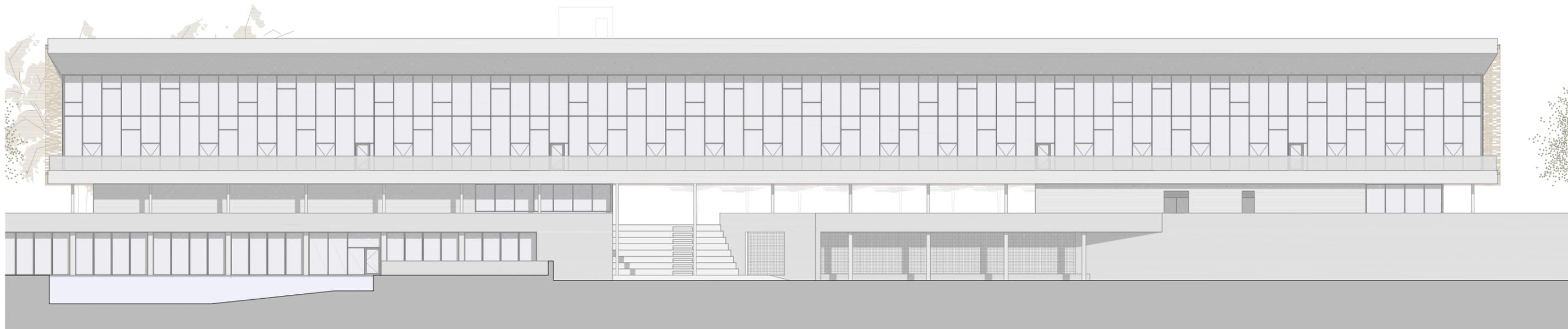
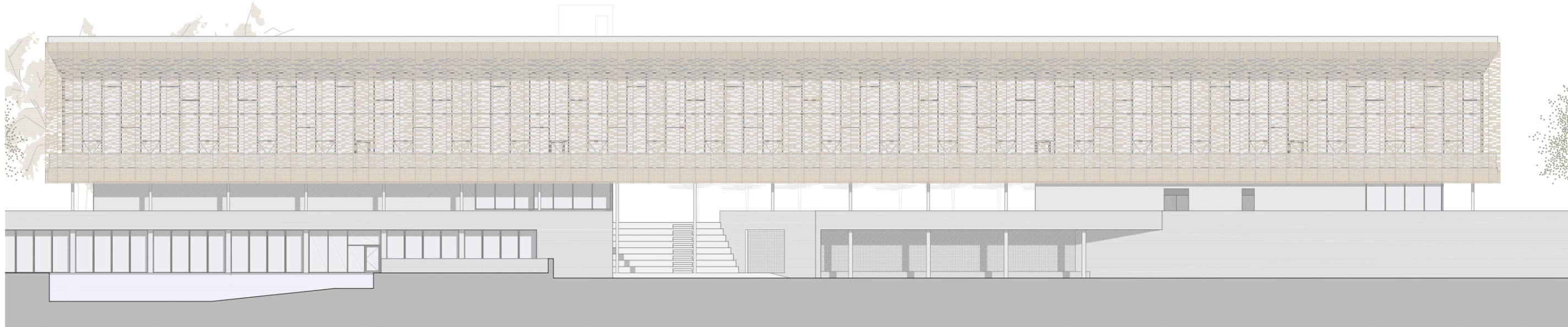


DETALLE 1:50 DE TRAMA FLEXBRICK (30%~40%)

Esta orientación apenas recibe soleamiento, por ello se dispone de la densidad mas baja, entre el 30% y el 40%. En este fachada ademas se ubican los usos menos privados (comedor y zonas de ocio y relación) por lo que de este modo se favorecen también las vistas sobre el paseo y el Riu Sec.

**5. ALZADOS DEL EDIFICIO**

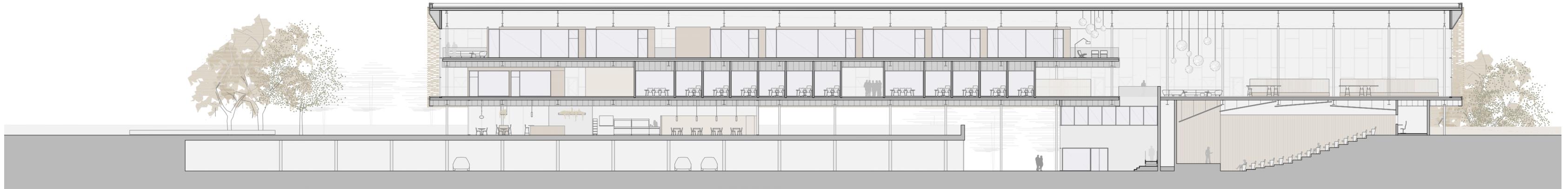
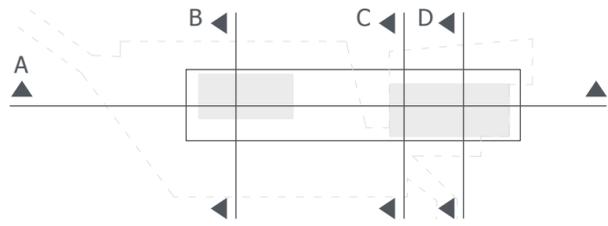
ALZADO NOROESTE \_ escala 1:300



DETALLE 1:50 DE TRAMA FLEXBRICK (60%~70%)

A esta fachada de orientación noroeste la tomaremos como poco beneficiosa dado que recibirá soleamiento principalmente por la tarde, momento en que el sol presenta una mayor radiación. Por ello se opta por un densidad entre el 60% y el 70%, en esta fachada además se incorporará un sistema de toldos exteriores motorizados

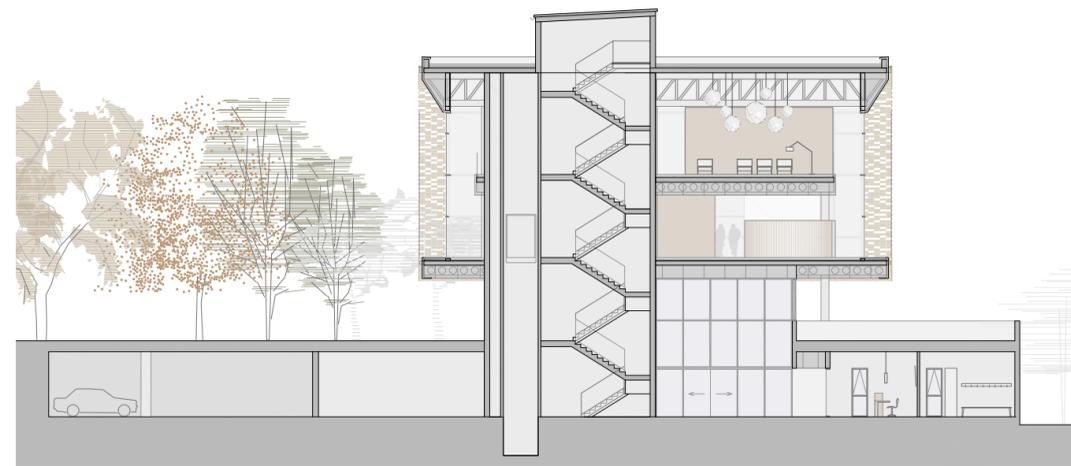
6. SECCIONES DEL EDIFICIO



SECCIÓN LONGITUDINAL A\_ escala 1:300



SECCIÓN TRANSVERSAL B\_ escala 1:300



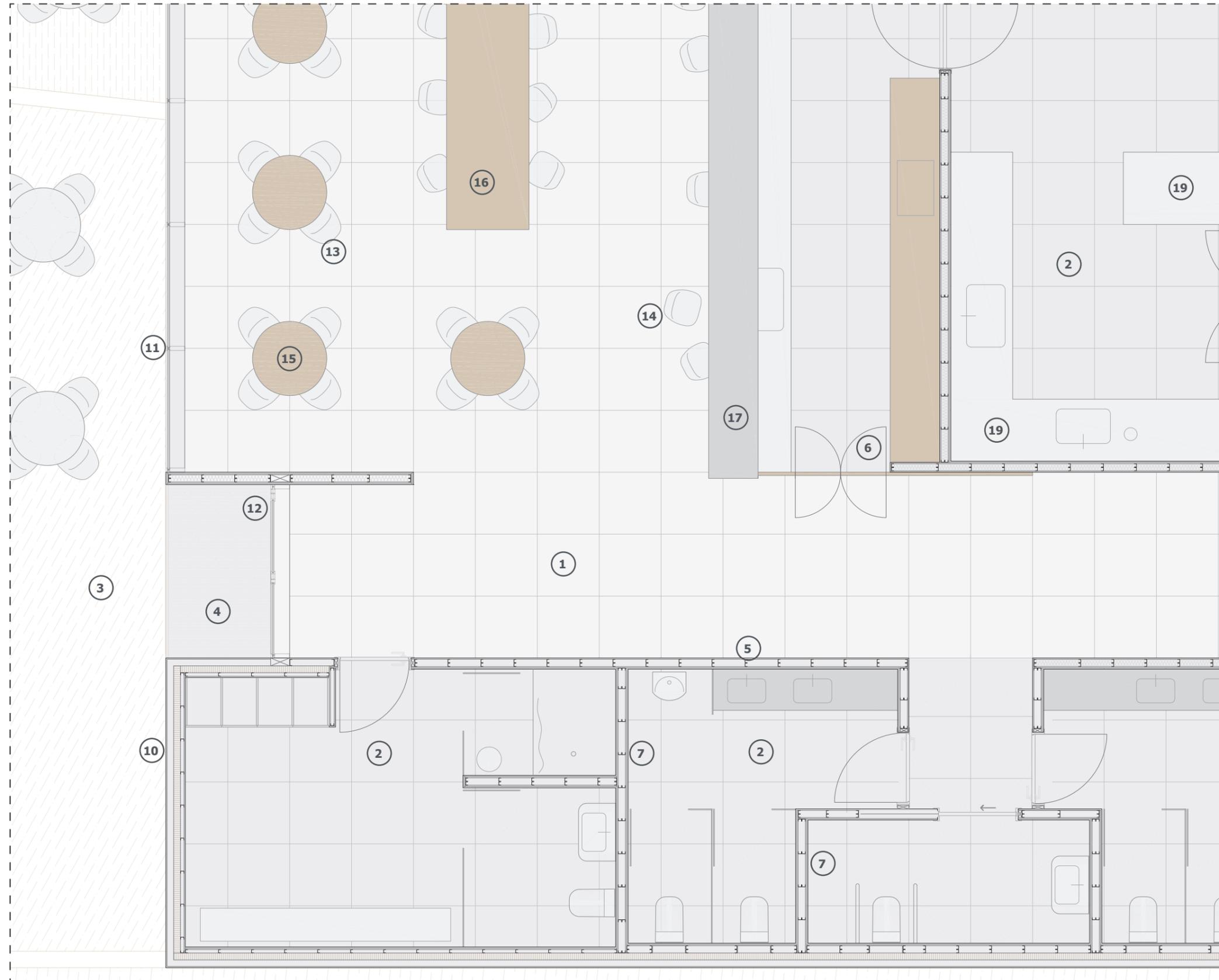
SECCIÓN TRANSVERSAL C\_ escala 1:300



SECCIÓN TRANSVERSAL D\_ escala 1:300

## 7. DESARROLLO PORMENORIZADO

PLANTA ZONA DE CAFETERÍA \_ escala 1:50



### PAVIMENTOS

1. Baldosa Block 75 x75 de "Marazzi" color Grey.
2. Baldosa Block 75 x 75 de "Marazzi" color Mocha.
3. Pavimento exterior de hormigón rayado.
4. Felpudo integrado Fronrunner Brush de "Plastex"

### REVESTIMIENTOS

5. Placas de yeso laminado hidrófugo acabado pintura blanca resistente a la humedad.
6. Panelado de chapa de madera de roble tintado blanco.
7. Alicatado Hello Subway de "Marazzi".

### FALSOS TECHOS

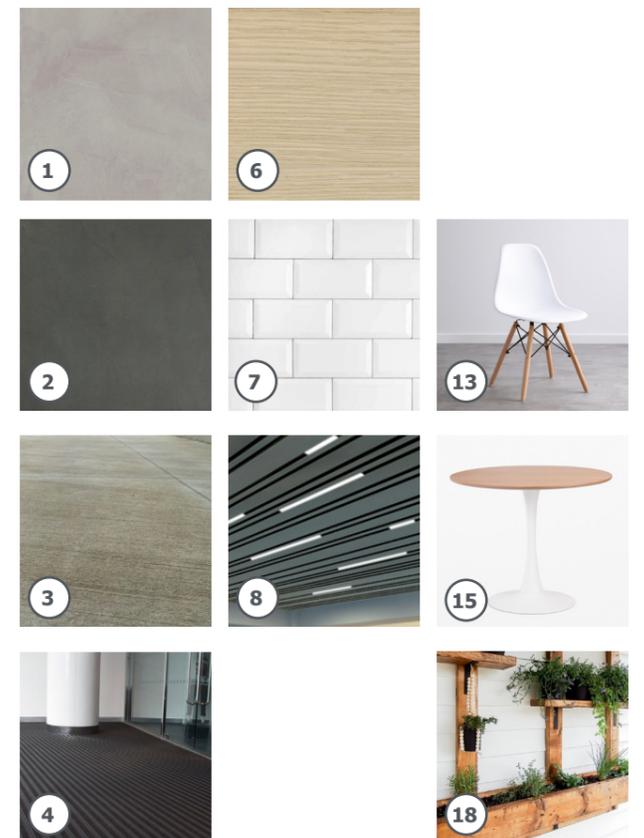
8. Falso techo lineal multipanel "HunterDouglas" con lamas de ancho variable (30B, 80B, 130B) dispuestas de modo aleatorio.
9. Falso techo de placas de yeso laminado continuo hidrófugo, con trampilla registrable para acceso a maquinaria e instalaciones.

### CERRAMIENTOS

10. Muro exterior con sistema de CLT, formado por acabado exterior tipo SATE, panel CLT 83 L3s de "STORA ENSO" y trasdosado interior de placas de yeso laminado.
11. Carpinterías fijas sistema GEODE de "TECHNAL".
12. Puerta de acceso con perfilera Soleal 55 "TECHNAL"

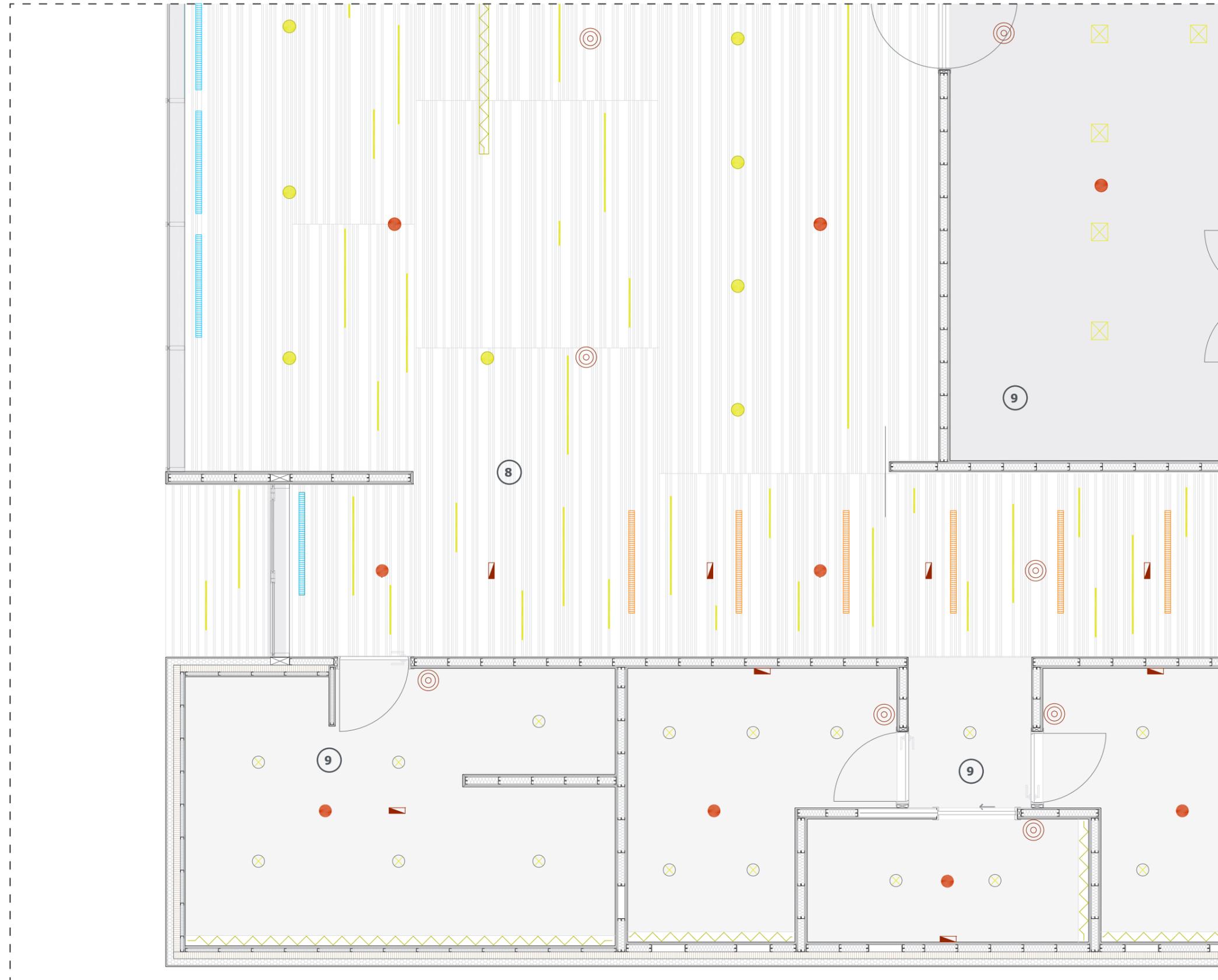
### MOBILIARIO

13. Sillas Scand blanco y madera "Sklum"
14. Taburete Scand blanco y madera "Sklum"
15. Mesa Tuhl Madera "Sklum"
16. Mesa alta fabricada en madera de roble.
17. Barra acabado Et Serena "Silestone"
18. Jardinera de pared o suspendida de madera de roble
19. Mobiliario de cocina de acero inox.

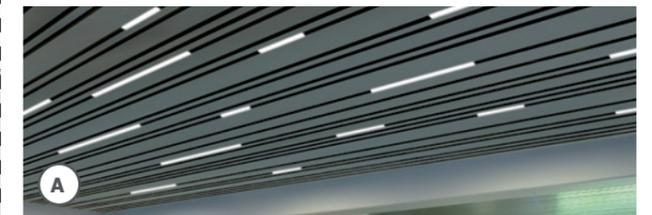


### 7. DESARROLLO PORMENORIZADO

PLANTA DE TECHOS ZONA DE CAFETERÍA \_ escala 1:50

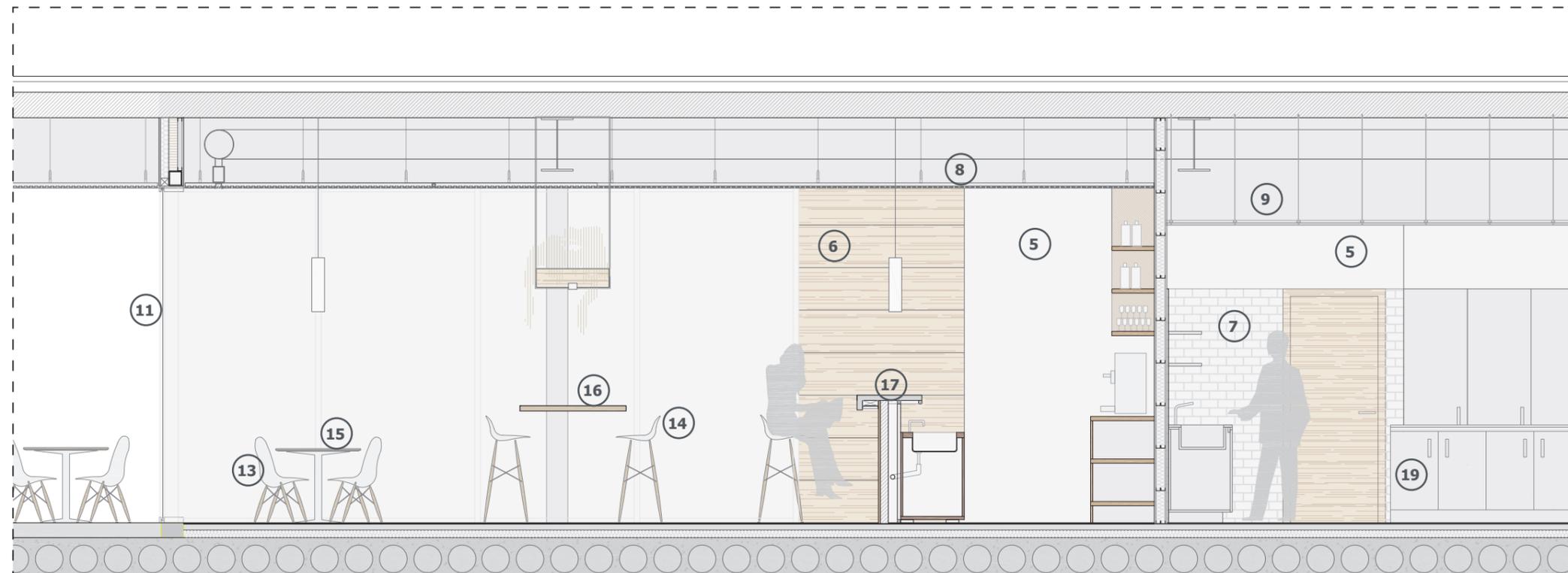
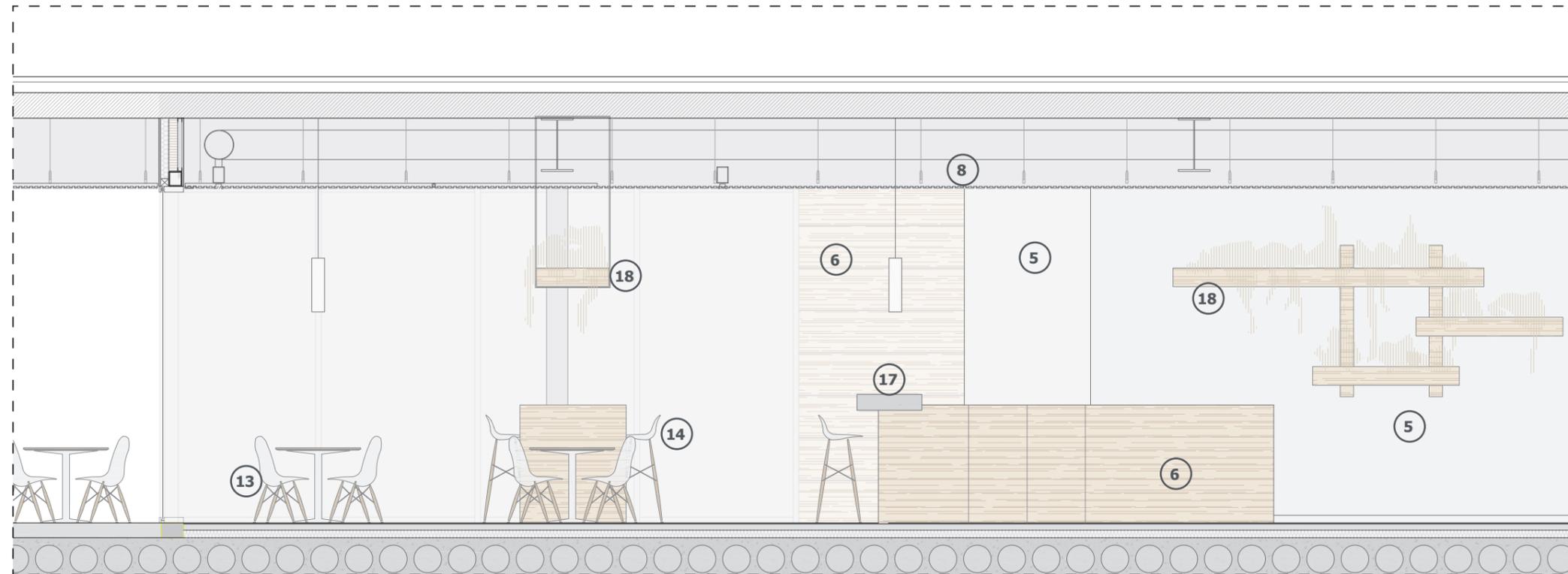


- FALSOS TECHOS**
- 8. Falso techo lineal multipanel "HunterDouglas" con lamas de ancho variable (30B, 80B, 130B) dispuestas de modo aleatorio.
  - 9. Falso techo de placas de yeso laminado continuo hidrófugo, con trampilla registrable para acceso a maquinaria e instalaciones.
- Luminaria sistema lightline de "Luxalon" para empotrar en falso techo multipanel. (A)
  - Tira LED Underscore Ledstrip "IGuzzini" para iluminación indirecta. (B)
  - Luminaria Easy space "IGuzzini" (C)
  - Luminaria Laser Suspensión "IGuzzini" (D)
  - Luminaria iPlan Access "IGuzzini" (E)
  - Rociador antiincendio
  - Multisensor antiincendio
  - Luz de emergencia Motus "IGuzzini"
  - Difusor impulsión de aire Pureline18 "TROX" (F)
  - Difusor retorno de aire Pureline18 "TROX" (F)



## 7. DESARROLLO PORMENORIZADO

SECCIONES DE LA ZONA DE CAFETERÍA \_ escala 1:50



### PAVIMENTOS

1. Baldosa Block 75 x75 de "Marazzi" color Grey.
2. Baldosa Block 75 x 75 de "Marazzi" color Mocha.
3. Pavimento exterior de hormigón rayado.
4. Felpudo integrado Frontrunner Brush de "Plastex"

### REVESTIMIENTOS

5. Placas de yeso laminado hidrófugo acabado pintura blanca resistente a la humedad.
6. Panelado de chapa de madera de roble tintado blanco.
7. Alicatado Hello Subway de "Marazzi".

### FALSOS TECHOS

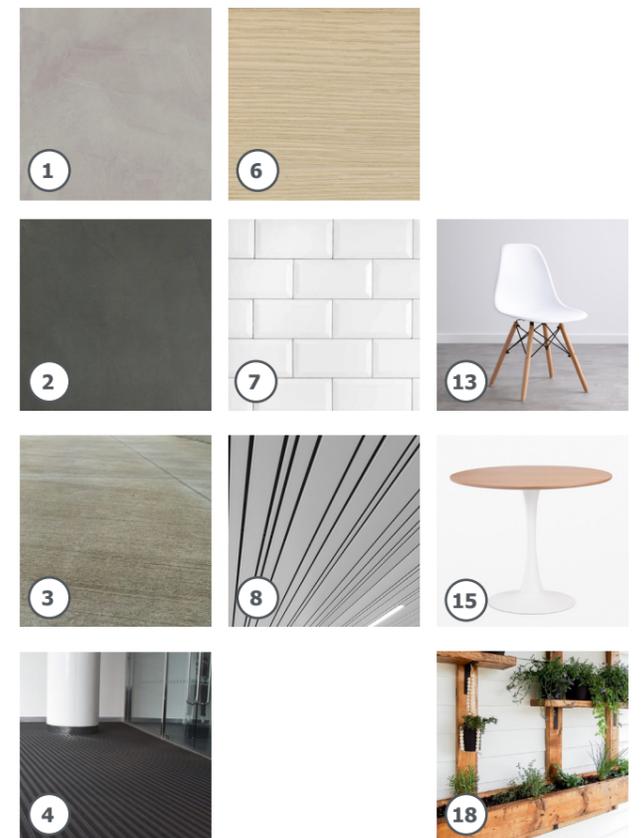
8. Falso techo lineal multipanel "HunterDouglas" con lamas de ancho variable (30B, 80B, 130B) dispuestas de modo aleatorio.
9. Falso techo de placas de yeso laminado continuo hidrófugo, con trampilla registrable para acceso a maquinaria e instalaciones.

### CERRAMIENTOS

10. Muro exterior con sistema de CLT, formado por acabado exterior tipo SATE, panel CLT 83 L3s de "STORA ENSO" y trasdosado interior de placas de yeso laminado.
11. Carpinterías fijas sistema GEODE de "TECHNAL".
12. Puerta de acceso con perfilera Soreal 55 "TECHNAL"

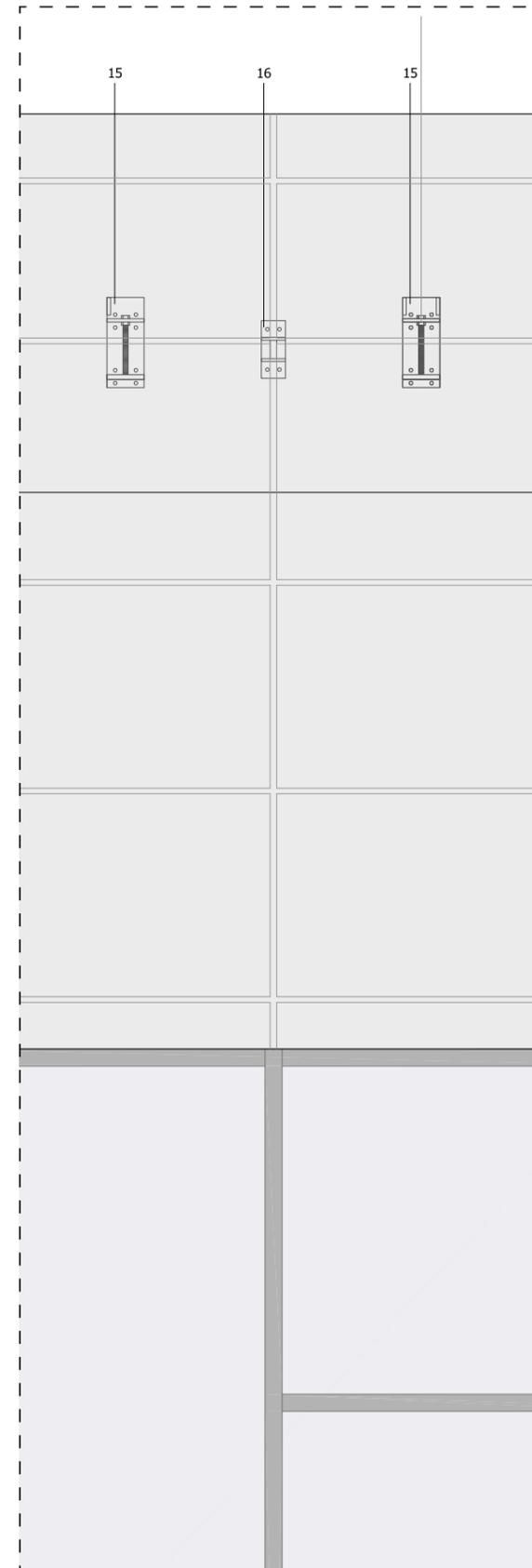
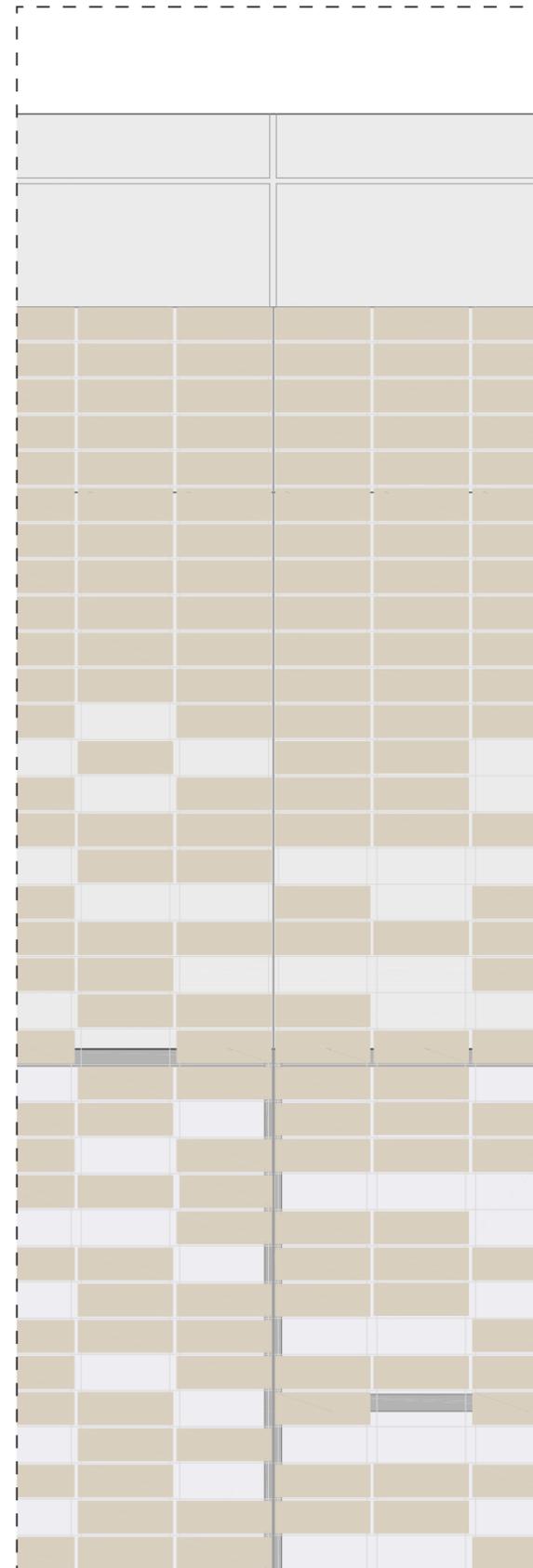
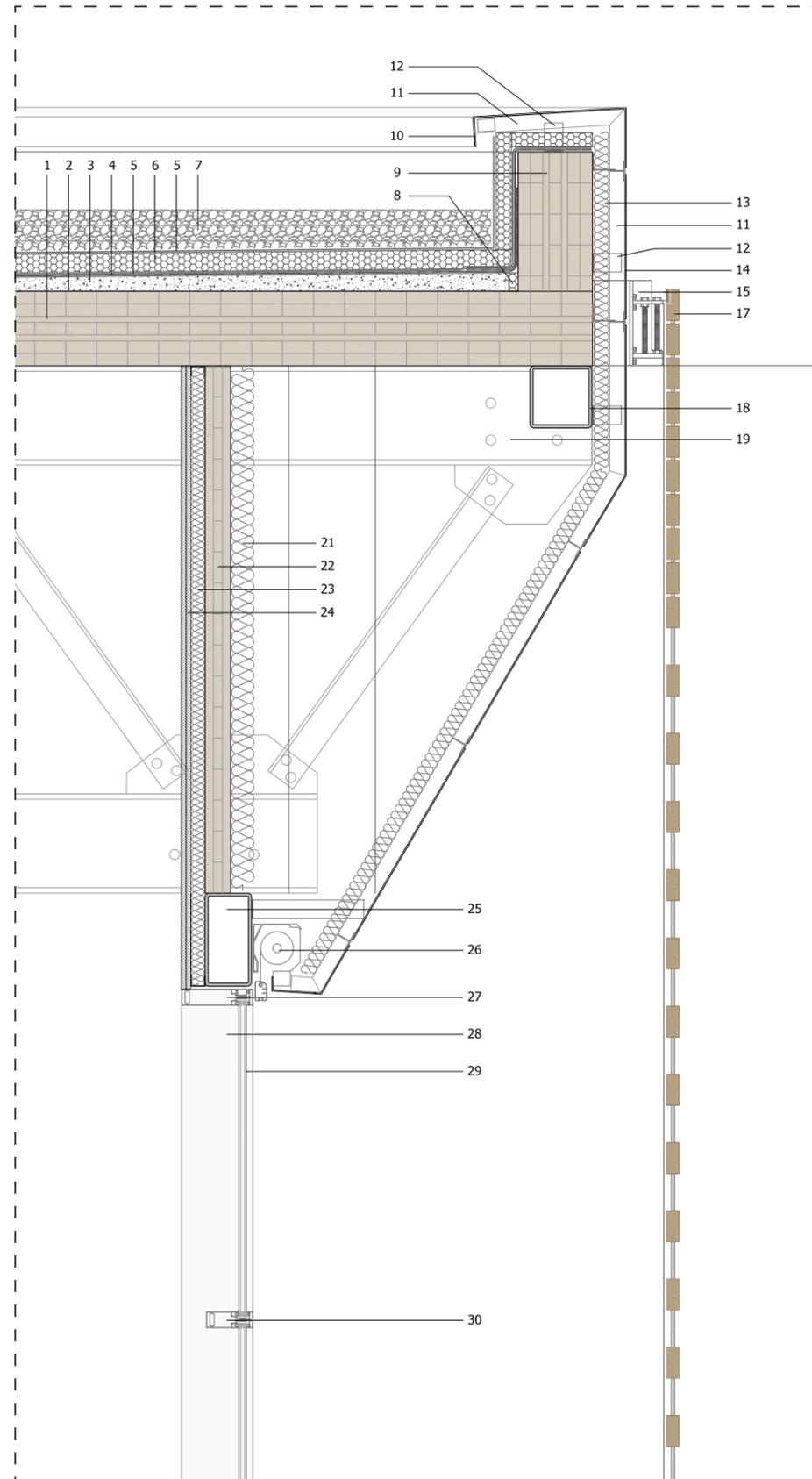
### MOBILIARIO

13. Sillas Scand blanco y madera "Sklum"
14. Taburete Scand blanco y madera "Sklum"
15. Mesa Tuhl Madera "Sklum"
16. Mesa alta fabricada en madera de roble.
17. Barra acabado Et Serena "Silestone"
18. Jardinera de pared o suspendida de madera de roble
19. Mobiliario de cocina de acero inox.

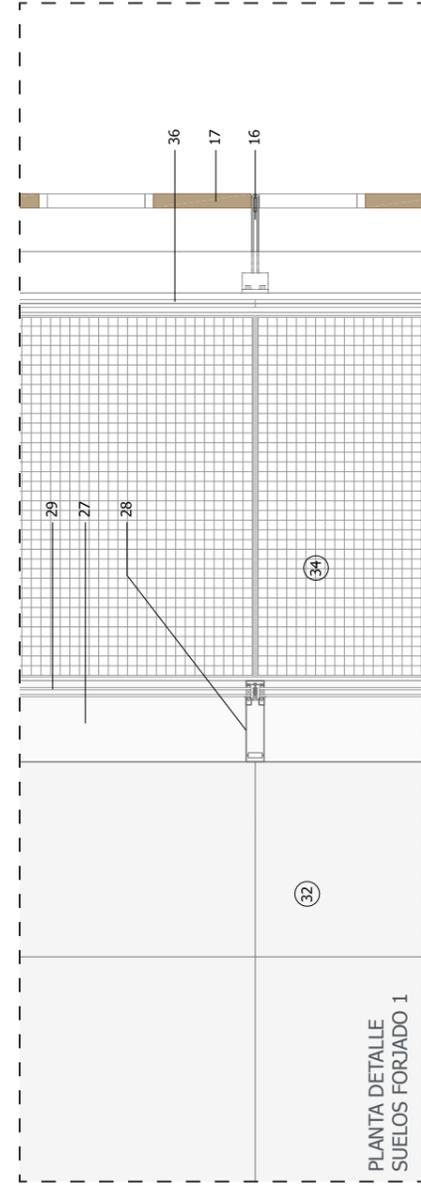
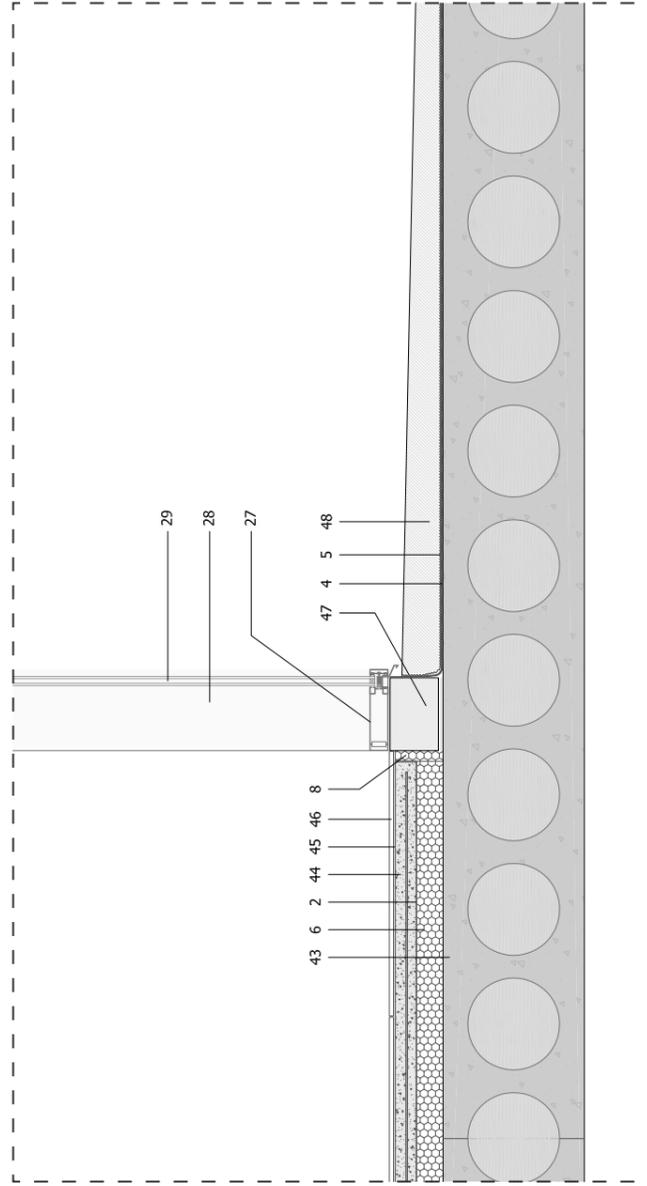
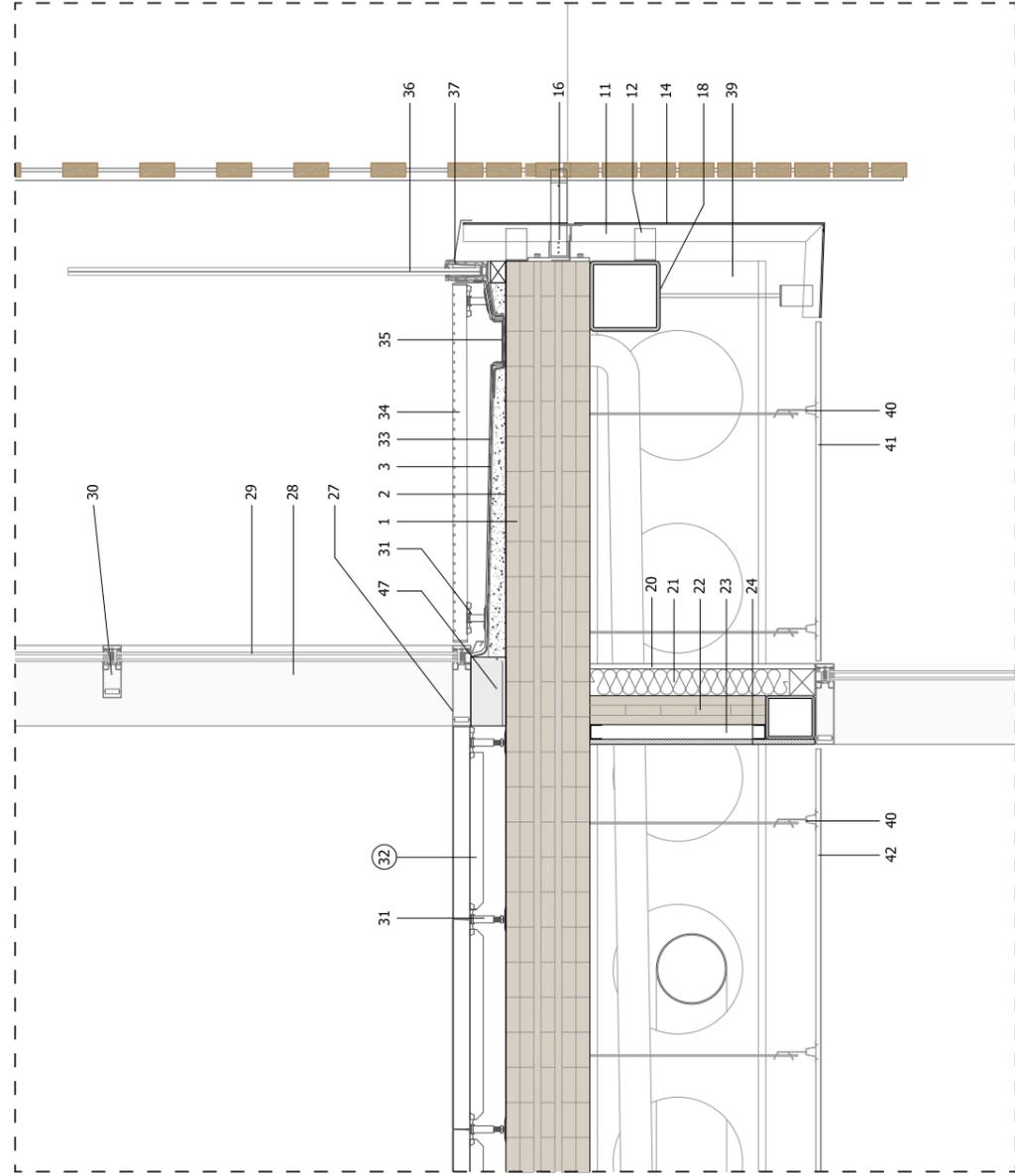
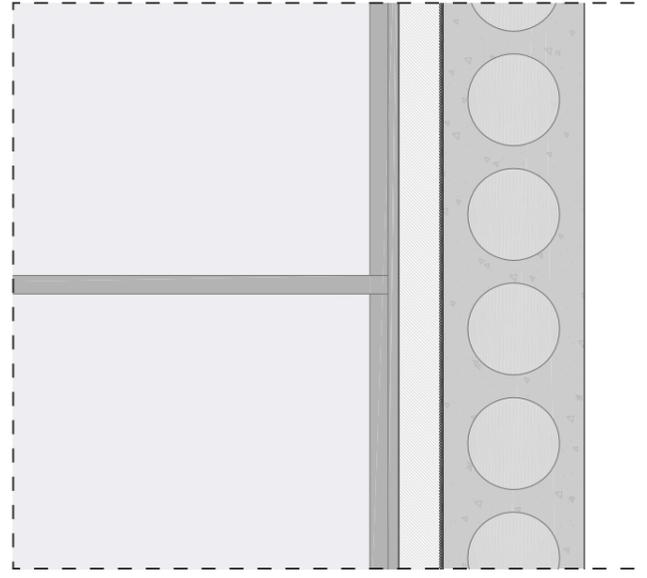
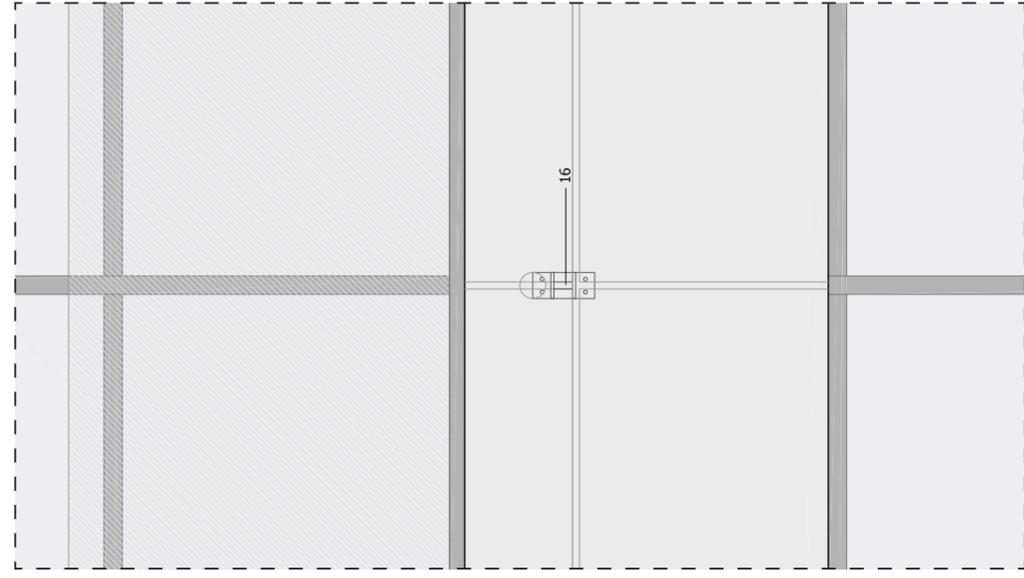


### 8. DETALLE CONSTRUCTIVO

CORONACIÓN DE FACHADA \_ escala 1:20



1. Forjado soporte de madera contralaminada (CLT) sección CLT 240 L7s - 2 de la casa "STORA ENSO".
2. Capa separadora de lámina de polietileno.
3. Hormigón ligero con arcilla expandida para formación de pendientes y regularización.
4. Impermeabilización con lámina de caucho sintético EPDM.
5. Lámina protectora geotextil.
6. Panel rígido de poliestireno extruido de 70mm.
7. Capa de protección de cantos rodados lavados.
8. Junta de dilatación de poliestireno extruido de 20 mm.
9. Formación de peto, panel CLT 240 L7a - 2 "STORA ENSO".
10. Panel composite "STACBOND" pegado a modo de albardilla, color blanco.
11. Montante de perfil T del sistema STB-T de "STACBOND".
12. Separador L del sistema STB-T de "STACBOND".
13. Panel de lana mineral, revestido con velo negro.
14. Panel composite para fachada "STACBOND" color blanco.
15. Anclaje mecánico para sistema de fachada "FLEXBRICK".
16. Anclaje mecánico para retención a viento del sistema "FLEXBRICK".
17. Plaqueta cerámica 30x10 cm, formando malla "FLEXBRICK" de densidad variable en relación a la fachada en que vaya a ser instalada.
18. Perfil metálico a modo de zuncho estructural y de anclaje para subestructura del sistema "STACBOND".
19. Cercha metálica tratada mediante pintura intumescente color blanco para alcanzar la resistencia al fuego requerida.
20. Mortero de acabado SATE.
21. Aislamiento de lana de roca de doble densidad de 80 mm, fijado mecánicamente a soporte CLT.
22. Panel CLT 83 L3s de "STORA ENSO".
23. Aislamiento de lana de roca de doble densidad relleno los huecos entre subestructura de pladur.
24. Acabado interior con placas de yeso laminado.
25. Perfil metálico para sustentación de la carpintería, anclado a la cercha.
26. Toldo exterior enrollable motorizado sistema Solozip II de "GRIESSER".
27. Travesaño de carpintería sistema GEODE de "TECHNAL", perfil 52 x 180 mm.
28. Montante de carpintería sistema GEODE de "TECHNAL", perfil 52 x 180 mm.
29. Vidrio doble de seguridad.
30. Travesaño de partición intermedia de carpintería, perfil 52 x 100 mm.
31. Soporte ajustable para suelo técnico "BUTECH".
32. Panel para suelo técnico con núcleo de sulfato cálcico en formato 75 x 75 cm.
33. Protección de lámina impermeabilizante mediante capa de mortero.
34. Rejilla tipo Tramex.
35. Canaleta lineal para la recogida y evacuación de agua.
36. Vidrio laminar de seguridad para barandilla.
37. Perfil para barandilla de vidrio GYPSE GLASS de la marca "TECHNAL".
38. Anclaje mecánico para retención a viento del sistema "FLEXBRICK".
39. Viga HEM 320 alveolar, tratada mediante pintura intumescente color blanco para alcanzar la resistencia al fuego requerida.
40. Subestructura metálica para falso techo metálico "HUNTER DOUGLAS".
41. Falso techo lineal metálico para exterior color blanco (80B).
42. Falso techo lineal metálico para interior con composición aleatoria de lamas (30B, 80B, 130B) color blanco.
43. Forjado soporte de losa de hormigón armado aligerada tipo "BUBBLÉDECK".
44. Capa de compresión de 60 mm armada con mallazo.
45. Cemento cola para gres porcelánico.
46. Pavimento de gres porcelánico 75 x 75 cm.
47. Banda de vidrio celular de alta resistencia a compresión.
48. Pavimento exterior de hormigón rayado mediante peine o rastrillo texturizador.



## 8. DETALLE CONSTRUCTIVO

### ARRANQUE DE FACHADA \_ escala 1:20

1. Forjado soporte de madera contralaminada (CLT) sección CLT 240 L7s - 2 de la casa "STORA ENSO".
2. Capa separadora de lámina de polietileno.
3. Hormigón ligero con arcilla expandida para formación de pendientes y regularización.
4. Impermeabilización con lámina de caucho sintético EPDM.
5. Lámina protectora geotextil.
6. Panel rígido de poliestireno extruido de 70mm.
7. Capa de protección de cantos rodados lavados.
8. Junta de dilatación de poliestireno extruido de 20 mm.
9. Formación de peto, panel CLT 240 L7a - 2 "STORA ENSO".
10. Panel composite "STACBOND" plegado a modo de albardilla, color blanco.
11. Montante de perfil T del sistema STB-T de "STACBOND".
12. Separador L del sistema STB-T de "STACBOND".
13. Panel de lana mineral, revestido con velo negro.
14. Panel composite para fachada "STACBOND" color blanco.
15. Anclaje mecánico para sistema de fachada "FLEXBRICK".
16. Anclaje mecánico para retención a viento del sistema "FLEXBRICK".
17. Plaqueta cerámica 30x10 cm, formando malla "FLEXBRICK" de densidad variable en relación a la fachada en que vaya a ser instalada.
18. Perfil metálico a modo de zunchco estructural y de anclaje para subestructura del sistema "STACBOND".
19. Cercha metálica tratada mediante pintura intumescente color blanco para alcanzar la resistencia al fuego requerida.
20. Mortero de acabado SATE
21. Aislamiento de lana de roca de doble densidad de 80 mm, fijado mecánicamente a soporte CLT.
22. Panel CLT 83 L3s de "STORA ENSO"
23. Aislamiento de lana de roca de doble densidad rellenando los huecos entre subestructura de pladur.
24. Acabado interior con placas de yeso laminado.
25. Perfil metálico para sustentación de la carpintería, anclado a la cercha.
26. Toldo exterior enrollable motorizado sistema Solozip II de "GRIESSER"
27. Travesaño de carpintería sistema GEODE de "TECHNAL", perfil 52 x 180 mm.
28. Montante de carpintería sistema GEODE de "TECHNAL", perfil 52 x 180 mm.
29. Vidrio doble de seguridad.
30. Travesaño de partición intermedia de carpintería, perfil 52 x 100 mm.
31. Soporte ajustable para suelo técnico "BUTECH".
32. Panel para suelo técnico con núcleo de sulfato cálcico en formato 75 x 75 cm.
33. Protección de lámina impermeabilizante mediante capa de mortero.

34. Rejilla tipo Tramex.
35. Canaleta lineal para la recogida y evacuación de agua.
36. Vidrio laminar de seguridad para barandilla.
37. Perfil para barandilla de vidrio GYPSE GLASS de la marca "TECHNAL".
38. Anclaje mecánico para retención a viento del sistema "FLEXBRICK".
39. Viga HEM 320 alveolar, tratada mediante pintura intumescente color blanco para alcanzar la resistencia al fuego requerida.
40. Subestructura metálica para falso techo metálico "HUNTER DOUGLAS".
41. Falso techo lineal metálico para exterior color blanco (80B)
42. Falso techo lineal metálico para interior con composición aleatoria de lamas (30B, 80B, 130B) color blanco.
43. Forjado soporte de losa de hormigón armado aligerada tipo "BUBBLEDECK".
44. Capa de compresión de 60 mm armada con mallazo.
45. Cemento cola para gres porcelánico.
46. Pavimento de gres porcelánico mate, 75 x 75 cm.
47. Banda de vidrio celular da alta resistencia a compresión.
48. Pavimento exterior de hormigón rayado mediante peine o rastriillo texturizador.

## **B. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y TÉCNICA**

### **1. INTRODUCCIÓN**

### **2. ARQUITECTURA - LUGAR**

#### **2.1. ANÁLISIS DEL TERRITORIO**

#### **2.2. IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN**

#### **2.3. EL ENTORNO. CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0**

### **3. ARQUITECTURA – FORMA Y FUNCIÓN**

#### **3.1. EL PROGRAMA**

#### **3.2. ORGANIZACIÓN FUNCIONAL**

#### **3.3. ORGANIZACIÓN ESPACIAL**

### **4. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN**

#### **4.1. MATERIALIDAD**

#### **4.2. ESTRUCTURA**

#### **4.3. INSTALACIONES Y NORMATIVA**

## 1. INTRODUCCIÓN

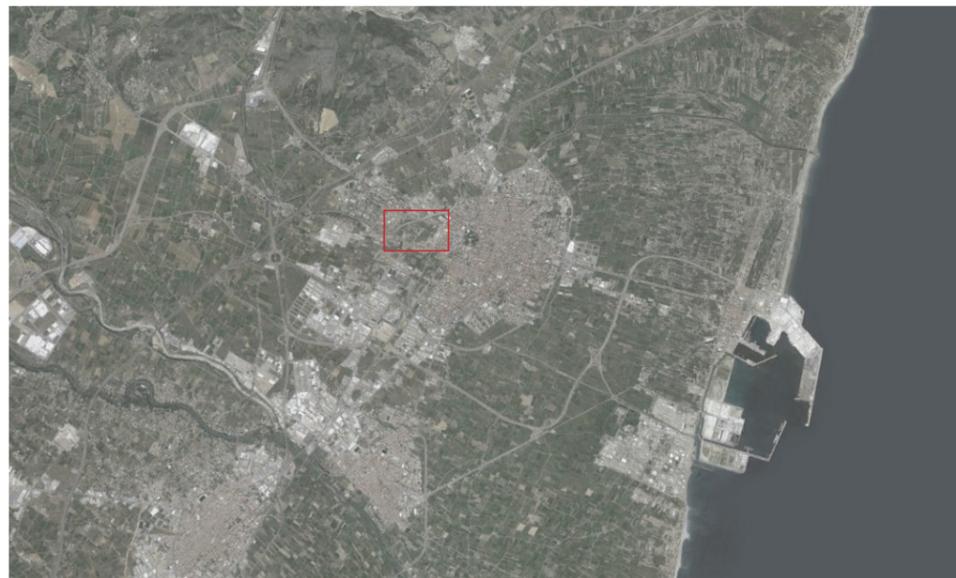
En el presente proyecto se desarrolla un edificio destinado a alojar un Centro de I+D+i, así como aquellas pautas urbanísticas y arquitectónicas que llevarán a integrar y enraizar dicha edificación en su entorno.

La ubicación elegida para este edificio es el Barrio de la Crèmor, situado al noroeste de Castelló de la Plana, entre el núcleo urbano de la ciudad y el campus universitario. El barrio se encuentra limitado al oeste por el cauce del Riu Sec junto al cual se desarrollará nuestra propuesta. Dado el mal estado en que se encuentra la zona, el presente proyecto propone una intervención urbanística que, ligada a la inserción de nuestro edificio, ayude a potenciar y reanimar al barrio. Para ello se propone un paseo lineal paralelo al cauce que sirva como conexión norte-sur, además de para definir el límite urbano del barrio que a día de hoy se encuentra totalmente inacabado. Una serie de terrazas y rampas enlazarán este paseo con el cauce del Riu Sec lo que permitirá la conexión del campus universitario con el barrio y en consecuencia con el resto de la ciudad de Castelló.

Como ya hemos dicho nuestro Centro I+D+i busca arraigar en el entorno para crear un punto de interés, por ello se toma como idea principal el buscar una dualidad entre los distintos elementos que lo forman, tanto a nivel programático, como compositivo, como estructural. Los usos más públicos del edificio quedan "enraizados" al terreno y al barrio, ubicándose en planta baja o semienterrados y construyéndose además mediante elementos más mäsicos de hormigón; mientras que los usos más propios del Centro de innovación se elevan por encima de la cota 0, liberando la mayor parte de esta para cederla al nuevo paseo, y se materializan como un elemento más ligero, con estructuras metálicas, forjados de madera CLT y cerramientos de mallas cerámicas con permeabilidad variable.

Como veremos más adelante el programa de nuestro edificio se desarrolla de forma vertical entorno a un núcleo de comunicación principal que enlaza todas las plantas funcional y espacialmente, dado que entorno él se genera un sistema de dobles alturas que permiten la relación visual entre todos los estratos.

En los siguientes apartados de esta memoria pasaremos a analizar pormenorizadamente cada uno de los apartados del proyecto y como se han desarrollado estos entorno a estas ideas principales de proyecto.



## 2. ARQUITECTURA - LUGAR

### 2.1. ANÁLISIS DEL TERRITORIO

#### INTRODUCCIÓN HISTÓRICA

El Centro I+D+i se encuentra ubicado en el barrio de la Crèmor, en la ciudad de Castelló de la Plana. Perteneciente a la Comunitat Valenciana, Castelló se sitúa al norte de la Comunitat y, más concretamente, en la comarca de la Plana Alta. La ciudad se asienta en una extensa llanura rodeada tanto por cadenas montañosas, como por el Mar Mediterráneo. Dicha cercanía al mar ha propiciado que la ciudad haya sido un referente en cuanto a actividad portuaria durante toda su historia, siendo ésta uno de los principales motores económicos de la ciudad.

Cuando Jaime I fundó la ciudad en 1251, se produjo un éxodo de ciudadanos cristianos hacia la llanura que rodea el Cerro de la Magdalena para dedicarse al cultivo de tierras. Posteriormente, durante la Edad Media, la ciudad comienza a desarrollarse y se construye la muralla para evitar y prevenir invasiones enemigas. Sin embargo, esto no impide que la ciudad forme parte y se vea involucrada en distintas guerras acontecidas durante aquel periodo; como la Revuelta de las Germanías, que enfrenta a los reinos de Mallorca y Valencia, y más tarde la Guerra de Sucesión Española, mostrando su apoyo al archiduque Carlos de Austria.

Pero no será hasta el siglo XIX cuando la ciudad emprenda una importante y significativa expansión, comenzando con el derribo de sus murallas, y posteriormente construcción de elementos arquitectónicos y urbanísticos de gran importancia: el Hospital Provincial, el Parque Ribalta – siendo uno de los únicos parques públicos del centro de la ciudad – y distintos edificios dedicados al ocio de la población, como son el Teatro Principal y el Casino. Hacia finales de este siglo se lleva a cabo la ampliación de la zona portuaria y se abren nuevas vías de comunicación directas a esta zona y conectadas con el mar.

Ya en el siglo XX, la ciudad experimentó un crecimiento económico importante, gracias a la industria cerámica y la construcción, haciendo así un llamamiento a nuevos habitantes para la ciudad, que se vio más fortalecido con la recuperación de la democracia, lo que provocó que se superaran en 2010, los 180000 habitantes y se convirtiese así en una ciudad cosmopolita y moderna, pero manteniendo intactas su historia y sus tradiciones pasadas.

#### ANÁLISIS DEL BARRIO DE LA CRÈMOR

El barrio de la Crèmor, en que se ubica nuestro proyecto, nace como una respuesta a la necesidad de ampliación de núcleo urbano de la ciudad. Situado junto al Riu Sec, el barrio se planteaba como una zona habitacional de baja densidad, más abierta y ligada a la huerta. No obstante, lo que prometía ser un barrio próspero y con unas condiciones habitables óptimas, queda relegado, aislado y olvidado, cuando se da prioridad a la construcción, al otro lado del Riu Sec, de la Universitat Jaume I y el barrio que rodea el campus universitario.

Este hecho, que podría haberse tomado como un gran impulso para el barrio de la Crèmor convirtiéndolo en un nexo entre el centro de la Ciudad y el campus universitario se convirtió en todo lo contrario. El abandono por parte de las administraciones y distintos gobiernos ha convertido la zona en un tejido caótico, con grandes deficiencias en cuanto a su urbanización y conservación y sin una conexión clara con los demás elementos de su entorno, pese a hallarse en una posición privilegiada.



### ANÁLISIS VIARIO: EXISTENTE Y PROPUESTA

En cuanto al análisis viario podemos observar que el área de actuación queda rodeada por viales de gran importancia en 3 de sus 4 lados.

Al norte del barrio tenemos el Paseo de Morella, cuya sección contiene también la línea de tranvía que conecta la Universidad Jaime I y el Grao, pasando por el centro de Castellón. En el lado sur encontramos la Avenida de Alcora que une la autovía CV-10 con el núcleo urbano de Castellón. Y al este se encuentra la Calle Pintor Oliet, un fuerte eje transversal en el que se ubica la estación de tren y conecta Castellón con las localidades contiguas de Benicasim y Almazora.

Ya en el interior del barrio de la Crèmor, se propone arreglar y completar el sistema de vías secundarias existente, que se encuentra inacabado y en un evidente estado de abandono, con el fin de facilitar el acceso tanto a las viviendas existentes como a las nuevas viviendas y servicios que completarán la trama urbana del barrio, entre ellos nuestro Centro I+D+i.



### ANÁLISIS EDIFICACIÓN Y EQUIPAMIENTOS: EXISTENTE Y PROPUESTA

La zona a intervenir presenta en su interior mayoritariamente una tipología de edificación consistente en viviendas unifamiliares aisladas de entre 1 y 2 alturas, con unas superficies de parcela considerablemente grandes, mientras que su límite sur, coincidiendo con la Avenida de Alcora, se configura mediante una tipología de vivienda plurifamiliar en manzana.

Para completar la trama del barrio nuestra propuesta urbanística apuesta por mantener en la medida de lo posible este sistema interior, por lo que se plantea la parcelación de las grandes manzanas que en la actualidad se encuentran en desuso y que han quedado delimitadas por el nuevo sistema de viales secundarios, para construir en el centro de ellas viviendas unifamiliares de tipo aislado o pareado. Con el fin de enriquecer el tejido resultante se propone incluir como cabecera de cada una de estas nuevas manzanas algunas torres dedicadas a vivienda plurifamiliar que marquen un nuevo ritmo y ayuden a organizar la trama urbana.

En cuanto a los equipamientos el barrio cuenta en sus proximidades con una serie de edificios de gran importancia estructural como podrían ser la Universidad Jaime I (1), las estaciones de tren y autobús (2), el SERVEF (3), así como con varios centros educativos: el Colegio Público Jaime I (4), el CEIP Manel García Grau (5) y el IES Bovalar (6).

Estos equipamientos existentes además de la inclusión del Centro de Innovación pueden conseguir hacer del barrio de la Crèmor un foco de interés para la ciudad.

## 2.2. IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN

### IDEA DE PROYECTO

El proyecto se sitúa en la orilla sur del cauce del "Riu Sec" en Castellón de la plana. Se trata de una zona urbanísticamente desestructurada e inacabada, por ello se plantea crear un paseo paralelo al cauce que además sirva para culminar la estructura urbana y una serie de intervenciones ligeras en su interior que a su vez relacionen ambas orillas, conectando así las dos partes de la ciudad.

El edificio objeto de proyecto se implanta en un ensanchamiento de este paseo, dando una respuesta sencilla al entorno en busca de la permeabilidad de las circulaciones y la creación de nuevos espacios de relación. Para ello se trata de liberar gran parte de la planta baja trabajando principalmente en 2 estratos: uno inferior horadado en el terreno que englobará los usos más públicos, abiertos a toda la ciudad, y que constituirán las raíces del edificio y un elemento más ligero, que se eleva para permitir el paso por debajo, que englobará los usos propios del centro de innovación.

En el entorno del edificio, aprovechando el espacio disponible entre este y el barranco, se trabaja con la topografía creando una transición escalonada entre el barrio de la Crèmor y el cauce, mediante terrazas sucesivas. Este escalonado permite que parte del programa situado por debajo de la cota 0 (la el barrio) se asome al nuevo cauce, dando lugar a una relación que enriquece a todo el conjunto.

### TOPOGRAFÍA

Como ya se ha comentado con anterioridad el borde noroeste del barrio de la Crèmor, donde se inserta nuestro edificio, se encuentra pautado por la presencia del cauce del Riu Sec. Tanto este límite, como el propio cauce se encuentran en la actualidad totalmente descuidados, sin una definición clara y carentes de uso. En el presente proyecto se plantea la necesidad de consolidar y dar valor a este borde, para ello se trabajará la definición del cauce mediante un sistema de muros de contención que permita la creación de un paseo paralelo al cauce en la cota del barrio, así como una serie de terrazas, rampas y escaleras que dan acceso al cauce a la vez que lo configuran y limitan.

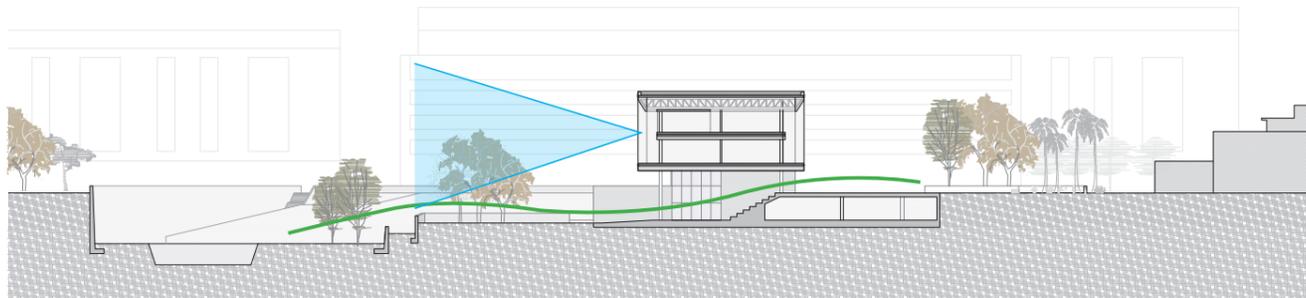
La topografía actual de la zona, presenta una diferencia entre la cota del barrio y la del cauce de entre 7 y 9 metros. Nuestra edificación se aprovecha de dicha diferencia para crear un subnivel, este nuevo espacio de terraza abre vistas y luces al entorno del cauce para la zona de proyecto que quedará semienterrada.

El Centro de Innovación se configura como una "puerta" al nuevo espacio del cauce, permitiendo la transición peatonal bajo su cuerpo superior de forma que se crea un área a cubierto con un sistema de graderío que asume el desnivel entre la cota del barrio y la cota inferior del edificio en la que se encuentran algunos de los usos más públicos, como el gimnasio, la piscina, el auditorio/sala de conferencias y el aparcamiento.

### ALINEACIONES, SOLEAMIENTO Y VISTAS

El cuerpo superior del edificio, que alberga los usos de Centro I+D+i, se presenta como un cuerpo en forma de prisma rectangular que se dispone tomando la alineación del edificio del SERVEF, por ser este el más significativo de su entorno. Este cuerpo dispone de fachadas a todas las orientaciones, mientras que el cuerpo que queda semienterrado se abre únicamente al cauce del río.

Con el fin de adaptarse al soleamiento de cada una de las orientaciones el cuerpo superior del centro de innovación se materializa con una doble piel, el cerramiento interior de vidrio y se presenta protegido en su cara exterior por una segunda piel permeable cerámica, para la cual se utiliza el sistema FLEXBRICK que consiste en un "tejido cerámico" basado en un malla de cables de acero entrelazados que sujetan un mosaico de piezas cerámicas colocadas en bandas horizontales y verticales, que pueden ser variables. Este sistema cuenta con la ventaja de permitir una gran variación en cuanto a su configuración, de este modo cada una de las fachadas presenta una densidad de malla diferente en relación a su orientación y la agresividad del soleamiento, variando entre el 30% de la fachada noreste (poco expuesta) hasta el 70% que se alcanza en fachadas con componente oeste. Como medida adicional, para un mayor control del soleamiento de oeste en verano se instalarán por delante de la hoja de vidrio un sistema motorizado de estores.

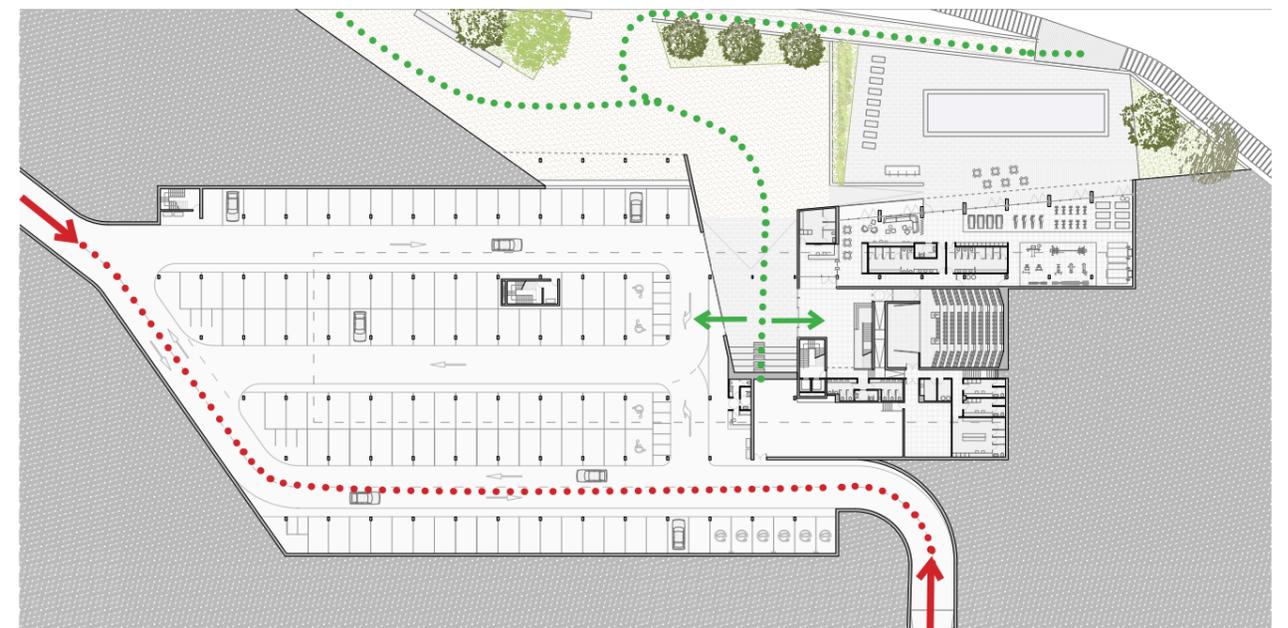
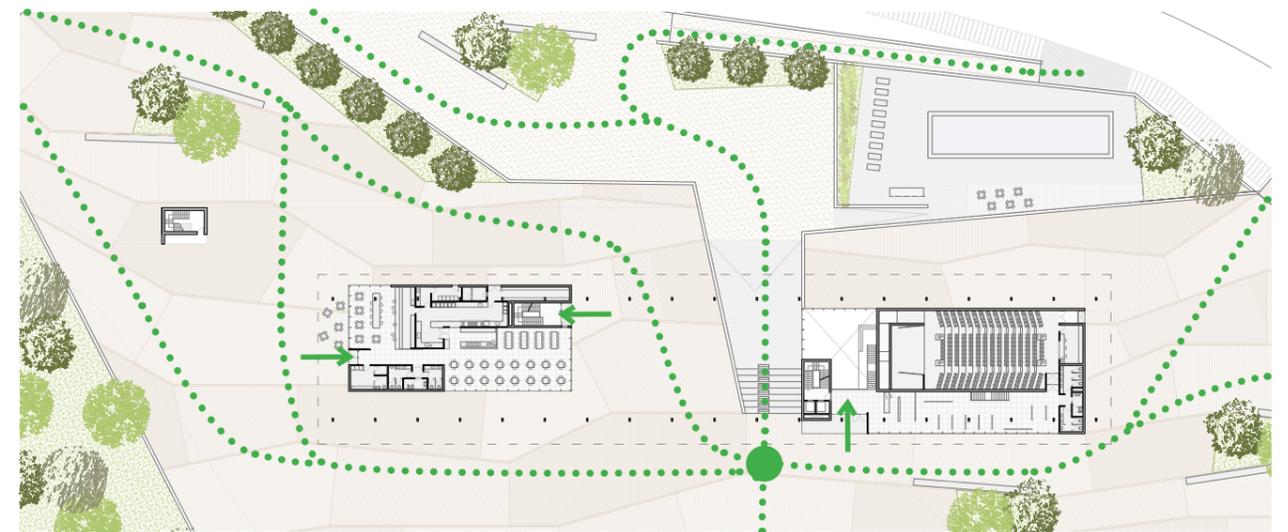


### 2.3. EL ENTORNO. CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0

#### ACCESOS PEATONALES Y RODADOS

Como hemos comentado con anterioridad nuestro edificio se ubica en un ensanchamiento del paseo peatonal generado junto al cauce. Se ha buscado liberar en la medida de lo posible la cota 0 de la edificación para cederla al espacio del paseo, de este modo los recorridos peatonales públicos transitan en el entorno de nuestra edificación o incluso por debajo de ella. Analizando estos flujos peatonales se observa un importante punto de confluencia producido por el cruce del recorrido de aquellos que transitan por el paseo y los que lo cruzan transversalmente para acceder al espacio del cauce o cruzarlo. El proyecto busca aprovechar esta importante confluencia para colocar en sus inmediaciones las entradas principales al complejo.

En cuanto a los accesos rodados estos se producen mediante 2 rampas situadas una al sur desde el Camino Viejo de l'Alcora y otro al este desde la calle Venecia, junto al SERVEF. Esta disposición de dobles accesos permite un recorrido rodado subterráneo de lado a lado de la parcela a través del aparcamiento de modo que se libera el espacio de la cota 0 para el uso peatonal.

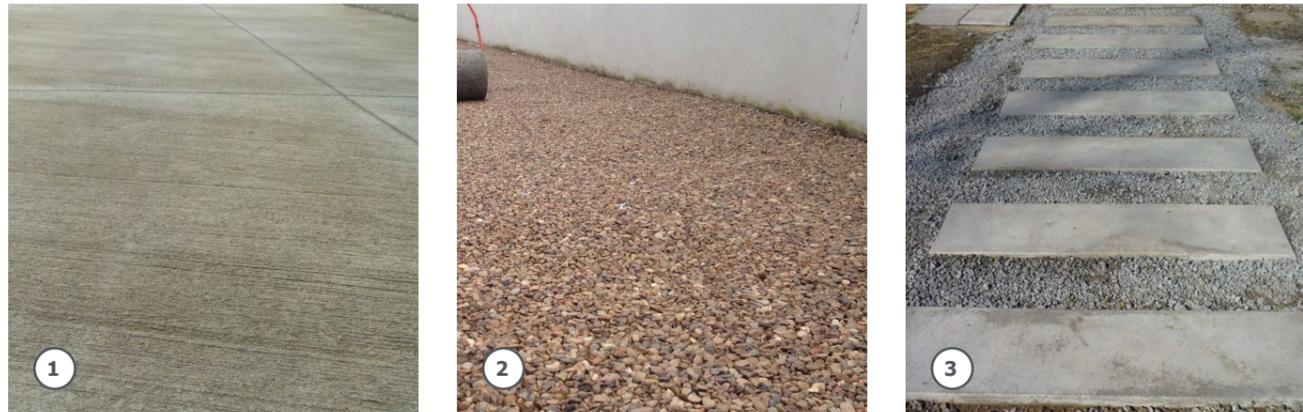


- ..... RECORRIDO PEATONAL
- ..... RECORRIDO RODADO
- ACCESO PEATONAL
- ACCESO RODADO (RAMPA)
- CONFLUENCIA DE RECORRIDOS

**MATERIALIDAD DE LOS ESPACIOS EXTERIORES**

PAVIMENTOS

Los pavimentos del espacio público se materializan en tres grandes grupos. Estos tres grupos presentan una gradación de más compactos a más disgregados, que además coincide con la transición desde la cota del barrio a la cota río. Así la zona del paseo se materializa con un pavimento de hormigón rayado (1), en las terrazas en cotas intermedias el suelo se ejecuta mediante el sistema de gravas compactadas (2) y por ultimo en el lecho del cauce, donde se pretende una mínima intervención, se procede únicamente a nivelar el terreno natural y pautar los recorridos mediante la colocación de losas de hormigón (3).



MOBILIARIO URBANO

Para el mobiliario urbano se han buscado elementos con configuración lineal, que apoyen y refuercen el carácter de la propuesta. Estos elementos, aunque lineales, se disponen de tal forma que van marcando los recorridos y delimitando espacios a lo largo de todo el paseo. Destaca en este sentido el Banco Longo de la marca "ESCOFET" (4) cuya composición modular permite una amplia variación sobre la configuración de este englobando además otros usos necesarios como el de papelera en un mismo elemento. Se completa el catalogo de mobiliario urbano con el aparcabicis Mod. D de la marca "CALZOLARI" (5) y la fuente Atlantida de "SANTA&COLE" (6)

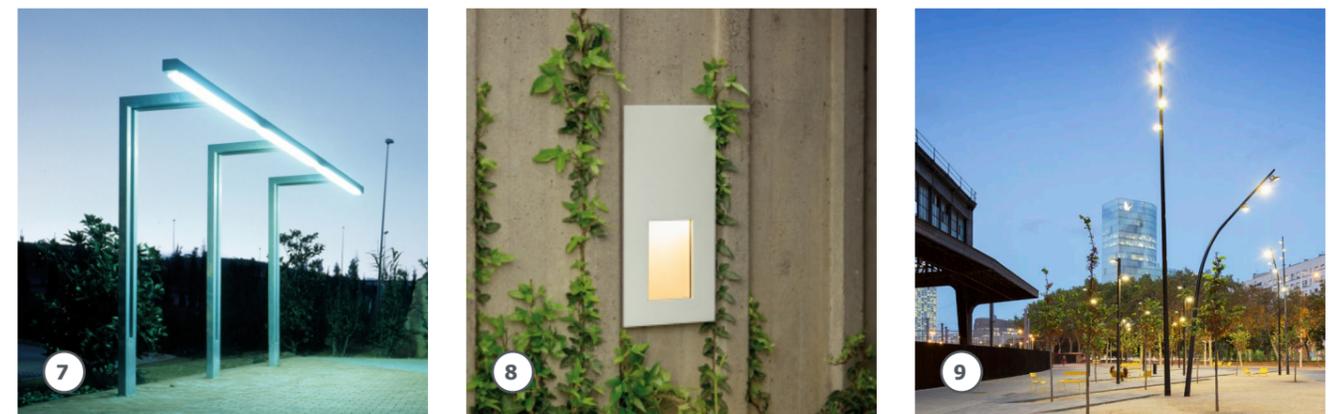


LUMINARIAS

De nuevo mediante el uso de las luminarias se pretende enfatizar los recorridos y direccionalidades presentes en el nuevo paseo. Para ello utilizaremos una serie de luminarias de carácter lineal que marcarán y enfatizarán los recorridos, y que se verán apoyadas por un alumbrado general mediante luminarias con una disposición más orgánica.

Para pautar los recorridos de forma lineal se ha optado por dos modelos de luminarias por un lado las luminarias Vía Láctea de la marca "SANTA&COLE" (7) y por el otro las luminarias empotrables Skyline también de "SANTA&COLE" (8) que quedan embebidas en los muros y enfatizan la direccionalidad de estos.

La iluminación general se resuelve mediante luminarias Ful de "ESCOFET" (9) dispuestas, como ya hemos dicho, de una manera más aleatoria y orgánica rompiendo con la linealidad lo que se verá enfatizado por su diseño.



**EL ELEMENTO VERDE**

En el desarrollo del entorno de nuestro proyecto se ha tenido muy en cuenta el elemento verde como medio para crear una atmósfera más agradable tanto a nivel térmico, por la capacidad que tiene la vegetación para contrarrestar los fuertes cambios de temperatura, como a nivel paisajístico por la riqueza cromática que aporta al conjunto.

En el proyecto se ha seleccionado una variedad de especies que se dispondrán lo largo de todo el proyecto con distintos criterios para cada una de ellas, con el fin de conseguir una mayor riqueza. Algunas se dispondrán de forma lineal para ayudar a pautar los recorridos, como sería el caso de los Platanus Hipánica (1), Ulmus Resita (2) y Pronus Pisardi/Cerezo (3), otros en cambio se dispondrán de forma aleatoria formando masas, para estos casos se emplearán los Celtis Australis (4), Populus Alba (5) y Populus Nigra (6).

Se ha introducido en el proyecto una selección de plantas arbustivas aromáticas, Romero (7), Tomillo (8) y Lavanda (9), que ayuden a tapizar el espacio en los alcórques a la vez que aportan un matiz aromático al conjunto.



### 3. ARQUITECTURA - FORMA Y FUNCIÓN

#### 3.1. PROGRAMA

##### ORGANIZACIÓN Y PRIORIDADES

Como comentábamos en apartados anteriores, este proyecto busca crear un punto de interés social y comunitario, cediendo gran parte de su superficie al uso público mientras que se reserva un espacio privado para el uso más propio del Centro I+D+i.

Siguiendo con la idea de crear una dualidad diferenciada en todos los aspectos entre lo público y lo privado, los espacios de uso abierto quedarán situados en planta baja o semisótano mientras que los de uso restringido ocuparán el cuerpo superior. Esta separación facilita que los espacios cedidos al barrio, como podrían ser aparcamiento, cafetería/restaurante, gimnasio, sala de conferencia y espacio expositivo, puedan tener un uso autónomo independiente del horario de apertura del centro de innovación.

Dentro ya de la superficie destinada al Centro I+D+i, entendemos que este debe fomentar una actitud de crecimiento y enriquecimiento mutuo entre todos sus usuarios, por ello se plantea un espacio fluido con holgadas circulaciones que se amplían puntualmente para crear pequeños espacios de relación y descanso que faciliten el encuentro e intercambio.

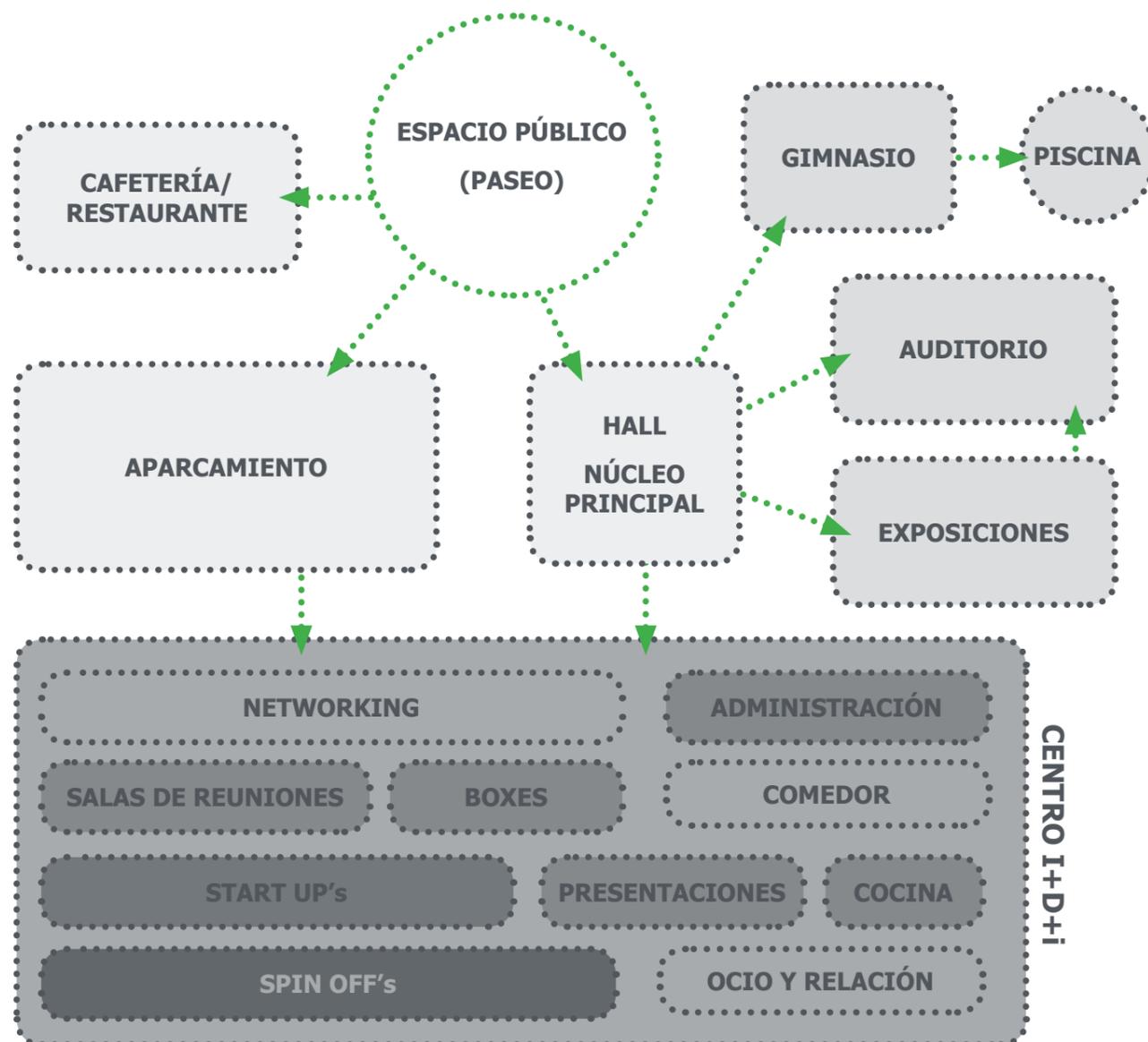
##### ANÁLISIS DEL PROGRAMA

###### USOS PÚBLICOS ABIERTOS AL BARRIO:

- CAFETERÍA/RESTAURANTE: Se ubicará en cota 0 volcando hacia el espacio del paseo, del cual hará uso para disponer de espacio de terraza. Se configura como un elemento totalmente autónomo del resto del conjunto y contará con todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, aseos, vestuario, almacenes, cocina y sala de basuras. Se diferenciarán a su vez un área de cafetería y otra de comedor, dispuestas de forma que se pueda hacer uso de este último en horario de comidas y cerrarlo fuera de este horario si fuera necesario.
- GIMNASIO/PISCINA: Se ubica en la planta semienterrada abriéndose al subnivel de terraza, que se genera en la transición hacia el cauce. Su acceso se produce desde el hall común a todo el complejo pero de puertas hacia dentro es un elemento completamente autónomo, contando con su propio espacio de recepción, zona de descanso y vestuarios que sirven como transición "obligatoria" de acceso a la zona de gimnasio o salida a la piscina exterior.
- SALA DE CONFERENCIAS/AUDITORIO: Debido a su configuración se desarrolla ocupando el espacio de planta semienterrada y planta baja, teniendo acceso desde ambos niveles. El acceso en planta semienterrada se produce desde el Hall principal, mientras que en planta baja se produce desde el espacio de exposición. Cuenta con almacén, vestuarios y camerinos con acceso directo al escenario.
- ESPACIO EXPOSITIVO: Se sitúa en cota 0, junto al control de accesos dispuesto en esta planta, y su lado largo se abre completamente al espacio del paseo.
- APARCAMIENTO: Con acceso rodado mediante rampa desde dos vías colindantes ocupa una gran extensión del espacio disponible en la cota semienterrada, quedando abierto en una de sus esquinas al subnivel de terraza generado.

###### USOS PRIVADOS, CENTRO I+D+i:

- ÁREA DE ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN: Dispuesto en planta primera junto al núcleo principal de comunicación. Contará con un espacio de trabajo abierto y varios despachos. Su función será la de alojar los puestos de trabajo de aquellos que coordinan todo el complejo.
- COMEDOR: Este área de uso destinado a los usuarios del Centro I+D+i ocupa uno de los espacios a doble altura en planta primera y tiene un enlace directo con la COCINA comunitaria.
- ESPACIO DE OCIO: Situado en planta segunda, este área vuelca sobre la doble altura del comedor y tiene una escalera que conecta ambos espacios.
- NETWORKING: Se sitúa en planta primera y se configura como un área con mesas de trabajo comunitario más abierto dispuesta como transición hacia la zona de Start ups.
- START UP's: Ocupan el segundo espacio a doble altura de la planta primera. Se configuran como una sucesión de espacios flexibles pautados mediante un elemento separador que consiste en un estantería modular semipermeable. Se ha ideado un sistema de biombo modulares que permite configurar el espacio acorde a las necesidades de los usuarios de una forma sencilla.
- SPIN-OFF's: Ubicados en planta segunda. Se configuran como espacios modulares de superficie variable más rígidos que los anteriores, presentando una compartimentación que distribuye el espacio disponible en varias zonas: recepción, área de trabajo y pequeña sala de reunión.
- SALAS DE REUNIONES Y BOXES: Espacios cerrados para el uso en caso de necesidad de un trabajo más privativo, ya sea por necesidad de una mayor concentración o para realizar trabajos grupales, brainstorming vídeo conferencias, etc. Sin perturbar la tranquilidad de los demás usuarios.
- ESPACIOS PARA PRESENTACIONES: Se han incorporado dos espacios en los cuales se puedan realizar pequeñas conferencias o presentaciones de productos cuyo aforo no sea suficiente para el uso de la sala de conferencias del complejo. El ubicado en planta primera se presenta como un aula cerrada con aforo para unas 50 personas sentadas, mientras que el se halla en planta segunda se configura de forma más informal mediante una pequeña grada.



### 3.2. ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

#### DISTRIBUCIÓN DE USOS

Tomando como punto de partida la premisa planteada en las primeras ideas de proyecto, el programa se desarrolla de forma vertical entorno a un núcleo de comunicación principal que enlaza todas las plantas funcional y espacialmente, dado que entorno él se genera un sistema de dobles alturas que permiten la relación visual entre todos los estratos.

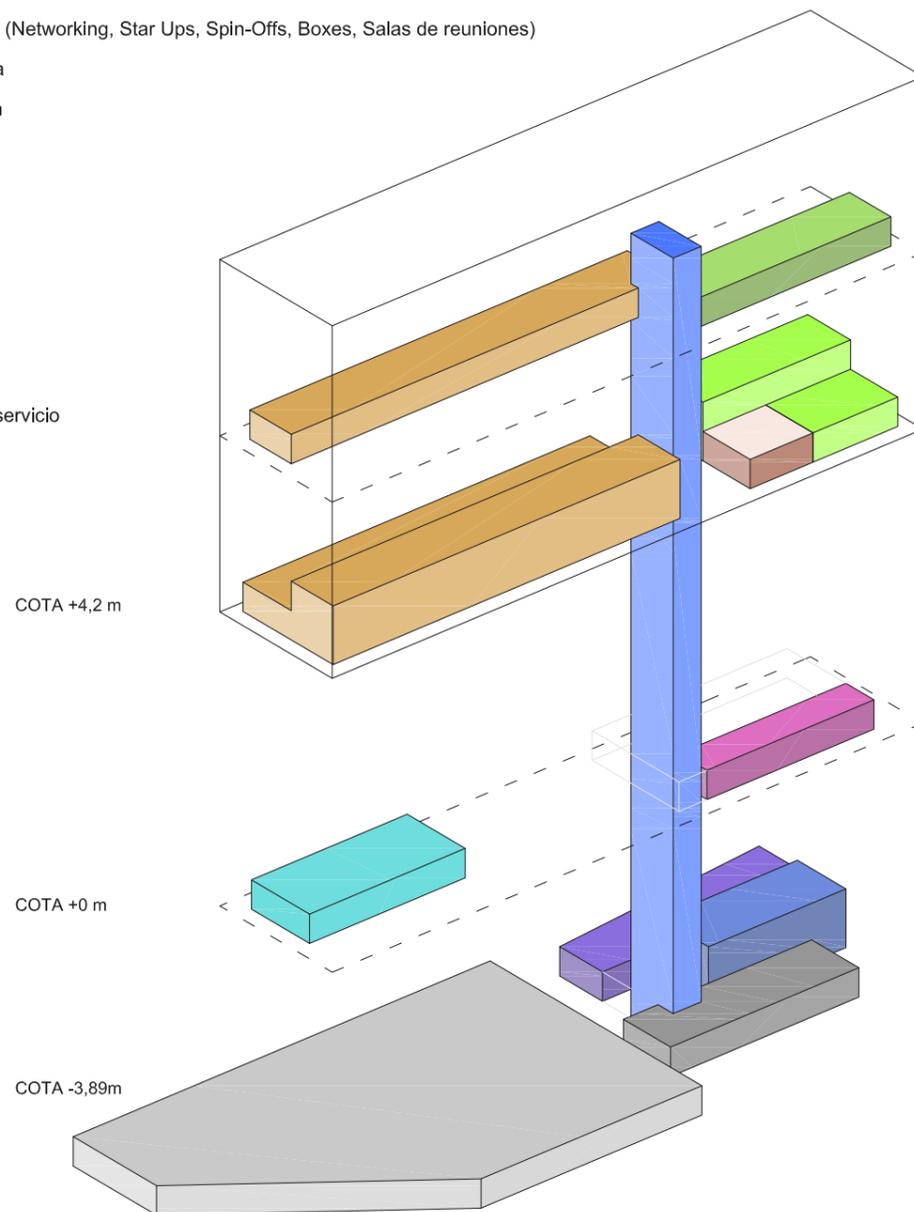
El programa más propio del centro de innovación se sitúa elevado, a partir e la planta primera, mientras que los usos más públicos se ubican en planta baja o semienterrados abriéndose hacia el espacio del nuevo cauce. Esta distribución posibilita la utilización de los distintos usos de forma autónoma aun cuando el centro de innovación se encuentra cerrado.

#### USOS CENTRO I+D+i

- Núcleo de comunicación principal
- Area de Gestión y Administración del edificio
- Espacios de trabajo I+D+i (Networking, Star Ups, Spin-Offs, Boxes, Salas de reuniones)
- Area de comedor y cocina
- Espacio de ocio y relación

#### USOS PÚBLICOS

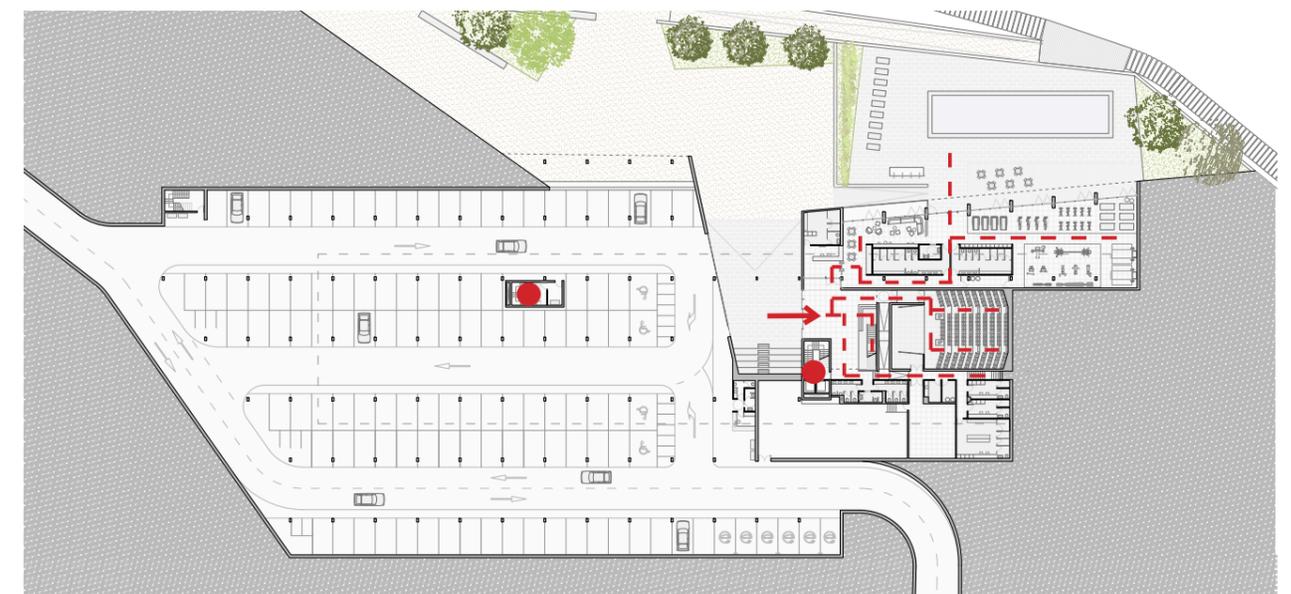
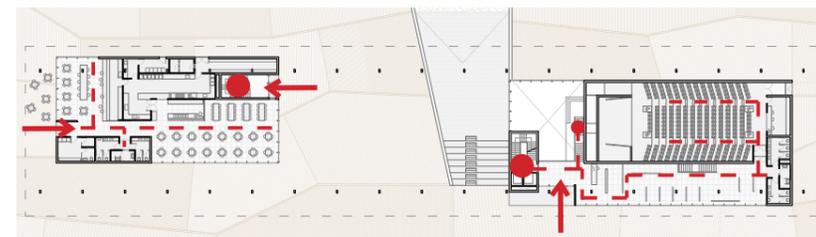
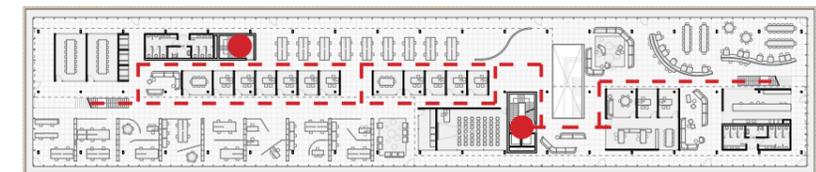
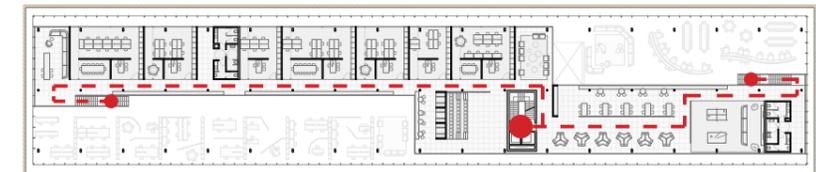
- Parking
- Sala de Conferencias
- Gimnasio
- Acceso y exposiciones
- Restaurante
- Instalaciones y Areas de servicio



#### ACCESOS Y CIRCULACIONES INTERIORES

Como podemos observar en los siguientes esquemas, en las plantas superiores las circulaciones principales fluyen de un modo muy racional desde el núcleo de comunicación vertical para alcanzar cada uno de los usos. En las plantas inferiores, en que se producen los accesos, podemos observar como el esquema de circulaciones queda mucho más ramificado debido a la mayor diversidad de usos que albergan estas plantas.

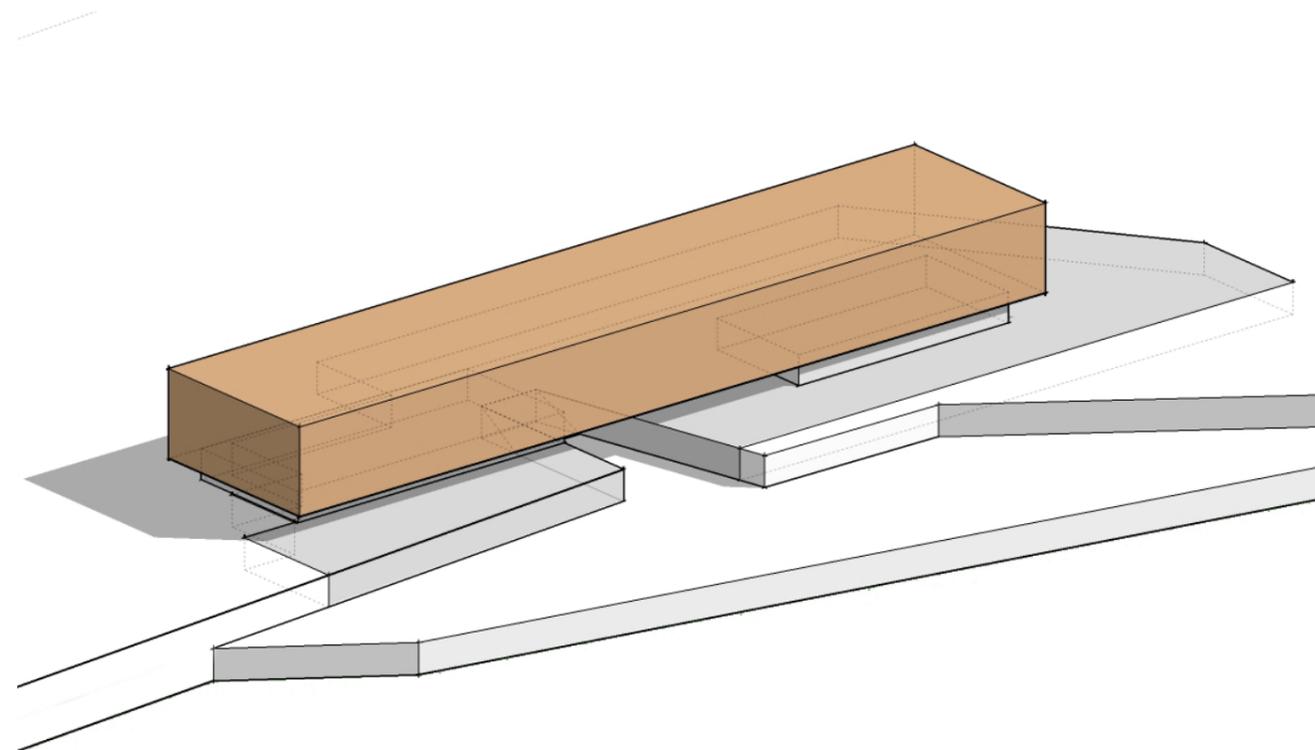
- ACCESO
- CIRCULACIÓN PRINCIPAL
- NÚCLEO VERTICAL



### 3.3. ORGANIZACIÓN ESPACIAL

#### FORMAS Y VOLÚMENES

Como pasa con el resto de aspectos del proyecto, nuestro edificio presenta una importante dualidad formal y volumétrica en cuanto a la método de concebir los espacios de uso público y los espacios de uso privado. Si observamos una sección podemos apreciar como aquellos usos públicos que se sitúan semienterrados se desarrollan de una forma extensiva en su cota inferior, abarcando casi la totalidad de la superficie disponible de la parcela como si se tratara de la raíces de un árbol. En la planta baja se presentan únicamente dos cuerpos prismáticos que contienen cafetería, accesos y los núcleos de comunicación verticales, que siguiendo con la analogía podrían suponer el tronco de este hipotético árbol por encima del cual se sitúa un prisma rectangular puro, que contiene los usos del Centro de Innovación.

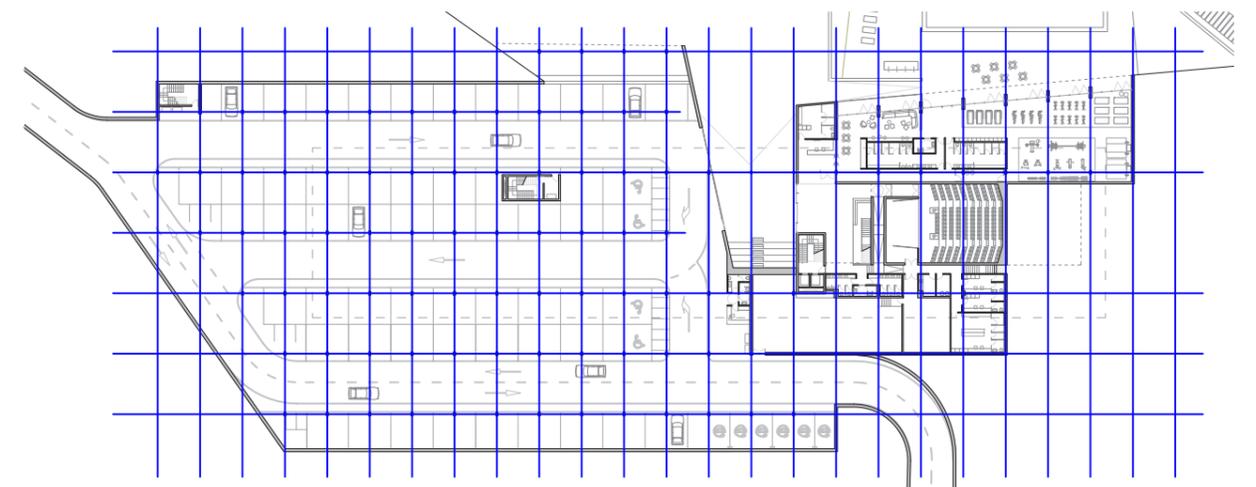
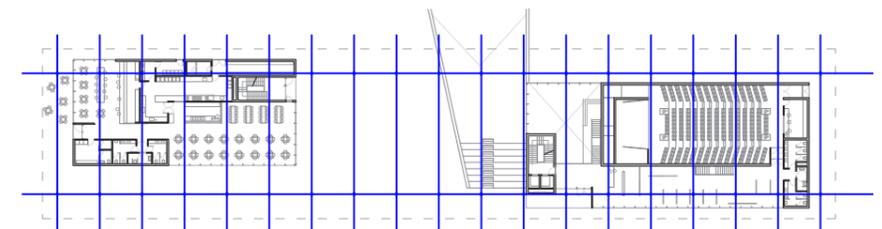
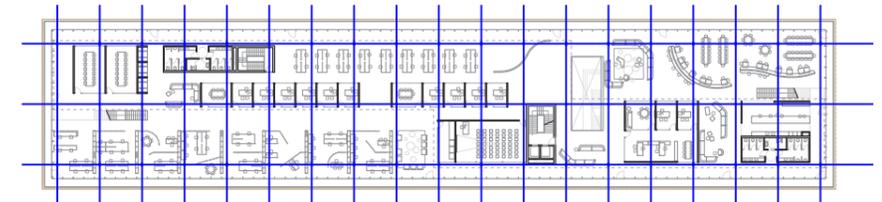
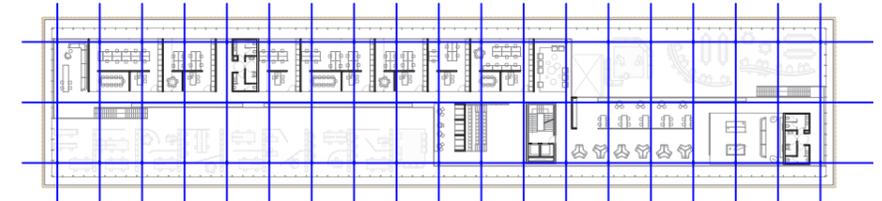


VOLUMETRÍA VISTA DESDE EL NOROESTE (CAUCE)

#### RITMOS Y MÉTRICA

El edificio parte de una retícula rectangular, cuya métrica es de 6 x 8,55 m. Esta modulación viene dada por la estructura, que se presenta como una sucesión de pórticos cada 6 m, con una luz entre pilares de 8,55 m.

Esta modulación estructural se mantiene intacta tanto en el cuerpo superior como en la zona del parking en planta semisótano, pero que se ve alterada en la planta baja y la zona del auditorio en planta semisótano. Zonas en que se mantiene el ritmo cada 6 m en la dirección longitudinal, pero desaparece la línea de pilares intermedia.



**LA LUZ**

La presencia de la piel exterior de Flexbrick envolviendo la caja de vidrio que constituye el cuerpo superior del conjunto dota a las zonas que se sitúan tras ella de unos juegos de luces y sombras muy interesantes, como podemos observar a continuación en los ejemplos de otros edificios construidos con este sistema, a la vez que minimizan las condiciones adversas del impacto de la radiación solar directa.

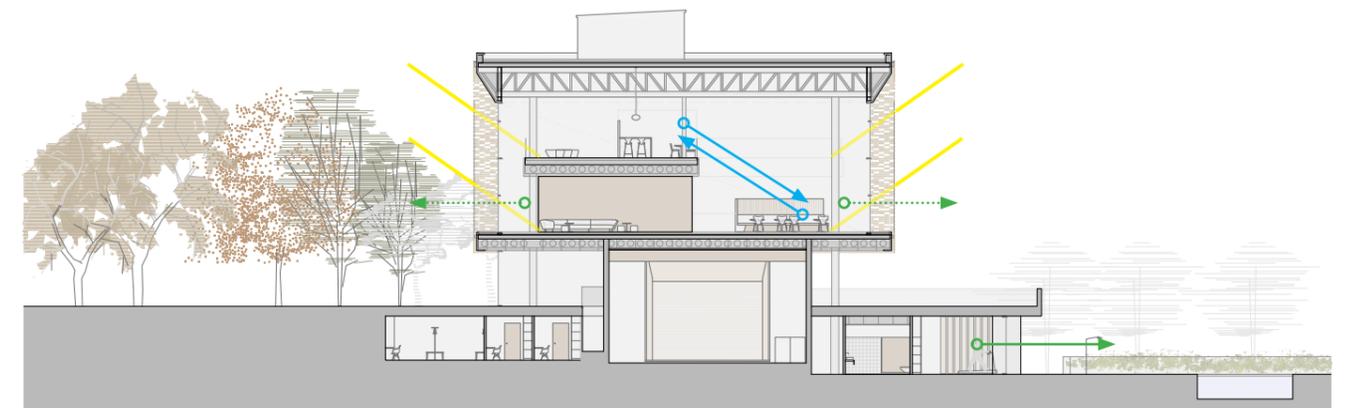
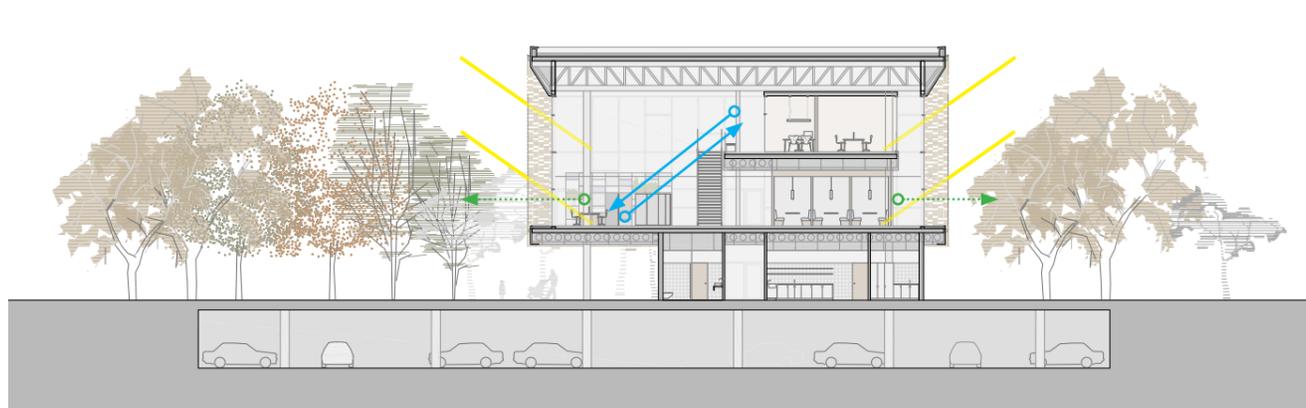
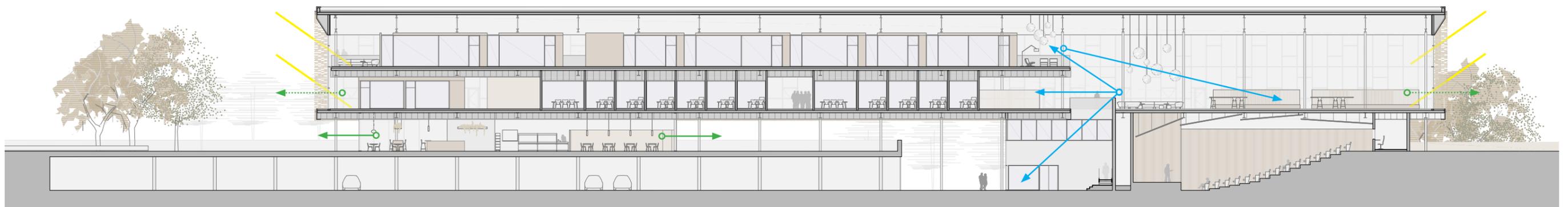


**RELACIONES VISUALES**

Dado el trabajo en sección de los distintos espacios a doble o triple altura, en el interior del edificio se producen una gran cantidad de vistas cruzadas entre los distintos usos lo que ayuda a enriquecer y cohesionar todo el conjunto. En este juego de cabe destacar la presencia del hueco que recorre verticalmente todo el conjunto en paralelo al principal núcleo de comunicación vertical que conecta el Hall, situado en la planta semienterrada, con el resto del edificio.

La relación visual interior-externo en el cuerpo superior perteneciente al uso de Centro de I+D+i se presenta, igual que sucede con la luz, tamizada por la piel exterior de Flexbrick. A pesar de ello, dado que el cerramiento del cuerpo interior se resuelve por completo como una piel de vidrio se consigue un vista del exterior desde cualquier punto del interior.

Por su parte los usos situados en cotas inferiores, presentan vistas abiertas al exterior en sus partes más públicas, manteniéndose más resguardadas las zona servidoras como baños o cocina en el caso de la cafetería restaurante.



## 4. ARQUITECTURA - CONSTRUCCIÓN

### 4.1. MATERIALIDAD

#### CERRAMIENTOS EXTERIORES

De nuevo en la elección de la materialidad exterior se hace presente la dualidad entre el cuerpo superior e inferior que se viene trabajando en todo el proyecto. En este sentido se busca utilizar elementos más másicos en la parte inferior y de mayor ligereza en el cuerpo superior de oficinas. Así se distinguen los siguientes materiales y acabados:

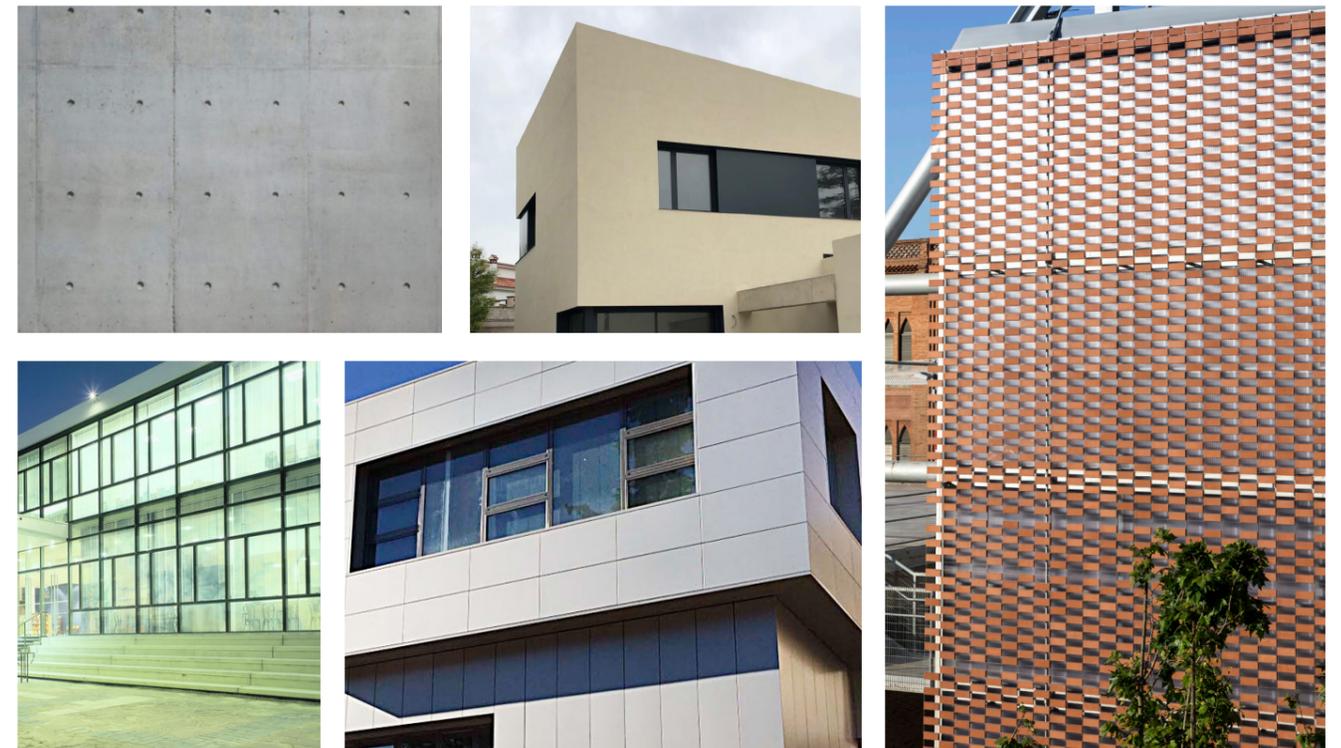
**MUROS DE HORMIGÓN INSITU:** Se utilizan para construir aquellas zonas que quedan por debajo de la cota cero, ya que su función a la vez que delimitar los espacios será la de contener las tierras. Estos muros quedarán vistos en la zona de parking.

**ACABADO EXTERIOR SATE WEBERTHERM MINERAL:** Se utiliza para revestir los cerramientos exteriores, portantes o no, de planta baja y semisótano.

**CERRAMIENTO DE VIDRIO SISTEMA GEODE DE "TECHNAL":** Se materializan mediante este sistema tanto los cerramientos de vidrio del cuerpo inferior como los que forman la caja interior de vidrio del cuerpo superior. Se opta por perfilaría de color gris oscuro o negro.

**PANEL COMPOSITE PARA FACHADA "STACBOND":** Se utilizan como elemento de cubrición y protección en los cantos de forjado del cuerpo superior. Se ha elegido este material porque además de su ligereza permite resolver con un el mismo panel todo tipo de encuentros (antepechos, albardillas, goterones...)

**CERRAMIENTO FLEXBRICK:** En las plantas superiores la caja interior de vidrio se protege del soleamiento mediante una piel permeable cerámica, para la cual se utiliza el sistema FLEXBRICK que consiste en un "tejido cerámico" basado en un malla de cables de acero entrelazados que sujetan un mosaico de piezas cerámicas colocadas en bandas horizontales y verticales, que pueden ser variables. Este sistema cuenta con la ventaja de ser altamente industrializado y fácil de colocar en obra, además de permitir una gran variación en cuanto a su configuración lo que nos facilitará la adaptación de su densidad en función de la orientación de cada fachada. Este será el material más representativo del proyecto.



**CUBIERTAS**

Las cubiertas del proyecto se resuelven con dos soluciones distintas:

**CUBIERTA CON ACABADO DE HORMIGÓN RAYADO:** Entendiendo la plaza pública situada sobre la zona de parking como una cubierta.

**CUBIERTA DE GRAVA:** Esta será la solución adoptada para el volumen principal, ya que se trata de una cubierta accesible unicamente para mantenimiento.



**PARTICIONES Y REVESTIMIENTOS INTERIORES**

**TABIQUES AUTOPORTANTES KNAUF:** Tabiques formados por una estructura de perfiles de acero galvanizado sobre los que se atornillan las placas de yeso laminado. Se ha escogido este sistema en contraposición a los tradicionales por su menor peso, la rapidez de instalación en seco y la posibilidad de modificar la distribución en un futuro. Se emplearán tabiques simples o dobles en función de las necesidades y podrán incluirse instalaciones en los huecos de los montantes.

**PARTICIONES DE VIDRIO:** En coordinación con los tabiques autoportantes Knauf se utilizan paños de vidrio para delimitar y aislar acústicamente espacios como los Spin-offs, salas de reuniones y boxes, pero manteniendo un relación visual con los espacios adyacentes. Al igual que en las carpinterías exteriores, se opta por perfilaría de color gris oscuro o negro.



**PANELADO DE CHAPA DE MADERA DE ROBLE TINTADO BLANCO:** Se utiliza para recubrir los paramentos exteriores de los núcleos húmedos, así como las cajas destinadas a Spin-offs. Este material también será el elegido para el acabado interior de la sala de conferencias.

**ALICATADO HELLO SUBWAY DE "MARAZZI":** Para el acabado interior de las zonas húmedas se opta por alicatado de estilo "subway" en color blanco.

**PAVIMENTOS INTERIORES**

Los pavimentos interiores se resuelven en todo el proyecto bajo una modulación de 75 x 75, pero de nuevo aparece una dualidad entre el sistema utilizado en la zona de oficinas y el del resto del edificio.

**SUELO TÉCNICO ELEVADO:** Se utiliza en la zona de oficina ya que es un sistema que permite ocultar el gran número de instalaciones, de telefonía, electricidad, tuberías y aires acondicionados que aparecen en zonas de trabajo, así como dotarlas de un plus de flexibilidad. Estas instalaciones quedan ocultas debajo del sistema que permite una accesibilidad inmediata y sencilla.

**PAVIMENTO DE GRES PORCELÁNICO:** Se utiliza en aquellas zonas cuyo uso no es el de oficinas y por tanto no es necesario instalar suelo técnico.

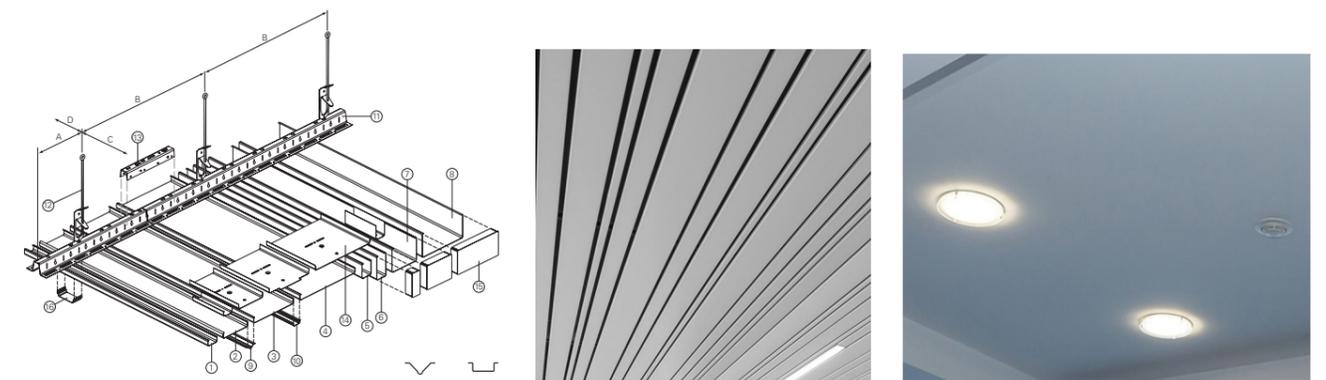
Para el acabado de ambos sistemas se ha optado por el uso de las mismas baldosas, ya que el sistema de suelo técnico lo permite. Elegimos el tono claro de las baldosas Block 75 x 75 de "Marazzi" color Grey para la mayor parte de la superficie en contraste con el tono oscuro de las baldosas Block 75 x 75 de "Marazzi" color Mocha que se utilizarán en los elementos servidores.



**FALSOS TECHOS**

**FALSO TECHO LINEAL MULTIPANEL "HUNTERDOUGLAS":** El sistema de Paneles múltiples consiste en paneles con cantos rectos y con 8 anchos diferentes de panel. Todos los paneles se pueden clipar a un mismo soporte universal, permitiendo combinar paneles con diferentes anchos en un mismo falso techo. Entre paneles queda una junta abierta de 20 mm. Se utilizará este sistema tanto en la cafetería como en las zonas del Centro I+D+i que no están a doble altura.

**FALSO TECHO DE PLACAS DE YESO LAMINADO:** formado por una estructura metálica sobre la que se atornilla una o más placas de yeso laminado. Este falso techo será el utilizados en los espacios cerrados, como boxes, salas de reuniones y espacios servidores. En las zonas húmedas se utilizarán placas de yeso laminado hidrófugo y se incorporarán trampillas registrables para acceso a maquinaria e instalaciones



**4.2. ESTRUCTURA**

**IDEA Y CONCEPCIÓN**

El sistema estructural del edificio se concibe y desarrolla siguiendo las mismas premisas de dualidad que en el resto de apartados del proyecto. De este modo la estructura del sustrato inferior que se halla enterrada y que supondrá los "cimientos" de todo el complejo se materializa con elementos de hormigón, sobre los que emerge una estructura ligera realizada mediante perfilería metálica y forjados de madera CLT, que conforman la caja elevada en la cual se albergarán los usos propios del Centro de Innovación.

Durante el proceso de concepción de la estructura superior ligera predomina la idea de crear un elemento que se eleve del suelo, liberando la cota 0, para ceder dicho espacio al nuevo paseo y permitir la circulación por debajo. Bajo esta premisa el concepto estructural trabaja con la necesidad de dotar al conjunto de una sensación de ingravidez, buscando minimizar el número de apoyos en planta baja.

1. Tomamos como punto de partida un esquema de luces estándar para un edificio de oficinas de estas características, pórticos con unos 7 m de luz entre pilares situados cada 6m.
2. Se eleva la caja para liberar la planta baja. Este movimiento generaría que quedaran vistos una gran cantidad pilares en dicha planta libre, quedando estos además en primer plano de fachada.
3. Añadiendo un vuelo a la caja con respecto a la línea exterior de pilares, estos perderían presencia en fachada, pero aun así mantenemos un gran número de pilares en la planta libre.
4. Se redistribuyen las luces para eliminar una línea de pilares, lo que nos llevaría a hacerlas más grandes, para lo cual habría que ir a vigas mayores.
5. Con el fin de liberar aun más la planta baja se opta por generar una estructura de viga en celosía en cubierta, de la cual colgarán los forjados intermedios. Esto permite eliminar la línea central de pilares en planta baja y hacerla más esbelta en las plantas superiores, ya que ahora estos pilares metálicos funcionarán a tracción, lo cual es más beneficioso para este material. De igual modo se reduce la luz entre pilares y se amplía el vuelo, en la dirección del pórtico, de modo que el momento de estos vuelos ayudará a levantar el centro de vano y además las dos líneas de pilares quedarán más alejadas de la línea de fachada.

**NORMATIVA VIGENTE**

En el desarrollo de la estructura de un edificio de estas características se deben tener en cuenta las siguientes normativas:

- CTE DB SE \_ Documento Básico de Seguridad Estructural
- CTE DB SE-AE \_ Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación
- CTE DB SE-C \_ Documento Básico de Seguridad Estructural. Cimientos
- CTE DB SE-A \_ Documento Básico de Seguridad Estructural. Acero
- EHE-98 \_ Instrucción del Hormigón Estructural.
- NSCE-02 \_ Norma de construcción sismoresistente.

**CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO**

Tras consultar la aplicación web del IVE, GEOWEB extraemos los siguientes datos sobre el terreno donde se implantará nuestro edificio:

Información básica del suelo	
UTM X	750979.67045782
UTM Y	4430654.9163825
Municipio	CASTELLON DE LA PLANA / CASTELLO DE LA PLANA
Comarca	la Plana Alta
Provincia	CASTELLÓ / CASTELLÓN
Número de hoja / Nombre	1513
Tipo de suelo	Arcillas duras, gravas y conglomerado
Geomorfología	Cuaternario
Litología	
Riesgos geotécnicos	No se indican
Aceleración sísmica	0.01
Coefficiente de contribución	1
Tensión característica inicial	250
Espesor conocido de suelos blandos	No se conocen
Pendiente mayor de 15°	No

**CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN**

Para la cimentación se opta por ZAPATAS AISLADAS de hormigón armado bajo los pilares y por ZAPATAS CORRIDAS bajo los muros de sótano, dado que el terreno cuenta con resistencia suficiente (250KN/m<sup>2</sup>) y no se prevé que las zapatas vayan a ocupar una superficie en planta mayor al 50%.

El hormigón utilizado acorde a lo indicado en la EHE-08 será hormigón armado HA-30/B/40/IIa+Qa.

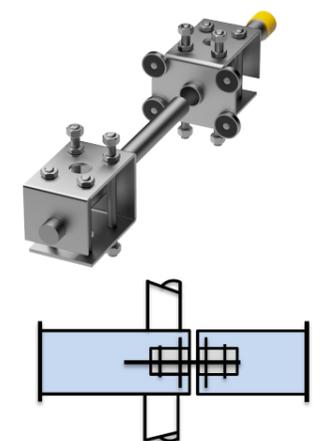
**CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA EN PLANTA SEMISÓTANO (HORMIGÓN)**

La estructura de la planta inferior del edificio que queda semienterrada se materializa mediante muros, pilares y forjados de hormigón armado, quedando estos vistos en la zona del aparcamiento y el gimnasio, mientras que serán recubiertos en el espacio de la sala de conferencias y los aseos, camerinos y vestuarios aledaños.

Para el forjado de hormigón se opta por una losa bidireccional aligerada mediante el sistema BubbleDeck, consistente en la incorporación de una serie de esferas en el alma de la losa de modo que este conserva toda su resistencia pero se aligera en un 35% con respecto a una losa maciza del mismo espesor.

Para la materialización de las juntas de dilatación necesarias se opta por el uso del sistema "Goujon CRET" consistente en la introducción de pasadores de acero inoxidable en vainas que permiten el movimiento de contracción y dilatación de la estructura a la vez que absorben y transmiten el esfuerzo cortante que se produce en la unión. De este modo se evita la necesidad de doblar pilares con el ahorro de espacio y material que ello significa.

Estas juntas se colocarán, siguiendo las indicaciones del apartado 3.4 del CTE DB SE-AE "Acciones térmicas", de modo que no existan elementos continuos de una dimensión mayor a 40m y por tanto puedan no tenerse en consideración para el cálculo las acciones térmicas. La disposición de las juntas se puede observar en los planos de estructura más adelante.



**CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA SOBRE COTA CERO**

Por encima de la cota cero, como explicábamos en apartados anteriores la estructura busca un carácter más liviano, pasando a construirse con perfiles metálicos en vigas y pilares que sustentan forjados de madera CLT. Una ventaja importante de este tipo de estructuras es que la mayoría de las piezas vienen preparadas de fábrica y en obra se montan mediante tornillería, lo que ahorra una gran cantidad de mano de obra in situ.

En cuanto a la definición concreta de cada uno de los elementos estructurales se ha optado por:

**PILARES:** perfiles tubulares rectangulares dispuestos con su mayor dimensión en la dirección del eje del pórtico

**VIGAS INTERMEDIAS:** en los forjados de plantas 1 y 2 se utilizarán Vigas Boid o alveoladas. Se opta por este tipo de vigas porque además de cubrir mayores luces con una menor cantidad de material permiten el paso de instalaciones y a través de las perforaciones que presentan en el alma.

**VIGA EN CELOSÍA:** como hemos comentado anteriormente en cubierta de dispondrá de vigas en celosía para conseguir una capacidad mecánica superior. Esta viga se configura siguiendo el esquema de "Viga Prat" de modo que las diagonales trabajen únicamente a tracción mientras que los montantes, que son más cortos, trabajen a compresión. Para la definición constructiva de este elemento se opta por perfiles dobles tipo UPN en los cordones inferior y superior y perfiles dobles en L para los montantes y diagonales, que se atornillarán a cartelas de acero dispuesta en cada nudo.

**FORJADOS:** los forjados, como ya hemos dicho con anterioridad, se materializan mediante placas de madera CLT que presentan muy buenas capacidades mecánicas en relación a su peso. Además este tipo de forjados tienen la ventaja de poderse montar totalmente en seco viniendo totalmente preparados de fábrica.

**EVALUACIÓN DE CARGAS**

Para el cálculo de la estructura se tendrán en cuenta la siguiente relación de cargas, según el CTE DB SE-AE:

<b>FORJADO DE PLANTA CUBIERTA</b>		
<b>CARGAS PERMANENTES</b>		
Cubierta plana con acabado de grava	2,5 kN/m <sup>2</sup>	4,2 kN/m <sup>2</sup>
Forjado CLT 240 L7s-2	1,2 kN/m <sup>2</sup>	
Elementos colgados (falsos techo + instalaciones)	0,5 kN/m <sup>2</sup>	
Piel exterior colgada. FlexBrik	3,2 kN/m (carga lineal en borde exterior de forjado)	
<b>CARGAS VARIABLES</b>		
Sobrecarga de uso. Cubierta solo accesible para mantenimiento	1 kN/m <sup>2</sup>	
Sobrecarga de nieve. Cubierta plana (h<1000m)	0,2 kN/m <sup>2</sup>	

<b>FORJADO DE PLANTAS 1 Y 2</b>		
<b>CARGAS PERMANENTES</b>		
Pavimento suelo técnico	0,5 kN/m <sup>2</sup>	3,2 kN/m <sup>2</sup>
Forjado CLT 240 L7s-2	1,2 kN/m <sup>2</sup>	
Elementos colgados (falsos techo + instalaciones)	0,5 kN/m <sup>2</sup>	
Sobrecarga de tabiquería y particiones	1 kN/m <sup>2</sup>	
<b>CARGAS VARIABLES</b>		
Sobrecarga de uso. C3 Zonas sin obstáculos (más desfavorable)	5 kN/m <sup>2</sup>	

<b>FORJADO DE PLANTA BAJA</b>		
<b>CARGAS PERMANENTES</b>		
Pavimento hormigón rayado (espesor medio 10cm)	1,75 kN/m <sup>2</sup>	8,75 kN/m <sup>2</sup>
Forjado BubbleDeck BD340	5,5 kN/m <sup>2</sup>	
Sobrecarga de tabiquería y elementos de partición	1,5 kN/m <sup>2</sup>	
<b>CARGAS VARIABLES</b>		
Sobrecarga de uso. C3 Zonas sin obstáculos (más desfavorable)	5 kN/m <sup>2</sup>	

**ACCIÓN DEL VIENTO**

Según el apartado 3.3.2 del CTE DB SE-AE la acción del viento sobre el edificio se puede expresar como:

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

donde:

q<sub>b</sub> (presión dinámica) es, según el anejo D de la misma norma, igual a **0,42 kN/m<sup>2</sup>**

c<sub>e</sub> (coeficiente de exposición), se determina de acuerdo a la tabla 3.4. para una altura de 14,4 m (cerca a 15), por tanto tomamos el valor **2,1**.

c<sub>p</sub> (coeficiente eólico), se extrae de la tabla 3.5. en relación a la esbeltez del plano paralelo al viento tomando los valores para ambas direcciones obtenemos:

DIRECCIÓN	ESBELTEZ	PRESIÓN	SUCCIÓN	q <sub>e</sub> barlovento	q <sub>e</sub> sotavento
A	0,6	0,8	- 0,4	0,706 kN/m <sup>2</sup>	- 0,353 kN/m <sup>2</sup>
B	0,12	0,7	- 0,3	0,617 kN/m <sup>2</sup>	- 0,265 kN/m <sup>2</sup>

Debido a la poca altura del volumen edificado la carga de viento en fachado se trataría en el cálculo como una carga superficial uniforme.

**COMBINACIÓN DE CARGAS**

Para aplicar correctamente las cargas calculadas se debe proceder, según se establece en el apartado 4 del CTE-DB-SE, a realizar las combinaciones de cargas correspondientes a cada situación, teniendo en cuenta los coeficientes parciales de seguridad (tabla 4.1) y de simultaneidad (tabla 4.2).

En los siguientes apartados de la presente memoria se va a proceder al predimensionado a resistencia de los distintos elementos que componen la estructura. Para este cálculo se utilizará la combinación de cargas de Estado Límite Último más desfavorable, sin tener en cuenta la acción del viento, siendo esta la correspondiente a:

$$ELU = 1,35 \cdot C. \text{ Permanentes} + 1,5 \cdot C. \text{ Uso} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot C. \text{ Nieve}$$

FORJADO	COMBINACIÓN DE CARGA
PLANTA CUBIERTA	1,35 · 4,2 + 1,5 · 1 + 1,5 · 0,5 · 0,2 = <b>7,32 kN/m<sup>2</sup></b>
PLANTAS 1 Y 2	1,35 · 3,2 + 1,5 · 5 = <b>11,82 kN/m<sup>2</sup></b>
PLANTA BAJA	1,35 · 8,75 + 1,5 · 5 = <b>19,31 kN/m<sup>2</sup></b>

**PREDIMENSIONADO DE FORJADO DE PLANTA BAJA**

El forjado de planta baja, como ya comentamos en apartados anteriores, se construye mediante una losa de hormigón aligerada con el sistema BubbleDeck.

Para su predimensionado nos basaremos en la tablas facilitadas por la propia marca así como en las pautas marcadas en el libro "Números gordos en el proyecto de estructuras".

Según el mencionado libro los momentos de cálculo de una losa de hormigón se pueden calcular utilizando el método de los pórticos virtuales mediante la siguiente fórmula:

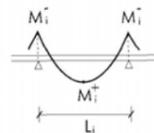
□ Momentos de cálculo

• Momento total

· Positivos  $M_d^+ = 1,6 \frac{q_k \cdot \text{ancho} \cdot \text{luz}^2}{16}$

· Negativos  $M_d^- = 1,6 \frac{q_k \cdot \text{ancho} \cdot \text{luz}^2}{10}$

donde:  
 $q_k$ : carga total por metro cuadrado  
 ancho: ancho del pórtico  
 luz: luz del vano considerado



Tomando como dirección del pórtico virtual a comprobar el de mayor luz entre pilares, por ser este el caso más desfavorable obtenemos:

$M_{positivo} = (1,6 \cdot 19,31 \cdot 6 \cdot 8,55^2) / 16 = 847 \text{ KNm}$

$M_{negativo} = (1,6 \cdot 19,31 \cdot 6 \cdot 8,55^2) / 10 = 1355 \text{ KNm}$

La normativa EHE-08 en su artículo 55.2 estipula que, para placas aligeradas bidireccionales sobre apoyos aislados, el canto total de la placa no será inferior  $L/28$ , es decir  $h > 8,55/28 = 0,305 \text{ m} = 305 \text{ mm}$

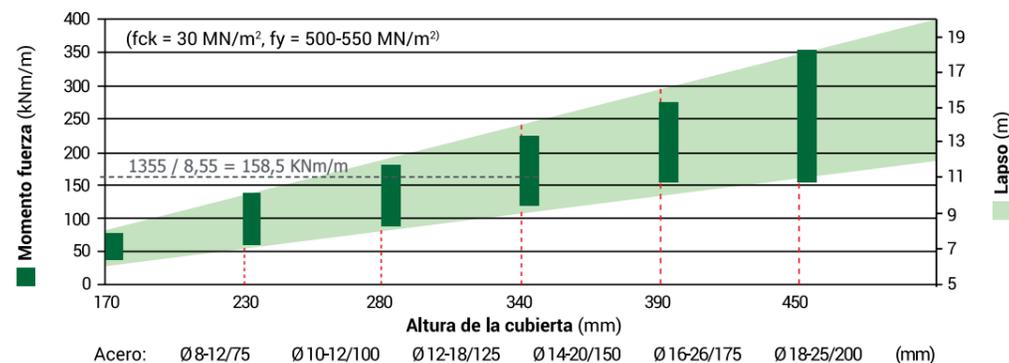
Teniendo en cuenta esta consideración y los momentos calculados acudimos a la tabla del fabricante y comprobamos que el forjado BD340 con 340 mm de espesor cumple la para el momento máximo calculado.

**Parámetros de losa**

Las características de la losa deben ser optimizadas según los requerimientos del proyecto. La medida máxima por unidad es de 3 ms de ancho y 9-14 m de largo.

Tipo	Espesor de losa (mm)	Diámetro de las esferas (mm)	Tramos (m)	Cargas (kgf/m)	Concreto (m3/m2)
BD230	230	180	7 a 10	370	0,15
BD280	280	225	8 a 12	460	0,19
BD340	340	270	9 a 14	550	0,23
BD390	390	315	10 a 16	640	0,25
BD450	450	360	11 a 18	730	0,31

**Cálculo de carga**



**Forjado BUBBLEDECK BD340**

**PREDIMENSIONADO DE FORJADOS CLT**

Para el predimensionado de los forjados de madera CLT acudimos a la tablas facilitadas por el fabricante "STORA-ENSO". Posteriormente utilizaremos su propia herramienta de calculo para confirmar las dimensiones.

Para la comprobación de datos en estas tablas se deben introducir por separado y sin mayorar las cargas permanentes (sin contar el peso del propio CLT) y de uso, por lo que utilizaremos los siguientes datos, tomando en cuenta un ámbito de forjado de 1m. Tomaremos para el predimensionado losas de un solo vano ya que, aunque el material permite longitudes de hasta 16m, quedarnos en dimensiones de 6m facilitará el transporte y montaje en obra.

FORJADO	CARGAS PERMANENTES	CARGA DE USO	LUZ ENTRE APOYOS
CUBIERTA	3 kN/m	1 kN/m	6m
PLANTAS 1 Y 2	2 kN/m	5 kN/m	6m

**Viga de un vano**



Según la homologación Z 9.1-559; DIN 1052 (2008) y EN1995-1-1 (2006)

Carga permanente $g_k$ [KN/m]	Carga de uso $q_k$ [KN/m]	LUZ ENTRE DOS APOYOS $l$								
		3,00 m	3,50 m	4,00 m	4,50 m	5,00 m	5,50 m	6,00 m	6,50 m	7,00 m
1,00	1,00		83 L3s	103 L3s	103 L3s	112 L3s	150 L5s	165 L5s	182 L5s	211 L5s
	2,00	74 L3s	97 L3s	97 L3s	112 L3s	126 L3s		196 L5s	196 L5s	209 L7s-2
	2,80			103 L3s	119 L3s	138 L5s			211 L5s	223 L7s-2
	3,50	83 L3s	97 L3s	103 L3s	119 L3s	138 L5s		182 L5s	211 L5s	249 L7s-2
	4,00	83 L3s		112 L3s	126 L3s	150 L5s		165 L5s	196 L5s	209 L7s-2
1,50	1,00	74 L3s	97 L3s	103 L3s	112 L3s	126 L3s	150 L5s	182 L5s	196 L5s	223 L7s-2
	2,00	83 L3s	97 L3s	103 L3s	119 L3s	150 L5s	165 L5s	182 L5s	211 L5s	249 L7s-2
	2,80			112 L3s	126 L3s	150 L5s	165 L5s	196 L5s	209 L7s-2	
	3,50	83 L3s	97 L3s	103 L3s	119 L3s	150 L5s	165 L5s	196 L5s	223 L7s-2	
	4,00	83 L3s	103 L3s	119 L3s	138 L5s	150 L5s	182 L5s	211 L5s	223 L7s-2	
2,00	1,00	83 L3s	97 L3s	103 L3s	119 L3s	150 L5s	165 L5s	182 L5s	209 L7s-2	249 L7s-2
	2,00	83 L3s	97 L3s	112 L3s	126 L3s	150 L5s	165 L5s	196 L5s	223 L7s-2	209 L7s-2
	2,80			103 L3s	119 L3s	138 L5s	150 L5s	165 L5s	211 L5s	223 L7s-2
	3,50	97 L3s	103 L3s	119 L3s	138 L5s	150 L5s	182 L5s	211 L5s	211 L5s	223 L7s-2
	4,00	97 L3s		112 L3s	126 L3s	150 L5s	182 L5s	211 L5s	211 L5s	223 L7s-2
2,50	1,00	83 L3s	97 L3s	103 L3s	119 L3s	150 L5s	165 L5s	196 L5s	211 L5s	223 L7s-2
	2,00		103 L3s	112 L3s	119 L3s	150 L5s	165 L5s	196 L5s	211 L5s	223 L7s-2
	2,80			119 L3s	138 L5s	150 L5s	182 L5s	196 L5s	209 L7s-2	249 L7s-2
	3,50	97 L3s	103 L3s	112 L3s	126 L3s	150 L5s	165 L5s	196 L5s	211 L5s	223 L7s-2
	4,00		112 L3s	126 L3s	138 L5s	150 L5s	196 L5s	211 L5s	223 L7s-2	249 L7s-2
3,00	1,00		103 L3s	119 L3s	138 L5s	150 L5s	182 L5s	211 L5s	211 L5s	223 L7s-2
	2,00		103 L3s	112 L3s	126 L3s	150 L5s	182 L5s	196 L5s	209 L7s-2	249 L7s-2
	2,80	97 L3s		126 L3s	138 L5s	150 L5s	182 L5s	196 L5s	211 L5s	223 L7s-2
	3,50		112 L3s	126 L3s	138 L5s	150 L5s	196 L5s	211 L5s	223 L7s-2	249 L7s-2
	4,00		112 L3s	126 L3s	138 L5s	150 L5s	196 L5s	211 L5s	223 L7s-2	249 L7s-2

\* El peso propio del CLT ya se ha contemplado en la tabla con el valor  $p=500\text{kg/m}^3$ .

Clase de servicio 1, categoría de carga útil A ( $\psi_0=0,7; \psi_1=0,5; \psi_2=0,3$ )

- a) Comprobación de las tensiones de flexión
- b) Comprobación de las tensiones de flexión  $k_{mod}=0,8$

Aptitud de uso:

a) Situación de medición casi permanente:  $w_{fin} \leq l/250$

b) Situación de medición poco frecuente:  $w_{q,inst} \leq l/300; w_{fin} - w_{q,inst} \leq l/200$

c) Vibraciones (según EN 1995-1-1 y Kreuzinger & Mohr):

( $f_1 > 8\text{Hz}$  o  $f_1 > 4\text{Hz}$  con  $a=0,45\text{m/s}^2$ ;  $v > v_{lim}$ ;  $w_{EF} > 1\text{mm}$ )  $D=2\%$ , 5cm de suelo de cemento,  $b=1,2 \cdot l$ ;  $k_{gel}=0,6$

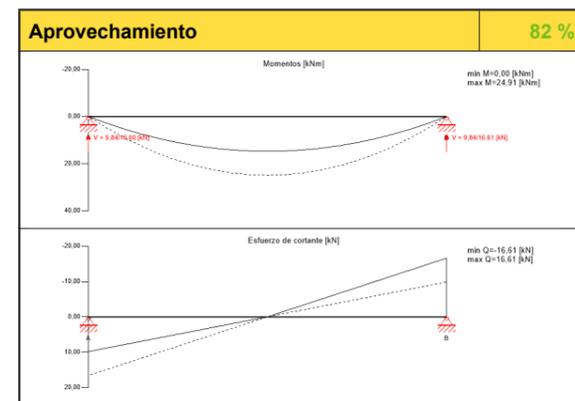
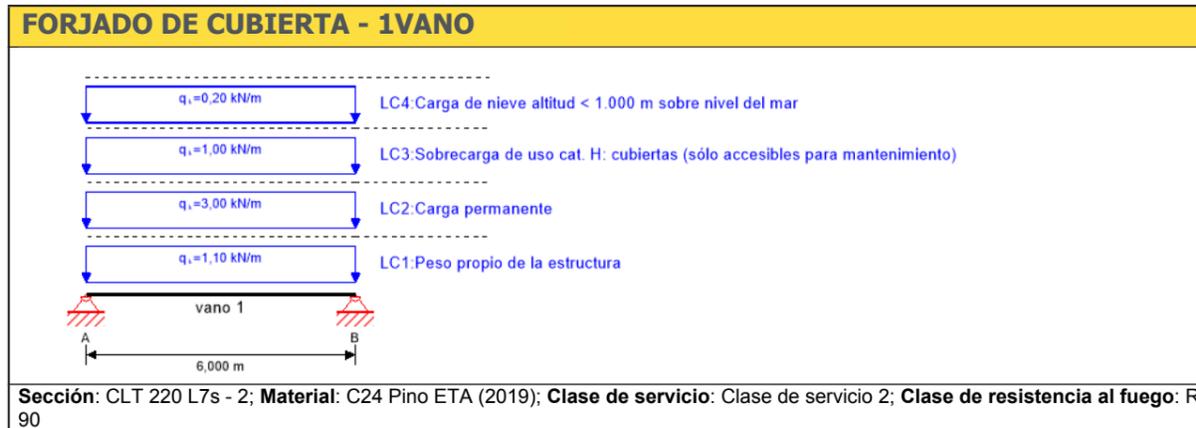
Resistencia al fuego:  $\beta=0,65\text{mm/min}$

R0
R30
R60
R90

Según las tablas de predimensionado obtenemos:

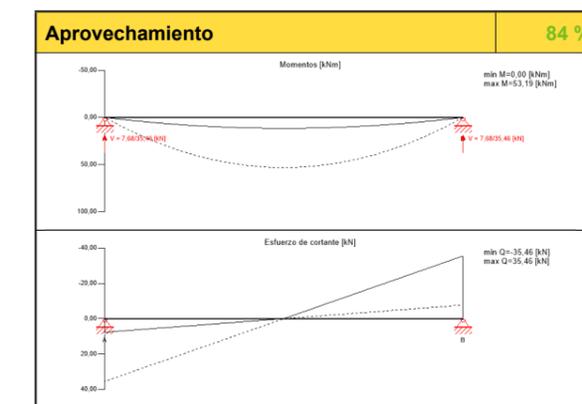
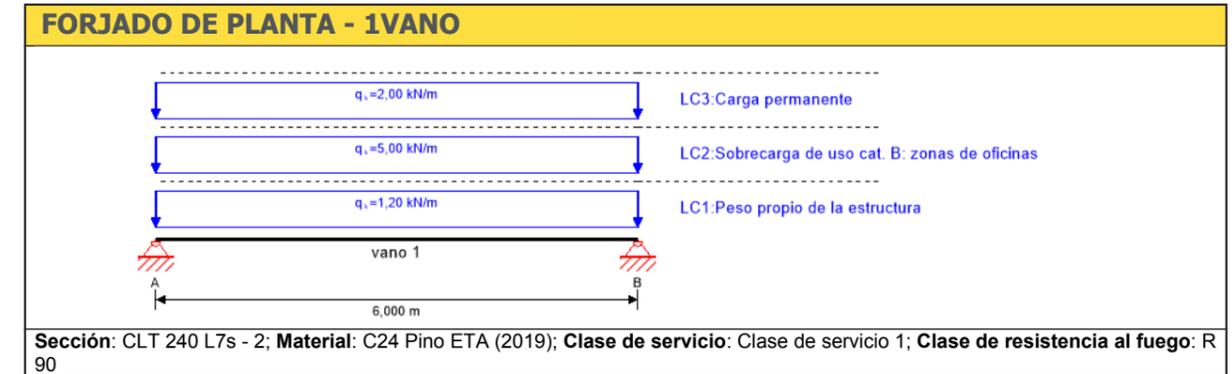
**FORJADO DE CUBIERTA > CLT 211 L5s**  
**FORJADOS PLANTA 1 Y 2 > CLT 196 L5S**

Para la comprobación de dichos resultados acudimos a la herramienta online de cálculo "Calculatis" de la misma marca comercial STORA-ENSO, mediante la cual modelizamos un tramo de forjado con las características indicadas por el predimensionado y observamos que NO CUMPLE con todos los requisitos de la normativa, por lo que probamos con otras secciones hasta conseguir resultados positivos obteniendo los siguientes:



Análisis de tensiones en flexión 27 %					
$M_{y,d} = 24,91$ kNm	$f_{m,k} = 24,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$N_{t,d} = 0,00$ kN	$f_{t,k} = 0,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$\sigma_{t,d} = 0,00$ N/mm <sup>2</sup>	$f_{t,d} = 6,72$ N/mm <sup>2</sup>				
$\sigma_{m,y,d} = -3,39$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{m,y,d} = 12,67$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis de la tensión del cortante 5 %					
$V_d = -$ kN	$f_{v,k} = 4,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$T_{v,d} = 16,61$					
$T_{v,d} = 0,10$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{v,d} = 1,92$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis del cortante de rodadura 14 %					
$V_d = -16,61$ kN	$f_{r,k} = 1,42$ N/mm <sup>2</sup>				
$T_{r,d} = 0,10$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{r,d} = 0,68$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis de tensiones en flexión Fuego 23 %					
$M_{y,d} = 18,45$ kNm	$f_{m,k} = 24,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$N_{t,d} = 0,00$ kN	$f_{t,k} = 0,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$\sigma_{t,d} = 0,00$ N/mm <sup>2</sup>	$f_{t,d} = 16,10$ N/mm <sup>2</sup>				
$\sigma_{m,y,d} = 7,09$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{m,y,d} = 30,36$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis de la tensión del cortante Fuego 3 %					
$V_d = -$ kN	$f_{v,k} = 4,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$T_{v,d} = 12,30$					
$T_{v,d} = 0,13$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{v,d} = 4,60$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis del cortante de rodadura Fuego 8 %					
$V_d = -12,30$ kN	$f_{r,k} = 1,42$ N/mm <sup>2</sup>				
$T_{r,d} = 0,13$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{r,d} = 1,64$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
$w_{inst} = w[char,inst]$					
vano	$K_{def}$	Límite	$w_{limit}$	$w_{calc.}$	Índice
1	1	L/350	[mm]	17,1	2,2
			[mm]		13 %
$w_{fin} = w[char,inst] + w[q.p.]*k_{def}$					
vano	$K_{def}$	Límite	$w_{limit}$	$w_{calc.}$	Índice
1	1	L/400	[mm]	15,0	10,3
			[mm]		69 %
$w_{net,fin} = w[q.p.] + w[q.p.]*k_{def}$					
vano	$K_{def}$	Límite	$w_{limit}$	$w_{calc.}$	Índice
1	1	L/300	[mm]	20,0	16,3
			[mm]		82 %

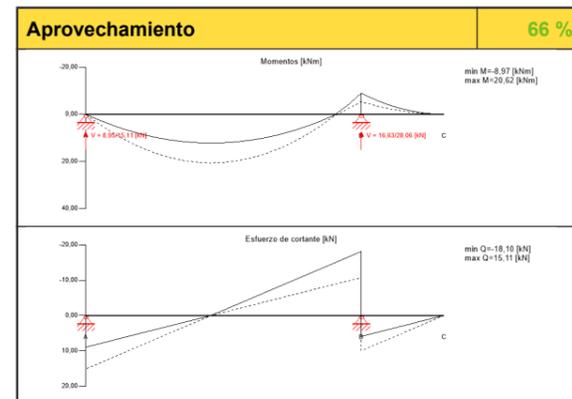
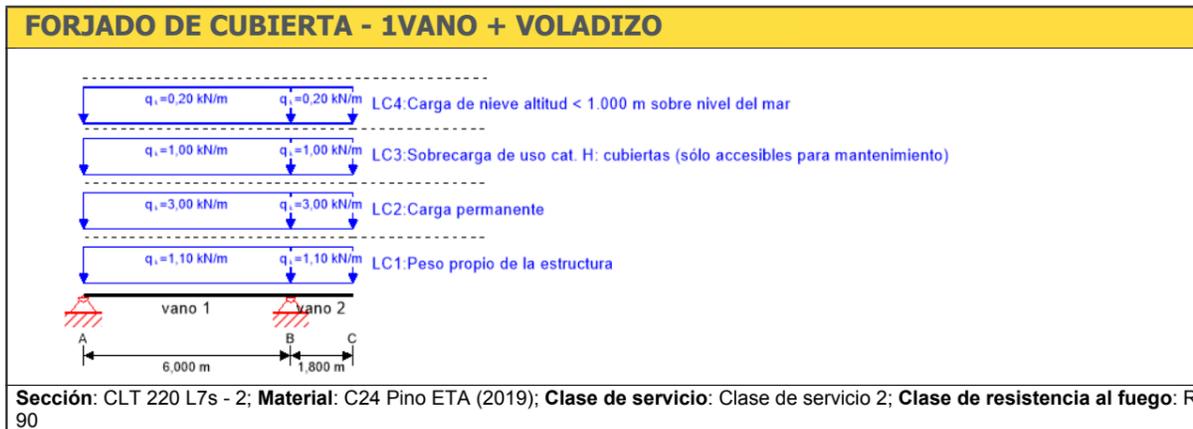
**SECCIÓN: CLT 220 L7S-2**



Análisis de tensiones en flexión 34 %					
$M_{y,d} = 53,19$ kNm	$f_{m,k} = 24,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$N_{t,d} = 0,00$ kN	$f_{t,k} = 0,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$\sigma_{t,d} = 0,00$ N/mm <sup>2</sup>	$f_{t,d} = 8,96$ N/mm <sup>2</sup>				
$\sigma_{m,y,d} = -5,73$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{m,y,d} = 16,90$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis de la tensión del cortante 8 %					
$V_d = -$ kN	$f_{v,k} = 4,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$T_{v,d} = 35,46$					
$T_{v,d} = 0,21$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{v,d} = 2,56$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis del cortante de rodadura 19 %					
$V_d = -35,46$ kN	$f_{r,k} = 1,70$ N/mm <sup>2</sup>				
$T_{r,d} = 0,20$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{r,d} = 1,09$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis de tensiones en flexión Fuego 23 %					
$M_{y,d} = 21,15$ kNm	$f_{m,k} = 24,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$N_{t,d} = 0,00$ kN	$f_{t,k} = 0,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$\sigma_{t,d} = 0,00$ N/mm <sup>2</sup>	$f_{t,d} = 16,10$ N/mm <sup>2</sup>				
$\sigma_{m,y,d} = 7,09$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{m,y,d} = 30,36$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis de la tensión del cortante Fuego 3 %					
$V_d = -$ kN	$f_{v,k} = 4,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$T_{v,d} = 14,10$					
$T_{v,d} = 0,14$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{v,d} = 4,60$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis del cortante de rodadura Fuego 7 %					
$V_d = -14,10$ kN	$f_{r,k} = 1,70$ N/mm <sup>2</sup>				
$T_{r,d} = 0,14$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{r,d} = 1,96$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
$w_{inst} = w[char,inst]$					
vano	$K_{def}$	Límite	$w_{limit}$	$w_{calc.}$	Índice
1	0,8	L/350	[mm]	17,1	7,2
			[mm]		42 %
$w_{fin} = w[char,inst] + w[q.p.]*k_{def}$					
vano	$K_{def}$	Límite	$w_{limit}$	$w_{calc.}$	Índice
1	0,8	L/400	[mm]	15,0	12,5
			[mm]		84 %
$w_{net,fin} = w[q.p.] + w[q.p.]*k_{def}$					
vano	$K_{def}$	Límite	$w_{limit}$	$w_{calc.}$	Índice
1	0,8	L/300	[mm]	20,0	12,1
			[mm]		61 %

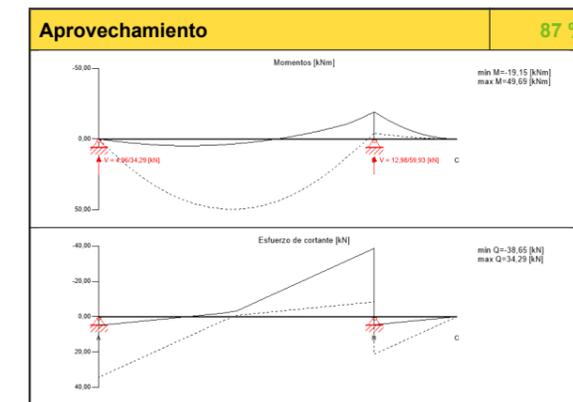
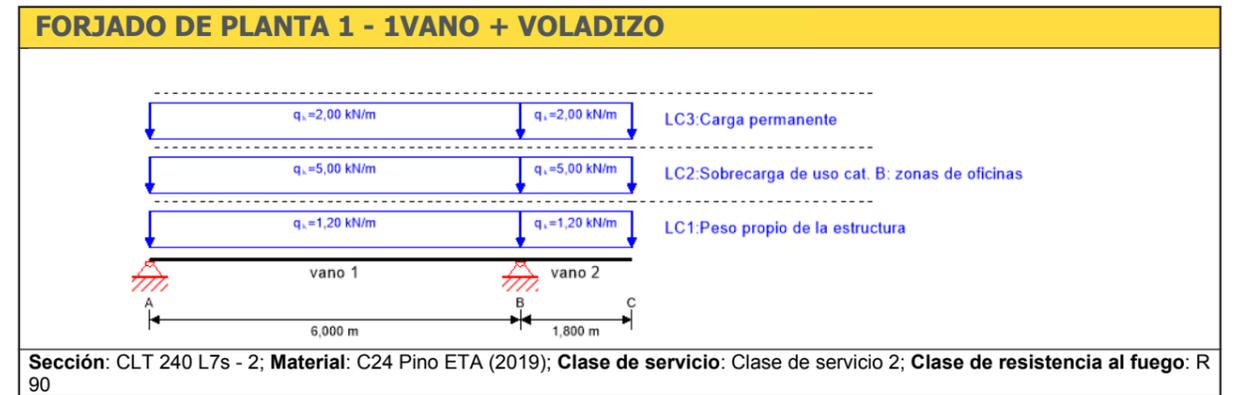
**SECCIÓN: CLT 240 L7S-2**

Mediante el uso de esta misma herramienta modelizamos el vano exterior, que presenta un voladizo tanto en cubierta como en el forjado de planta 1, para comprobar que también cumple en ambos casos:



Análisis de tensiones en flexión		22 %			
$M_{y,d} = 20,62$ kNm	$f_{m,k} = 24,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$N_{t,d} = 0,00$ kN	$f_{t,k} = 0,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$\sigma_{t,d} = 0,00$ N/mm <sup>2</sup>	$f_{t,d} = 6,72$ N/mm <sup>2</sup>				
$\sigma_{m,y,d} = -2,80$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{m,y,d} = 12,67$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis de la tensión del cortante		6 %			
$V_d = -$ kN	$f_{v,k} = 4,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$T_{v,d} = 18,10$	$f_{v,d} = 1,92$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
$T_{v,d} = 0,11$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{v,d} = 1,92$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis del cortante de rodadura		16 %			
$V_d = -18,10$ kN	$f_{r,k} = 1,42$ N/mm <sup>2</sup>				
$T_{r,d} = 0,11$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{r,d} = 0,68$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis de tensiones en flexión Fuego		19 %			
$M_{y,d} = 15,28$ kNm	$f_{m,k} = 24,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$N_{t,d} = 0,00$ kN	$f_{t,k} = 0,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$\sigma_{t,d} = 0,00$ N/mm <sup>2</sup>	$f_{t,d} = 16,10$ N/mm <sup>2</sup>				
$\sigma_{m,y,d} = 5,87$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{m,y,d} = 30,36$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis de la tensión del cortante Fuego		3 %			
$V_d = -$ kN	$f_{v,k} = 4,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$T_{v,d} = 13,41$	$f_{v,d} = 4,60$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
$T_{v,d} = 0,15$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{v,d} = 4,60$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis del cortante de rodadura Fuego		9 %			
$V_d = -13,41$ kN	$f_{r,k} = 1,42$ N/mm <sup>2</sup>				
$T_{r,d} = 0,15$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{r,d} = 1,64$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
W <sub>inst</sub> = w[char,inst]					
vano	K <sub>def</sub>	Límite	W <sub>limit</sub>	W <sub>calc.</sub>	Índice
		[-]	[mm]	[mm]	
1	1	L/350	17,1	7,2	42 %
2	1	L/350	10,3	3,0	29 %
W <sub>fin</sub> = w[char,inst] + w[q.p.]*kdef					
vano	K <sub>def</sub>	Límite	W <sub>limit</sub>	W <sub>calc.</sub>	Índice
		[-]	[mm]	[mm]	
1	1	L/400	15,0	13,0	87 %
2	1	L/400	9,0	3,0	33 %
W <sub>net,fin</sub> = w[q.p.] + w[q.p.]*kdef					
vano	K <sub>def</sub>	Límite	W <sub>limit</sub>	W <sub>calc.</sub>	Índice
		[-]	[mm]	[mm]	
1	1	L/300	20,0	13,2	66 %
2	1	L/300	12,0	0,0	0 %

**SECCIÓN: CLT 220 L7S-2**



Análisis de tensiones en flexión		32 %			
$M_{y,d} = 49,69$ kNm	$f_{m,k} = 24,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$N_{t,d} = 0,00$ kN	$f_{t,k} = 0,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$\sigma_{t,d} = 0,00$ N/mm <sup>2</sup>	$f_{t,d} = 8,96$ N/mm <sup>2</sup>				
$\sigma_{m,y,d} = -5,35$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{m,y,d} = 16,90$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis de la tensión del cortante		9 %			
$V_d = -$ kN	$f_{v,k} = 4,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$T_{v,d} = 38,65$	$f_{v,d} = 2,56$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
$T_{v,d} = 0,23$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{v,d} = 2,56$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis del cortante de rodadura		20 %			
$V_d = -38,65$ kN	$f_{r,k} = 1,70$ N/mm <sup>2</sup>				
$T_{r,d} = 0,22$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{r,d} = 1,09$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis de tensiones en flexión Fuego		21 %			
$M_{y,d} = 18,61$ kNm	$f_{m,k} = 24,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$N_{t,d} = 0,00$ kN	$f_{t,k} = 0,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$\sigma_{t,d} = 0,00$ N/mm <sup>2</sup>	$f_{t,d} = 16,10$ N/mm <sup>2</sup>				
$\sigma_{m,y,d} = 6,24$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{m,y,d} = 30,36$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis de la tensión del cortante Fuego		3 %			
$V_d = -$ kN	$f_{v,k} = 4,00$ N/mm <sup>2</sup>				
$T_{v,d} = 15,37$	$f_{v,d} = 4,60$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
$T_{v,d} = 0,16$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{v,d} = 4,60$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
Análisis del cortante de rodadura Fuego		8 %			
$V_d = -15,37$ kN	$f_{r,k} = 1,70$ N/mm <sup>2</sup>				
$T_{r,d} = 0,15$ N/mm <sup>2</sup> <	$f_{r,d} = 1,96$ N/mm <sup>2</sup> ✓				
W <sub>inst</sub> = w[char,inst]					
vano	K <sub>def</sub>	Límite	W <sub>limit</sub>	W <sub>calc.</sub>	Índice
		[-]	[mm]	[mm]	
1	1	L/350	17,1	7,2	42 %
2	1	L/350	10,3	3,0	29 %
W <sub>fin</sub> = w[char,inst] + w[q.p.]*kdef					
vano	K <sub>def</sub>	Límite	W <sub>limit</sub>	W <sub>calc.</sub>	Índice
		[-]	[mm]	[mm]	
1	1	L/400	15,0	13,0	87 %
2	1	L/400	9,0	3,0	33 %
W <sub>net,fin</sub> = w[q.p.] + w[q.p.]*kdef					
vano	K <sub>def</sub>	Límite	W <sub>limit</sub>	W <sub>calc.</sub>	Índice
		[-]	[mm]	[mm]	
1	1	L/300	20,0	11,7	59 %
2	1	L/300	12,0	0,0	0 %

**SECCIÓN: CLT 240 L7S-2**

Dada la escasa diferencia existente entre la sección para los forjados de planta y el de cubierta optamos, del lado de la seguridad, por utilizar la misma sección en todos los forjados para facilitar el proceso de producción y evitar posibles errores en obra. Por tanto utilizaremos en todos los forjados:

**Forjado CLT 240 L7s-2**

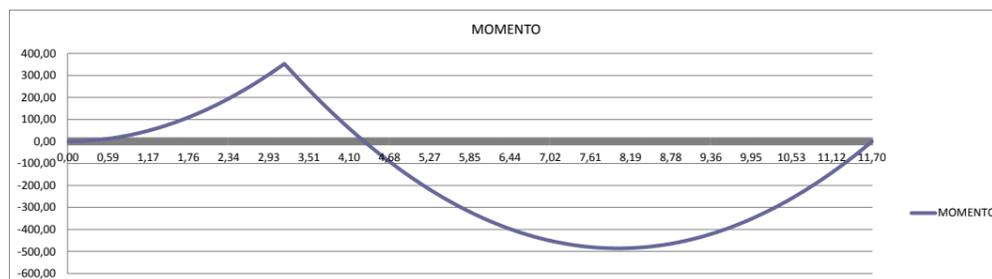
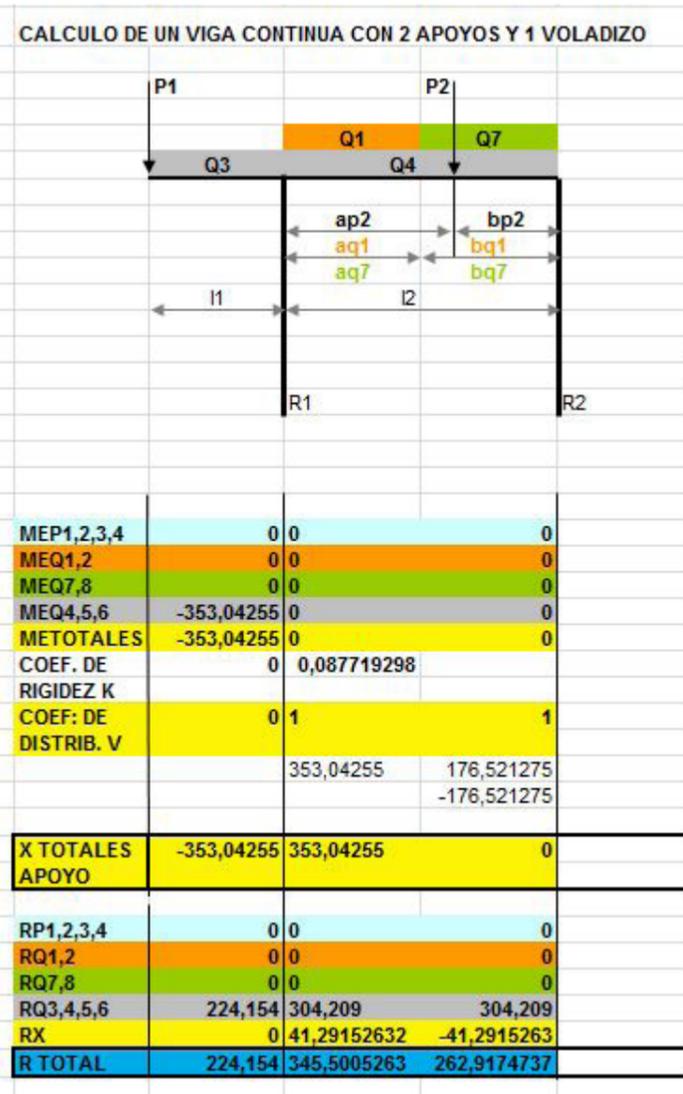
**CÁLCULO DE SOLICITACIONES DE PÓRTICO TIPO**

Procedemos al predimensionado de la parte metálica de un pórtico tipo mediante la aplicación de las cargas anteriormente calculadas en el apartado de combinación de cargas, sobre cada uno de los elementos de la estructura, empezando por cada una de las vigas de forjado desde abajo hacia arriba.

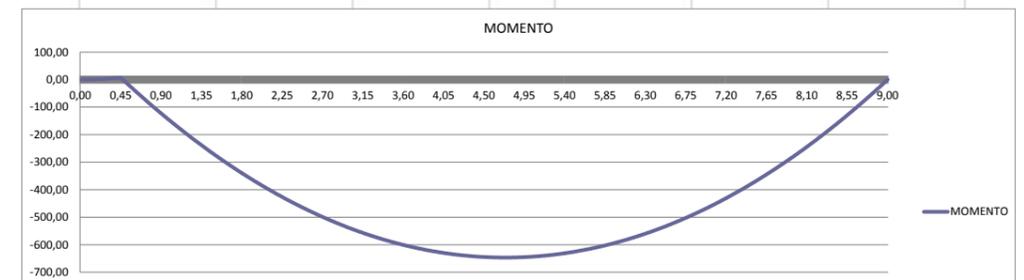
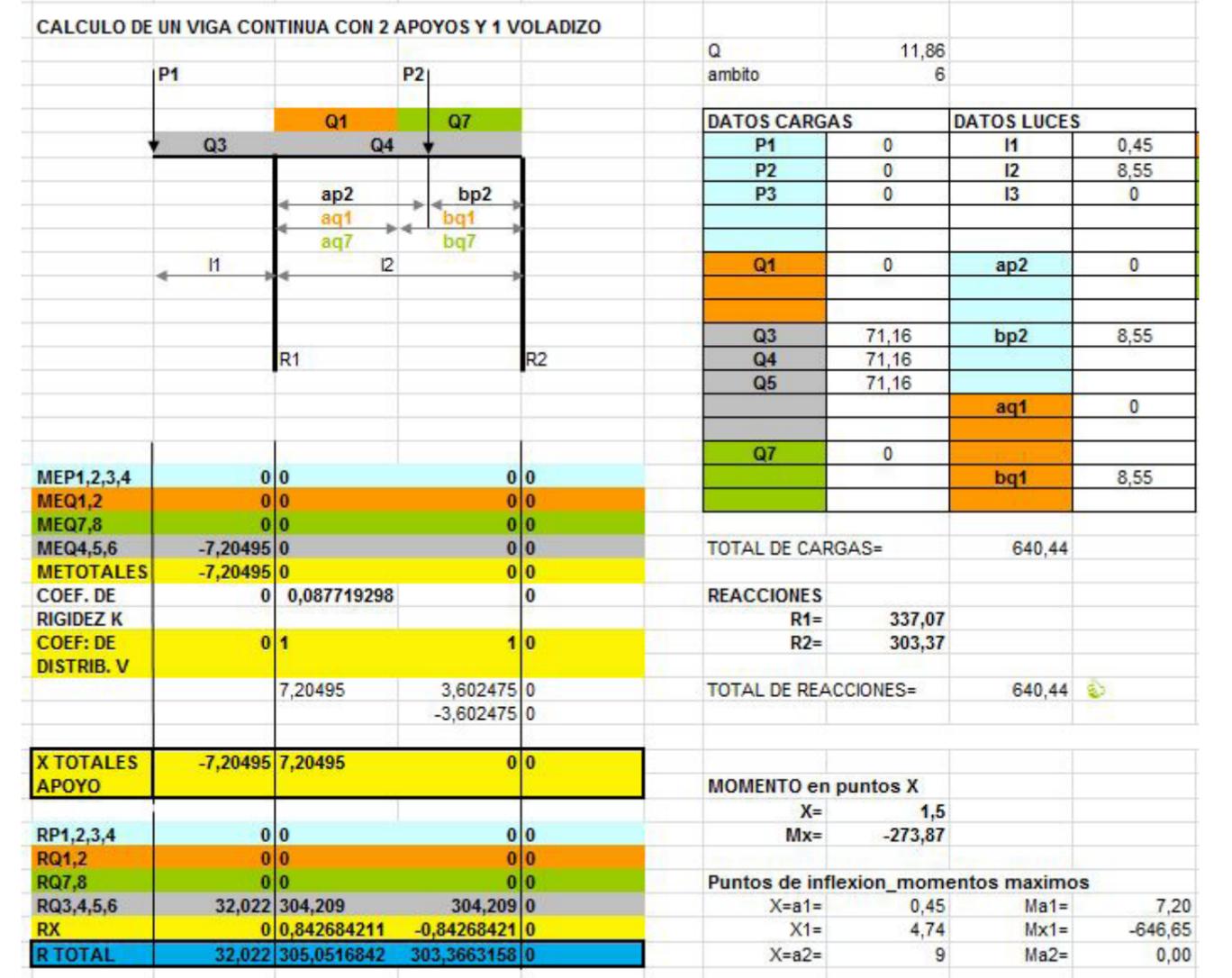
Dado que el punto más solicitado de la estructura será el centro de la cercha, modelizaremos el pórtico de forma que los forjados intermedios transmitan a este punto el mínimo de carga posible. Por ello y tras una serie de comprobaciones optamos por modelizar las vigas intermedias en dos partes que se considerarán articuladas en el nudo central donde se unen al tirante que transmitirá su carga a la cercha.

Con estas premisas, acudimos a unas tablas de cálculo en Excel de preparación propia y obtenemos los siguientes resultados:

**VIGA DE FORJADO 1**



**VIGA DE FORJADO 2**



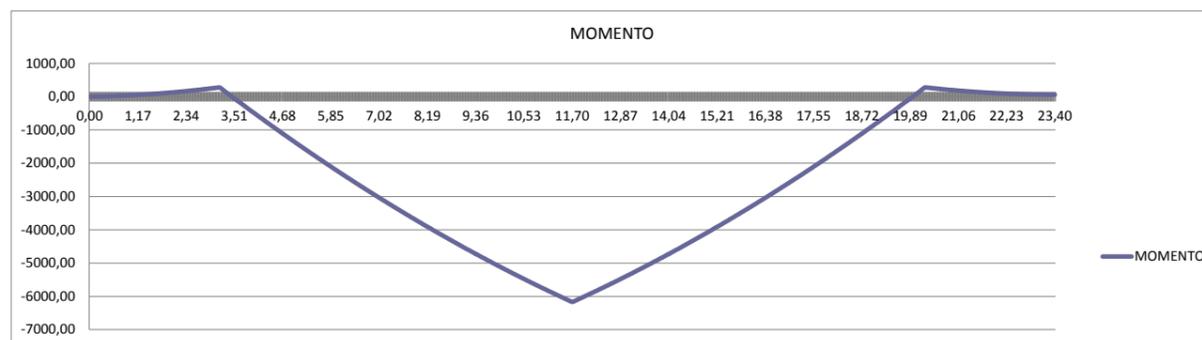
Teniendo en cuenta que ambas vigas cuentan con una simétrica con respecto al centro del pórtico, para calcular la carga que transmiten estas vigas al pilar traccionado que cuelga de la cercha debemos duplicar las cargas correspondientes a R2 en ambos forjados, obteniendo:

Viga 1	R2 = 262,92 kN x 2	= 526 kN
Viga 2	R2 = 303,37 kN x 2	= 607 kN
<b>TOTAL</b>		<b>1133kN</b>

CERCHA DE CUBIERTA

Procedemos a calcular las solicitaciones de la cercha como si se tratara de una viga normal aplicando en el centro de vano la carga anteriormente calculada. Mas adelante calcularemos cada una de la barras de la cercha, pero por el momento nos interesa conocer las reacciones sobre los pilares.

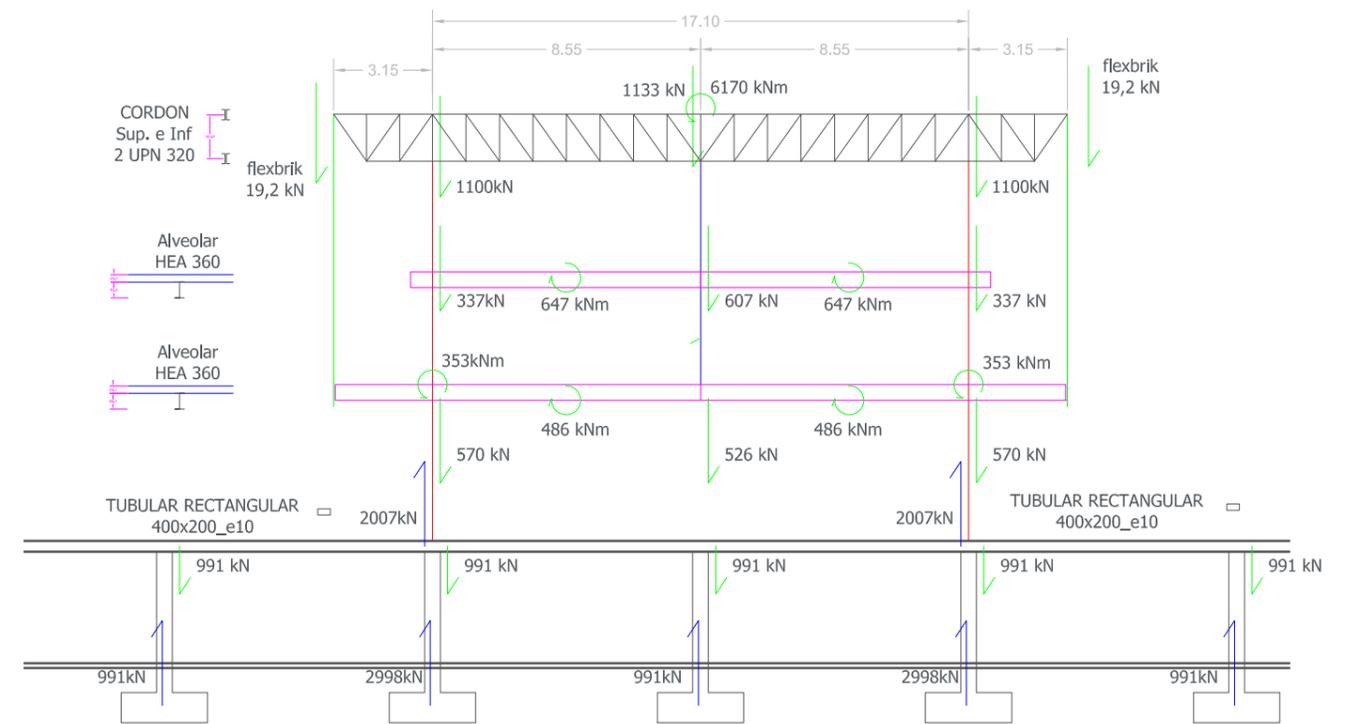
CALCULO DE UN VIGA CONTINUA CON 2 APOYOS Y 2 VOLADIZOS			
		Q ambito 7,32 6	
		<b>DATOS CARGAS</b> P1 19,2 P2 1133 P3 19,2 Q1 0 Q3 43,92 Q4 43,92 Q5 43,92 Q7 0 <b>TOTAL DE CARGAS=</b> 2199,13	<b>DATOS LUCES</b> l1 3,15 l2 17,1 l3 3,15 ap2 8,55 bp2 8,55 aq1 0 bq1 17,1 <b>TOTAL DE REACCIONES=</b> 2199,13
MEP1,2,3,4	-60,48	0	-3632,68125
MEQ1,2	0	0	0
MEQ7,8	0	0	0
MEQ4,5,6	-217,8981	0	217,8981
<b>METOTALES</b>	<b>-278,3781</b>	<b>0</b>	<b>-3632,68125</b>
COEF. DE RIGIDEZ K	0	0,043859649	0
COEF. DE DISTRIB. V	0	1	1
	278,3781	139,18905	0
		3215,1141	0
<b>X TOTALES APOYO</b>	<b>-278,3781</b>	<b>278,3781</b>	<b>-278,3781</b>
			<b>278,3781</b>
RP1,2,3,4	19,2	566,5	566,5
RQ1,2	0	0	0
RQ7,8	0	0	0
RQ3,4,5,6	138,348	375,516	375,516
RX	0	6,64835E-15	-6,6484E-15
<b>R TOTAL</b>	<b>157,548</b>	<b>942,016</b>	<b>942,016</b>
			<b>157,548</b>
<b>MOMENTO en puntos X</b>			
	X=	11,7	
	Mx=	-6170,53	



ESQUEMA RESUMEN DE SOLICITACIONES

A continuación adjuntamos un esquema del pórtico en el que aparecen las solicitaciones que se han ido calculando en cada uno de los elementos.

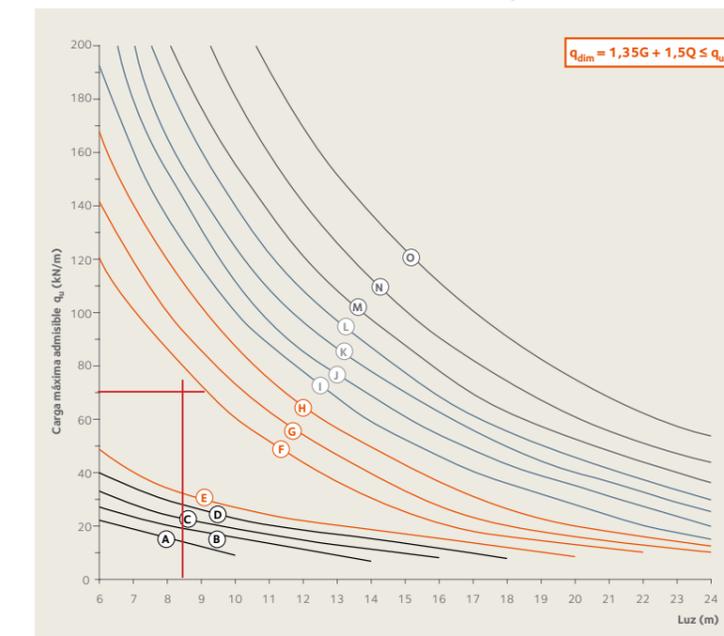
Se han añadido la cargas que transmitirá el forjado de hormigón a los pilares que lo sustentan, calculado simplificado multiplicando la combinación de cargas calculadas para este forjado (19,31 kN/m<sup>2</sup>) por el ámbito de cada pilar 6 x 8,55 m; lo que da un total de 991 kN.



PREDIMENSIONADO DE CADA UNO DE LOS ELEMENTOS

VIGAS ALVEOLARES DE FORJADOS INTERMEDIOS

Ábaco 5: Sección de Acero – Perfil de base HEA. S = 1,5 a<sub>0</sub> - Clase S355



Para el predimensionado de las vigas alveolares de los forjados intermedios acudiremos a los ábacos proporcionados por ArcelorMittal, de los que extraemos los siguientes datos.

Dado que entramos al ábaco con la carga y la luz máxima y estos son igual en ambos forjados utilizaremos el mismo perfil.

- A = HEA 200 (a<sub>0</sub>=170, S=250, H=256)
- B = HEA 240 (a<sub>0</sub>=230, S=340, H=322)
- C = HEA 280 (a<sub>0</sub>=285, S=425, H=385)
- D = HEA 300 (a<sub>0</sub>=305, S=455, H=414)
- E = HEA 340 (a<sub>0</sub>=345, S=515, H=471)
- F = HEA 360 (a<sub>0</sub>=370, S=550, H=502)**
- G = HEA 400 (a<sub>0</sub>=410, S=610, H=560)
- H = HEA 450 (a<sub>0</sub>=460, S=680, H=633)
- I = HEA 500 (a<sub>0</sub>=515, S=765, H=706)
- J = HEA 550 (a<sub>0</sub>=565, S=845, H=776)
- K = HEA 600 (a<sub>0</sub>=620, S=925, H=851)
- L = HEA 650 (a<sub>0</sub>=670, S=1000, H=922)
- M = HEA 700 (a<sub>0</sub>=725, S=1085, H=995)
- N = HEA 800 (a<sub>0</sub>=830, S=1240, H=1142)
- O = HEA 900 (a<sub>0</sub>=935, S=1395, H=1288)

**PILARES METÁLICOS EXTREMOS**

Por decisión de diseño y facilidad constructiva se utilizará el mismo perfil en toda la altura del pórtico, por lo que se dimensionará para que sea capaz de resistir el máximo axil solicitado, este se producirá en el tramo comprendido entre el Forjado 1 y el apoyo en planta baja. Cabe decir que en la zona de la grada exterior, donde se produce un cambio de nivel bajo el edificio existen 2 pilares que se corresponderían con esta misma tipología y que apoyarían en la cota correspondiente al semisótano, por ello tomaremos la longitud de estos pilares (7,5m) para el calculo, por ser los más desfavorables.

Para le predimensionado de los pilares acudimos de nuevo a una serie de tablas de excel de elaboración propia, basadas en las formulas y datos de la derecha que han sido extraídos del articulo 6.3 del CTE DB SE-A.

El Axil sollicitación debe ser menor e la resistencia última de la barra a pandeo,  $N_{RD}$ , por tanto elegiremos un perfil **TUBULAR RECTANGULAR 400X200\_8**

$$N_{solicitation} = 2007 \text{ kN} < 2026,96 \text{ CUMPLE}$$

TABLAS DE DATOS					
curva	a0	a	b	c	d
$\alpha$	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76
CONDICIONES DE ENLACE					
	e-l	e-a	a-a	e-e	
$\beta$	2	0,7	1	0,5	
FORMULAS					
$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$			$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - (\bar{\lambda}_k)^2}} \leq 1$		
$\bar{\lambda}_k = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$			donde		
$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k}\right)^2 \cdot E \cdot I$			$\phi = 0,5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda}_k - 0,2) + (\bar{\lambda}_k)^2\right]$		

TABLA PARA EL CALCULO DE AXIL RESISTENTE DE UN PERFIL							
DATOS PREVIOS							
L (m)	7,5	ACERO	275				
$\beta$	0,7	$f_{yd}$ (N/mm2)	262				
$\alpha$	0,21	E (N/mm2)	2100000				
A (cm2)	I min (cm4)	N cr (KN)	$\lambda$	$\phi$	$\chi$	$N_{RD}$ (KN)	
Tubulares rectangulares_según catalogo grupo condesa							
[]400x100_5	48,4	949	713,62	1,33	1,51	0,45	573,40
[]400x100_6	57,6	1108	833,18	1,35	1,53	0,45	672,12
[]400x100_6,3	60	1145	861,01	1,35	1,53	0,44	695,69
[]400x100_7	66,4	1247	937,71	1,36	1,55	0,44	760,08
[]400x100_8	75,2	1387	1042,98	1,37	1,57	0,43	848,38
[]400x100_10	92,6	1631	1226,46	1,41	1,62	0,41	1006,18
[]400x100_12	108	1811	1361,82	1,44	1,67	0,40	1126,79
[]400x100_12	112	1856	1395,66	1,45	1,68	0,39	1157,06
[]400x200_5	58,4	4312	3242,49	0,69	0,79	0,85	1305,97
[]400x200_6	69,6	5092	3829,03	0,69	0,79	0,85	1553,80
[]400x200_6,3	72,6	5286	3974,91	0,69	0,79	0,85	1619,32
[]400x200_7	80,4	5803	4363,68	0,69	0,79	0,85	1790,34
[]400x200_8	91,2	6517	4900,59	0,70	0,80	0,85	2026,96
[]400x200_10	113	7864	5913,49	0,71	0,80	0,84	2498,49
[]400x200_12	132	8977	6750,43	0,72	0,81	0,84	2904,96

**PILAR METÁLICO A TRACCIÓN**

Para una sección metálica solicitada a tracción bastará con que se cumpla que el axil de tracción sea menor que  $N_{pl,RD} = A \times f_{yd}$  o lo que es lo mismo, que el área del perfil sea mayor que el axil sollicitación dividido por  $f_{yd}$ .

Conocido el axil a tracción de 1133 kN y para un perfil de acero 275 necesitaremos un área mínima 43,3cm<sup>2</sup>.

Por tanto un **PERFIL TUBULAR CUADRADO 200\_6** con una  $A=45,6 \text{ cm}^2 > 43,3$  CUMPLE

**CORDONES SUPERIOR E INFERIOR DE LA CERCHA**

Se da la condición que en una cercha el axil de tracción/compresión al que están sometidos los cordones inferior y superior de la misma es igual al momento dividido entre la altura de la cercha.

Procederemos a predimensionar el cordón superior (comprimido) mediante este medio, utilizando la tabla anterior para el calculo de axil resistente de un perfil, asumiremos del lado de la seguridad que ambos cordones son iguales.

$$M_{max} = 6170$$

$$H \text{ cercha} = 1,49$$

$$N \text{ tot} = M_{max} / H \text{ cercha} = 4140,94 \text{ kN}$$

TABLA PARA EL CALCULO DE AXIL RESISTENTE DE UN PERFIL							
DATOS PREVIOS							
L (m)	1,07	ACERO	355				
$\beta$	1	$f_{yd}$ (N/mm2)	338				
$\alpha$	0,49	E (N/mm2)	2100000				
A (cm2)	I min (cm4)	N cr (KN)	$\lambda$	$\phi$	$\chi$	$N_{RD}$ (KN)	
2UPN separados una distancia variable							
separación (s) >	2 (cm)	Posición >	1				
80	22	171	3092,99	0,49	0,69	0,85	631,01
100	27	234	4239,14	0,46	0,67	0,86	787,69
120	34	316	5724,91	0,45	0,66	0,87	1001,89
140	40,8	434	7855,81	0,42	0,64	0,89	1223,84
160	48	569	10295,76	0,40	0,63	0,90	1458,78
180	56	705	12771,30	0,39	0,62	0,91	1713,86
200	64,4	879	15921,09	0,37	0,61	0,91	1988,29
220	74,8	1131	20483,55	0,35	0,60	0,92	2333,61
240	84,6	1379	24957,27	0,34	0,59	0,93	2658,32
260	96,6	1725	31220,05	0,32	0,58	0,94	3060,75
280	106,6	2126	38493,07	0,31	0,57	0,95	3409,80
300	117,6	2600	47066,89	0,29	0,56	0,95	3792,77
320	151,6	3159	57182,72	0,30	0,57	0,95	4866,48
350	154,6	2927	52990,78	0,31	0,58	0,94	4923,57
380	160,8	3067	55522,81	0,31	0,58	0,94	5124,23
400	183	4130	74765,87	0,29	0,56	0,96	5911,40

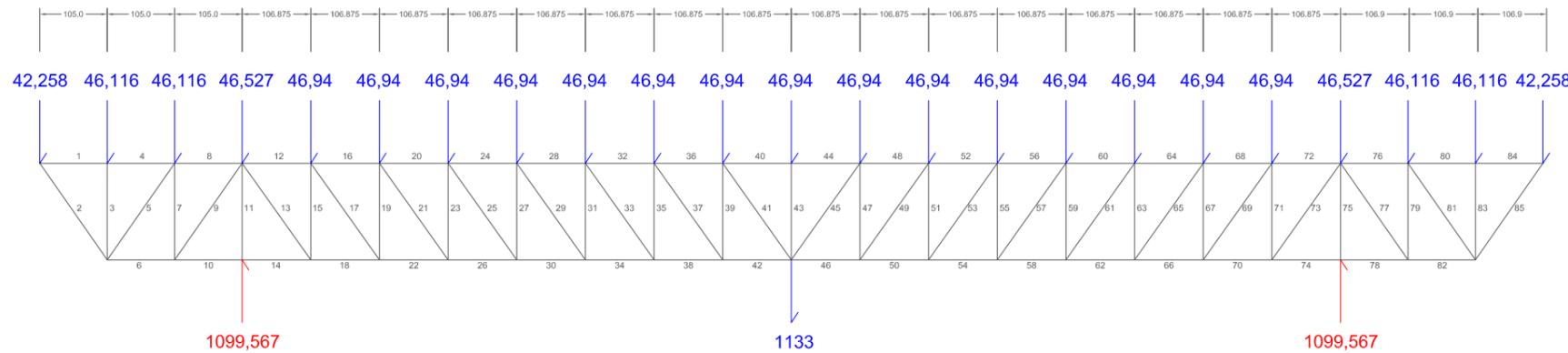
Obtenemos un perfil formado por **doble UPN320 dispuestos en I con una separación de 2cm.**

**CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE LAS BARRAS DE LA CERCHA**

Mediante iteración por el Método de Ritter, por el cual podemos determinar el esfuerzo en una barra cualquiera sin necesidad de calcular el resto de la estructura, siempre que sea posible dar una sección a la estructura que la divida en dos partes y solo corte a tres barras, se han calculado la totalidad de las barras de la cercha.

De este modo tomando la diagonal (a tracción) más desfavorable y el montante (comprimido) más desfavorable podemos proceder a su dimensionado, con el mismo método utilizado con anterioridad para los pilares.

Para estos elementos se utilizara un doble perfil en L.



barras	KN	barras	KN
Cordon sup 1	T 29,58	Cordon sup 44	C 4113,6966
diagonal 2	C 51,58	diagonal 45	T 724,41452
montante 3	C 46,116	Cordon inf 46	T 3693,343
Cordon sup 4	T 29,58	montante 47	C 636,91
diagonal 5	T 107,8734	Cordon sup 48	C 3693,343
Cordon inf 6	C 91,4424	diagonal 49	T 782,05143
montante 7	C 134,49	Cordon inf 50	T 3239,5446
Cordon sup 8	T 91,4424	montante 51	C 683,85
diagonal 9	T 164,164729	Cordon sup 52	C 3239,5446
Cordon inf 10	C 185,5854	diagonal 53	T 839,68825
montante 11	C 1099,567	Cordon inf 54	T 2752,3015
Cordon sup 12	C 468,88147	montante 55	C 730,79
diagonal 13	T 1127,8726	Cordon sup 56	C 2752,3015
Cordon inf 14	C 185,5854	diagonal 57	T 897,32515
montante 15	C 918,55	Cordon inf 58	T 2231,6136
Cordon sup 16	C 1089,9036	montante 59	C 777,73
diagonal 17	T 1070,2357	Cordon sup 60	C 2231,6136
Cordon inf 18	T 468,88148	diagonal 61	T 954,96197
montante 19	C 871,61	Cordon inf 62	T 1677,481
Cordon sup 20	C 1677,481	montante 63	C 824,67
diagonal 21	T 1012,5989	Cordon sup 64	C 1677,481
Cordon inf 22	T 1089,9036	diagonal 65	T 1012,5989
montante 23	C 824,67	Cordon inf 66	T 1089,9036
Cordon sup 24	C 2231,6136	montante 67	C 871,61
diagonal 25	T 954,96197	Cordon sup 68	C 1089,9036
Cordon inf 26	T 1677,481	diagonal 69	T 1070,2357
montante 27	C 777,73	Cordon inf 70	T 468,88148
Cordon sup 28	C 2752,3015	montante 71	C 918,55
diagonal 29	T 897,32515	Cordon sup 72	C 468,88147
Cordon inf 30	T 2231,6136	diagonal 73	T 1127,8726
montante 31	C 730,79	Cordon inf 74	C 185,5854
Cordon sup 32	C 3239,5446	montante 75	C 1099,567
diagonal 33	T 839,68825	Cordon sup 76	T 91,4424
Cordon inf 34	T 2752,3015	diagonal 77	T 164,164729
montante 35	C 683,85	Cordon inf 78	C 185,5854
Cordon sup 36	C 3693,343	montante 79	C 134,49
diagonal 37	T 782,05143	Cordon sup 80	T 29,58
Cordon inf 38	T 3239,5446	diagonal 81	T 107,8734
montante 39	C 636,91	Cordon inf 82	C 91,4424
Cordon sup 40	C 4113,6966	montante 83	C 46,116
diagonal 41	T 724,41452	Cordon sup 84	T 29,58
Cordon inf 42	T 3693,343	diagonal 85	C 51,58
montante 43	C 46,94		

**TABLA PARA EL CALCULO DE AXIL RESISTENTE DE UN PERFIL**

DATOS PREVIOS						
L (m)	1,5	ACERO	355			
$\beta$	1	$f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	338			
$\alpha$	0,21	E (N/mm <sup>2</sup> )	2100000			
A (cm <sup>2</sup> )	I min (cm <sup>4</sup> )	N cr (KN)	$\lambda$	$\Phi$	$\chi$	$N_{RD}$ (KN)
2 Perfiles L separados una distancia variable						
separación (s)>	2 (cm)	Posición >	1			
80.8	24,6	144	1330,16	0,79	0,87	666,16
80.10	30,2	175	1612,04	0,80	0,88	814,86
80.12	35,8	204	1879,17	0,80	0,89	961,33
90.8	27,8	208	1916,02	0,70	0,80	796,62
90.10	34,2	254	2339,75	0,70	0,80	978,60
90.12	40,6	296	2726,64	0,71	0,81	1157,46
100.8	31	290	2671,37	0,63	0,74	922,03
100.10	38,4	354	3260,92	0,63	0,74	1139,71
100.12	45,4	414	3813,62	0,63	0,75	1345,33
100.15	55,8	498	4587,39	0,64	0,75	1648,18

TIPO DE ACERO > 355

	Esfuerzo	KN	
DIAGONAL MÁS DESFAVORABLE = B13 y B73	Tracción	1127,8726	A nec = 33,36
MONTANTE MÁS DESFAVORABLE = B11 y B75	Compresión	1099,567	
CORDÓN SUPERIOR MÁS DESFAVORABLE = B40 y B44	Compresión	4113,6966	
CORDÓN INFERIOR MÁS DESFAVORABLE = B42 y B46	Tracción	3693,343	A nec = 109,24

SECCIÓN  
**DOBLE PERFIL L 80\_12**  
**DOBLE PERFIL L 100\_10**

**PREDIMENSIONADO DE PILARES DE HORMIGÓN**

Para el predimensionado de los pilares de hormigón utilizaremos los axiles calculados en apartados anteriores, y un momento mínimo, igual al axil por una excentricidad de 4 cm.

	AXIL DE CALCULO	MOMENTO DE CALCULO
PILAR BAJO ESTRUCTURA METÁLICA	2998	120
PILAR SOLO FORJADO	991	40

Con estos acudiremos a la herramienta de cálculo del Instituto Valenciano de la Edificación (IVE) "Análisis de secciones de hormigón" y creada por D. Adolfo Alonso Durá, Dr. Arquitecto y obtenemos los siguientes resultados:

**PILAR HA-30 60X30 8Ø20**

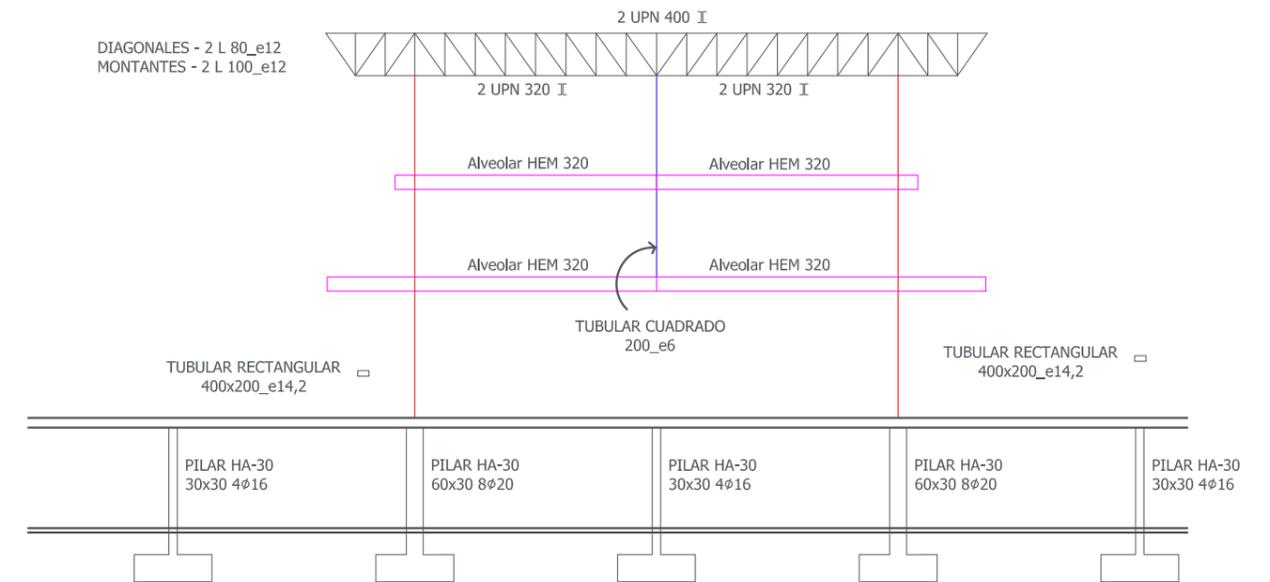
Solicitaciones		Valor agotamiento	
Axil Nd (kN)	2998	Nu	3112,57
Mzd (mkN)	120	Mzu	127,61
Myd (mkN)	120	Myu	129,09
Vyd (kN)	0	Vyult	174,99
Vzd (kN)	0	Vzult	170,3
		Agot/Solicit	1,04

**PILAR HA-30 30X30 4Ø16**

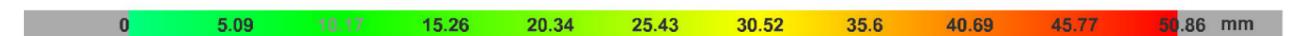
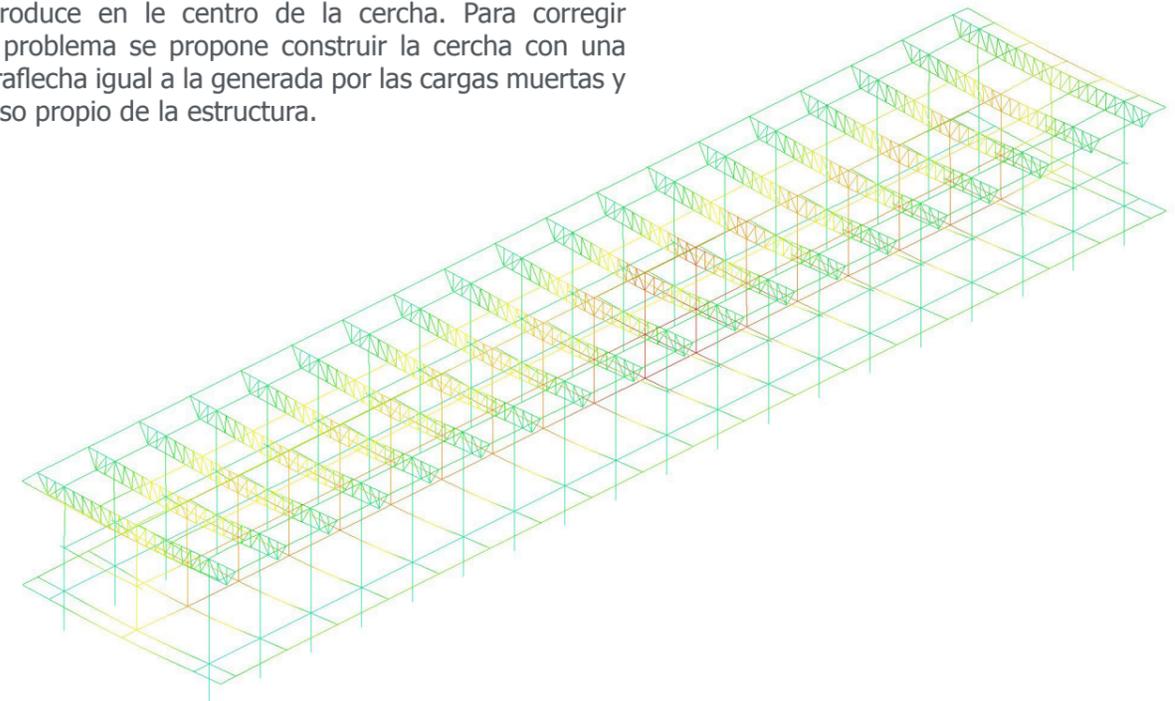
Solicitaciones		Valor agotamiento	
Axil Nd (kN)	991	Nu	1249,34
Mzd (mkN)	40	Mzu	51,02
Myd (mkN)	40	Myu	51,02
Vyd (kN)	0	Vyult	80,18
Vzd (kN)	0	Vzult	80,18
		Agot/Solicit	1,26

**COMPROBACIÓN DE RESULTADOS**

Con todos los datos obtenidos del predimensionado se procede a la modelización y cálculo de la estructura mediante programas informáticos. Como resultado de esta comprobación observamos que se deben aumentar algunas de las secciones del predimensionado quedando la estructura con la siguiente configuración:



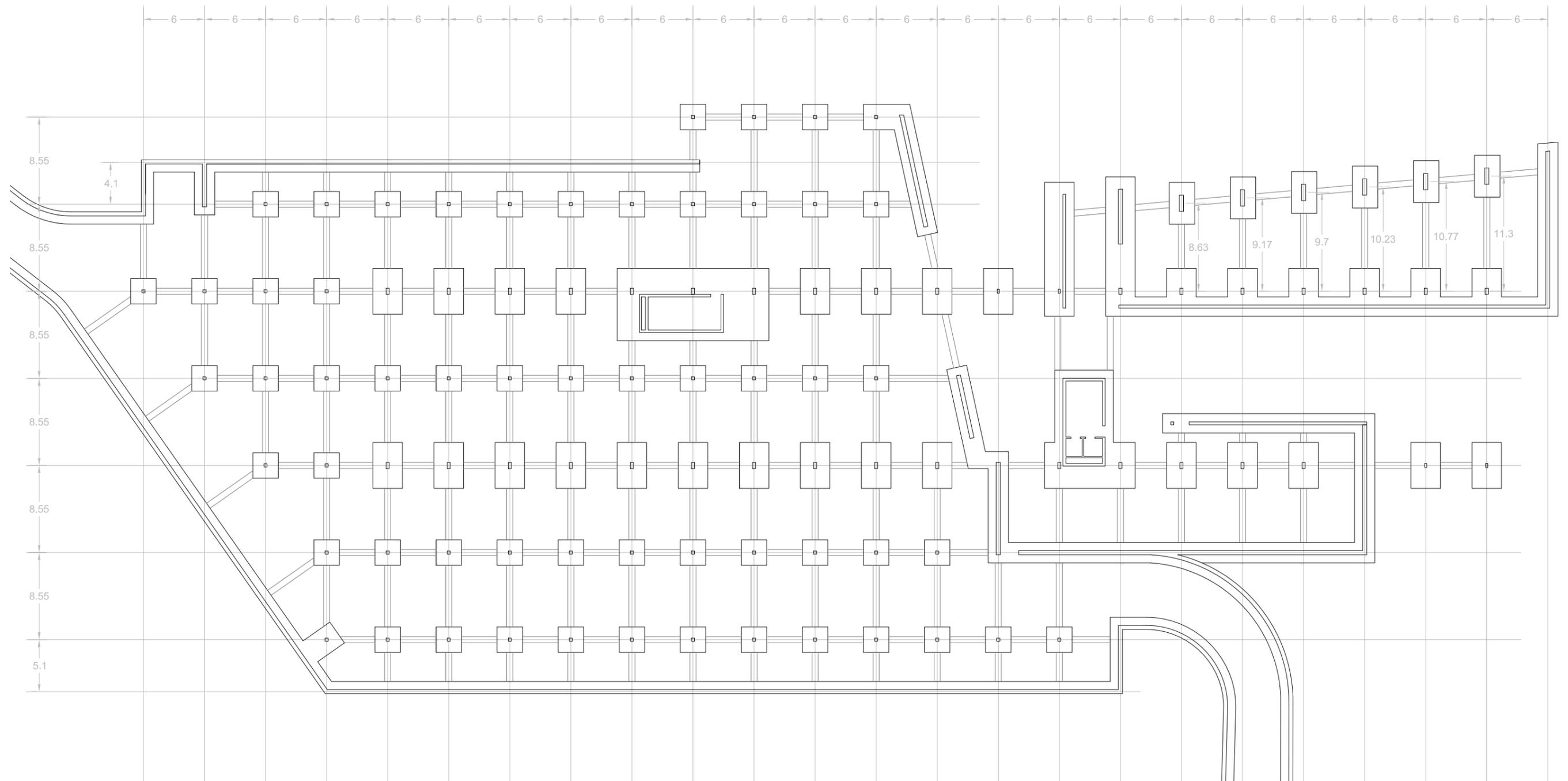
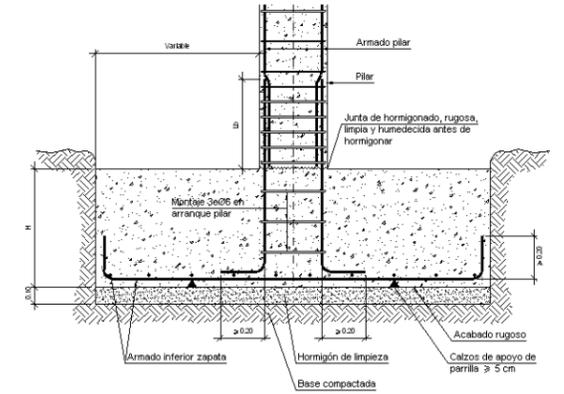
De la observación del diagrama de isovalores obtenido concluimos, como era de prever, que la mayor deformación se produce en le centro de la cercha. Para corregir este problema se propone construir la cercha con una contraflecha igual a la generada por las cargas muertas y el peso propio de la estructura.



**DOCUMENTACIÓN GRÁFICA - ESTRUCTURA**

PLANTA CIMENTACIÓN \_ ESCALA 1:400

DETALLE TIPO DE ZAPATA AISLADA

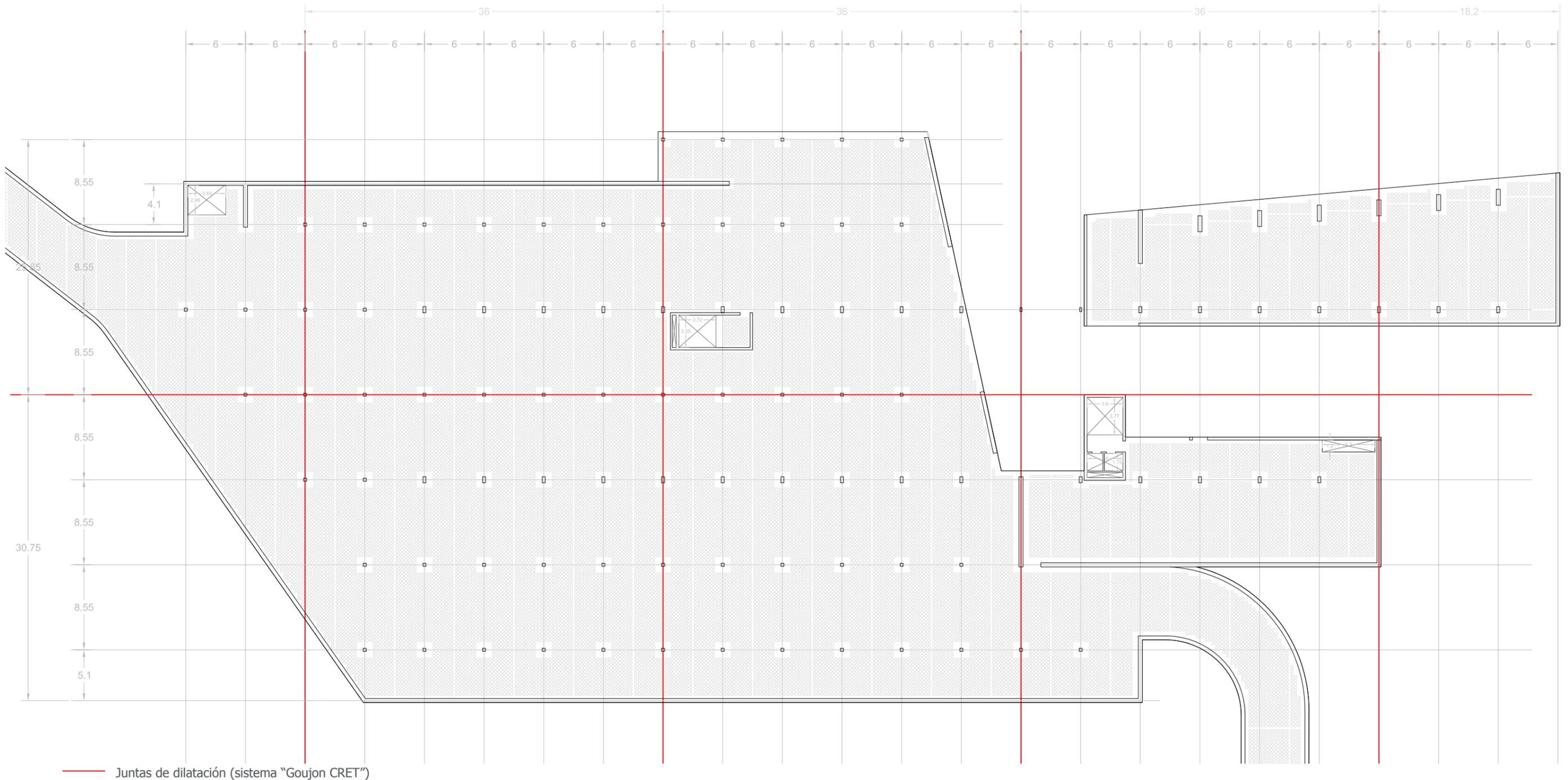
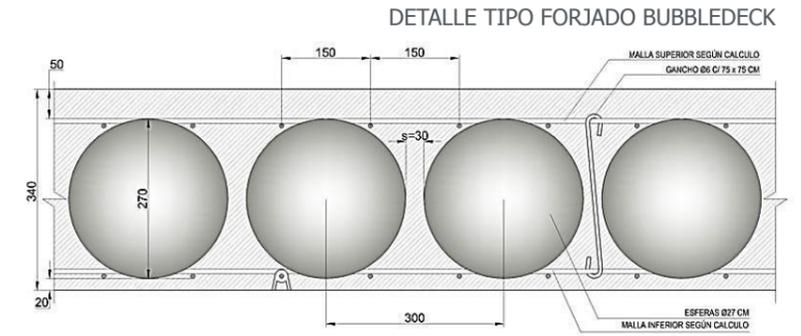


**DOCUMENTACIÓN GRÁFICA - ESTRUCTURA**

FORJADO DE PLANTA BAJA\_ ESCALA 1:400

CARGAS PERMANENTES		8,75 kN/m <sup>2</sup>
Pavimento hormigón rayado (espesor medio 10cm)	1,75 kN/m <sup>2</sup>	
Forjado BubbleDeck BD340	5,5 kN/m <sup>2</sup>	
Sobrecarga de tabiquería y elementos de partición		1,5 kN/m <sup>2</sup>
CARGAS VARIABLES		
Sobrecarga de uso. C3 Zonas sin obstáculos (más desfavorable)		5 kN/m <sup>2</sup>

**Forjado BUBBLEDECK BD340**

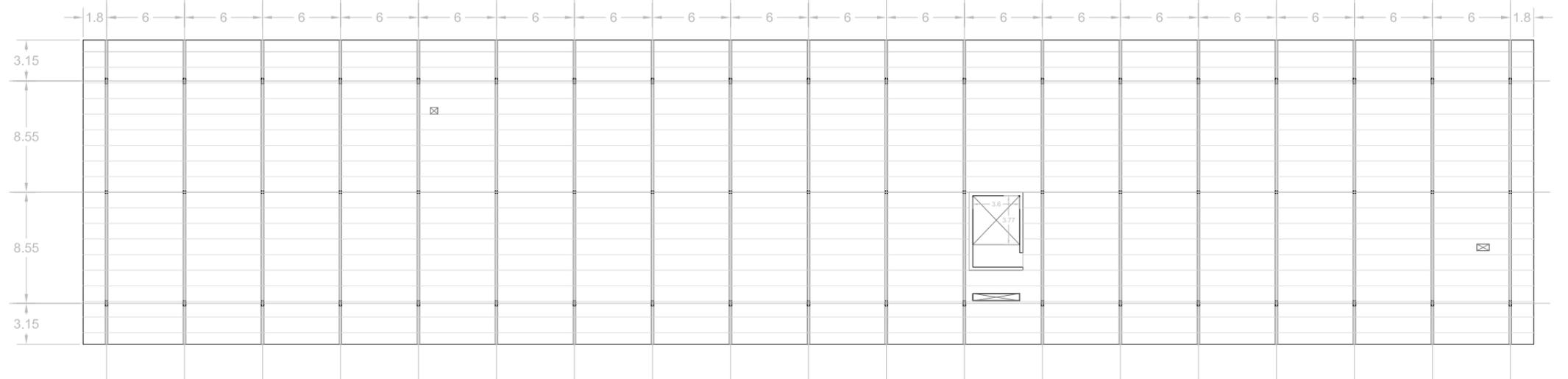


— Juntas de dilatación (sistema "Goujon CRET")

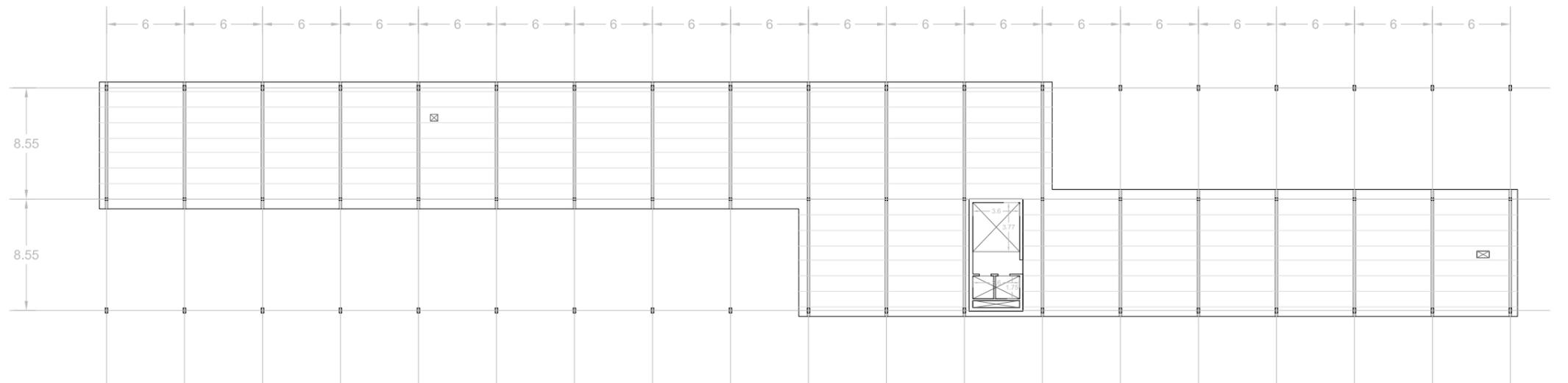
**DOCUMENTACIÓN GRÁFICA - ESTRUCTURA**

FORJADOS CLT \_ ESCALA 1:400

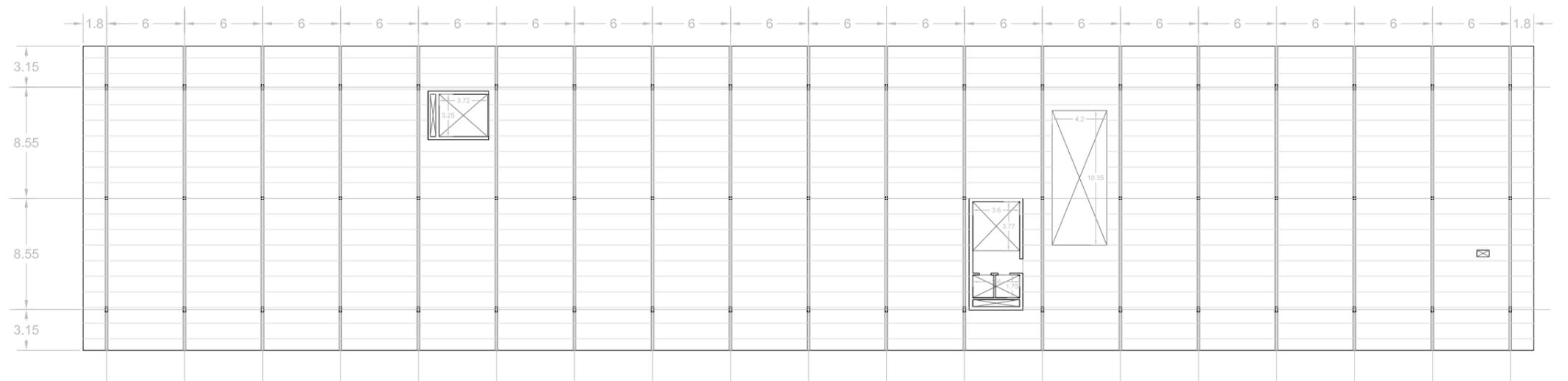
FORJADO DE CUBIERTA



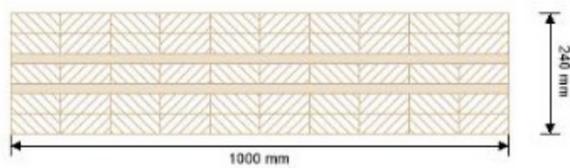
FORJADO DE PLANTA SEGUNDA



FORJADO DE PLANTA PRIMERA



**Forjado CLT 240 L7s-2**



Capa	Espesor	Tipo	Material
1	40,0 mm	L	C24 Pino ETA (2019)
2	40,0 mm	L	C24 Pino ETA (2019)
3	20,0 mm	C	C24 Pino ETA (2019)
4	40,0 mm	L	C24 Pino ETA (2019)
5	20,0 mm	C	C24 Pino ETA (2019)
6	40,0 mm	L	C24 Pino ETA (2019)
7	40,0 mm	L	C24 Pino ETA (2019)

### 4.3. INSTALACIONES Y NORMATIVA

#### 4.3.1. ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN, TELECOMUNICACIONES Y DETECCIÓN

##### ELECTRICIDAD

###### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Dado que se trata de un edificio de uso administrativo la normativa de aplicación vigente en cuanto en el diseño y cálculo de la instalación de electricidad sera:

REBT \_ Reglamento electro-técnico de baja tensión.

ITC \_ Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento electro-técnico de baja tensión.

###### DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación eléctrica contará con las siguientes partes:

**INSTALACIÓN DE ENLACE:** aquella que une la red de distribución a las instalaciones interiores. Se compone de los elementos siguientes:

- **ACOMETIDA:** Parte de la instalación comprendida entre la red de distribución pública y la caja general de protección.
- **CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP):** Se situará junto al acceso de cada espacio al que de servicio. Además de los dispositivos de mando y protección, albergará el interruptor de control de potencia (ICP) en un compartimento independiente.
- **LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA):** Tramo de conducciones eléctricas que enlaza el CGP con la centralización de contadores. El suministro es trifásico.
- **CONTADORES:** Miden la energía eléctrica que consume cada usuario. En caso de utilizar módulos o armarios, éstos deben disponer de ventilación interna para evitar condensaciones, sin disminuir el grado de protección y teniendo las dimensiones adecuadas para el tipo y número de contadores.

**INSTALACIONES INTERIORES:** a partir del cuarto de contadores situado en la planta semisótano, en el espacio destinado para albergar todas las instalaciones del edificio, se distribuyen los distintos circuitos necesarios para cubrir todas la necesidades del centro de innovación.

Estas derivaciones individuales discurren verticalmente por el patinillo dispuesto a tal efecto junto al núcleo principal de comunicación vertical y posteriormente se distribuyen a través del suelo técnico, para el caso de enchufes y elementos de telecomunicaciones o por el falso techo en el caso de dar servicio a los elementos integrados en este, como luminarias o elementos de aire acondicionado.

**INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA:** Se entiende como la unión de determinados elementos o partes de la instalación con el potencial de tierra, protegiendo de esta manera los contactos accidentales en determinadas zonas de una instalación. Para ello, se canaliza la corriente de fuga o derivación ocurridas fortuitamente en las líneas, receptores, partes conductoras próximas a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios. A la puesta a tierra se conectarán la instalación del pararrayos, la instalación de antena de TV y FM, las instalaciones de fontanería, los enchufes eléctricos y los sistemas informáticos.

##### TELECOMUNICACIONES

Dado el programa funcional del edificio se requiere la dotación de grandes infraestructuras de redes de telefonía y transmisión de información vía internet. Por ello todo el edificio contará con servicio de telefonía básica e internet, con conexión por cable par un mejor funcionamiento, la instalación de cableado se lleva a cabo por el suelo técnico para permitir la conexión desde todos los puestos de trabajo en cualquier punto del edificio.

Se dispondrá de FM y de televisión en las zonas que requiera su uso (ocio-relación, reuniones, sala de actos, cafetería, gimnasio) por lo que se colocará una antena en la cubierta.

##### ILUMINACIÓN

Para lograr la correcta iluminación de todas las estancias del proyecto es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Dimensión de los espacios
- Factores de reflexión de techos, paredes y planos de trabajo
- Tipo de lámpara y luminaria
- Nivel medio de iluminación (lux)
- Factor de conservación de la instalación
- Índices geométricos
- Factor de suspensión.

###### ILUMINACIÓN INTERIOR

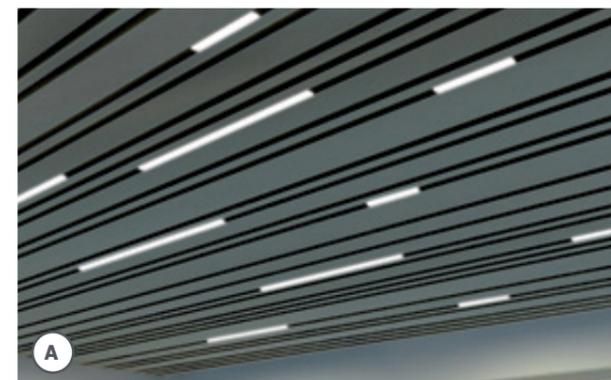
Es de suma importancia elegir un alumbrado eficaz, destacando los aspectos arquitectónicos y decorativos que se deseen así como los efectos emotivos buscados para cada uno de los ambientes. De este modo se ha optado por los siguientes grados de iluminación para cada no de los espacios:

- HALL ENTRADA - 100 lux (en atención al público 500 lux)
- ZONAS DE TRABAJO - 500 lux
- COCINA - 200 lux
- ZONAS DE CIRCULACIÓN - 100 lux
- ZONAS DE ESTAR - 300 lux
- ASEOS / VESTUARIOS - 300 lux
- ESCALERAS / ALMACENES - 150 lux

Se cuenta además con un alumbrado de emergencia independiente de la instalación principal del edificio conectado a un generador, para actuar en caso de caída de la línea.

###### DISEÑO DE LA ILUMINACIÓN

Para los espacios que cuentan con falso techo de lineal de lamas, como los de planta baja y los que se encuentran bajo el altillo de planta segunda, se ha optado por la utilización del sistema de luminarias lightline de "Luxalon" para empotrar en falso techo multipanel (A), que dotará al conjunto de una iluminación general adecuada que podrá verse reforzada por luminarias mas puntuales en las zonas de trabajo. En los espacios que se encuentran bajo las cerchas estructurales vistas, esta iluminación general se consigue mediante la instalación de luminarias longitudinales ancladas al cordón inferior de estas (B). En el plano, a continuación, se detallan las luminarias utilizadas en el resto de los espacios del proyecto sobre una planta de techos tipo.

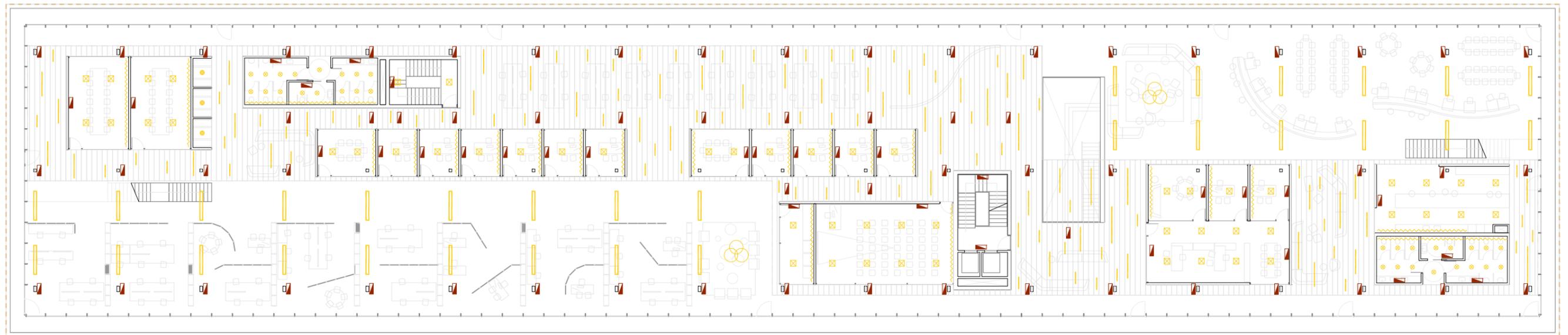


**DOCUMENTACIÓN GRÁFICA - INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN**

PLANTA TIPO (PRIMERA)\_ ESCALA 1:300



-  Luminaria sistema lightline de "Luxalon" para empotrar en falso techo multipanel. (A)
-  Óptica Opal "Trilux" (B)
-  Luminaria Easy space "IGuzzini" (C)
-  Luminaria Laser Suspensión "IGuzzini" (D)
-  Luminaria iPlan Access "IGuzzini" (E)
-  Random light II "Moooi" (F)
-  Tira LED Underscore Ledstrip "IGuzzini" para iluminación indirecta. (G)
-  Luz de emergencia Motus "IGuzzini" (H)



### 4.3.2. CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Las normativa de aplicación en cuanto a las instalaciones de climatización y renovación de aire son:

RITE \_ Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

ITC \_ Instrucciones Técnicas Complementarias.

CTE DB HS \_ Documento Básico Salubridad del Código Técnico de la Edificación.

Las instalaciones de climatización tienen por objeto el mantenimiento de los ambientes interiores en condiciones de confort durante todo el año, controlando la temperatura, la humedad, la velocidad, la presión y la pureza del aire en la zona ocupada, siendo posible adaptarse a situaciones de carga parcial. Según la exigencia básica HS 3, Calidad del aire interior:

1. 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 del aire viciado por los contaminantes.
2. 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.

#### DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Nuestro edificio se presenta con fachadas expuestas a todas la orientaciones. A pesar de que, en proyecto, se ha tratado de moderar el impacto que este hecho pueda tener sobre el confort térmico mediante la inclusión de una segunda piel cerámica que proteja la interior de vidrio, el tener todas sus caras expuestas a distintas orientaciones provoca necesidades simultáneas de frío y calor, variando el grado de carga térmica según la orientación de la zona a climatizar.

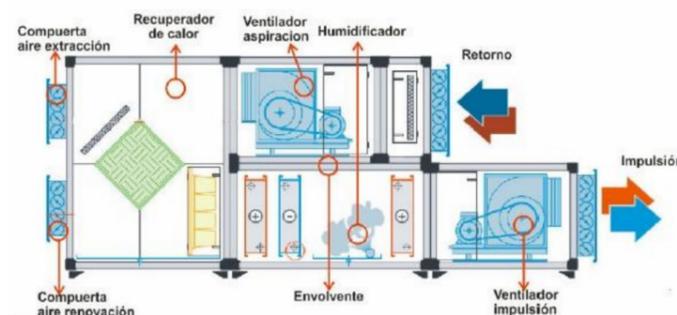
Del RITE, concretamente en su apartado ITE 02 – DISEÑO, se desprende que el objetivo de la instalación de climatización es mantener una serie de parámetros dentro de las condiciones de confort, siendo éstos los siguientes:

TEMPERATURA \_ Verano 23-25°C / Invierno 20-23°C

CONTENIDO DE HUMEDAD \_ Humedad relativa entre 40-60%

LIMPIEZA DEL AIRE \_ Ventilación y filtrado

VELOCIDAD DEL AIRE \_ Verano < 0,25m/s / Invierno < 0,15 m/s



El sistema que se ha seleccionado para climatizar el edificio es el denominado todo aire mediante unidades de tratamiento (UTA) en coordinación con unidades exteriores de tipo VRF. Se elige este sistema por sus altas prestaciones técnicas y la posibilidad de independizar distintas estancias.

Con este sistema se utiliza aire para contrarrestar las cargas térmicas en le recinto a climatizar, además de tener la capacidad para controlar la renovación de aire viciado y la humedad del ambiente. Se utiliza a tal fin un caudal de aire frío o caliente según la necesidad del momento para conseguir las condiciones deseadas.

#### TIPOLOGÍA DE LOS DIFUSORES

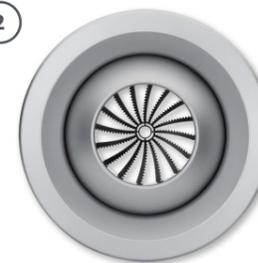
Se han tenido en cuenta la diversidad de espacios y configuraciones que presenta el proyecto para diseñar el tipo de instalación que mejor funcionará en cada caso, por ello se han seleccionado una serie de difusores que se adaptan a los requerimientos de cada zona.

1. DIFUSOR DE AIRE PURELINE18 "TROX", este tipo de difusor especialmente plano, con una abertura de boca de 18mm, ha sido seleccionado por su gran capacidad para integrarse en falsos techos de lamas como el que se presenta en gran parte del proyecto. Este difusor es valido tanto para impulsión como para retorno.
2. TOBERA DE IMPULSIÓN DE AIRE SERIE TJN "TROX", se utilizará en los espacios a doble altura del centro I+D+i para impulsar el aire desde el canto de visto del forjado del nivel superior. Se ha optado por hacerlo de este modo porque de hacerlo desde arriba con toda la altura que presentan esta la instalación sería totalmente ineficiente para su uso en invierno, pues el aire caliente no llegaría jamás a la zona del usuario.
3. REJILLAS DE RETORNO PARA INSTALACIÓN EN SUELO SERIE AF "TROX", se utilizará en combinación con las toberas que acabamos de mencionar para ayudar a que el caudal de aire caliente (en el caso del invierno) recorra la sala desde la media altura a la que será impulsado hasta el suelo, donde será recogido.
4. DIFUSOR DE TECHO CUADRADO SERIE DLQ "TROX", este difusor se instalará en las zonas en las se dispone de falso techo de placas de yeso laminado, es decir, boxes, salas de reunión y salas de presentación.

①



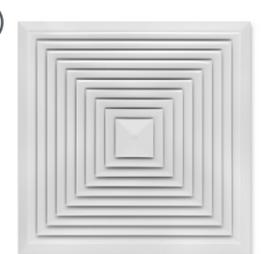
②



③



④

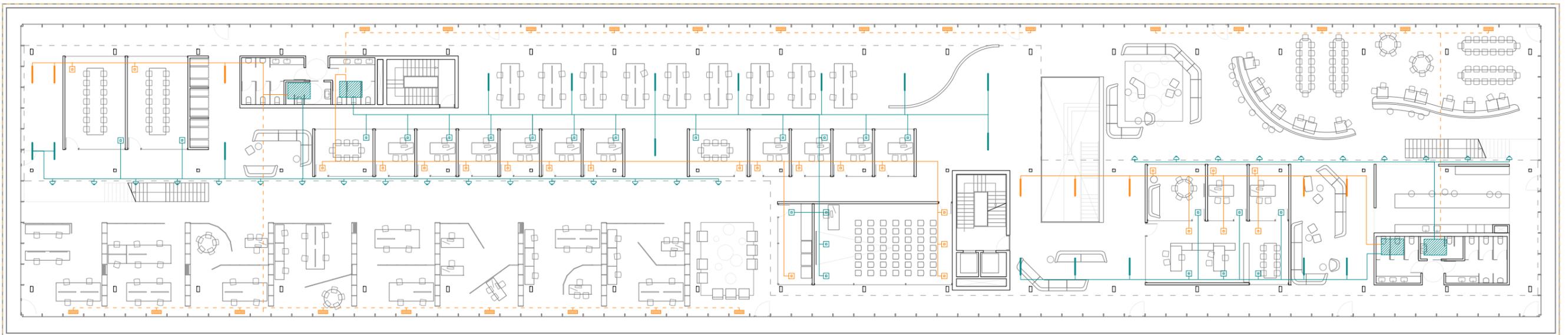
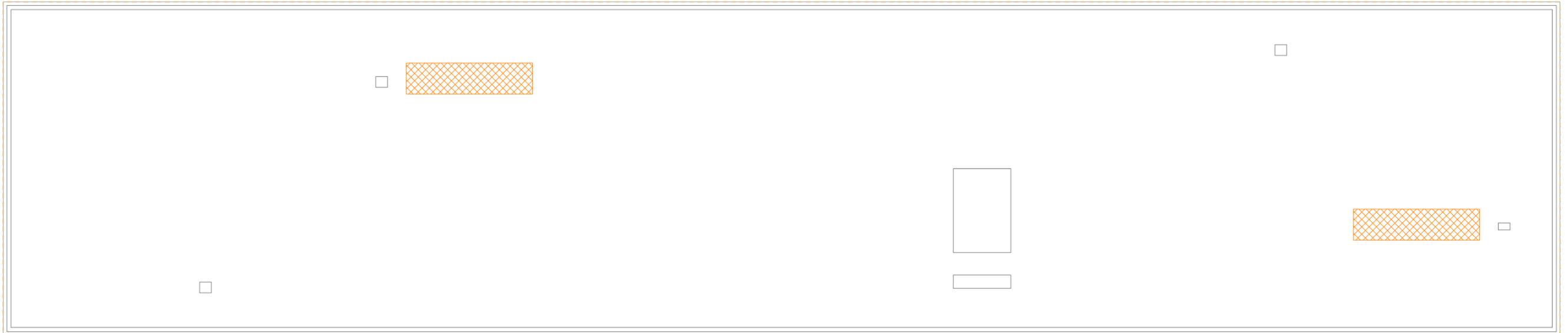


**DOCUMENTACIÓN GRÁFICA - INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE**

PLANTA CUBIERTA Y PLANTA TIPO (PRIMERA)\_ ESCALA 1:300

-  UNIDAD EXTERIOR VRF
-  UNIDAD INTERIOR COMPACTA UTA EN FALSO TECHO
-  CONDUCTO DE AIRE DE IMPULSIÓN POR FALSO TECHO
-  CONDUCTO DE AIRE DE RETORNO POR FALSO TECHO
-  CONDUCTO DE AIRE DE RETORNO POR SUELO TÉCNICO

-  DIFUSOR PARA IMPULSIÓN DE AIRE PURELINE18 "TROX"
-  DIFUSOR PARA RETORNO DE AIRE PURELINE18 "TROX"
-  TOBERA DE IMPULSIÓN DE AIRE SERIE TJN "TROX"
-  REJILLAS DE RETORNO PARA INSTALACIÓN EN SUELO SERIE AF "TROX"
-  DIFUSOR DE TECHO PARA IMPULSIÓN CUADRADO SERIE DLQ "TROX"
-  DIFUSOR DE TECHO PARA RETORNO CUADRADO SERIE DLQ "TROX"



### 4.3.3. SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Las normativas de aplicación para el diseño y el cálculo de las instalaciones de saneamiento y fontanería son:

CTE DB HS \_ Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, que tiene por objeto establecer las reglas y los procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. En este caso, nos corresponde revisar HS 4, Suministro de Agua, y HS 5, Evacuación de aguas.

#### SANEAMIENTO

##### DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Las instalaciones de saneamiento son aquellas encargadas de evacuar las aguas pluviales y las aguas residuales generadas en el edificio para su vertido final a la red de alcantarillado público.

En este proyecto se propone un sistema separativo entre las aguas pluviales y las residuales. La recogida de las aguas pluviales se realiza a través de desagües puntuales y por medio de una instalación de PVC. El agua se recogerá desde la cubierta, con una pendiente del 2%, hasta las bajantes de desagüe.

Tal y como indica el DB HS, la instalación de aguas residuales dispondrá solo de un sistema de ventilación primaria, puesto que el edificio cuenta con tres plantas. Este sistema de ventilación se resuelve mediante la prolongación de la propia bajante hasta la cubierta.

La evacuación desde pie de bajantes hasta el exterior se realiza mediante una red de colectores de PVC enterrados, con una pendiente mínima del 2%, a lo largo de todo el proyecto que se conectan entre si mediante arquetas con una separación de unos 15-20 metros entre ellas. Antes de la conexión con el sistema general de alcantarillado se coloca una arqueta sifónica general, para evitar la entrada de malos olores.

##### RED DE AGUAS PLUVIALES

Según la Tabla B.1 del Anexo B del DB HS, para Castellón se obtiene la intensidad pluviométrica [ $I=150$  mm/h] debido a que se encuentra en la ZONA B con ISOYETA 70.

El número mínimo de sumideros a disponer va en función de la Tabla 4.5 del DB HS 5, según de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirve. En nuestro caso dado que la cubierta del cuerpo superior cuenta con una superficie de  $2622 \text{ m}^2 > 500$ , necesitaremos al menos un sumidero por cada  $150 \text{ m}^2$  de cubierta, por lo que deberemos disponer de, al menos, 18 sumideros. Como veremos posteriormente en el plano de cubiertas, en proyecto, se han dispuesto de 20 sumideros para facilitar la geometría del reparto.

Tomando la plaza pública sobre la zona de parking como una cubierta, se ha procedido igualmente a su sectorización, para definir el número total de sumideros necesarios en cada sector, como veremos mas adelante en los planos adjuntos.

Para el dimensionado de los elementos de la red de pluviales se atenderá a lo dispuesto en las tablas 4.8 y 4.9 del ya citado DB HS5.

##### RED DE AGUAS RESIDUALES

Los núcleos húmedos del proyecto se han situado de tal modo que siempre exista un patinillo de instalaciones en sus proximidades por el cual discurra una bajante de aguas residuales. Cada uno de los aparatos sanitarios instalados se conecta a estas bajantes mediante una serie de colectores suspendidos por el falso techo.

Para el dimensionado de los elementos de la red de aguas residuales se atenderá a lo dispuesto en el apartado 4.1 del ya citado DB HS5.

#### FONTANERÍA

##### DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación debe garantizar el correcto suministro y distribución de agua fría (AF), agua caliente sanitaria (ACS) y para la instalación contra incendios. La red se conecta a través de la acometida a la red pública.

La instalación tanto de agua fría como de agua caliente sanitaria será centralizada y dará el servicio correspondiente a todo los elementos húmedos del complejo aseos, cafetería/restaurante, gimnasio y piscina.

Según la normativa, la red debe disponer de:

- Llaves de toma y registro de la red de distribución.
- Llave de paso homologada (entrada acometida).
- Válvula de retención a la entrada del contador.
- Llaves de corte a la entrada y salida del contador general.
- Válvulas de aislamiento y vaciado en cada montante, manteniendo en servicio el resto.
- Válvulas de aislamiento a la entrada de cada recinto para aislar cualquiera de ellos manteniendo en servicio el resto.
- Llave de corte en cada aparato.

##### DIMENSIONADO

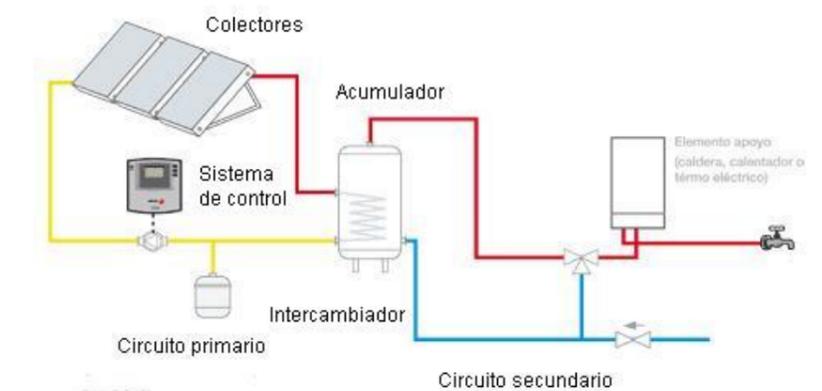
Desde el punto de servicio situado en la inmediaciones de la parcela se instala la acometida, una tubería de acero que se extiende hasta la arqueta general.

El cuarto destinado a fontanería se encuentra en la zona de semisótano destinada a las instalaciones, adosada a la parte trasera del núcleo de comunicación principal, allí se colocará el contador general, el depósito y la caldera de producción de ACS.

La red de distribución interior se dimensionará por tramos, partiendo del circuito más desfavorable, es decir, aquel que cuenta con la mayor pérdida de presión. Las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace se dimensionan conforme a la Tabla 4.2 del DB HS 4.

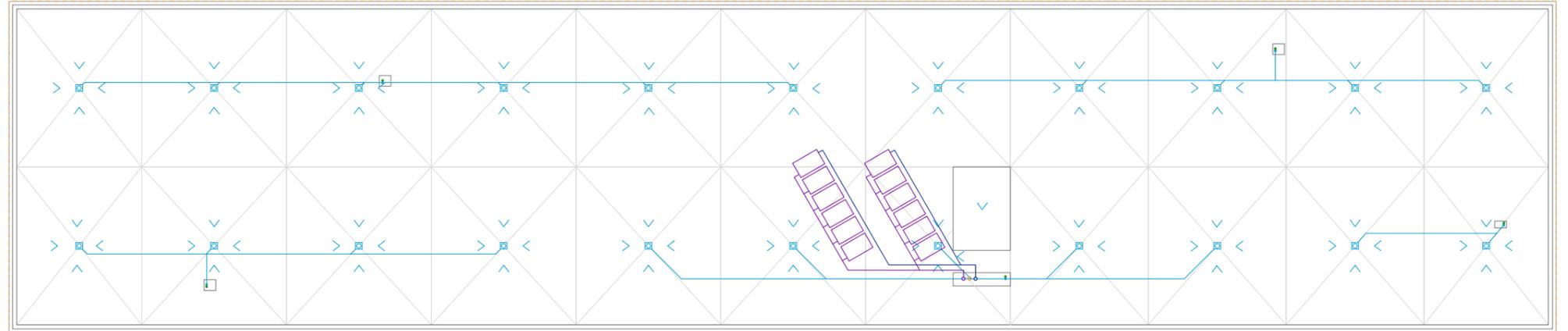
##### SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE SANITARIA

La producción de ACS se hace con el apoyo de una serie de placas solares térmicas dispuestas en la cubierta del edificio con orientación Sur, estas placas calientan el agua mediante unos intercambiadores de calor, y posteriormente la almacenan en un acumulador a la espera de ser utilizada. Este sistema está obligadamente ligado a una caldera que calentará el agua en caso de que la temperatura alcanzada por las placas no fuera suficiente.

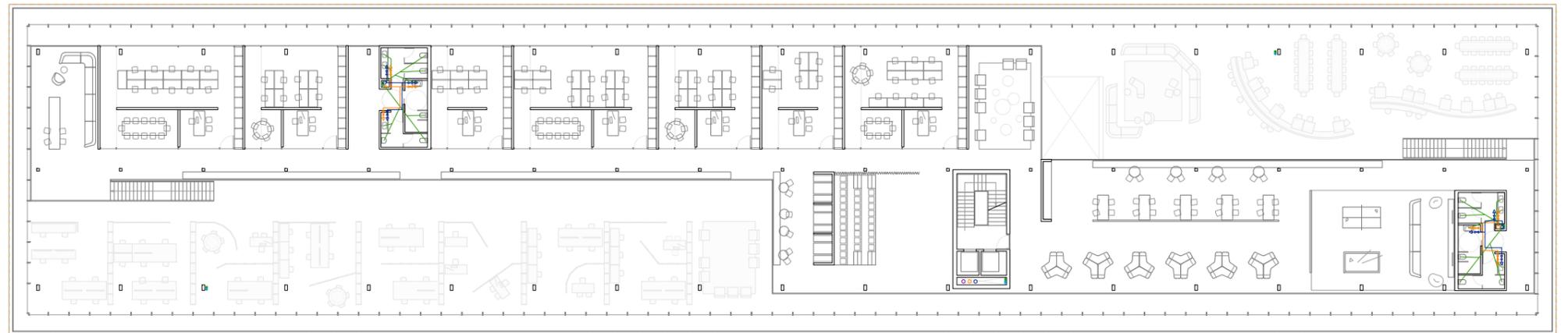


DOCUMENTACIÓN GRÁFICA - INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y FONTANERÍA \_ ESCALA 1:400

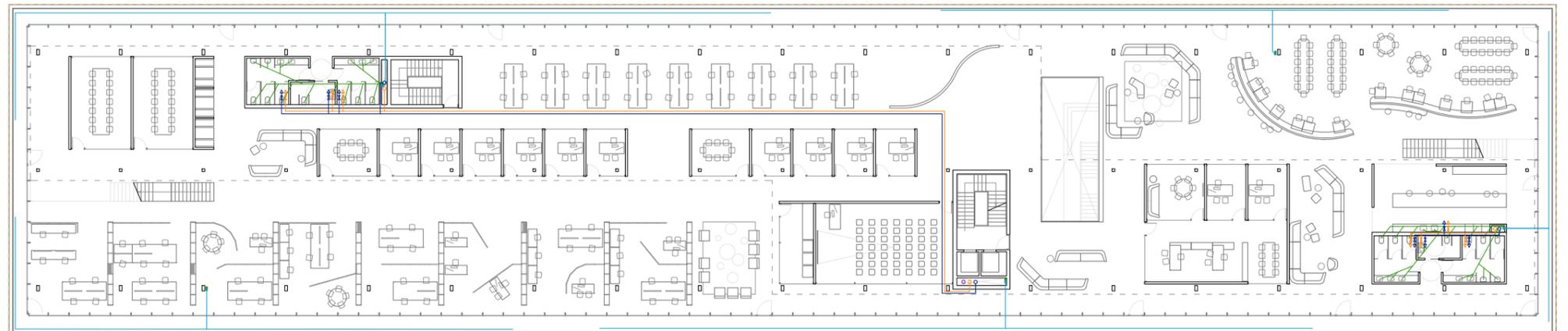
PLANO DE CUBIERTA



PLANTA SEGUNDA



PLANTA PRIMERA

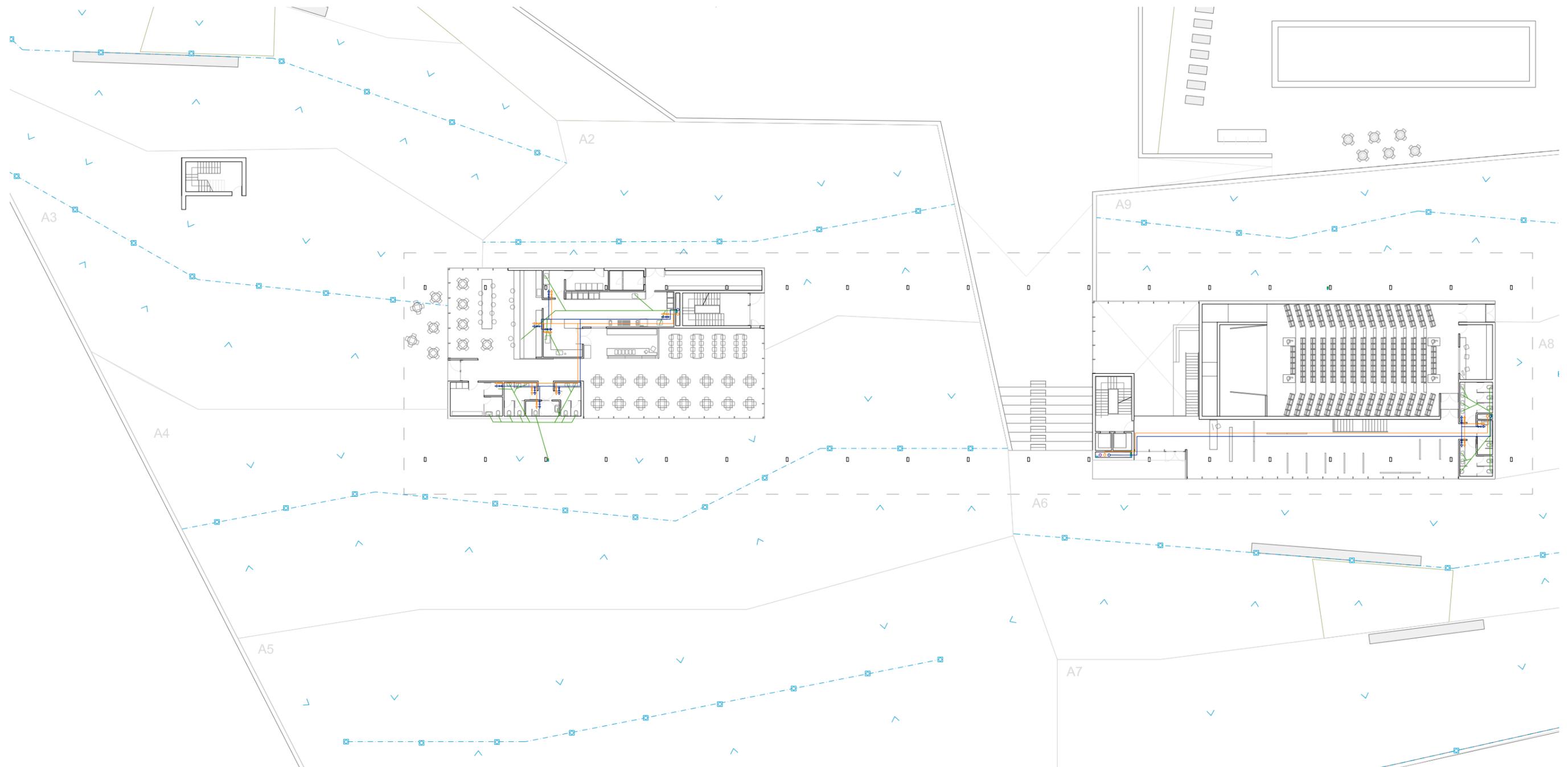


**DOCUMENTACIÓN GRÁFICA - INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y FONTANERÍA \_ ESCALA 1:400**

## PLANTA BAJA

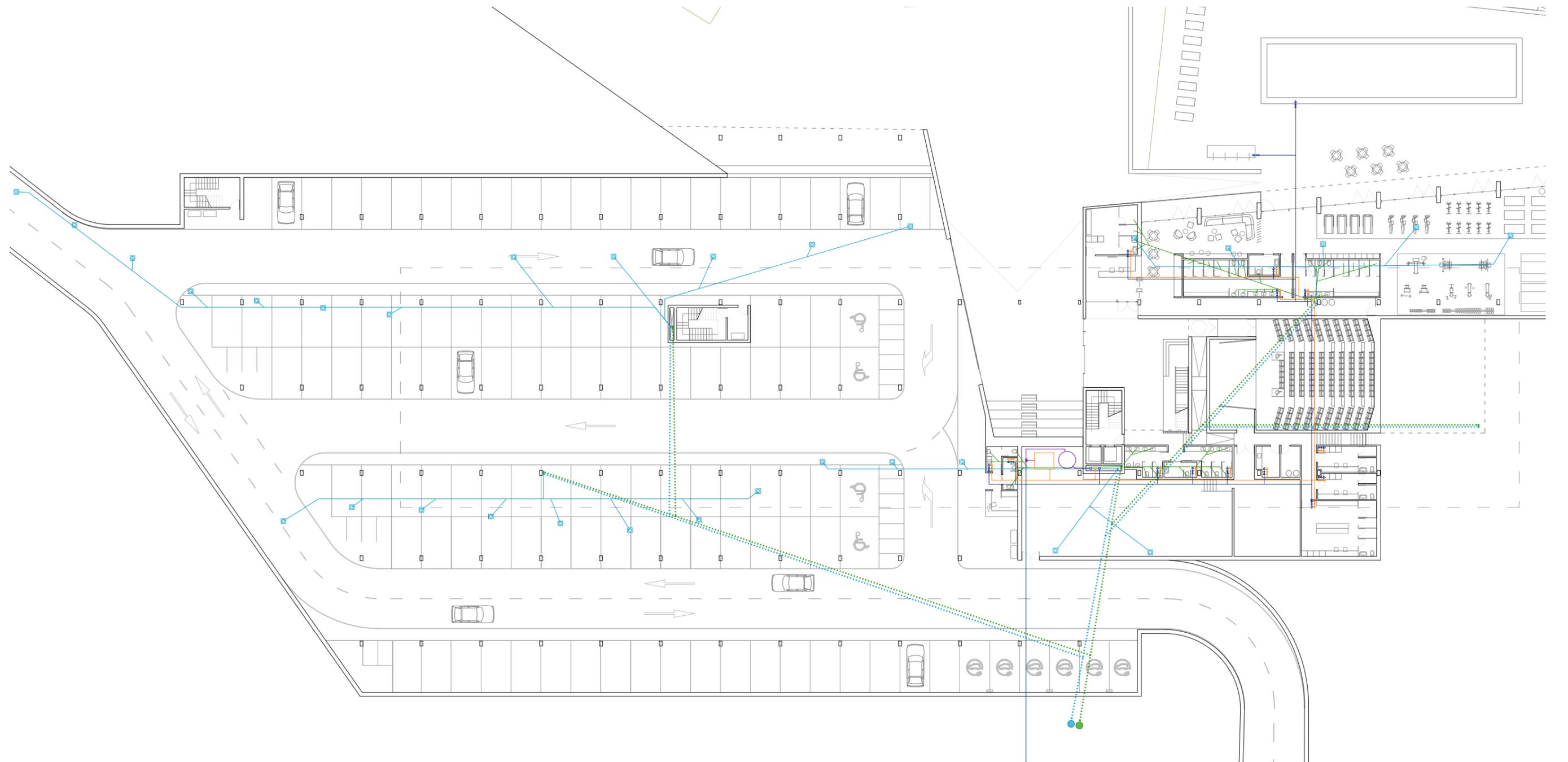
Como hemos comentado al principio de este apartado la plaza publica sobre el parking se ha tratado como una cubierta por ello se ha procedido a sectorizarla para poder calcular el número de sumideros necesarios.

Cada uno de los sectores se ve delimitado por una serie de limatesas coincidiendo con las juntas de construcción y dilatación que se habían sido diseñadas para poder ejecutar el pavimento de hormigón rayado. En su interior, coincidiendo con otra de las juntas se dispone de una rigola que recoge el agua y la conduce a una serie de sumideros dispuestos a lo largo de la misma.



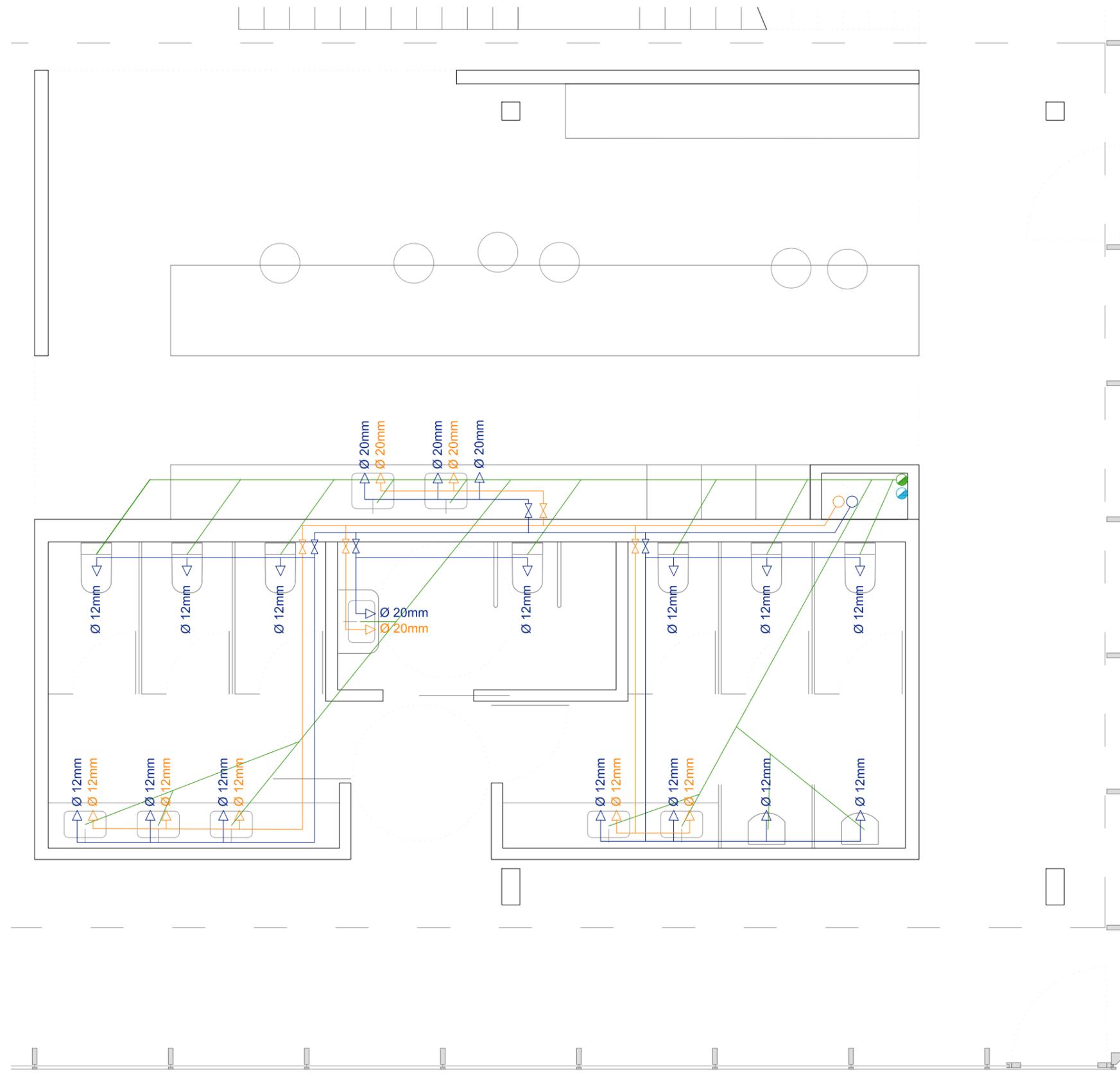
**DOCUMENTACIÓN GRÁFICA - INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y FONTANERÍA \_ ESCALA 1:400**

PLANTA SEMISÓTANO



**DOCUMENTACIÓN GRÁFICA - INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y FONTANERÍA**

DETALLE DE ZONA HÚMEDA \_ ESCALA 1:50



DIÁMETRO MÍNIMO DE DERIVACIONES A LOS EN APARATOS SEGÚN CTE DB-HS4	
APARATO O PUNTO DE CONSUMO	Ø NOMINAL DEL TUBO (mm) COBRE O PLÁSTICO
Lavamanos	12
Lavabo, bidé	12
Ducha	12
Bañera	20
Inodoro con cisterna	12
Inodoro con fluxor	25-40
Urinario con grifo temporizado	12
Urinario con cisterna	12
Fregadero doméstico	12
Fregadero industrial	20
Lavavajillas doméstico	12
Lavavajillas industrial	20
Lavadora doméstica	20
Lavadora industrial	25
Vertedero	20

DESAGÜE MINIMO EN APARATOS SEGÚN CTE DB-HS	
APARATO	ØINT. (mm)
Fregadero	Ø40 mm
Lavadero	Ø40 mm
Lavavajillas	Ø40 mm
Lavadora	Ø40 mm
Ducha	Ø40 mm
Bañera	Ø40 mm
Inodoro	Ø100 mm
Bidé	Ø32 mm
Lavabo	Ø32 mm

- MONTANTE DE ACS
- CONDUCCIÓN DE ACS
- ▷ PUNTO DE SUMINISTRO DE ACS
- ⋈ LLAVE DE PASO DE ACS
- MONTANTE DE AF
- CONDUCCIÓN DE AF
- ▷ PUNTO DE SUMINISTRO DE AF
- ⋈ LLAVE DE PASO DE AF
- CONDUCCIÓN DE RED DE AGUAS RESIDUALES
- BAJANTE DE RED DE AGUAS RESIDUALES
- BAJANTE DE RED DE AGUAS PLUVIALES

#### 4.3.4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa que se aplica para la protección contra incendios es:

DB SI del CTE \_ Documento Básico Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación.

Este Documento Básico (DB) tiene como objetivo establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones del DB corresponden con las exigencias básicas del SI 1 a SI 6. La correcta aplicación del conjunto de este DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

##### DB SI1 - PROPAGACIÓN INTERIOR

###### COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendios según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1. del DB-SI. 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 del mismo.

Según esta normativa, en los edificios de pública concurrencia como el caso que nos ocupa, los sectores no deberán exceder los 2500 m<sup>2</sup> de superficie construida. Sin embargo, como tenemos una instalación automática de extinción mediante rociadores, esta superficie puede duplicarse de manera que los sectores no excedan los 5000 m<sup>2</sup>.

En el presente se distinguirán los siguientes sectores:

SECTOR 01 \_ Comprende la mayor parte del conjunto, excepto aquellos usos que por su disposición y configuración se han podido compartimentar. Esto es debido a la fluidez del espacios que se ha buscado y la comunicación que se produce a través de la triple altura sobre el hall. Su superficie total es de 3397m<sup>2</sup>.

SECTOR 02 \_ Aparcamiento en planta semisótano con una superficie de 4566 m<sup>2</sup>.

SECTOR 03 \_ Cafetería/Restaurante en planta baja cuya superficie es de 440 m<sup>2</sup>.

SECTOR 04 \_ Sala de conferencias en planta baja y semisótano con una superficie de 301 m<sup>2</sup>.

SECTOR 05 \_ Gimnasio cuya superficie es de 518 m<sup>2</sup>.

###### LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Dentro de los sectores existen locales y zonas de riesgo especial como los vestuarios del gimnasio, la cocina del restaurante y los locales de contadores, caldera y mantenimiento. Todo ellos se considerarán locales de riesgo bajo.

Según la Tabla 1.2, las paredes que delimitan los sectores tendrán la resistencia propia del mismo en el que se encuentran. Por tanto los espacios de uso público tendrán una resistencia EI-90 y las zonas de trabajo EI-60.

###### 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 ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3, d2, BL-s3 o mejor.

###### REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

Siguiendo con las indicaciones, los elementos constructivos deben cumplir lo establecido en la tabla 4.1, Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos.

Los revestimientos de paredes y techos de la zona ocupable serán C-s2, d0; los suelos serán E<sub>FL</sub>, incluyendo tanto las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican. B-s1, d0 para techos y paredes de pasillos y escaleras protegidos y CFL-s1 para los suelos. Y B-s1, d0 en caso de aparcamiento, siendo BFL-s1 en caso del suelo.

##### SI2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR

Al tratarse de un edificio exento, para evitar la propagación de incendio a través de la fachada los elementos que no sean al menos EI 60 deberán estar separados una distancia no menor a 3 metros del edificio que se enfrenta. En nuestro caso la menor distancia hasta el edificio más cercano es de 49 m por lo que se considera que se cumple holgadamente la normativa y por lo tanto no existe riesgo de propagación.

##### SI3 - EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES

###### CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien, cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc.

PLANTA	USO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	DENSIDAD DE OCUPACIÓN	OCUPACIÓN
SEMISÓTANO	Hall de Acceso	120	2	60
	Gimnasio	518	5	103
	Sala de Conferencias	301	1 por asiento	236
	Aseos y vestuarios	115	3	39
	Aparcamiento	4566	15	305
Planta baja	Accesos	120	2	60
	Sala de exposiciones	144	2	72
	Aseos	30	3	10
	Cafetería/restaurante	440	1,5	294
Planta 1	Zonas de trabajo	1350	10	135
	Comedor	353	2	177
	Aseos	67	3	23
Planta 2	Zonas de trabajo	767	10	77
	Áreas de relación	279	2	140
	Aseos	52	3	18
<b>TOTAL</b>				<b>1749</b>

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

En la tabla 3.1 del DB-SI 3, se indica la longitud de los recorridos de evacuación en relación al número de salidas del que disponga la planta. En nuestro caso, que disponemos de 2 o más salidas de planta, la norma indica que la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, y que la longitud de los recorridos de evacuación se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción, como es nuestro caso por lo que podemos llegar a recorridos de hasta 62,5m.

El trazado de los recorridos de evacuación más desfavorables y sus respectivas longitudes se define en los planos adjuntos.

**SI4 - INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

## DOTACIÓN DE INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
<b>Instalación</b>	
<b>En general</b>	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 <sup>(1)</sup> de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas <sup>(2)</sup>
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m <sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Al menos un hidrante hasta 10.000 m <sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(3)</sup>
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso <sup>(4)</sup> En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
<b>Administrativo</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . <sup>(7)</sup>
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma <sup>(6)</sup>	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m <sup>2</sup> , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(3)</sup>
<b>Pública concurrencia</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(7)</sup>
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma <sup>(6)</sup>	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m <sup>2</sup> y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . <sup>(3)</sup>
<b>Aparcamiento</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(7)</sup> Se excluyen los <i>aparcamientos robotizados</i> .
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.
Sistema de detección de incendio	En <i>aparcamientos</i> convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup> Los <i>aparcamientos robotizados</i> dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m <sup>2</sup> y uno más cada 10.000 m <sup>2</sup> más o fracción. <sup>(3)</sup>
Instalación automática de extinción	En todo <i>aparcamiento robotizado</i> .

**SI5 - INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS**

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra deben cumplir las condiciones siguientes:

1. Anchura mínima de 3,5 m.
2. Altura mínima libre o galibo 4,5 m.
3. Capacidad portante de 20kN/m2.

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,3 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Los siguientes apéndices del presente apartado no son de aplicación en nuestro proyecto ya que la altura de evacuación descendente no supera los 9 m.

**SI6 - RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA**

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio, es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 que representa el tiempo en minutos de resistencia normalizada, tiempo temperatura.

Puesto que el proyecto tiene una altura de evacuación inferior a los 15 metros, bastará con que los elementos estructurales sobre rasante tengan una resistencia a fuego de al menos R60 y los que se encuentren en planta sótano una resistencia de R120.

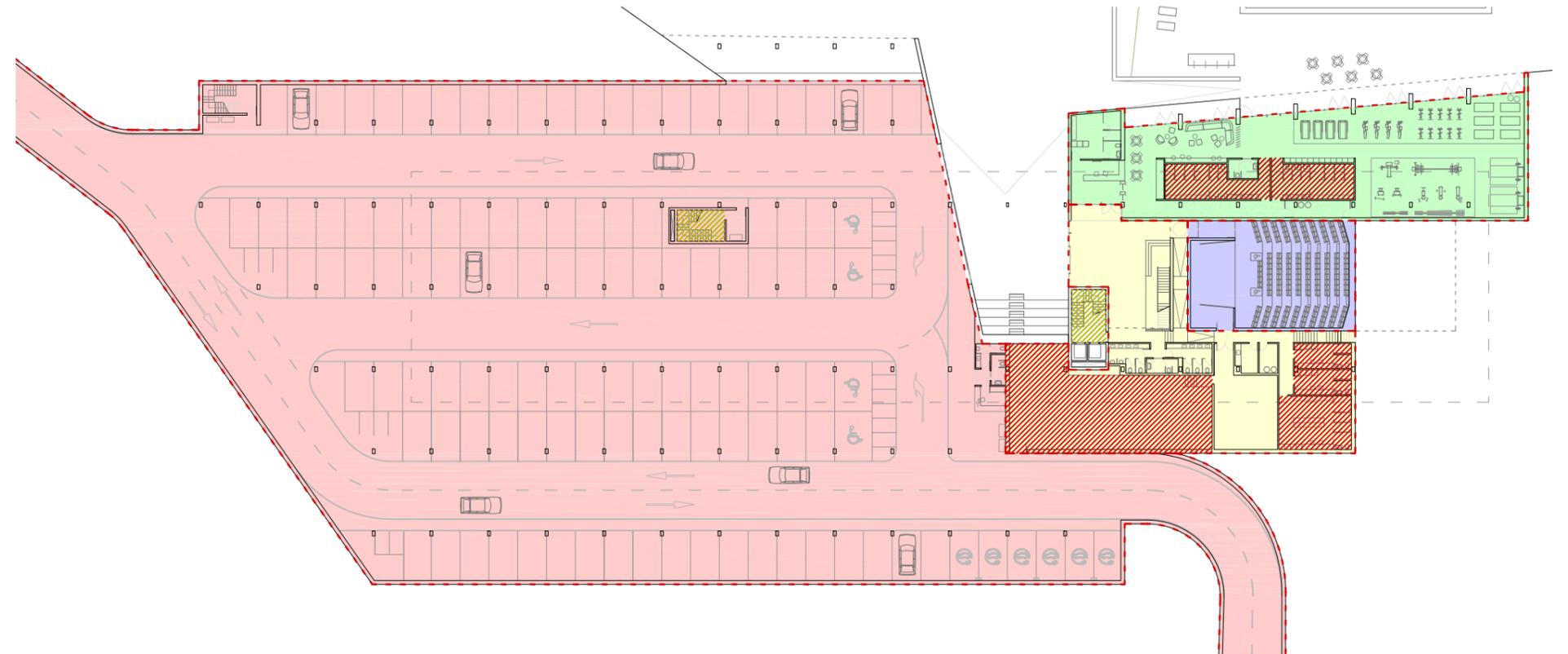
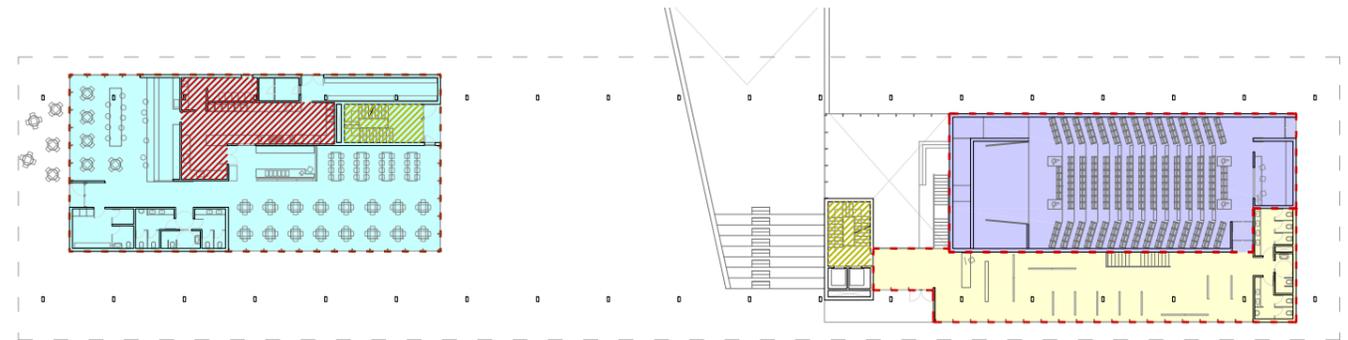
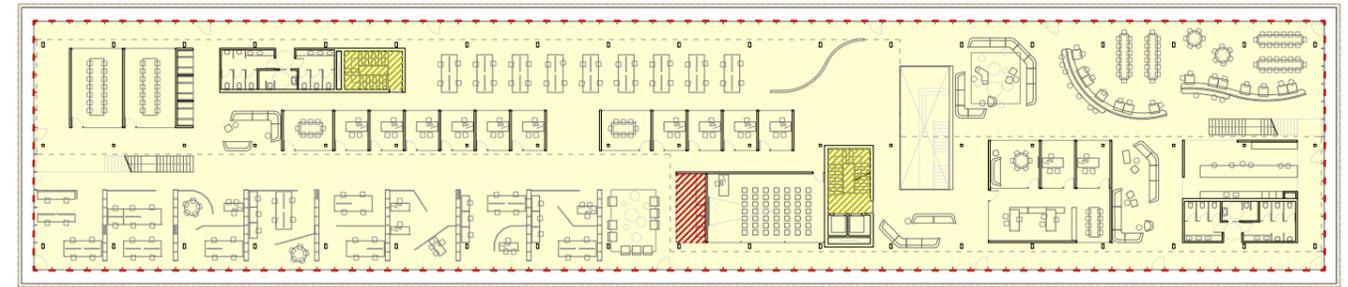
Para alcanzar la resistencia necesaria en el elementos estructurales metálicos estos serán tratados con una pintura intumescente, mientras que para el caso de los forjados CLT las especificaciones de la marca comercial así como el calculo realizado con su aplicación indican una resistencia R90, por tanto, al hallarse siempre sobre rasante, se considera suficiente para cumplir con la norma.

**DOCUMENTACIÓN GRÁFICA - PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

PLANO DE SECTORES \_ ESCALA 1:600

- SECTOR 01 \_ Centro I+D+i. Superficie total = 3397m<sup>2</sup>.
- SECTOR 02 \_ Aparcamiento en planta semisótano. Superficie = 4566 m<sup>2</sup>.
- SECTOR 03 \_ Cafetería/Restaurante. Superficie = 440 m<sup>2</sup>.
- SECTOR 04 \_ Sala de conferencias en planta baja y semisótano. Superficie de 301 m<sup>2</sup>.
- SECTOR 05 \_ Gimnasio. Superficie es de 518 m<sup>2</sup>.

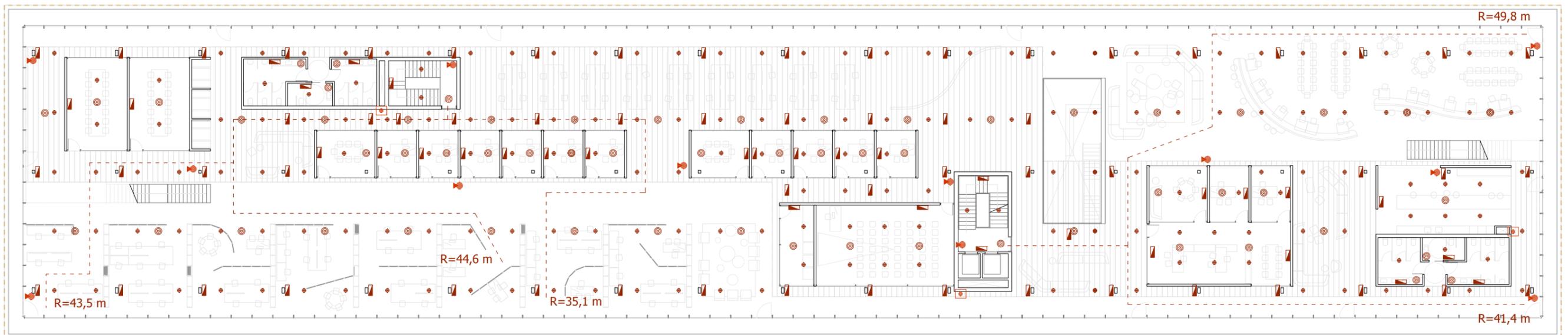
- LOCAL DE RIESGO ESPECIAL BAJO
- ESCALERA PROTEGIDA



**DOCUMENTACIÓN GRÁFICA - PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

PLANTA TIPO (PRIMERA) \_ ESCALA 1:300

- ROCIADOR
- ⊙ MULTISENSOR ANTIINCENDIO
- ▮ LUZ DE EMERGENCIA MOTUS "iGuzzini"
- ✦ EXTINTOR 21A-55B-113B
- BIE
- - - - RECORRIDO DE EVACUACIÓN



### 4.3.5 ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa que se aplica para regular la accesibilidad de los edificios es:

DB SUA del CTE \_ Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad del Código Técnico de la Edificación.

Este Documento Básico tiene como objetivo establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para el desarrollo de este apartado deberemos atender a los establecido en la sección SUA 9, Accesibilidad.

#### CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

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

**ACCESIBILIDAD EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO:** El edificio dispone de itinerarios accesibles que comunican las entradas principales con la vía pública.

**ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO:** Al tratarse de un edificio público y de pública concurrencia, se dispone en el núcleo principal de comunicación vertical de dos ascensores accesibles aunque la normativa exija solamente uno.

**ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO:** Se dispone todas las plantas un itinerario accesible que comunique ésta con los accesos accesibles principales.

#### DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

##### PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES

La normativa indica que para el uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, se debe disponer de una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción. En nuestro caso el aparcamiento tiene 121 plazas de aparcamiento de las cuales 4 son accesibles por lo que cumple con este requerimiento.

##### PLAZAS RESERVADAS

Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.

b) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

En nuestro caso la sala de conferencias cuenta con 232 asientos fijos y se ha previsto 4 ubicaciones para plazas reservadas a usuarios en silla de ruedas, cumpliendo con el ratio estipulado por la norma.

##### PISCINAS

La piscina, dispondrá de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto.

#### SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES

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

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

b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

En nuestro proyecto se ha optado por la creación de un modelo de núcleo húmedo que se repite a lo largo de todo el proyecto con pequeñas variaciones en el cual siempre está presente un aseo accesible, diferenciado del de hombres y mujeres, que será compartido por ambos sexos.

De igual modo en los vestuarios tanto de los camerinos del auditorio, como del gimnasio se han dispuesto cabinas accesible.

#### MOBILIARIO FIJO

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible.

#### MECANISMOS

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

#### CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1:

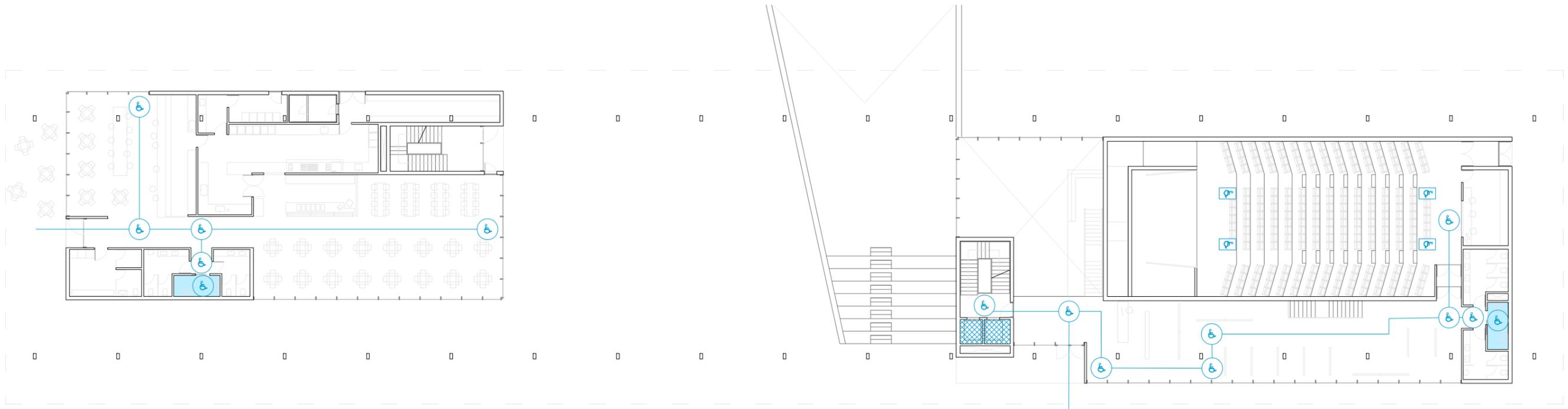
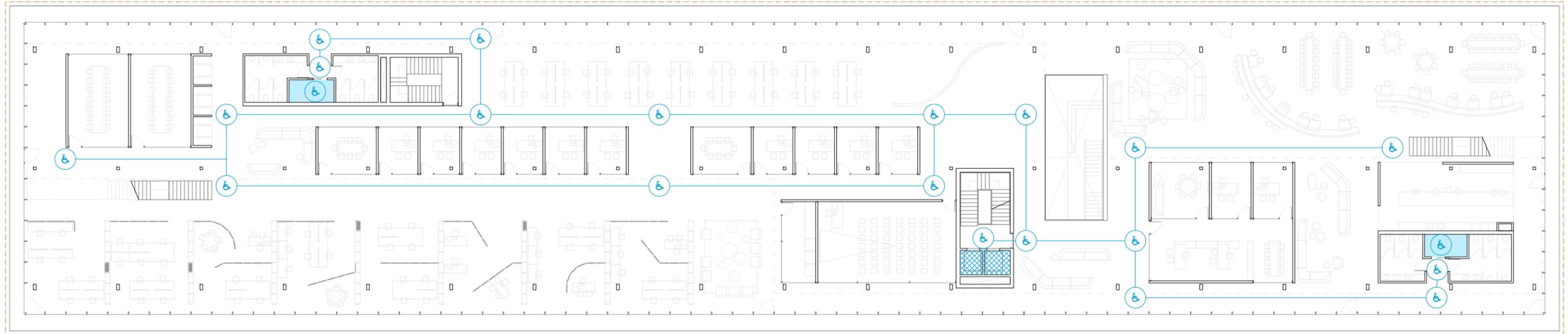
Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización <sup>(1)</sup>

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,		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
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

**DOCUMENTACIÓN GRÁFICA - ACCESIBILIDAD**

PLANTA DE ACCESO Y PLANTA TIPO (PRIMERA) \_ ESCALA 1:300

-  PLAZAS RESERVADAS
-  RADIO DE GIRO 1,5 m (en cambios de dirección y aseos)
-  RECORRIDO PRINCIPAL ACCESIBLE
-  ASEO ACCESIBLE
-  ASCENSOR ACCESIBLE

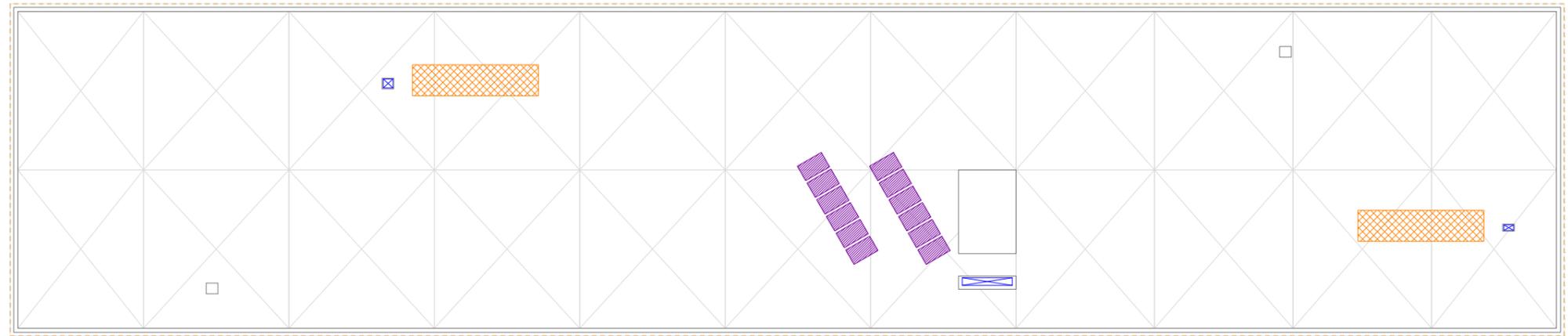


**DOCUMENTACIÓN GRÁFICA - COORDINACIÓN DE INSTALACIONES**

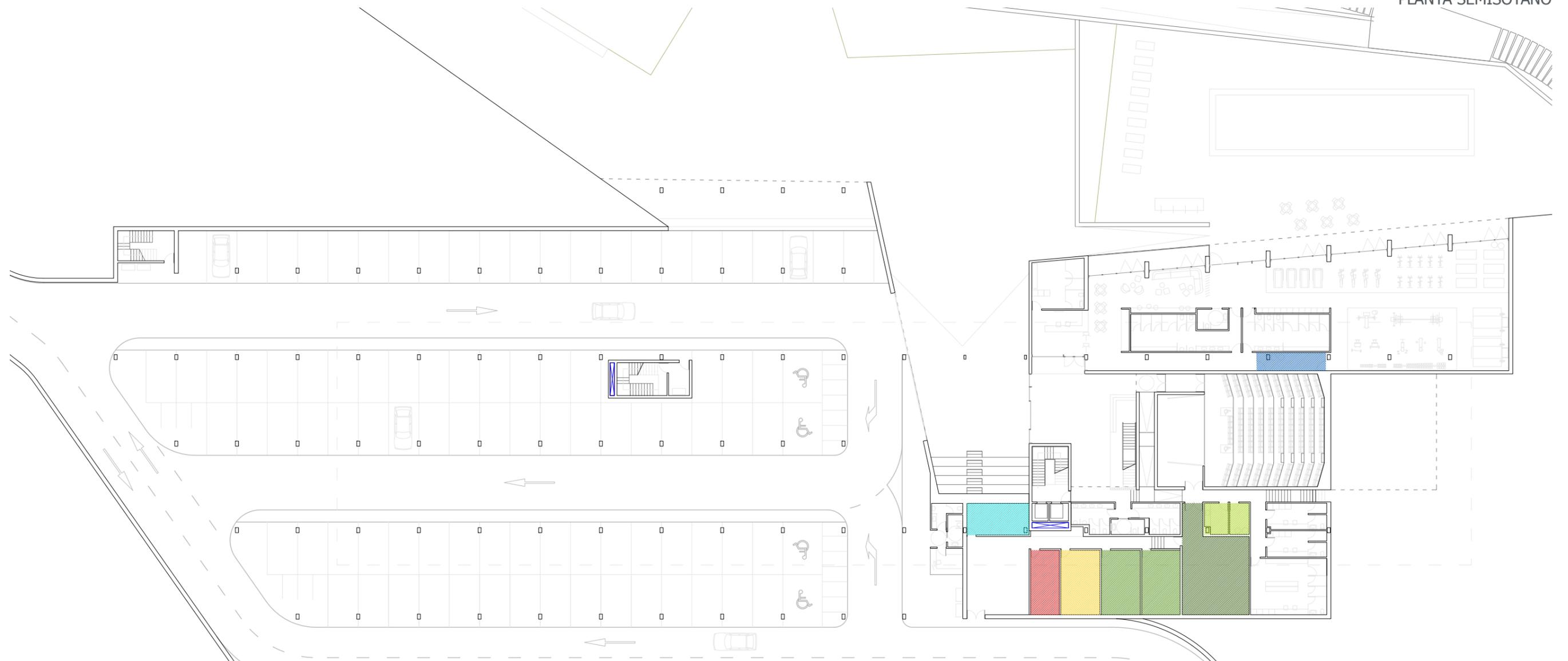
ESPACIOS RESERVADOS A INSTALACIONES \_ ESCALA 1:400

PLANTA DE CUBIERTA

-  PATINILLO PARA PASO DE INSTALACIONES
-  CAPTADORES SOLARES ACS
-  INSTALACIONES DE CONTROL DE PISCINA
-  ACUMULADORES Y CALDERA ACS
-  GRUPO DE INCENDIOS Y ALJIBE
-  CONTADORES, SAI Y GRUPO ELECTRÓGENO
-  MAQUINARIA EXTERIOR DE CLIMATIZACIÓN
-  CUARTO DE LIMPIEZA
-  ALMACENAJE VARIO
-  ALMACENAJE ESPECIFICO AUDITORIO



PLANTA SEMISÓTANO



**DOCUMENTACIÓN GRÁFICA - COORDINACIÓN DE INSTALACIONES**

PLANTA TIPO DE TECHO (PRIMERA) \_ ESCALA 1:300

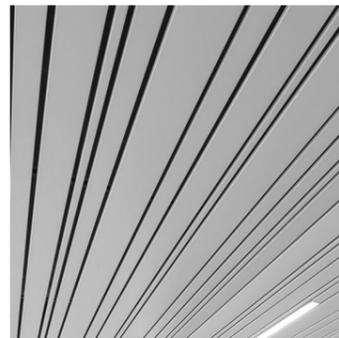
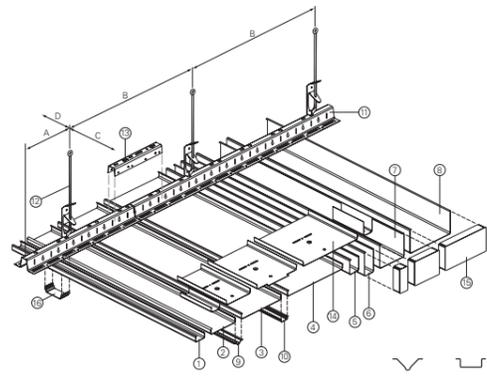
**FALSOS TECHOS**



**FALSO TECHO LINEAL MULTIPANEL "HUNTERDOUGLAS"**: El sistema de Paneles múltiples consiste en paneles con cantos rectos y con 8 anchos diferentes de panel. Todos los paneles se pueden clipar a un mismo soporte universal, permitiendo combinar paneles con diferentes anchos en un mismo falso techo. Entre paneles queda una junta abierta de 20 mm. Se utilizará este sistema tanto en la cafetería como en las zonas del Centro I+D+i que no están a doble altura.



**FALSO TECHO DE PLACAS DE YESO LAMINADO**: formado por una estructura metálica sobre la que se atornilla una o más placas de yeso laminado. Este falso techo será el utilizados en los espacios cerrados, como boxes, salas de reuniones y espacios servidores. En las zonas húmedas se utilizarán placas de yeso laminado hidrófugo y se incorporarán trampillas registrables para acceso a maquinaria e instalaciones



**ELEMENTOS DE INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN**

-  LUMINARIA SISTEMA LIGHTLINE DE "LUXALON"
-  ÓPTICA OPAL "TRILUX"
-  LUMINARIA EASY SPACE "IGUZZINI"
-  LUMINARIA LASER SUSPENSIÓN "IGUZZINI"
-  LUMINARIA IPLAN ACCESS "IGUZZINI"
-  RANDOM LIGHT II "MOOOI"
-  TIRA LED UNDERSCORE LEDSTRIP "IGUZZINI" PARA ILUMINACIÓN INDIRECTA.

**ELEMENTOS DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN**

-  DIFUSOR PARA IMPULSIÓN DE AIRE PURELINE18 "TROX"
-  DIFUSOR PARA RETORNO DE AIRE PURELINE18 "TROX"
-  TOBERA DE IMPULSIÓN DE AIRE SERIE TJN "TROX"
-  REJILLAS DE RETORNO PARA INSTALACIÓN EN SUELO SERIE AF "TROX"
-  DIFUSOR DE TECHO PARA IMPULSIÓN CUADRADO SERIE DLQ "TROX"
-  DIFUSOR DE TECHO PARA RETORNO CUADRADO SERIE DLQ "TROX"

**ELEMENTOS DE INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS**

-  ROCIADOR
-  MULTISENSOR ANTIINCENDIO
-  LUZ DE EMERGENCIA MOTUS "iGuzzini"

