

## TURIAS LINE: TORRE DEL PORTAL NOU

Alumno: Sergio Martínez Arlandis  
Tutor: Carlos Lacalle García  
Cotutora: Mónica García Martínez  
Escuela: Escuela Técnica Superior de Arquitectura  
Tutulación: Máster en Arquitectura  
Curso académico: 2017-18



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR  
D'ARQUITECTURA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

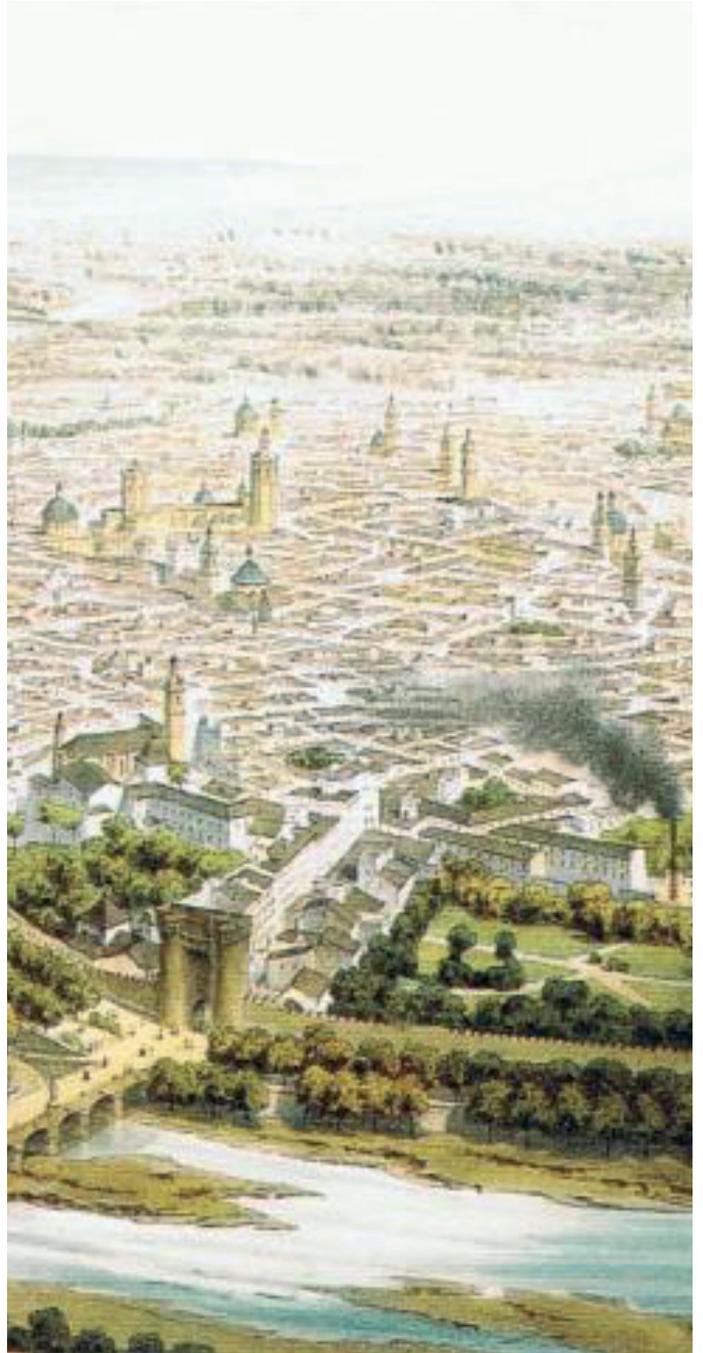
**TURIAS LINE:** TORRE DEL PORTAL NOU

## INDICE

<b>Aproximación al lugar</b>	<b>2</b>
Análisis histórico	3
Análisis urbano	9
<b>Intervención en el entorno</b>	<b>16</b>
Estrategias de intervención.	17
Implantación en el entorno. Ideación	21
Respuesta programática.	29
<b>Actuación. Torre del Portal Nou</b>	<b>32</b>
El proyecto y su entorno próximo	33
El edificio y la cota 0. Biblioteca	39
Un punto de articulación. Cafetería	47
Torre. Oficinas	51
Materialidad	57
Sistema constructivo	59
Sistema estructural	65
Tazado y diseño de instalaciones	83
<b>Sostenibilidad: Estrategias</b>	<b>86</b>
Medidas activas	87
Medidas pasivas. Bioclimatismo	89

**APROXIMACIÓN AL LUGAR. El río Turia y la ciudad histórica.**

ANÁLISIS HISTÓRICO



Valencia ha vivido siempre en contacto con el río. Antiguamente la ciudad estaba situada al sur del Turia. Posteriormente, con el desarrollo tecnológico y urbano y el crecimiento de la población provocaron la expansión de la ciudad hacia la orilla norte.

El río regaba los campos fértiles que antiguamente ocupaban la zona donde va a desarrollarse el proyecto. Así pues huertos y jardines se extendían por el noroeste de la antigua ciudad de Valencia. Con el paso de los años estos espacios quedaron en el interior de sus murallas. La puerta de acceso más cercana a estos espacios era la entrada del Portal Nou, inexistente en la actualidad.

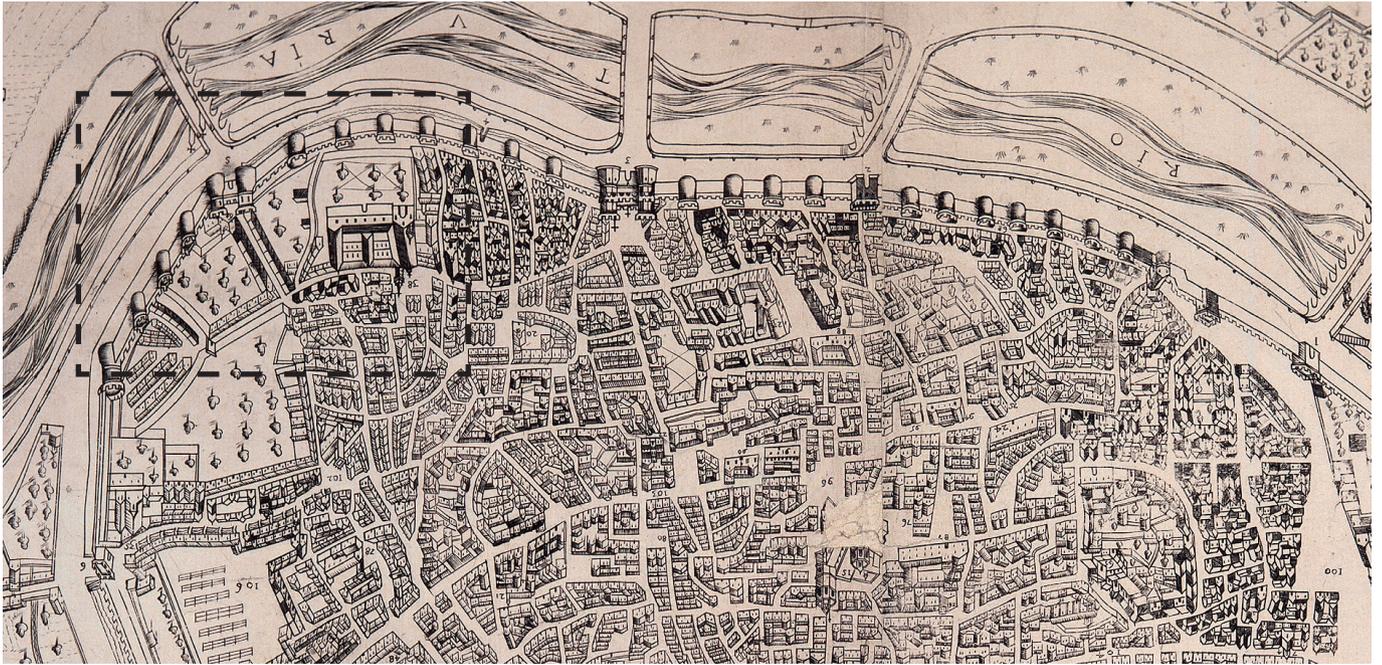


Fig. nº 1. Fragmento de plano de 1608. An. TManceli.



Fig. nº2. Fragmento de plano de 1704. Thoma Vicentio Tofca.

Más tarde, con la llegada de la revolución industrial, los huertos y los campos dejaron paso a las fábricas y a nuevas tipologías residenciales, quedándose en la ciudad la herencia de algunas de ellas. Muros, fachadas, chimeneas y trazas. caracterizan y definen la zona de actuación.

Este cambio, el de la tierra por la piedra y el hormigón, provoca entre otras cosas, la pérdida de permeabilidad en el suelo y la desaparición de prácticamente todos los elementos vegetales.



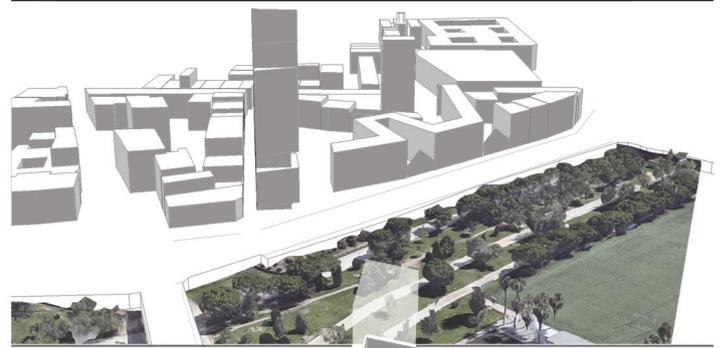
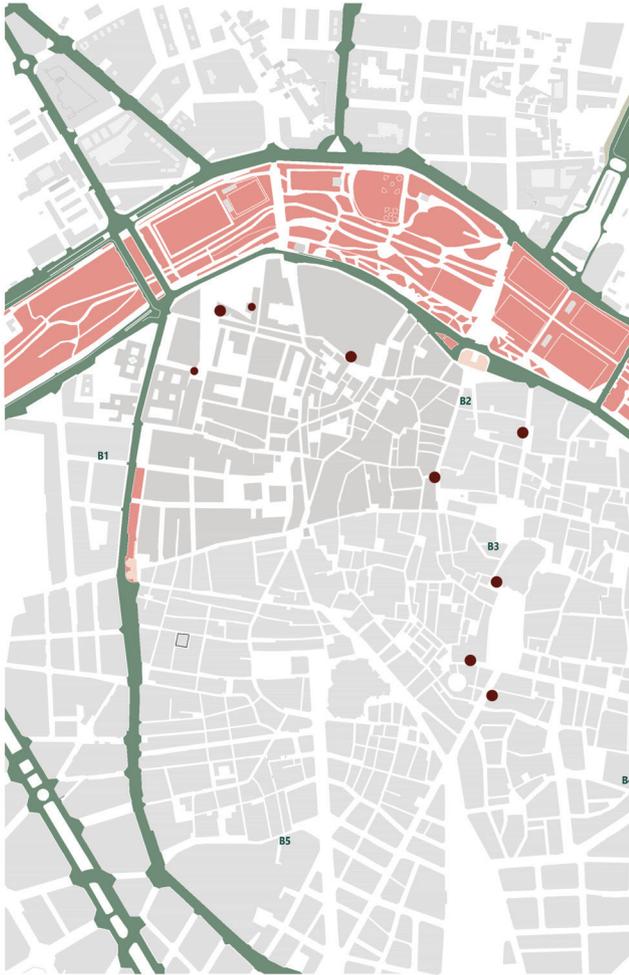
Finalmente, a raíz de una serie de inundaciones y debido a los problemas de desbordamiento del río, se decidió desviar el agua a través de otro cauce situado a las afueras de la ciudad. Así pues, el antiguo cauce se convirtió en un parque lineal, fragmentado en distintos tramos, que atraviesa la ciudad de este a oeste pasando a convertirse en la mayor infraestructura verde de la ciudad. Sin embargo, el antiguo cauce del río provoca una brecha entre ambas partes de la ciudad. Finos puentes destinados principalmente al paso de tráfico rodado actúan como puntos de sutura entre las dos orillas del río. Este discurre a través de una caja hundida en el suelo, ajeno a prácticamente todo lo que ocurre en la ciudad.



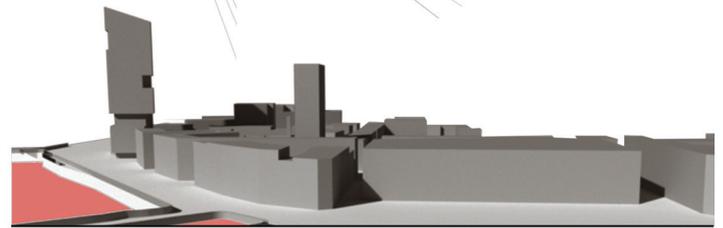
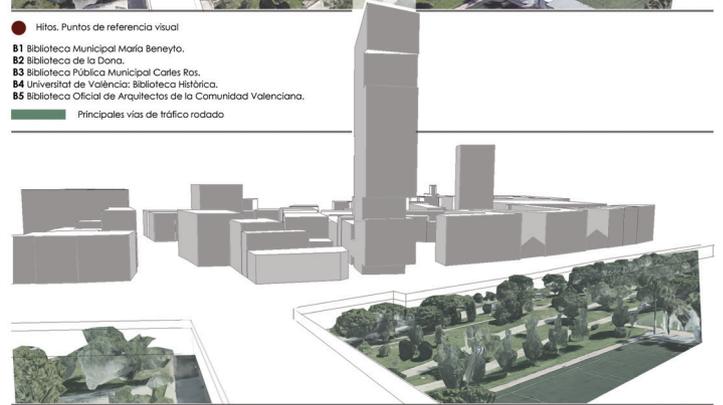
El análisis urbano se ha centrado en el estudio de viales, espacios verdes, edificios de interés histórico-cultural así como dotaciones y equipamientos públicos y privados. Se han analizado también los puntos de referencia o hitos que caracterizan el perfil del centro histórico de Valencia.

Finalmente, se establecen una serie de conclusiones referentes a los aspectos analizados. Por una parte, hay una notable carencia de espacio verde en el centro histórico y más concretamente en el barrio de Carmen. Como se ha dicho anteriormente, la zona donde nos implantamos estaba antiguamente ocupada por huerta y jardines.

Así pues, el primer criterio a la hora de intervenir será recuperar parte de la vegetación y la permeabilidad del suelo. Las principales ventajas de un suelo permeable son: reducción del riesgo de inundación por lluvias torrenciales (este tipo de lluvias son frecuentes en esta zona geográfica), posibilidad de reutilizar el agua almacenada en periodo de lluvias para su aprovechamiento en periodos de sequía, proteger la calidad del agua, reduciendo los efectos de la contaminación difusa o reducir los volúmenes de escorrentía y caudales punta que acaban llegando a la red de colectores y en consecuencia a la estación depuradora o al medio receptor.



- Hitos. Puntos de referencia visual
- B1 Biblioteca Municipal María Beneyto.
- B2 Biblioteca de la Dona.
- B3 Biblioteca Pública Municipal Carles Ros.
- B4 Universitat de València: Biblioteca Histórica.
- B5 Biblioteca Oficial de Arquitectos de la Comunidad Valenciana.
- Principales vías de tráfico rodado

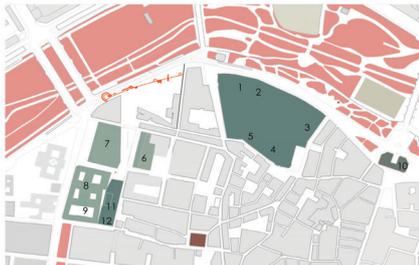


Otro punto de partida será disminuir el impacto de la brecha que supone el río en la ciudad; que además, se ve agravada por el carácter de los viales que trascurren paralelos al río, ya que se trata de viales principales con un gran flujo de tráfico rodado. De modo que se va a reducir el ancho del vial destinado a tráfico rodado en la calle Guillem de Castro. Esta calle cuenta con 4 carriles, uno de ellos destinado al transporte público. Mediante la intervención se elimina un carril y en consecuencia se amplía el ancho de las aceras generando espacio público destinado al peatón fomentando así las relaciones sociales y el intercambio cultural y la vida en la calle, aspecto característico del barrio del Carmen.

Por último, a través de la vegetación, el pavimento y el mobiliario urbano como recursos, se genera un recorrido que conecta el centro de la ciudad con el Jardín del Turia. Dicho recorrido atará el parque de las Torres de Quart, el jardín del IVAM y el río mediante la materialidad, las secuencias y las referencias visuales.

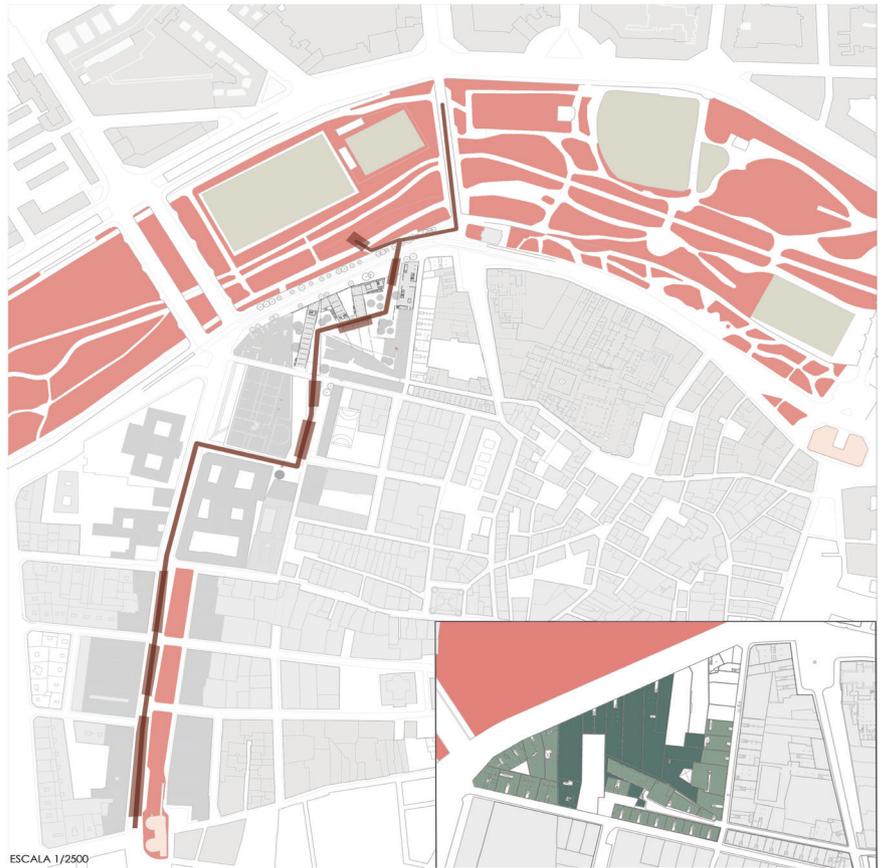


ESPACIO PÚBLICO. CONEXIÓN A TRAVÉS DE LA VEGETACIÓN  
 \*Por el color rojo hace referencia a los espacios verdes y a la permeabilidad del suelo.  
 ESCALA 1/7000



ESPACIO PÚBLICO. DOTACIONES, EQUIPAMIENTOS Y ELEMENTOS URBANOS DE CARÁCTER PÚBLICO  
 ESCALA 1/5000

- Equipamiento comercial. Mercado
  - Espacios verdes. Vegetación
  - Equipamiento deportivo
  - Equipamientos y dotaciones culturales y educativas
  - Edificio de interés histórico-cultural
  - Arbolado
  - Espacios estanciales a través del recorrido. Secuencia
  - Recorrido de actuación. Vía peatonal
- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1 Casa Museo Benlirure.                        | 9 Museo de Prehistoria de Valencia.  |
| 2 Jardín de José Benlirure.                    | 10 Torres de Seranos.                |
| 3 Colegio Gran Asociación.                     | 11 Universidad Católica de Valencia. |
| 4 Parroquia de la Santísima Cruz.              | 12 Iglesia de la Milagrosa.          |
| 5 Centro del Carmen. Cultura Contemporánea.    |                                      |
| 6 IES Barrio del Carmen.                       |                                      |
| 7 IVAIA. Instituto Valenciano de Arte Moderno. |                                      |
| 8 Museo Valenciano de Etnología.               |                                      |



ESCALA 1/2500

Se realiza también un análisis visual de los hitos y las referencias visuales que existen en esta parte de la ciudad. Fragmentos de la antigua muralla, como son las puertas de entrada, y agujas de campanarios e iglesias se elevan sobre los tejados de los edificios cercanos ofreciendo así un skyline característico.

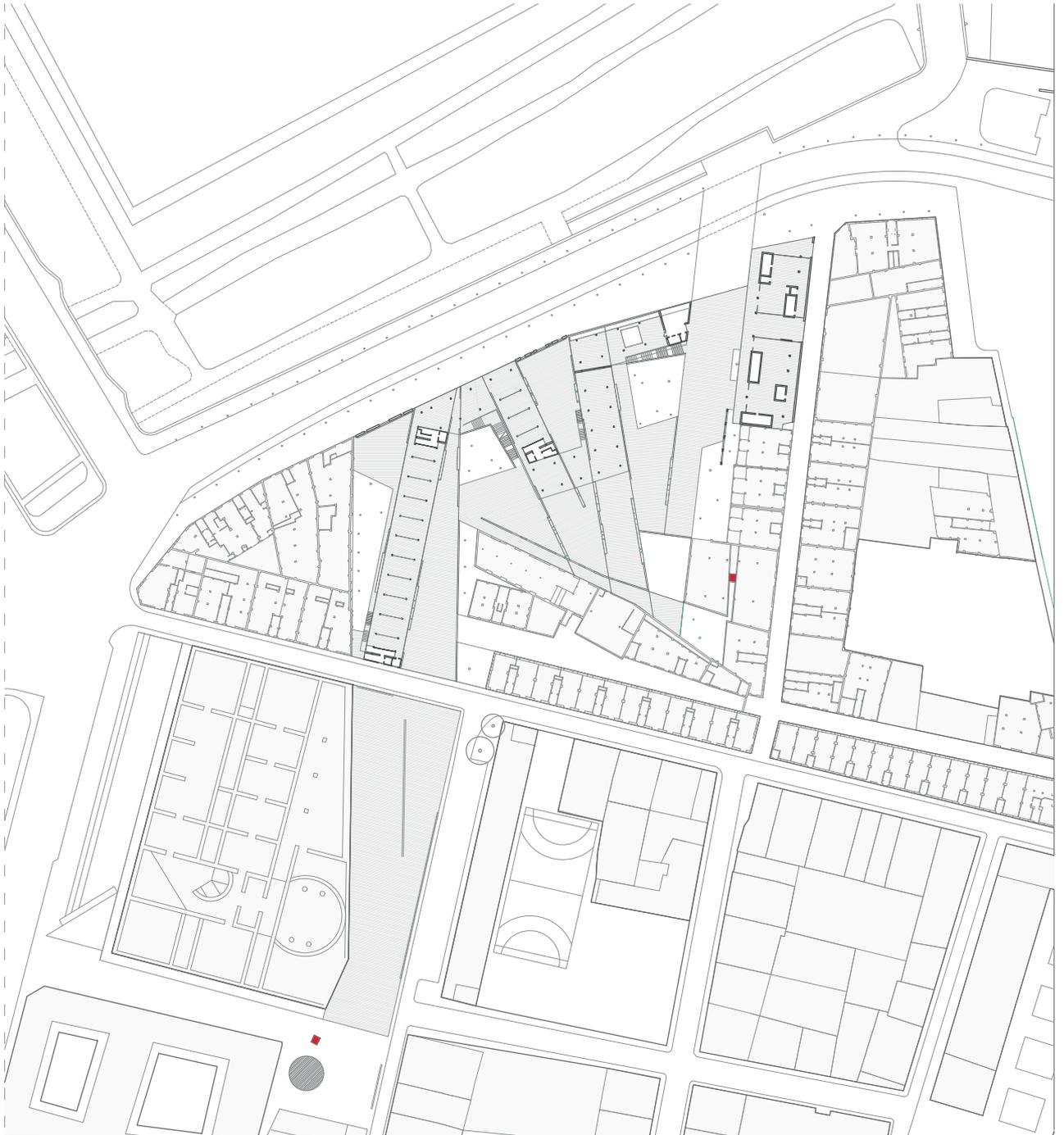


## **INTERVENCIÓN EN EL ENTORNO**

ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN

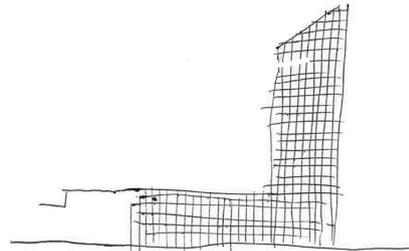
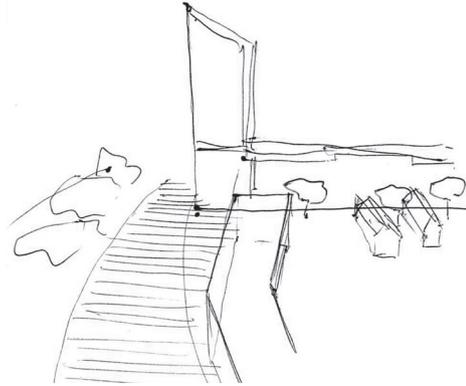
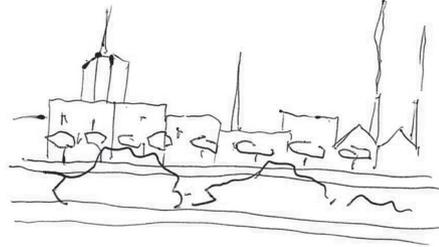
Como se ha dicho anteriormente, las principales estrategias de intervención a nivel urbanístico son, el aumento de la superficie de espacios verdes y permeables, el aumento del espacio público mediante la reducción del espacio destinado a vehículos y la conexión del río con el centro de la ciudad a través de un recorrido.

En cuanto a la ocupación del suelo del entorno próximo a la zona de actuación, existe una gran variedad de usos. Destacando el cultural y el pequeño comercio además del residencial pero sin perder de vista otros usos como el deportivo o el educativo. Es por ello que el nuevo programa de usos, tendrá el mismo carácter versátil y heterogéneo que caracteriza a ese lugar.



Así pues, se pretende completar el tejido urbano de esa parte de la ciudad de una manera heterogénea. Se incorporan nuevos usos con la intención de dar cohesión al barrio del Carmen y generar un reclamo, en el borde de la ciudad histórica, para el resto de la ciudad.

El uso residencial es imprescindible para que se genere actividad en la calle y que esta sea constante a lo largo del día. Además, parte de la edificación residencial sustituye a la que había en estado de deterioro. Se incorpora el uso terciario comercial en la cota 0 a través de un espacio flexible que permite alojar distintos tipos de actividades. En cuanto al uso terciario, también se incorporan oficinas en el interior de un edificio híbrido que cuenta además con una cafetería de uso público entre la biblioteca y las oficinas. La biblioteca funciona como un reclamo, como un punto singular en la ciudad. Mediante un análisis demográfico y a partir del estudio de diversos documentos que establecen determinados estándares en las bibliotecas, se prevee que dicha biblioteca, con carácter municipal, dé servicio a 20.000 personas aproximadamente.

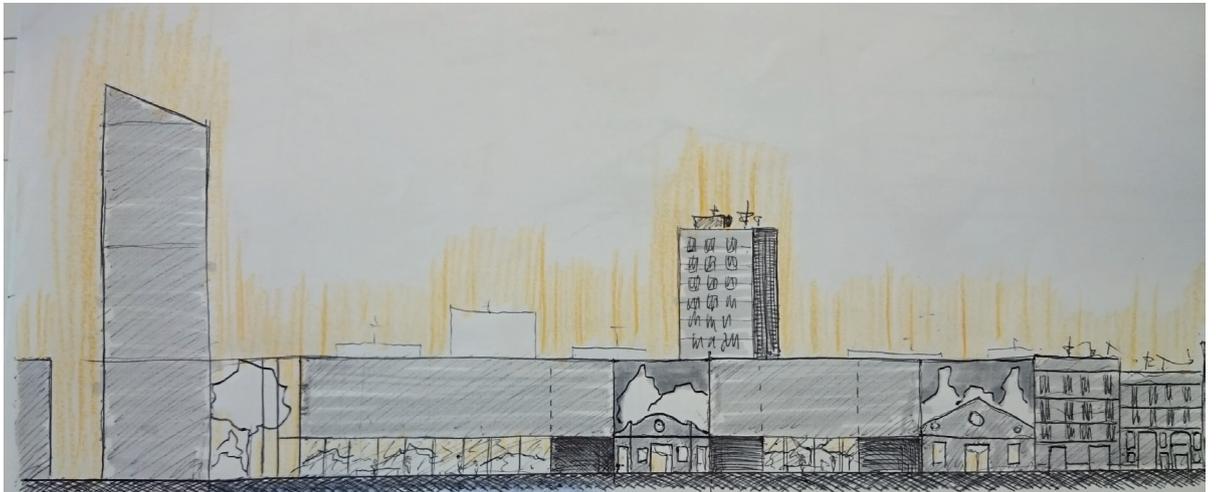
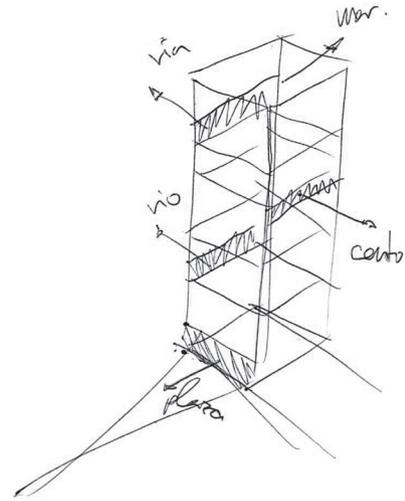
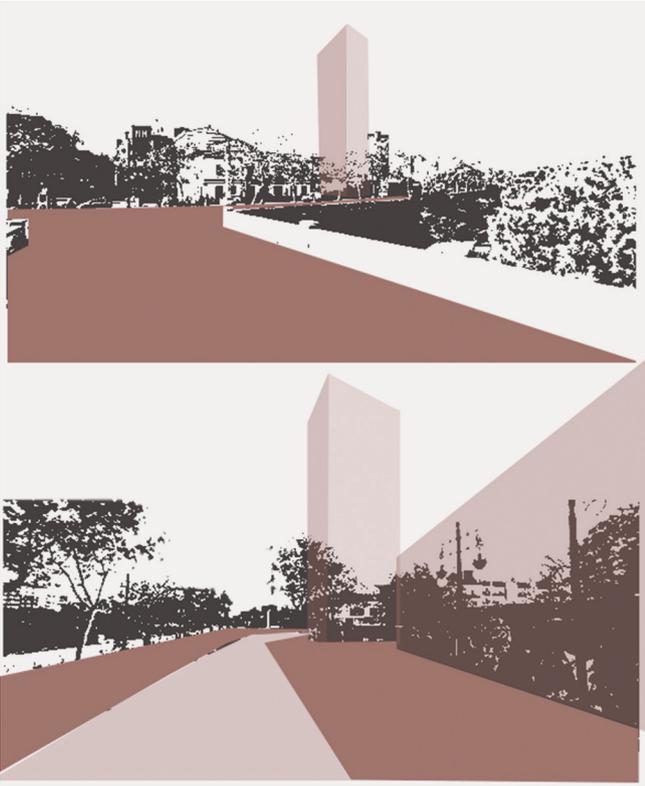


IMPLANTACIÓN EN EL ENTORNO. IDEACIÓN

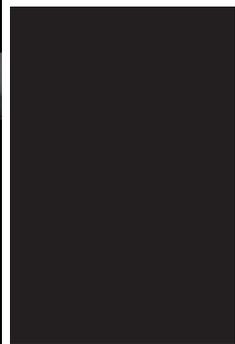
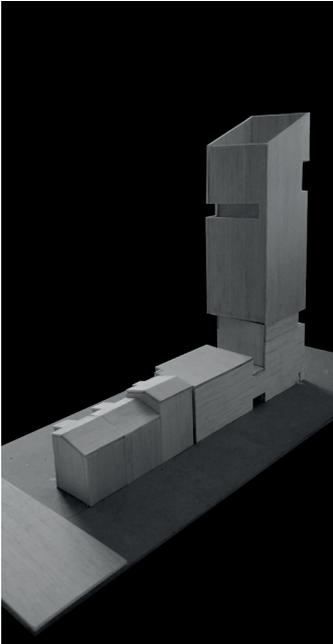
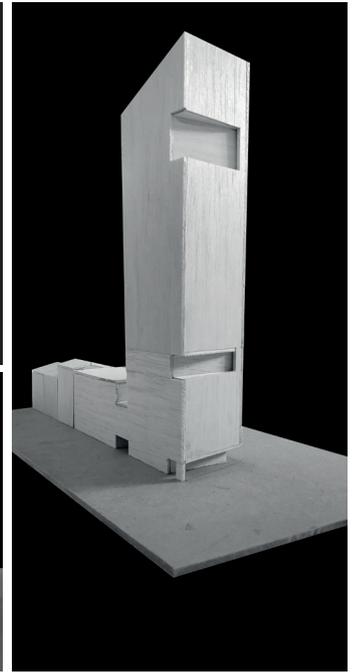
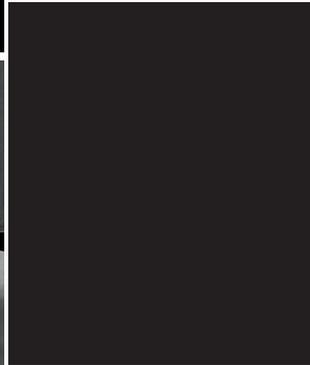
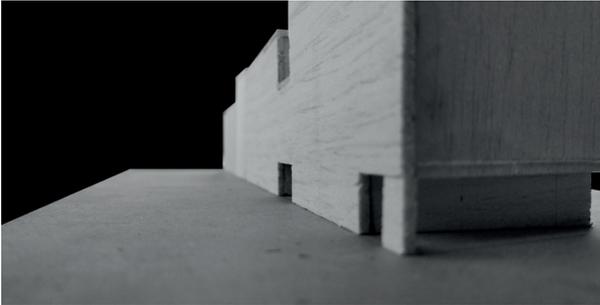
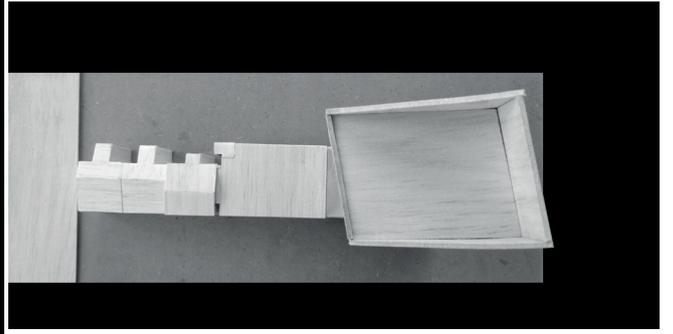
El conjunto de edificios desarrollado pretende generar una fachada hacia el río Turia. Un frente, como si de la muralla se tratase y una puerta de acceso al centro de la ciudad. Además, se interviene a lo largo de un recorrido con la pretensión de conectar el río y el centro histórico de forma transversal. Esto se llevará a cabo mediante dos estrategias. En primer lugar, desde el centro hacia el río. El uso de la vegetación como un afluente del Túrria y la creación de secuencias visuales. En segundo lugar, desde el río hacia el centro. La torre como una referencia visual. Un hito junto a la huella de una de las antiguas puertas de la ciudad.



Se pretende cualificar un espacio urbano que, pese a su gran interés espacial y arquitectónico dentro de la ciudad de Valencia, se encuentra actualmente ocupado mayoritariamente por vehículos y asfalto. Las aceras son estrechas, ocupadas parcialmente por un carril bici nuevo. El arbolado crece coartado por el pretil del río y el bordillo en un ancho que apenas alcanza los 2 metros.

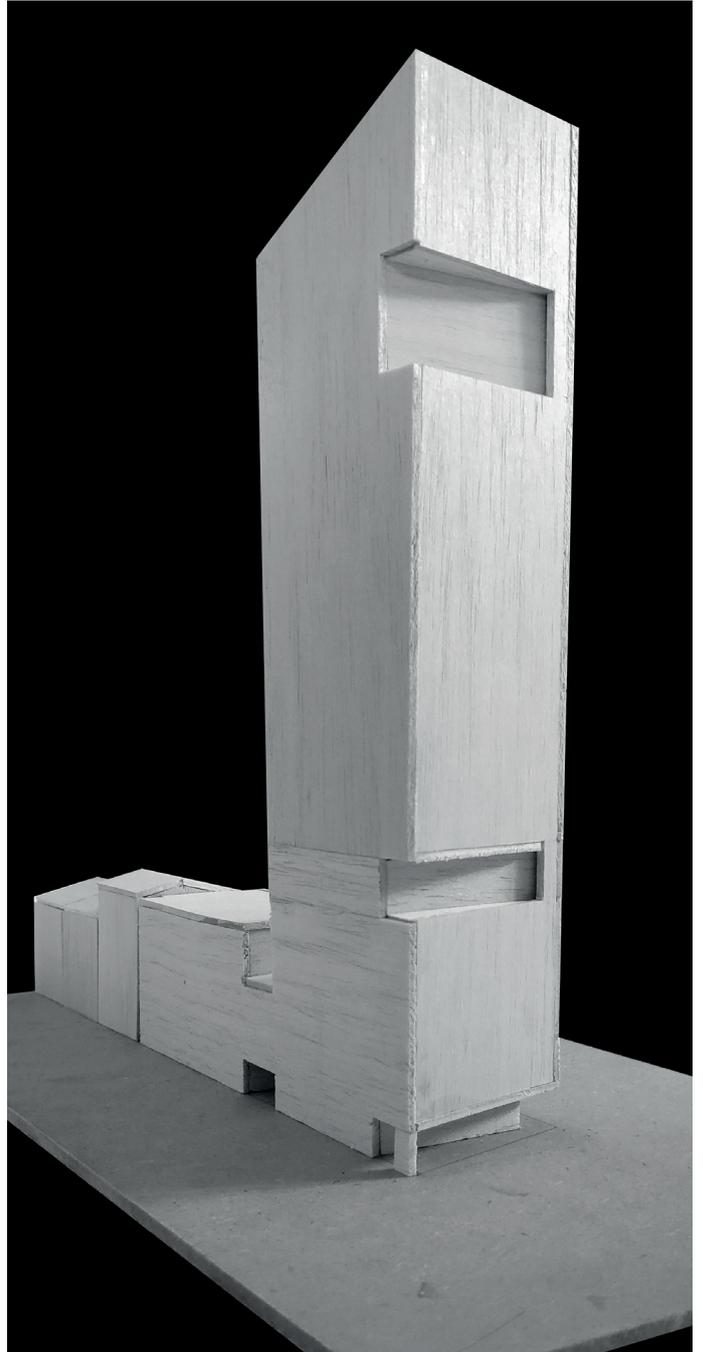


La torre se plantea como un punto de referencia visual desde ambas orillas del río y desde el centro histórico de la ciudad hacia el Turia. Esta se adelanta con respecto a la traza de la antigua muralla ya que pretende ser un reclamo y generar además espacio público, junto al nuevo edificio residencial, que ayude a diluir la frontera que supone ahora el antiguo cauce así como las vías de tráfico rodado que lo comprimen tanto en norte como en sur. Se trata de un espacio extramuros de la antigua ciudad, un lugar que pertenece a esta pero también al Jardín del Turia, un preambulo o un vestíbulo de acceso y un zaguán, una extensión del espacio libre.



Formalmente, el proyecto se concibe como una prolongación de las viviendas que quedan en la calle Liíria, es por eso que arranca desde la medianera y se prolonga en línea recta hacia la calle Guillem de Castro. En el encuentro con las viviendas existentes, se produce una rasgadura que genera una sombra y marca un cambio en el tiempo y en los sistemas constructivos. Sin embargo, sigue habiendo un vínculo entre ambas partes, pues en realidad el nuevo edificio se entiende con el resto de edificios existentes, como una prolongación de los mismos. Es por ello que en él se refleja la altura de cornisa, el remate y la profundidad edificada. Proporcionalmente no se entiende si no es en conjunto con el resto de edificios.

TVRESPUESTA PROGRAMÁTICA



El proyecto arranca con una biblioteca que funcionará además como un centro cultural. Dicha biblioteca cuenta con espacios de uso polivalente que pueden dar soporte a exposiciones o conferencias; cuenta con salas de estudio y zonas individuales de lectura y también hay un espacio reservado a los trabajos en grupo, el cual puede transformarse y adaptarse al número de personas que lo usen.

Lo que se pretende es generar un espacio que sea además espacio de relación y encuentro, por eso los espacios comunes y zonas de descanso cobran una importancia vital y por eso se potencia la continuidad visual y también espacial en el interior de este edificio.

Cuando el edificio llega a la esquina con la calle Guillem de Castro, se pliega y se eleva, entonces aparece la cafetería entre la biblioteca y las oficinas. Este espacio funciona como una articulación entre la parte superior, las oficinas y la parte inferior, la biblioteca y la cota 0. Además, se relaciona visualmente con la cubierta vegetal y transitable que queda en la mitad sur del edificio.

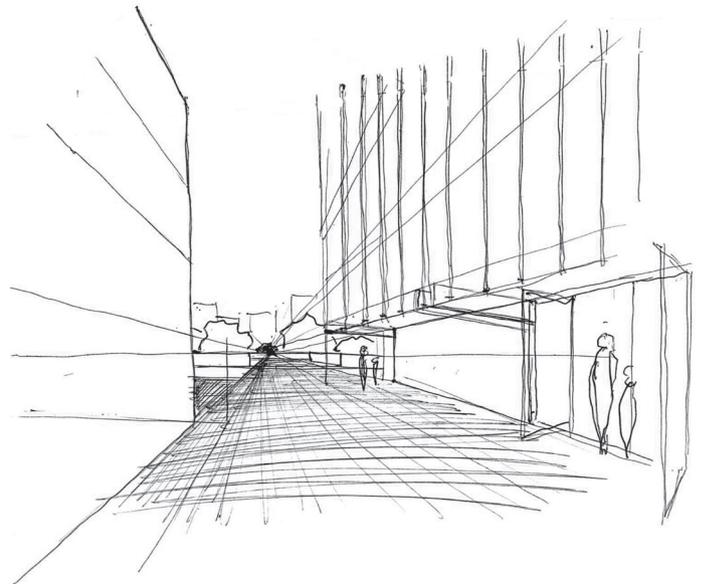
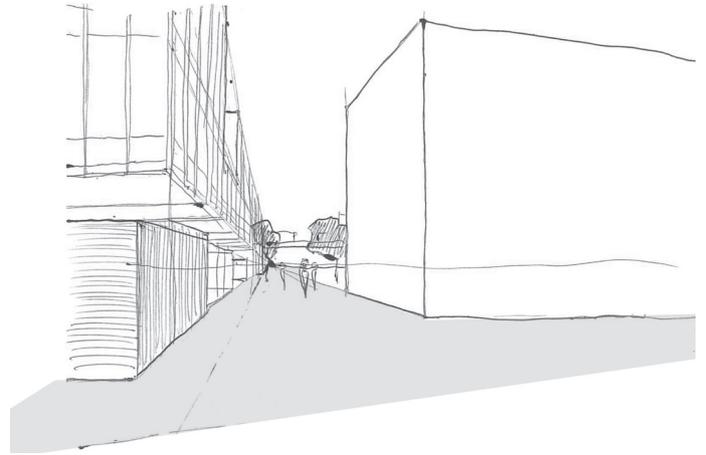
En la torre aparecen dos plantas técnicas que quedan reservadas a instalaciones. Dichas plantas presentan también una función estructural ya que alojan las celosías en las que se cuelgan o apoyan los voladizos colaborando así en la repartición de esfuerzos.

ALZADO OESTE\_PLANTA BAJA

ESCALA 1/500



**IMPANTACIÓN. TORRE DEL PORTAL NOU**



EL PROYECTO Y SU ENTORNO PRÓXIMO

Los espacios aparecen a través de una serie de volúmenes compactos (núcleos de comunicación vertical, paso de instalaciones, aseos y almacenes) que van generando espacios, unos estanciales en la parte interior y otros de circulación en todo el perímetro. Cuando el edificio arrana desde la medianera de la calle Liria, el volumen gira 90 grados con respecto al resto. De esta forma, se controla el encuentro entre lo existente y lo nuevo, se cierra lo nuevo y se apoyan las escaleras exteriores, además, se relaciona formalmente con las fachadas orientadas a oeste de los edificios existentes. Cuando el edificio se acerca al Túria, se pliega y asciende verticalmente.

ALZADO OESTE\_PLANTA BAJA

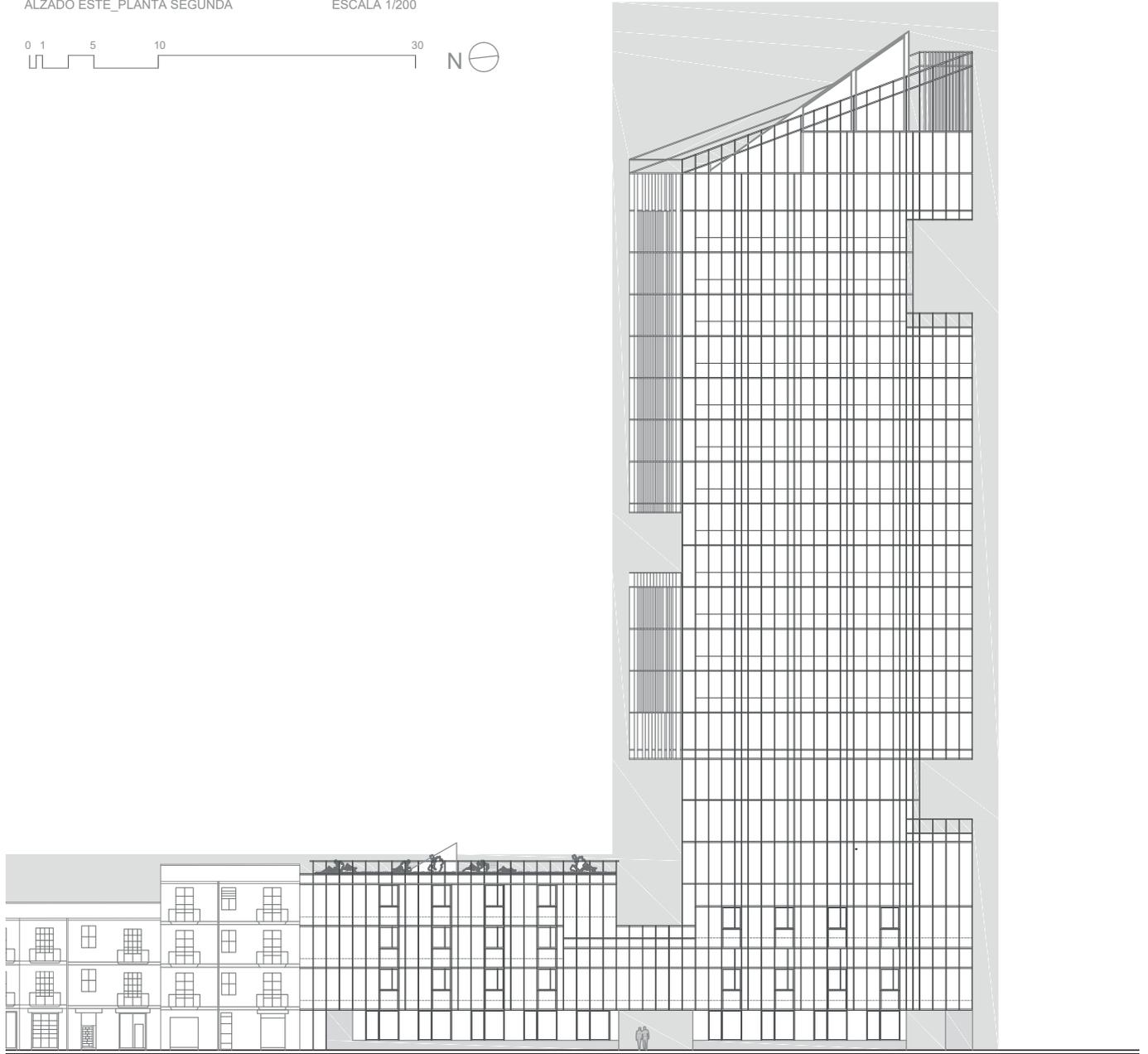
ESCALA 1/200

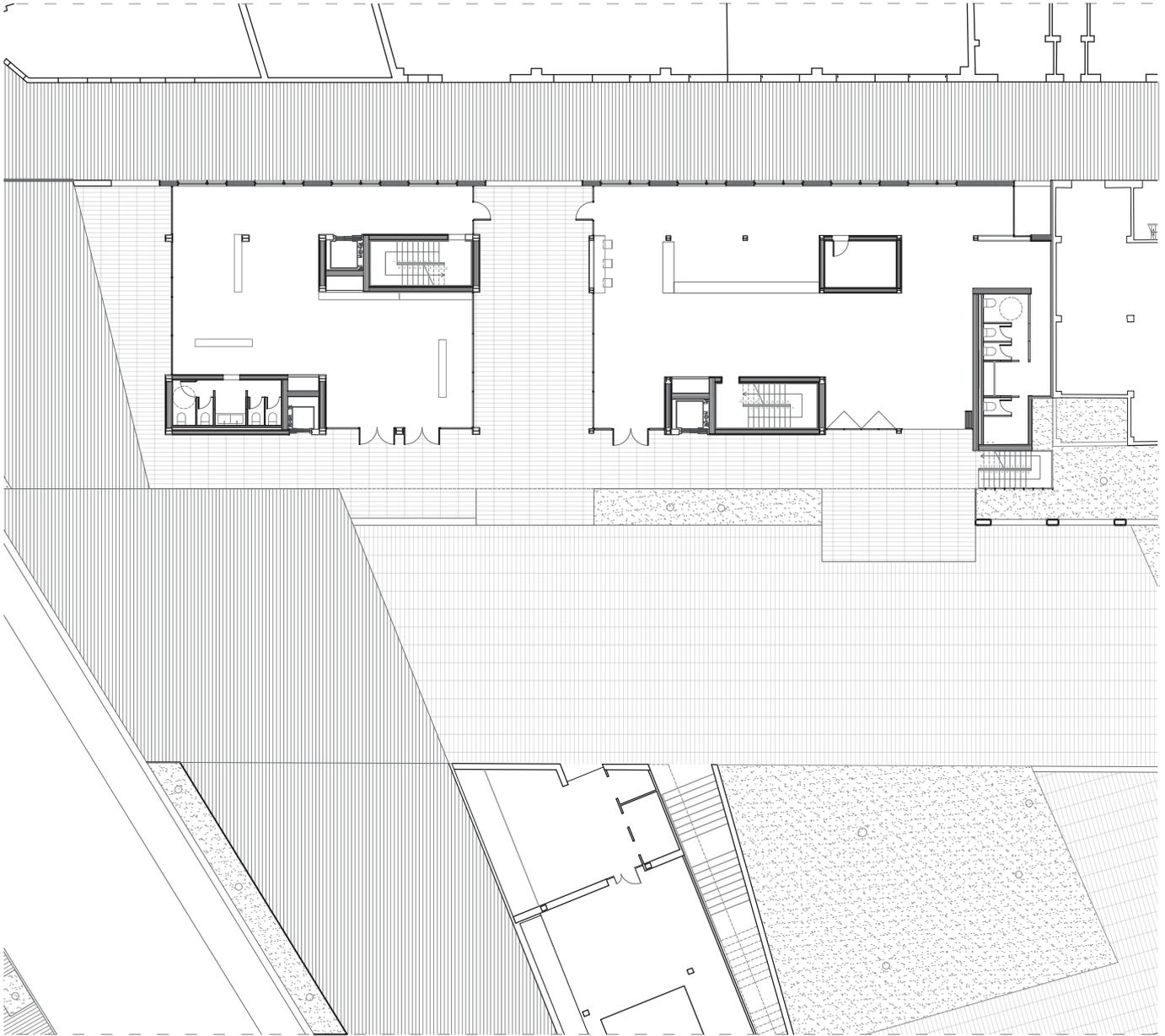


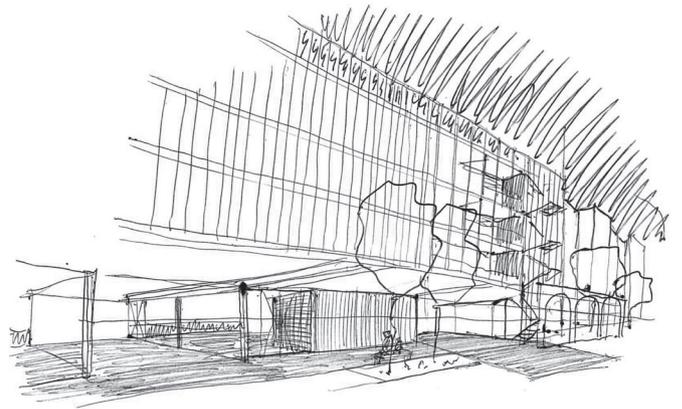
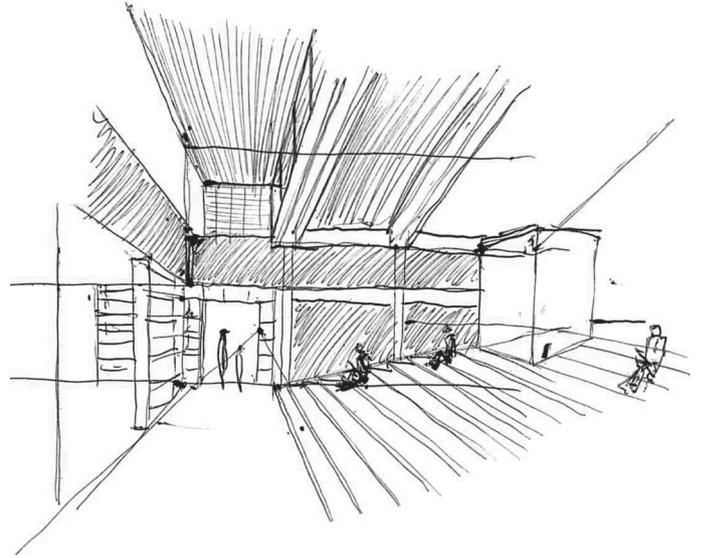
Desde la planta baja a la planta cuarta se ubica la biblioteca. En las plantas quinta y sexta se encuentra la biblioteca. A partir de la séptima planta hasta la se desarrollan los distintos espacios destinados a oficinas. En la última planta aparece un espacio reservado al uso público; un espacio flexible que se relaciona con una terraza ajardinada, el cual es de uso público y será utilizado a través de la biblioteca. En la cubierta del edificio se ubican también los módulos fotovoltaicos que además de producir energía eléctrica, generan sombra y hacen de remate del edificio.

ALZADO ESTE\_PLANTA SEGUNDA

ESCALA 1/200







EL EDIFICIO Y LA COTA 0. BIBLIOTECA

En la biblioteca se ha buscado continuidad visual y permeabilidad espacial. En el centro aparecen los espacios principales y perimetralmente a estos, se sitúan los espacios de circulación que en determinadas zonas, más privadas y recogidas, aparecen también los puestos individuales. Se busca la flexibilidad en los espacios, componiéndolos mediante elementos móviles como pueden ser estanterías de libros o mamparas.

Relaciones espaciales que se establecen en la biblioteca:

Área de acceso-zona de acogida y promoción-espacios de entrada.

Área de servicio público-zona general-espacios de consulta-trabajo y búsqueda de información.

Áreas de trabajo interno-zonas de trabajo interno-espacios de servicios internos.

Depósitos-zonas logísticas-almacenes-espacios para depósitos de libros.

Planta baja

La planta baja se divide en dos volúmenes conectados visualmente. En uno de ellos aparece el vestíbulo de la biblioteca, un espacio polivalente destinado a exposiciones vinculado con el exterior, un espacio de recepción e información, una zona de consulta y un pequeño almacén.

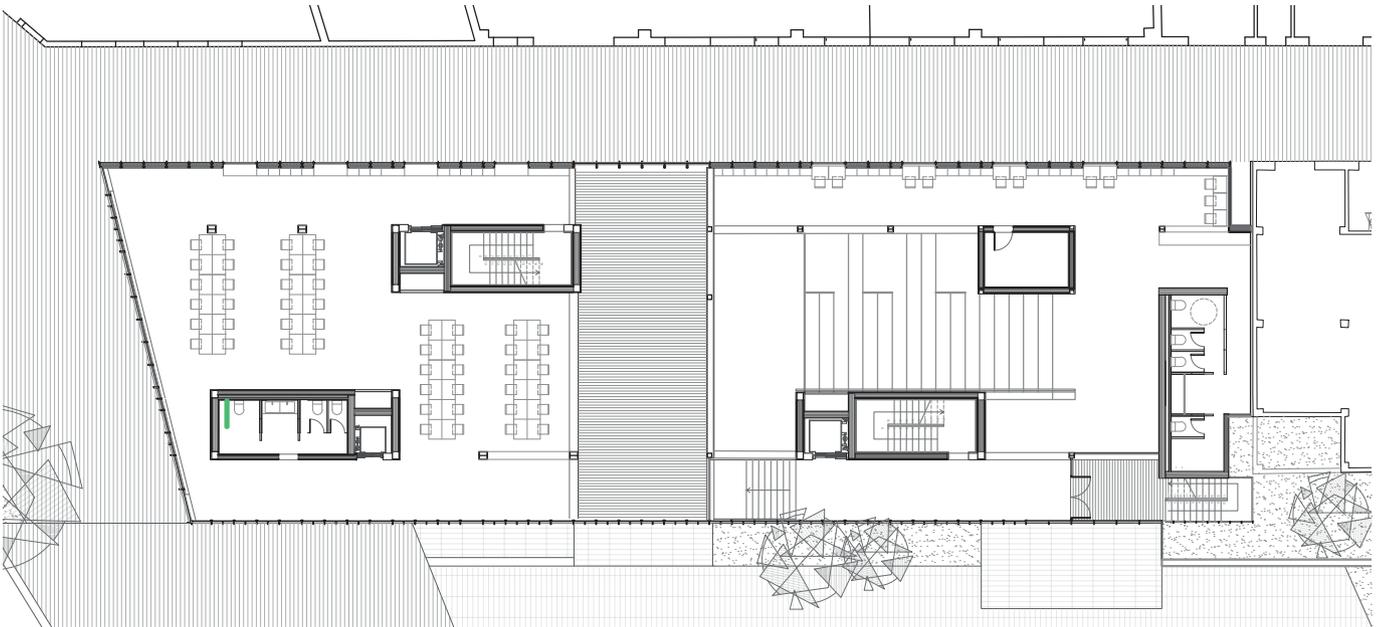
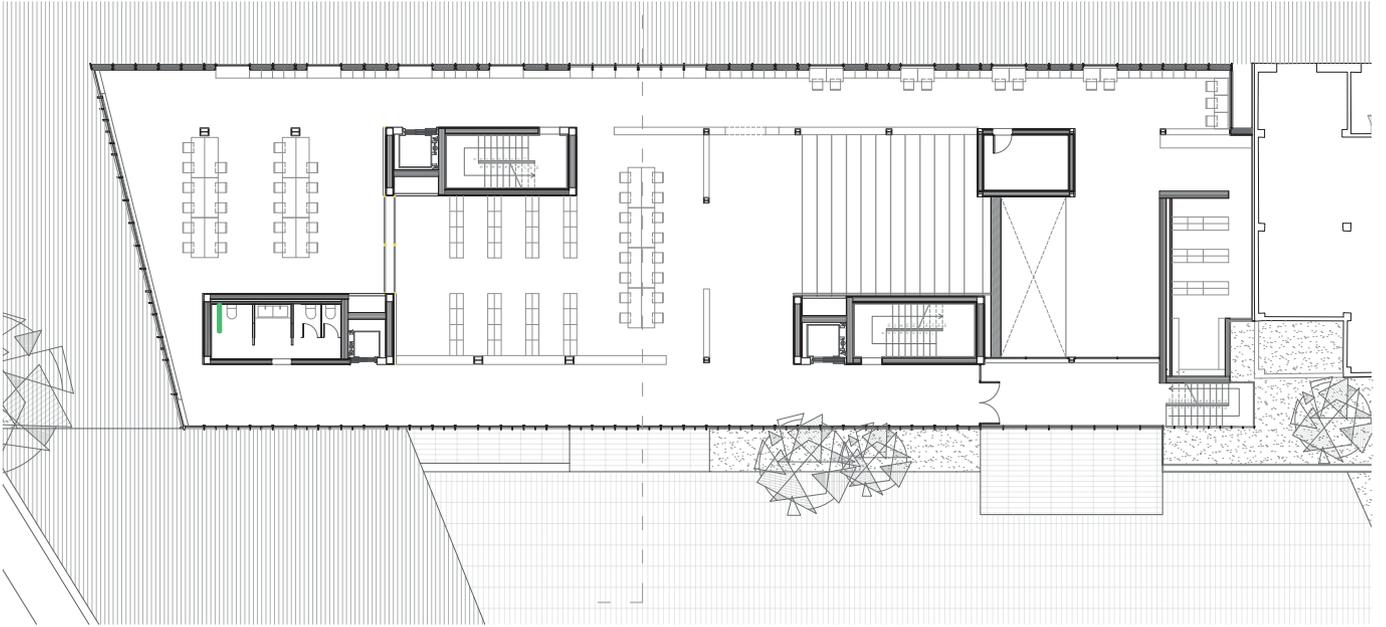
SECCIÓN A-A'\_ PLANTA TERCERA

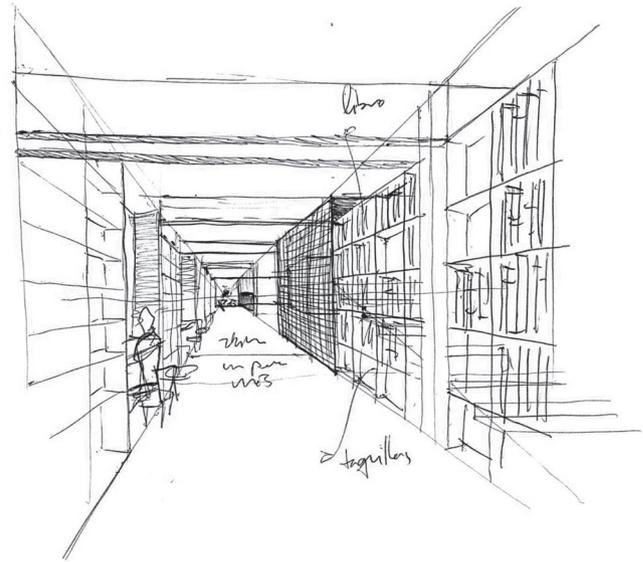
ESCALA 1/200



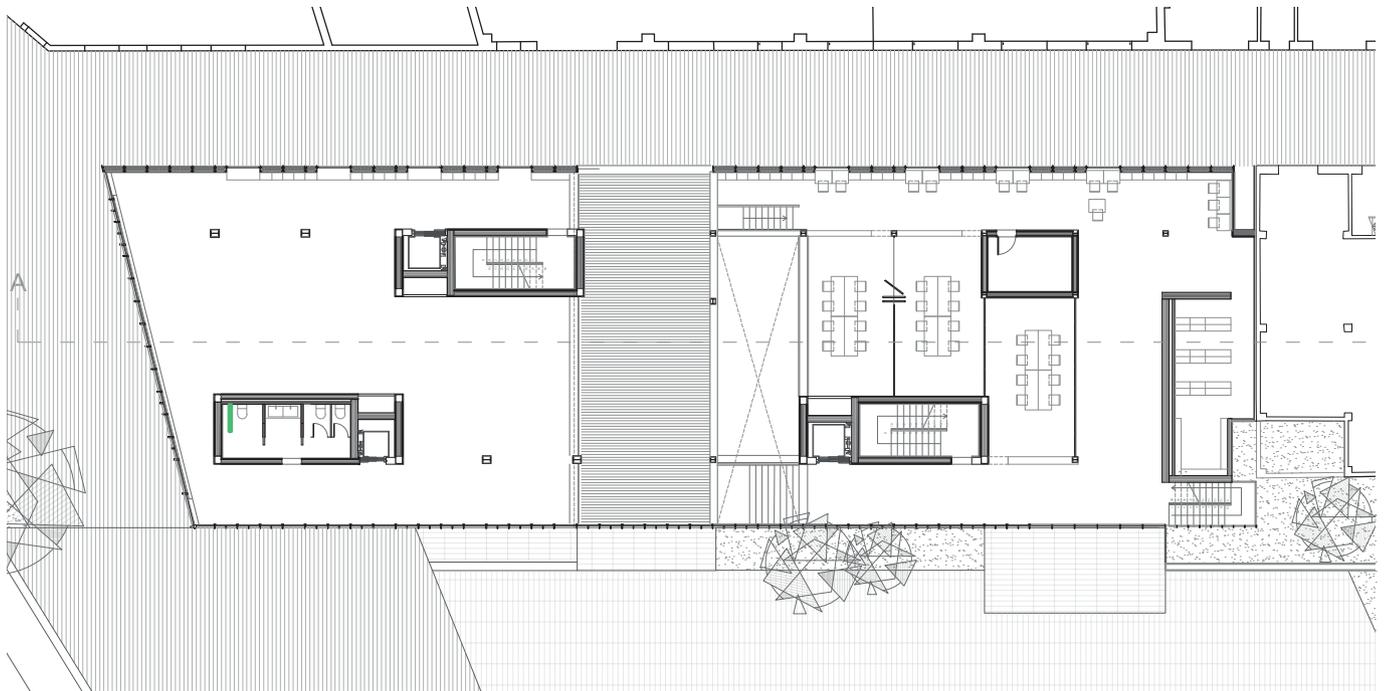
**Planta primera:** Esta es la planta principal de la biblioteca y cuenta con zonas de consulta y búsqueda de información, zonas de estudio colectivas y zonas de estudio individuales. El espacio principal se reserva a una grada que puede ser utilizada como área de conferencias, conectando la planta primera y la segunda y también los dos volúmenes con los que se compone el edificio. Aparece además una sala de estudio colectiva que puede conectarse con la grada, otra zona de estudio individual al norte y un depósito de libros al sur.

**Planta segunda:** Esta planta cuenta con una sala de estudio en grupo, una terraza, un almacén, zonas de lectura individuales y una sala de descanso conectada a la grada.

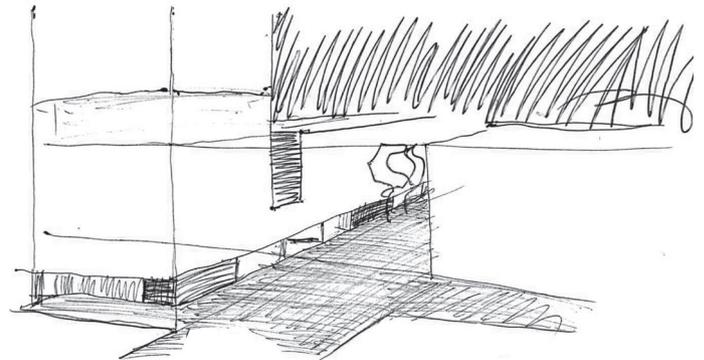
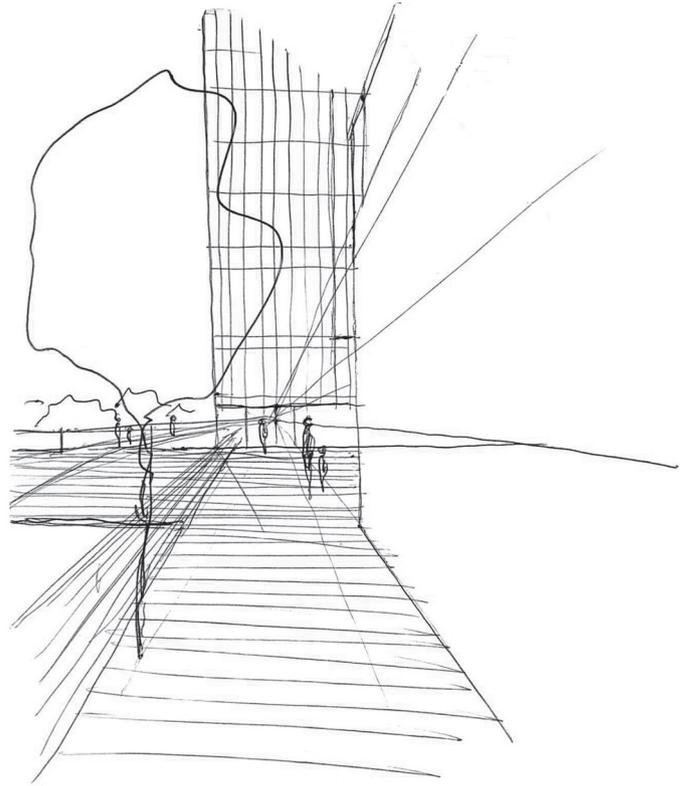




**Planta tercera:** Esta es la planta de la biblioteca más alejada de la cota 0. En ella aparece una sala de usos múltiples, zonas de lectura individuales, un depósito de libros, un almacén y tres cabinas de estudio en grupo con capacidad para 8-12 personas cada una. Sin embargo, las cabinas pueden ampliarse ya que los tabiques que las dividen son móviles. De esta forma tienen mayor capacidad de adaptación a las necesidades del usuario.

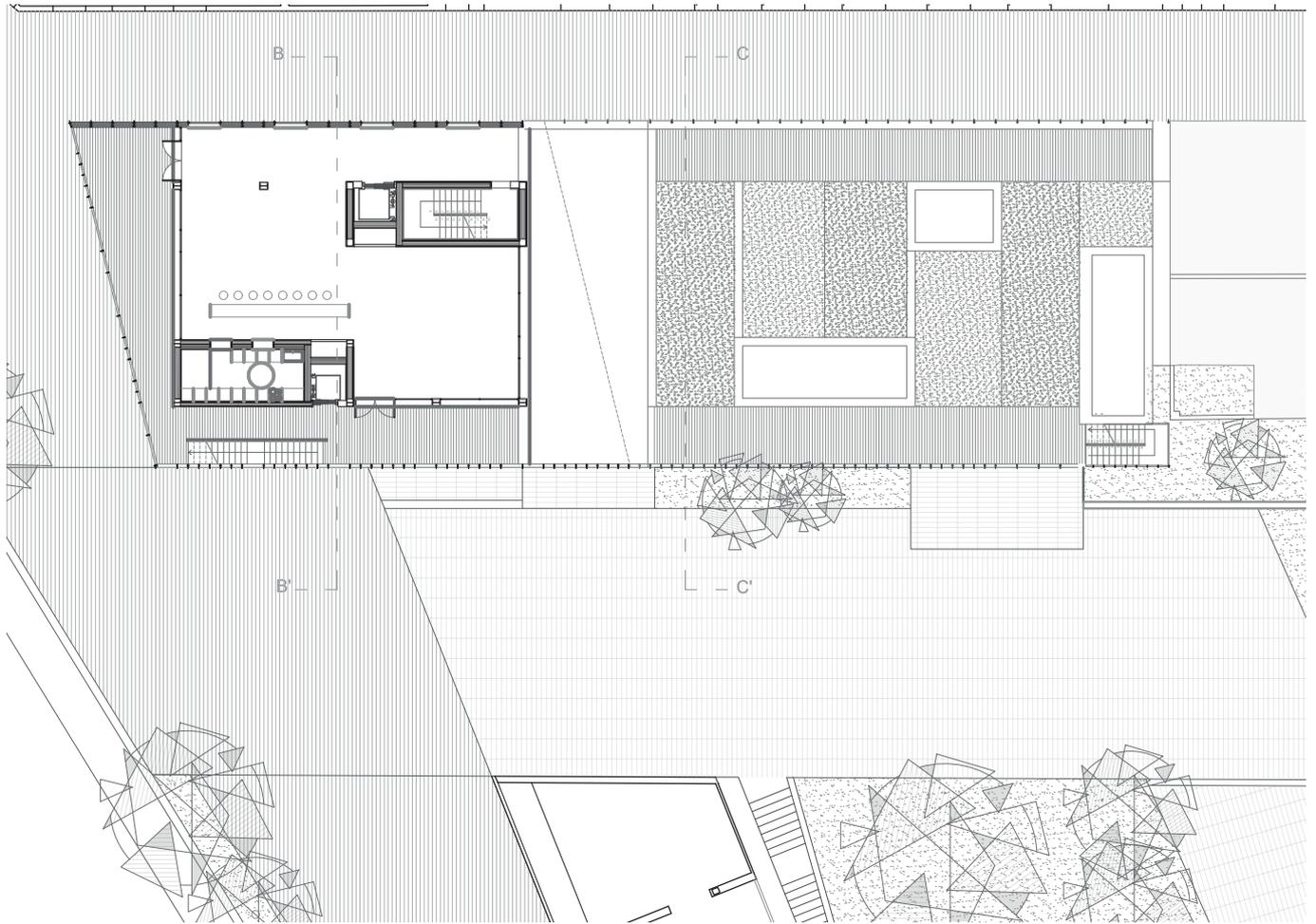






UN PUNTO DE ARTICULACIÓN. CAFETERÍA

**Planta cuarta y quinta:** La cafetería cuenta con dos plantas que se conectan espacialmente a través de la terraza que hay a norte. La planta cuarta es la principal y es donde se ubica la cocina y la barra. La planta quinta esta dotada de unos aseos y conectada con la planta inferior a través de un espacio exterior.

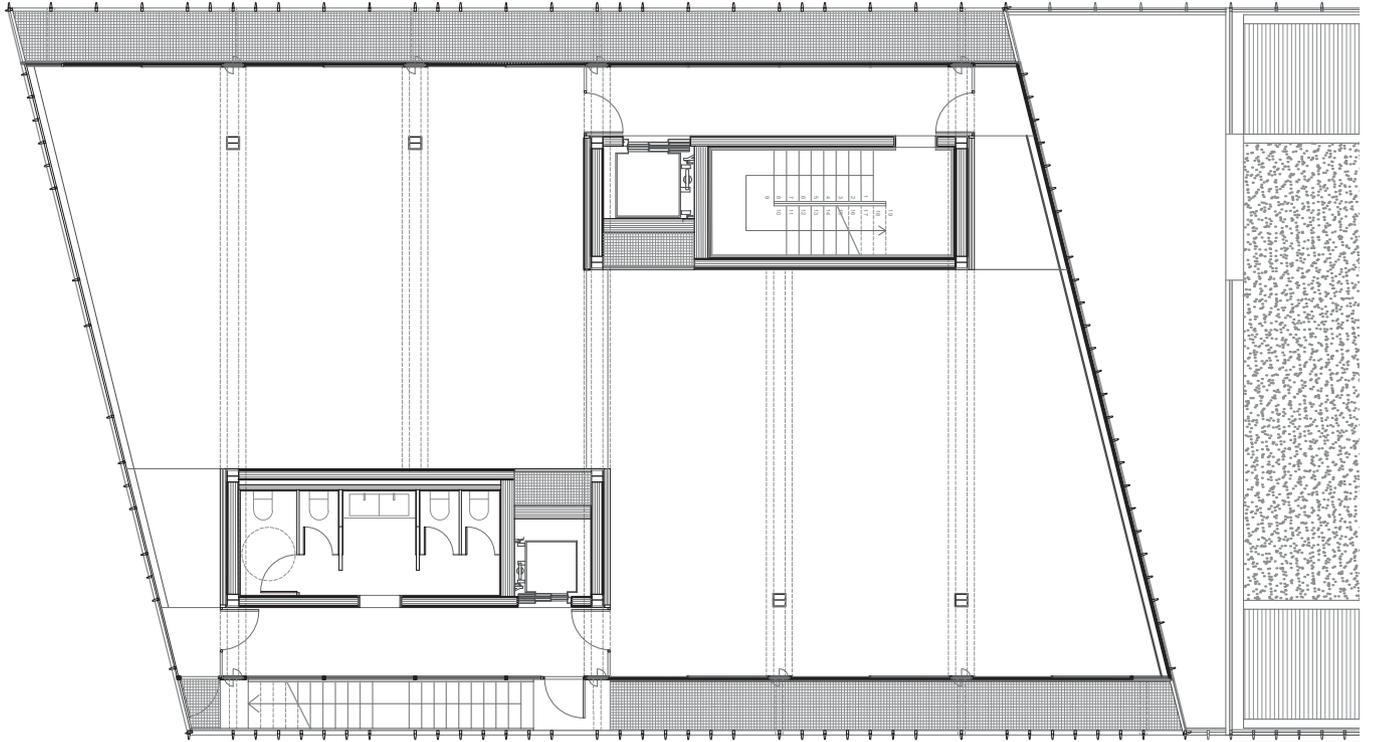




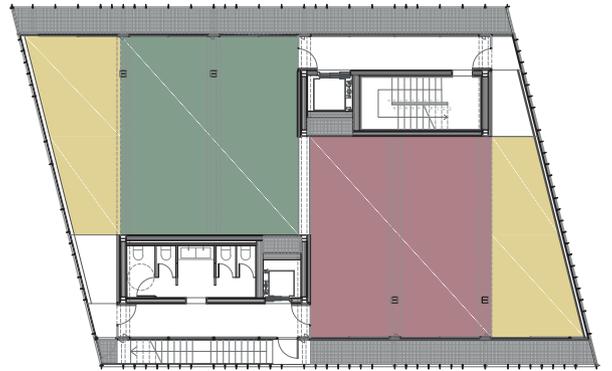
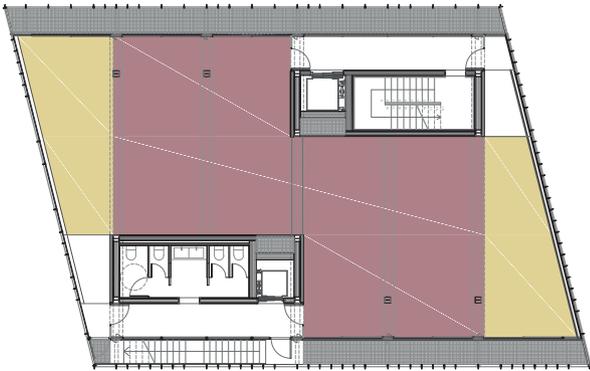
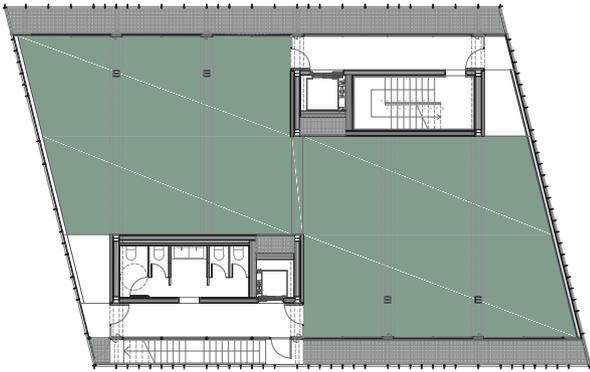
TORRE. OFICINAS



La torre se concibe como un edificio que se pliega y asciende al llegar a su esquina con el río Turia. Conforme esta se va elevando, se va abriendo para contemplar los puntos más característicos de la ciudad. Primero para contemplar el río desde el norte, después para observar el centro histórico desde el sur y por último, cuando ha alcanzado la altura suficiente, se vuelve a abrir a norte para así divisar el mar.



La separación de los núcleos verticales (escalera y ascensor) y la independencia de los mismos, así como una serie de paneles móviles integrados en los muros interiores, permiten la generación de diferentes circulaciones y con ello diferentes espacios excluyentes unos de otros. Esta flexibilidad se convierte en una ventaja a la hora de adaptar el espacio a las necesidades del usuario. Por ejemplo, una empresa arrenda un espacio pequeño, en caso de esta empresa crezca el espacio puede crecer con ella sin necesidad de trasladarse. Esta distribución aporta flexibilidad y permite la multiplicidad de espacios y la optimización de los mismos.







MATERIALIDAD

Cada construcción es única y la elección del material de construcción ha de responder a múltiples factores, tales como la disponibilidad de los materiales en el entorno, las propiedades de dichos materiales, la influencia de los materiales en la salud de los habitantes, la posibilidad de reciclaje, etc., Por estos motivos, la madera se está convirtiendo en un producto con múltiples ventajas para la Arquitectura.

Es un producto de origen natural, reciclable y renovable, cuyo proceso productivo ofrece menos residuos.

Ofrece un buen aislamiento, aspecto muy importante para la reducción de energía empleada en la calefacción y climatización de edificios, ya que la madera es un aislante natural, presentando también una gran absorción acústica.

Tiene una gran facilidad en la labor de manejo y estructura, ya que se trata de una materia prima muy polivalente que puede ser utilizada de forma variada.

Constituye un gran ahorro tanto en tiempo de construcción como en costes.

Su durabilidad es ilimitada si se diseña correctamente, se controla una buena puesta en obra y se mantiene correctamente.

Sobre la fragilidad, si nos centramos en la combustibilidad, cumple con el Código Técnico actual, no existiendo un riesgo mayor que el de una casa clásica en caso de incendio, muy al contrario, la madera es un material estable al fuego, que se consume muy lentamente cuando le atacan las llamas

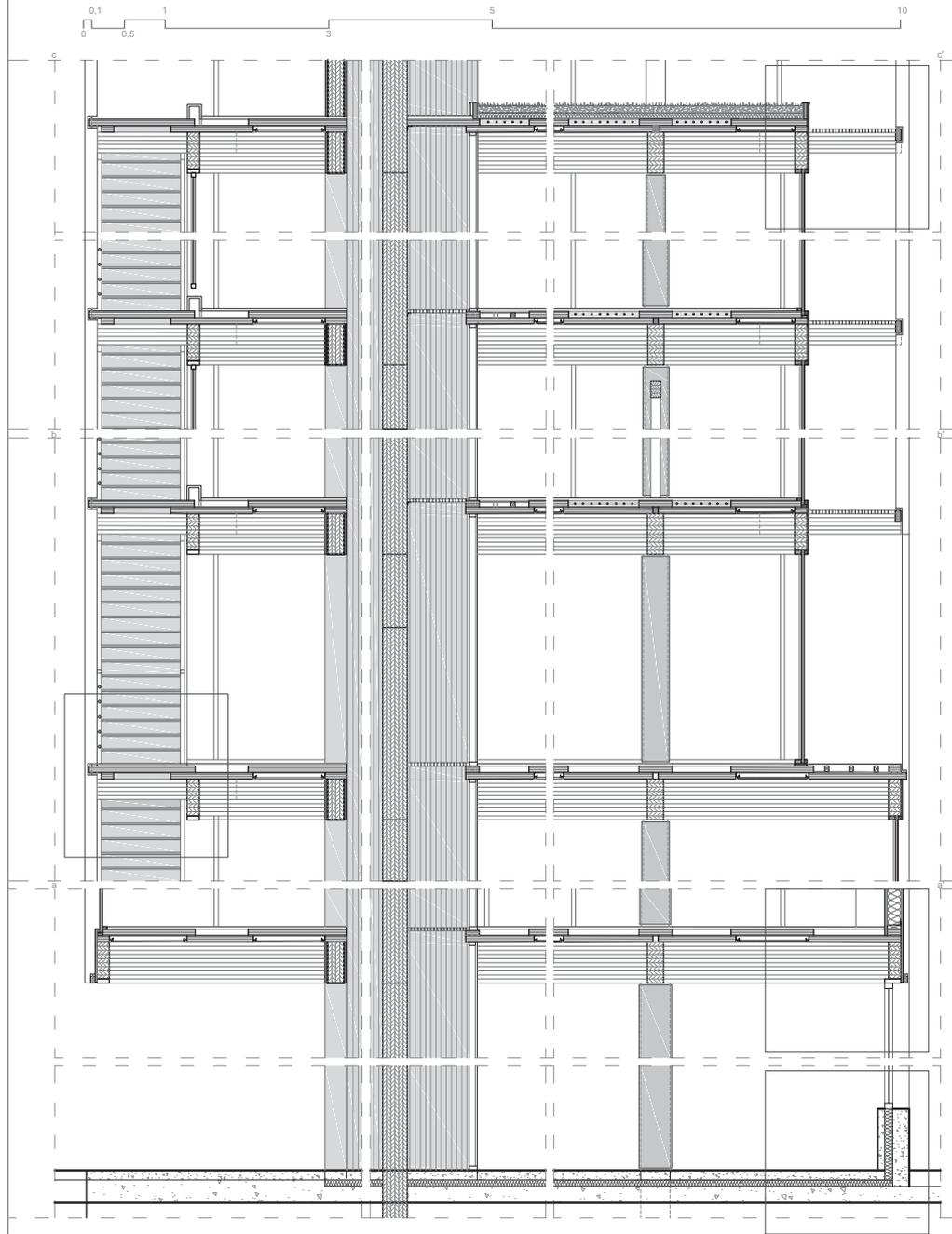
En cuanto a la estética, una vivienda de estructura de madera se adapta perfectamente a cualquier estilo, su gran calidez no se consigue con procedimientos constructivos convencionales, a esta calidez se le une sus propiedades higroscópicas (reguladora de la humedad interior), que contribuyen a hacer interiores confortables.

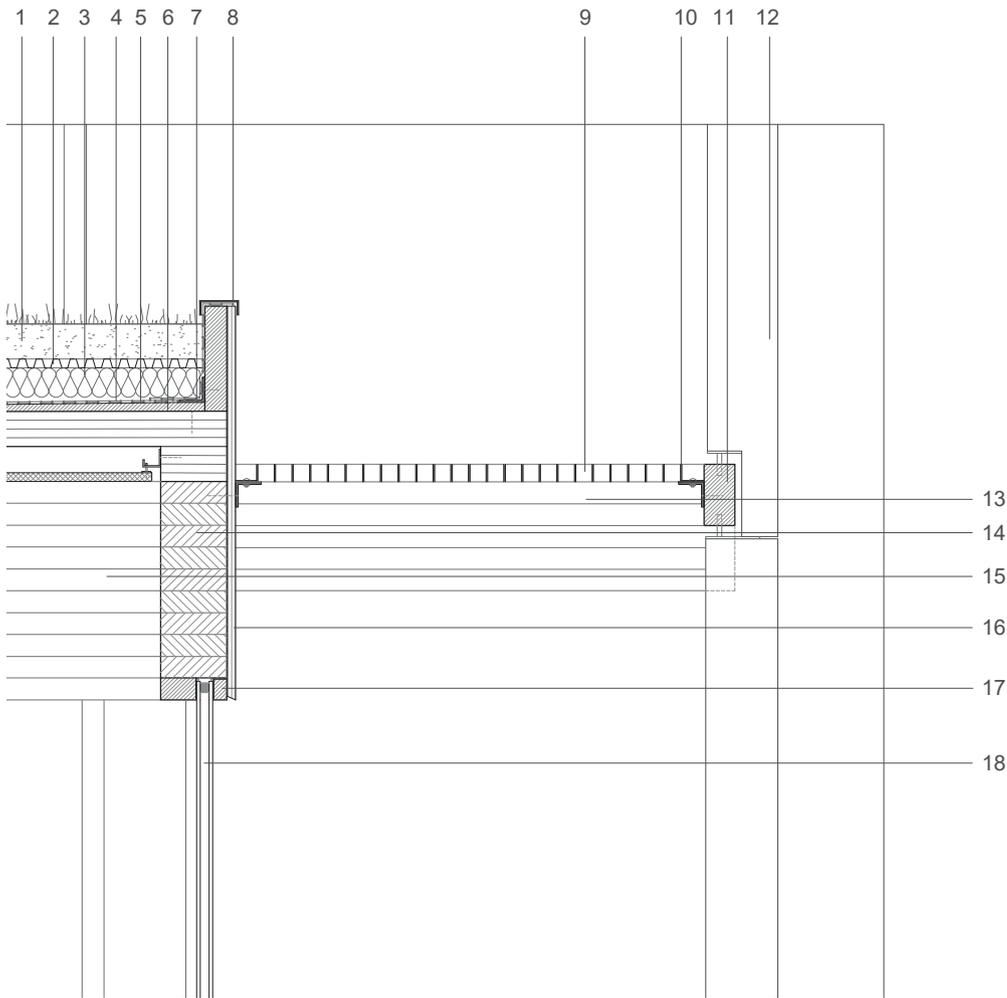
SISTEMA CONSTRUCTIVO

La construcción se realiza principalmente con madera quedando el metal también visible pero en un segundo plano. La madera se puede unir entre ella sin necesidad de un material auxiliar, sin embargo, el acero otorga mayor rigidez a las uniones. Se trata por tanto de una obra que se construye en seco con elementos prefabricados. Aportando mayor calidad al conjunto y reduciendo los tiempos de ejecución.

La fijación de los paneles de forjado, se realiza mediante tirafondos de 8, 10 y 12 mm. de diámetro y longitudes que oscilan entre 100 y 500 mm. Por norma general la profundidad de roscado debe de estar entre 60 y 100 mm; por lo tanto, la longitud del tornillo tirafondo será del espesor del panel a sujetar más 80 mm.

SECCIÓN CONSTRUCTIVA a-a'/b-b'/c-c' ESCALA 1/30

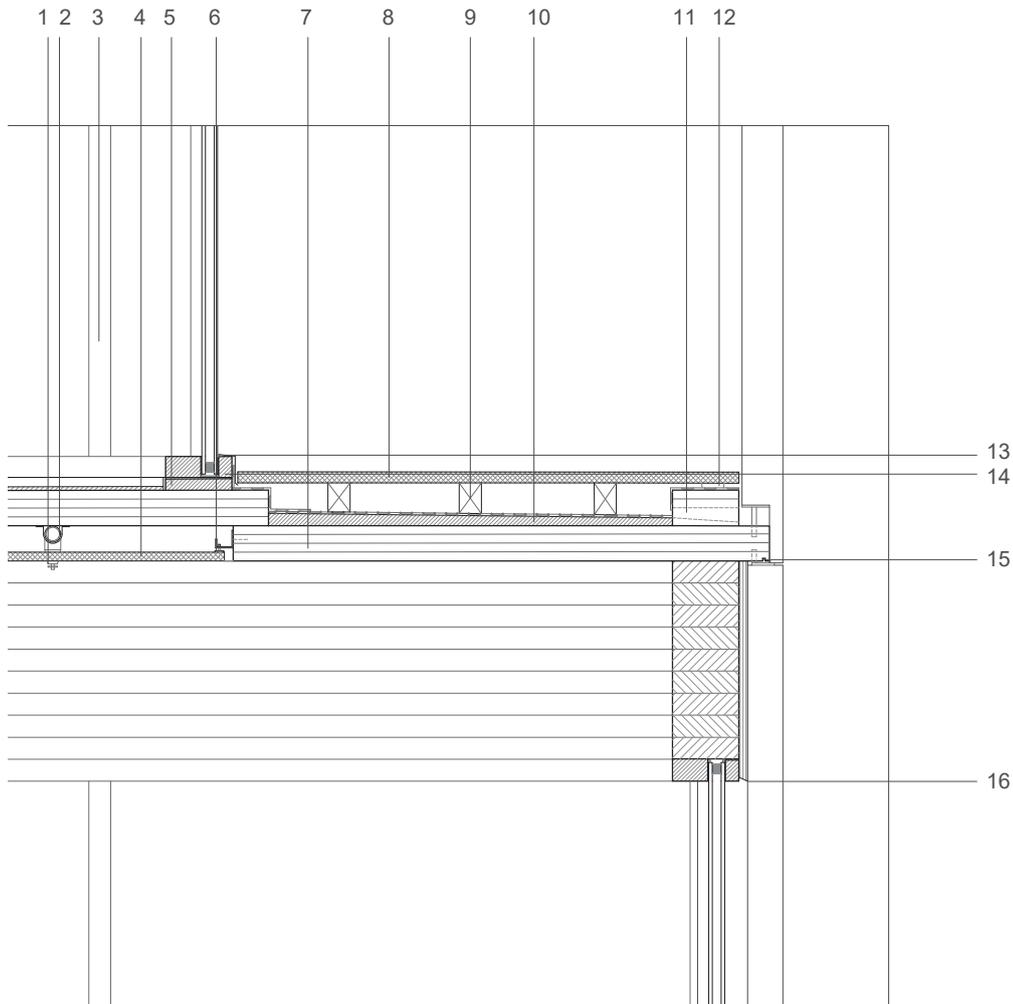




DETALLE A-A'

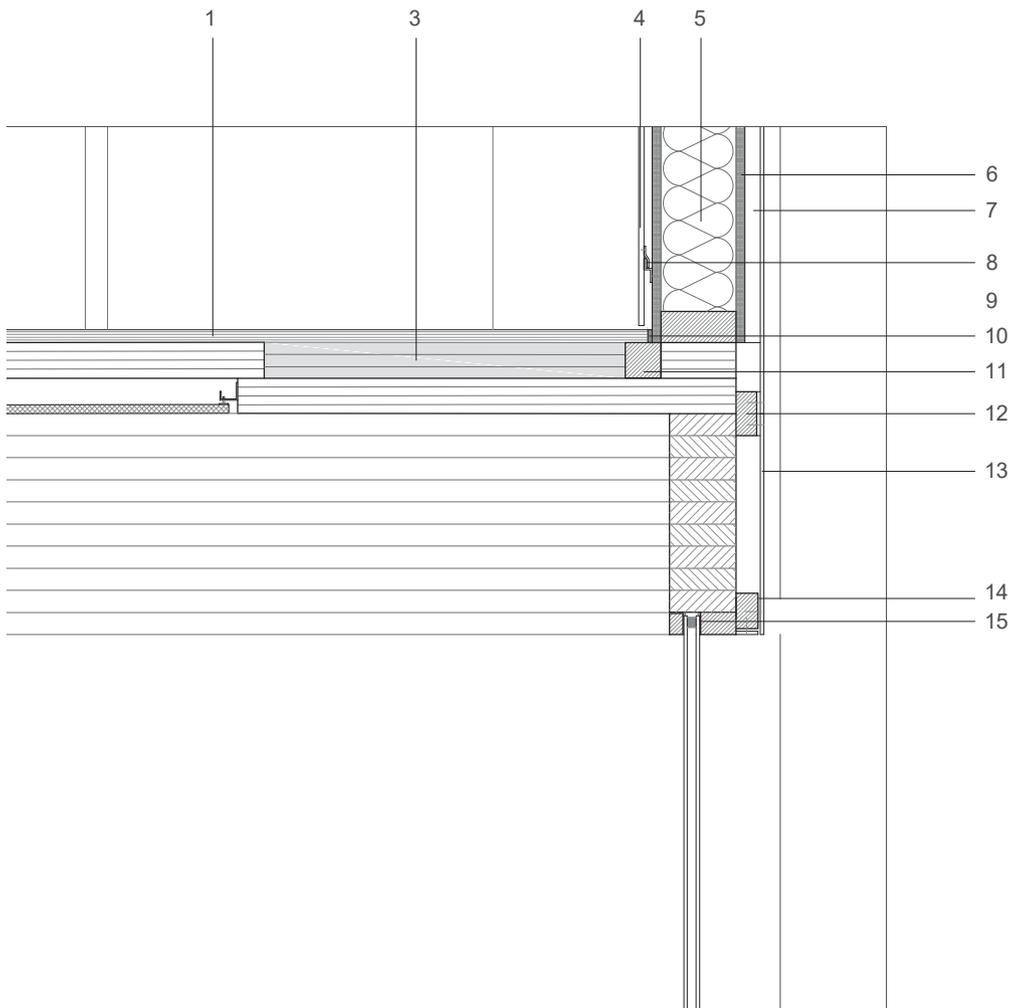
- 1\_ Cubierta vegetal (Substrato de crecimiento 80-100 mm).
- 2\_ Bandeja drenaje-retención de agua 25 mm.
- 3\_ Poliestireno extruido 100 mm.
- 4\_ Lámina antirraíz 0,40 mm.
- 5\_ Lámina impermeable geotextil.
- 6\_ Tablero de madera. Pendiente 2%.
- 7\_ Perfil angular de acero. 60x60x3 mm.
- 8\_ Perfil de remate. Acero inoxidable 2,5 mm.
- 9\_ Pavimento exterior Tramex.
- 10\_ Perfil angular de acero inoxidable. 60x60x3 mm.

- 11\_ Viga de madera maciza 70x140 mm.
- 12\_ Lama vertical de madera maciza alerce.
- 13\_ Viga de madera laminada GL 36 160x250 mm.
- 14\_ Viga de atado. Madera laminada GL 36 160x450 mm.
- 15\_ Viga de madera laminada GL 36 160x500 mm.
- 16\_ Rock panel 1,2 mm.
- 17\_ Junquillo de madera maciza.
- 18\_ Ventana doble vidrio cámara de aire.



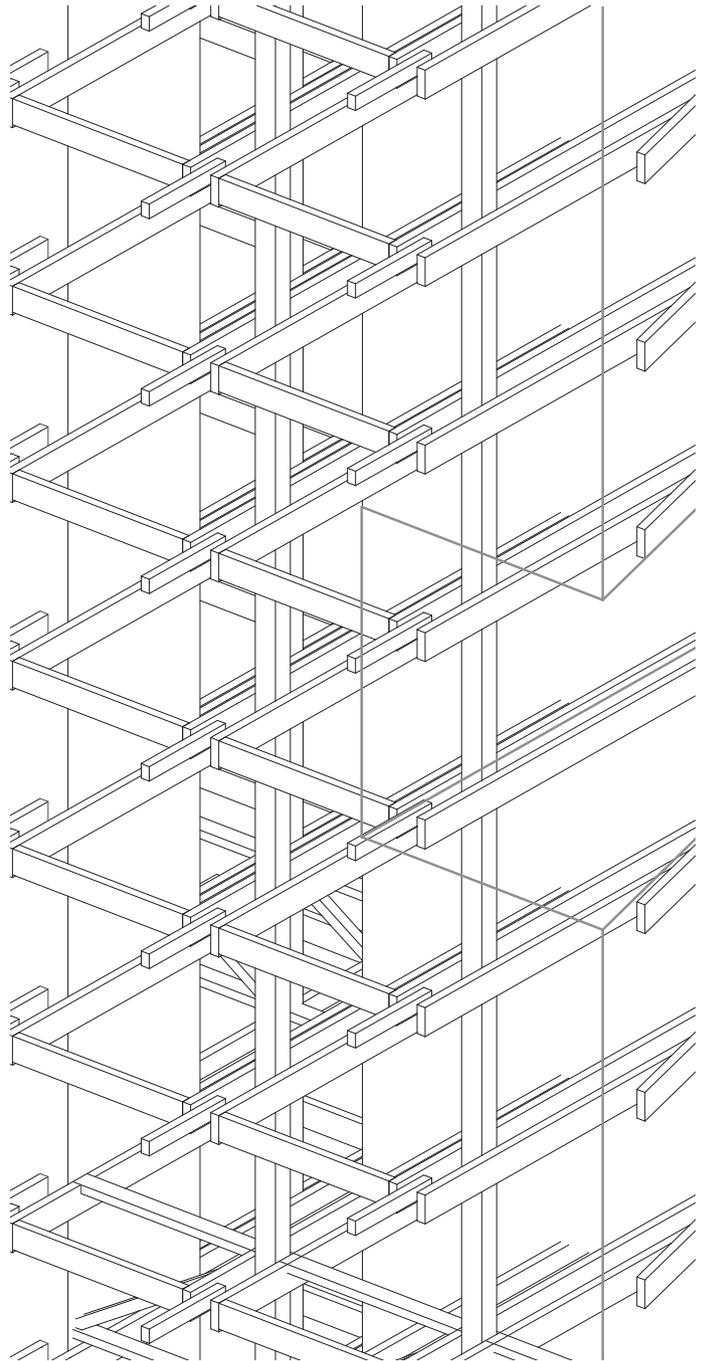
DETALLE B-B'

- |  |  |
|--|--|
| 1_ Sprinkler. Rociador para la extinción de incendios.                               | 11_ Desagüe.   |
| 2_ Tubería metálica para rociadores. Diámetro 40 mm.                                 | 12_ Banda de neopreno.                                 |
| 3_ Montante vertical de madera maciza. Junquillo 50x25 mm.                           | 13_ Zuncho de atado. Madera laminada GL 24 160x450 mm. |
| 4_ Falso techo. Listones de madera maciza 20x50 mm.                                  | 14_ Viga de madera laminada GL 24 160x500 mm.          |
| 5_ Premarco de madera maciza 25x150 mm.  | 15_ Goterón 10x10 mm                                   |
| 6_ Perfil de aluminio para el anclaje del falso techo al forjado.                    | 16_ Goterón en el borde del tablero de contrachapado.  |
| 7_ Panel CLT 90 mm   |  |
| 8_ Pavimento exterior. Listones de madera maciza 20x50 mm con tratamiento hidrófugo. |  |
| 9_ Travesaño de madera maciza 50x70 mm con tratamiento hidrófugo.                    |  |
| 10_ Tablero de madera. Pendiente 2%.   |  |



DETALLE C-C'

- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1_ Tablero de madera contrachapada 15 mm.  | 11_ Desagüe.           |
| 2_ Tubería metálica para rociadores. Diámetro 40 mm.                                 | 12_ Banda de neopreno. |
| 3_ Montante vertical de madera maciza. Junquillo 50x25 mm.                           | 13_ Rockpanel 8 mm.    |
| 4_ Tablero de madera contrachapada 12 mm.  | 14_ Cinta de EPDM.     |
| 5_ Aislante de corcho inyectado 160mm.   | 15_ Goterón 10x10 mm.  |
| 6_ Perfil de aluminio para el anclaje del falso techo al forjado.                    |                        |
| 7_ Montante vertical de madera 30x70 mm.   |                        |
| 8_ Pavimento exterior. Listones de madera maciza 20x50 mm con tratamiento hidrófugo. |                        |
| 9_ Travesaño de madera maciza 50x70 mm con tratamiento hidrófugo.                    |                        |
| 10_ Junta elastómera.  |                        |



SISTEMA ESTRUCTURAL

## ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MADERA

### **Paneles de madera contralaminada CLT**

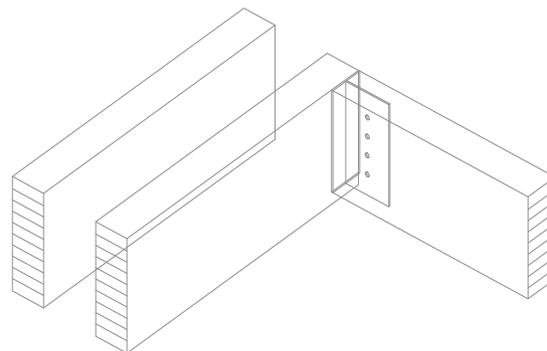
Especie: Pino Radiata: la madera más comúnmente usada, de coloración blanco marfil mate con tonos ligeramente rojizos. Madera de muy buena resistencia estructural, es un material altamente higroscópico. Densidad media:  $\rho_k = 520 \text{ kg/m}^3$

### **Elementos lineales. Vigas y zunchos.**

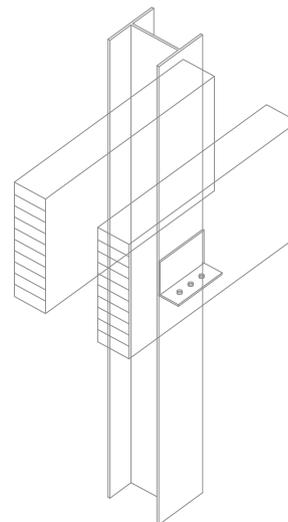
Especie: *Pinus radiata*, denominado *pino insignis*. Color blanco mate y densidad del orden de  $500 \text{ kg/m}^3$ . Las secciones de las láminas y tablas utilizadas en el encolado de los paneles son:  
Características dimensionales: Longitud: hasta 14.000 mm. Ancho: hasta 3.800 mm. Espesores habituales de tableros CLT 60 a 225 mm.

Se trata de un sistema en el que existen unos núcleos compactos compuestos por pilares metálicos HEB y unos paneles CLT que aportan rigidez al conjunto. La decisión de utilizar pilares metálicos se debe a la dificultad que supone asegurar la continuidad vertical y la rigidez de las uniones en pilares de madera. En estos núcleos y también en los pilares aislados se apoya todo el entramado de vigas de padera. Dado que en ambos extremos de la viga existe un vuelo importante y que se trata de madera, la viga se ejecuta de una sola pieza, es por ello que se dobla y abraza al pilar uniéndose a este con un herraje metálico en forma de "L". Las vigas se arriostran configurando un núcleo central rígido y gerendo un entramado bidireccional. Sin olvidar que se trata de elementos de madera y las uniones no presentan la misma rigidez que el hormigón o el acero. Por último, los extremos de las vigas se atan mediante una viga de madera a modo de zuncho.

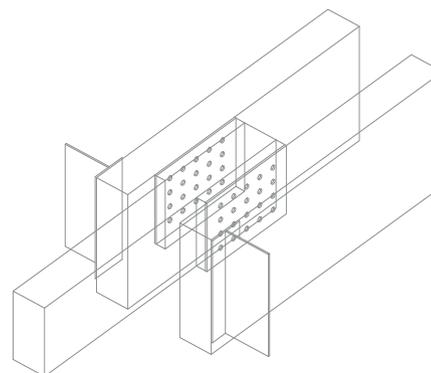
Unión entre viga de atado de madera laminada GL 36 160x500 mm y viga principal de madera laminada GL 36 160x550 mm.



Unión entre vigas principales de madera laminada GL 36 160x550 mm y pilar metálico HEB. La dimensión del pilar varía entre HEB 340 en la planta baja y HEB 160 en la última planta.

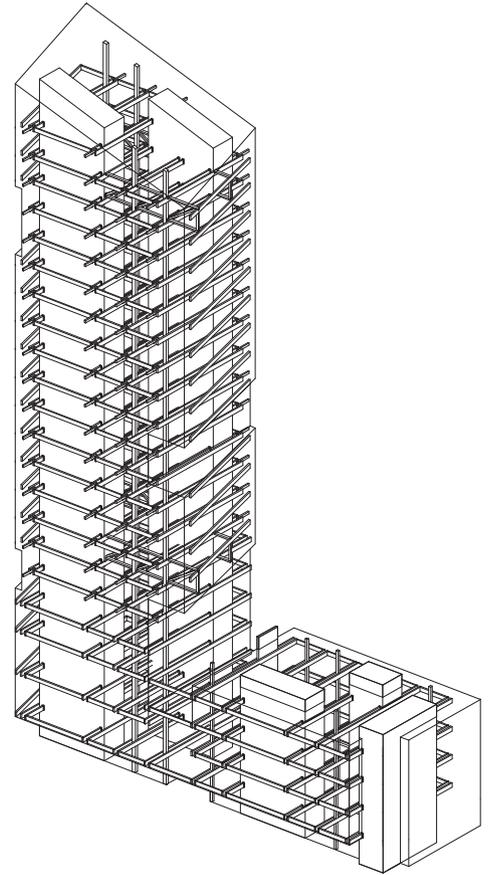
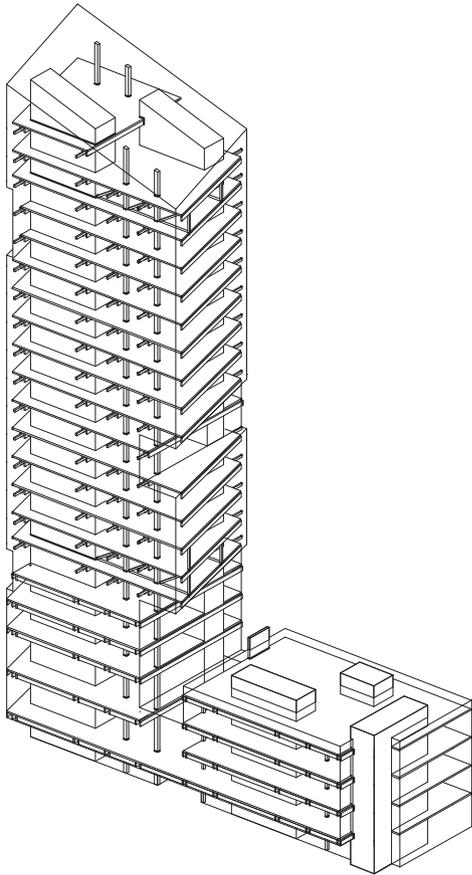


Unión entre vigas principales de madera laminada GL 36 160x550 mm y viga en voladizo de madera laminada GL 36 160x250 mm. Esta unión presenta un mayor número de perforaciones dado el tipo de esfuerzo al que está sometida la viga en voladizo.



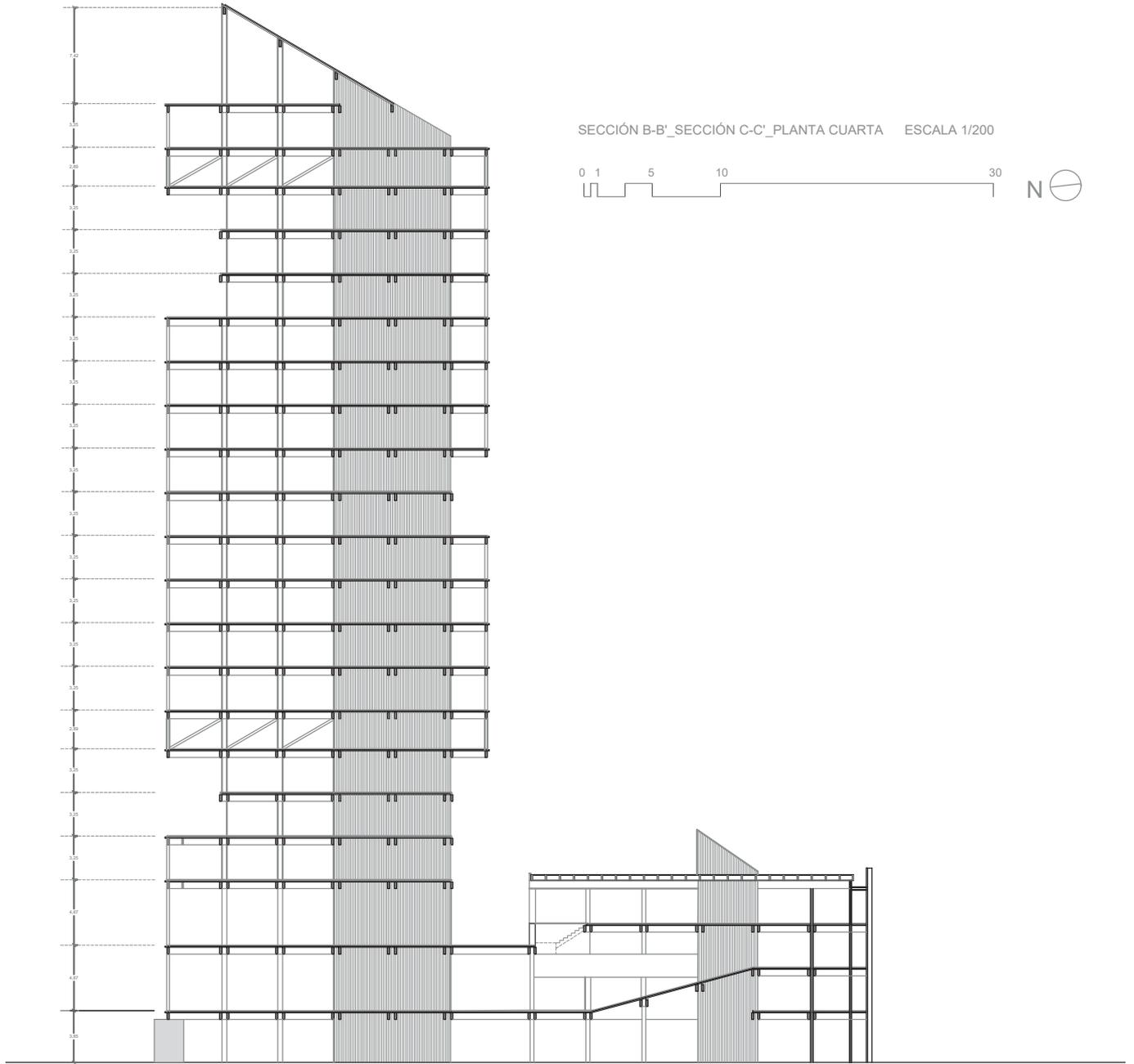
MADERA LAMINADA HOMOGÉNEA				
N/mm <sup>2</sup>	GL 24h	GL 28h	GL 32h	GL 36h
Resistencia a flexión	24	28	32	36
Resistencia a tracción	16,5	19,5	22,5	26
Resistencia a compresión paralela	24	26,5	29	31
Resistencia a compresión perpendicular	2,7	3,0	3,3	3,6
Resistencia a cortante	2,7	3,2	3,8	4,3
Módulo de elasticidad paralelo medio	11.600	12.600	13.700	14.700
Módulo de elasticidad paralelo perpendicular	9.400	10.200	11.100	11.900

*Tabla 1. Valores característicos de la madera laminada homogénea.*



PANELES DE MADERA CONTRALAMINADA		
N/mm <sup>2</sup>	C24	C40
Resistencia a flexión	24	40
Resistencia a tracción paralela	14	24
Resistencia a tracción perpendicular	0,4	0,4
Resistencia a compresión paralela	21	26
Resistencia a compresión perpendicular	2,5	2,9
Resistencia a cortante	2,5	2,7
Módulo de elasticidad flexión paralela	11.000	14.000
Módulo de elasticidad flexión perpendicular	370	470
Módulo de cortante	690	880

Tabla 2. Valores característicos de los paneles contralaminados.



## TESTIMACIÓN DE CARGAS

### Cargas permanentes (G)

Peso propio

Solado. Tableros de madera contrachapada.

Tabiquería. Se desprecia porque en la mayoría de plantas es inexistente.

Peso de instalaciones apoyadas en forjado.

Falso techo

### Cargas variables (Q)

Sobrecarga de uso

-Aulas y biblioteca-mediateca. Salas de trabajo y talleres 3.00 kN/m<sup>2</sup>

Vestíbulo de acceso, espacios de encuentro y sala multiusos.

Zona administrativa 2.00 kN/m<sup>2</sup>.

Cubierta transitable 5.00 kN/m<sup>2</sup>.

Sobrecarga de nieve. Sólo en cubiertas. Valencia. Cubierta plana. 2.00 kN/m<sup>2</sup>.

Sobrecarga de viento (componente horizontal)



## CÁLCULO DE UNO DE LOS TABLEROS CLT QUE COMPONEN EL FORJADO

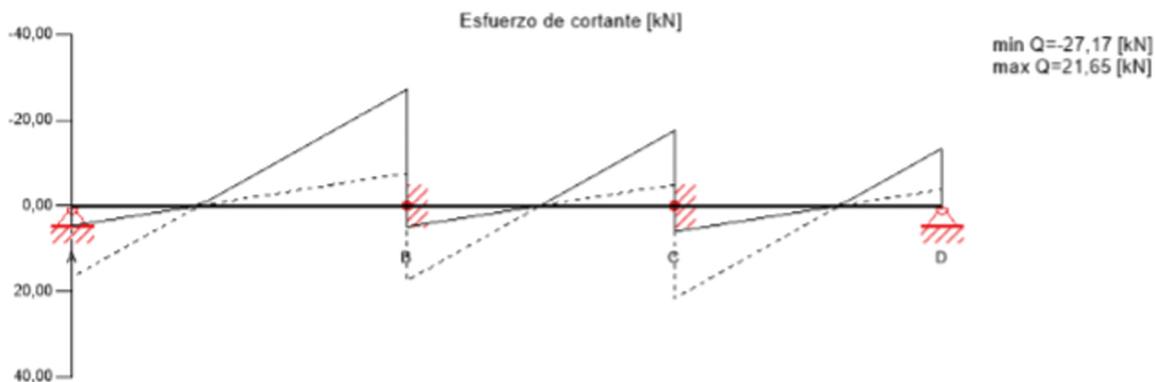
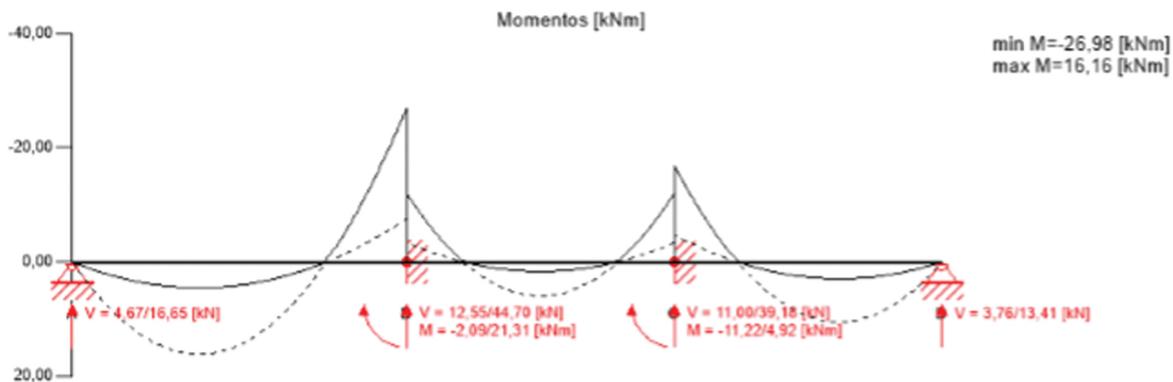
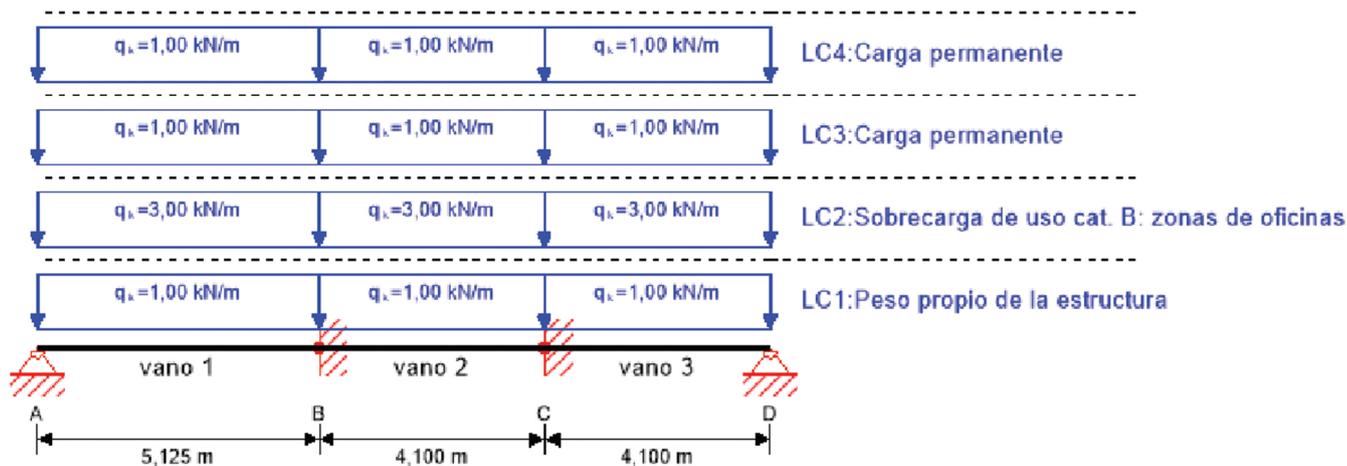
Pinus Radiata C24.

Cálculo sobre dos tableros CLT L7s de 100 mm de espesor cada uno. Sección total de 200 mm.

La anchura del tablero es de 1025 mm.

Clase de resistencia al fuego R90.

Aprovechamiento de 95%.



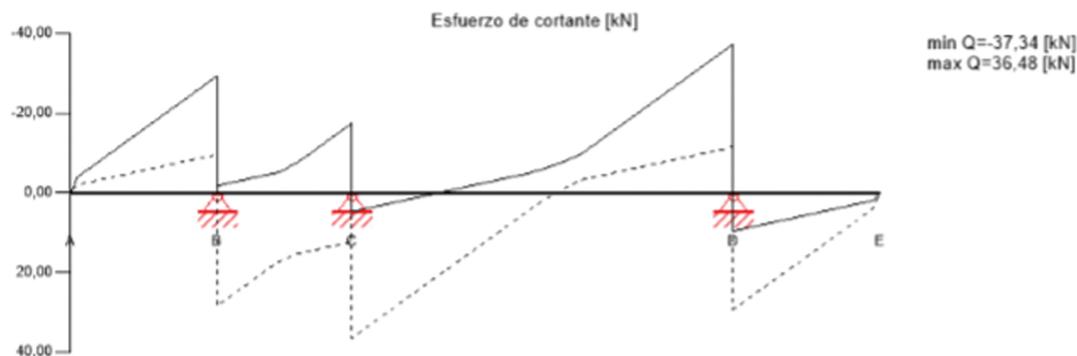
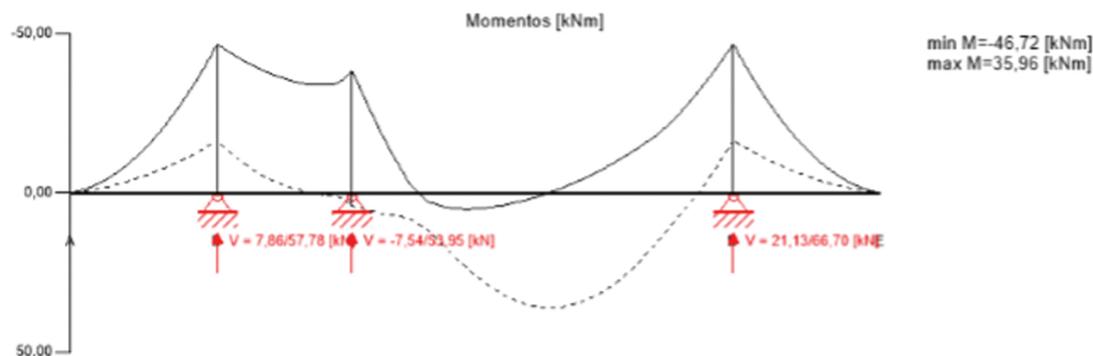
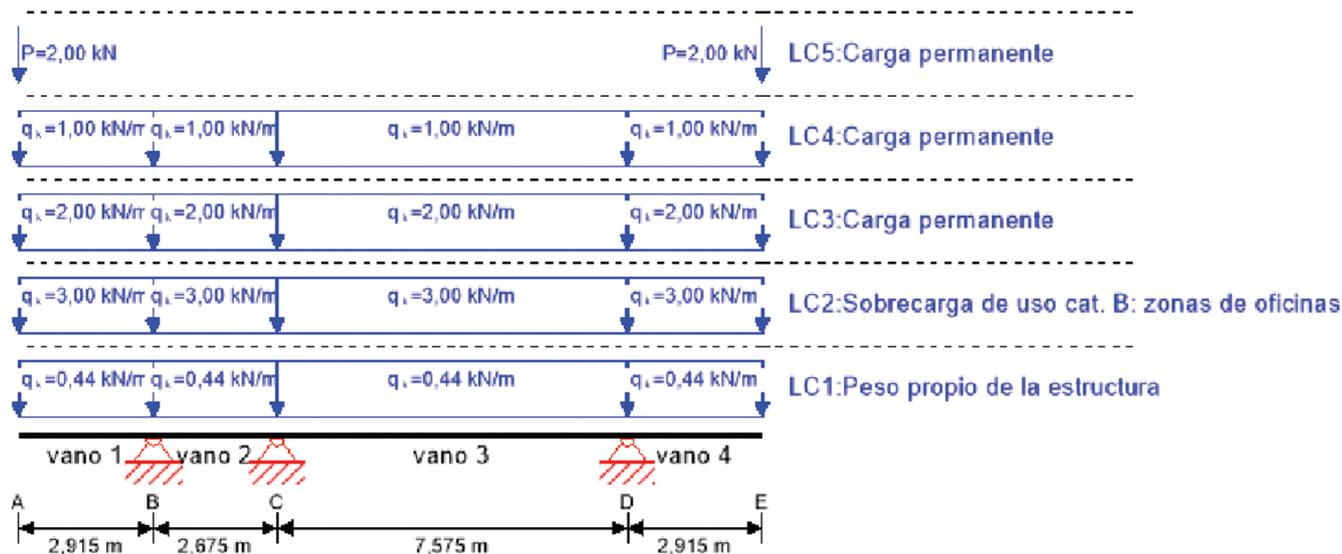
## CÁLCULO DE UNA DE LAS VIGAS PRINCIPALES

Pinus Radiata GL 30h.

Sección de la viga 160x550 mm.

Clase de resistencia al fuego R90.

Aprovechamiento del 74%.



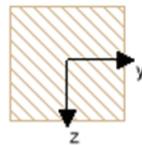
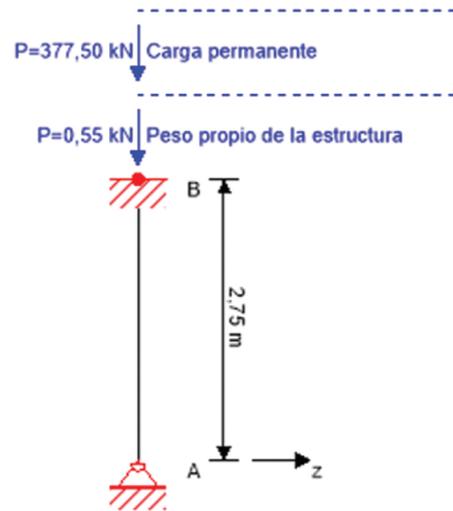
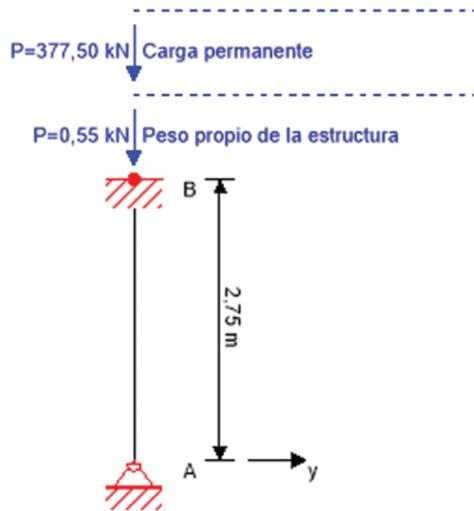
## CÁLCULO DEL PILAR EXTREMO DE LA CERCHA MÁS SOLICITADA

Pinus Radiata GL 30h.

Sección del pilar 200x200 mm.

Clase de resistencia al fuego R90.

Aprovechamiento del 92%.



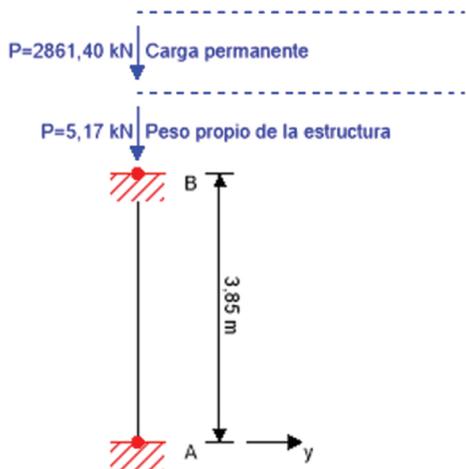
## CÁLCULO DE UNO DE LOS PILARES METÁLICOS EN PLANTA BAJA

Pilar de acero s275.

Sección del pilar HEB 340.

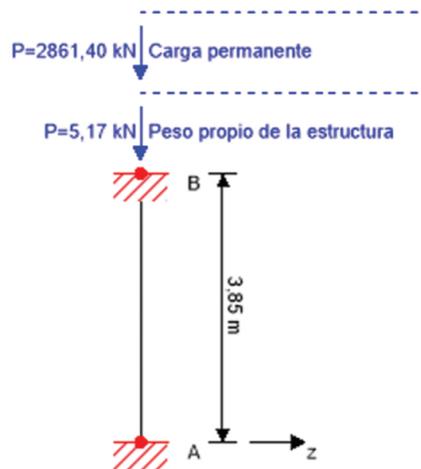
Clase de resistencia al fuego R90.

Aprovechamiento del 87%.



Momentos y [kNm]  
 min  $M_y = 0,00$  [kNm]  
 max  $M_y = 0,00$  [kNm]

Momentos z [kNm]  
 min  $M_z = 0,00$  [kNm]  
 max  $M_z = 0,00$  [kNm]



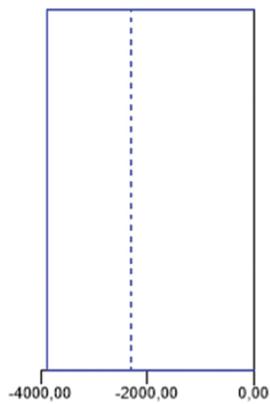
Fuerzas axiales [kN]  
 min  $N = -3869,86$  [kN]  
 max  $N = -2293,25$  [kN]



$V = 3869,86/2293,25$  [kN]



$V = 3869,86/2293,25$  [kN]



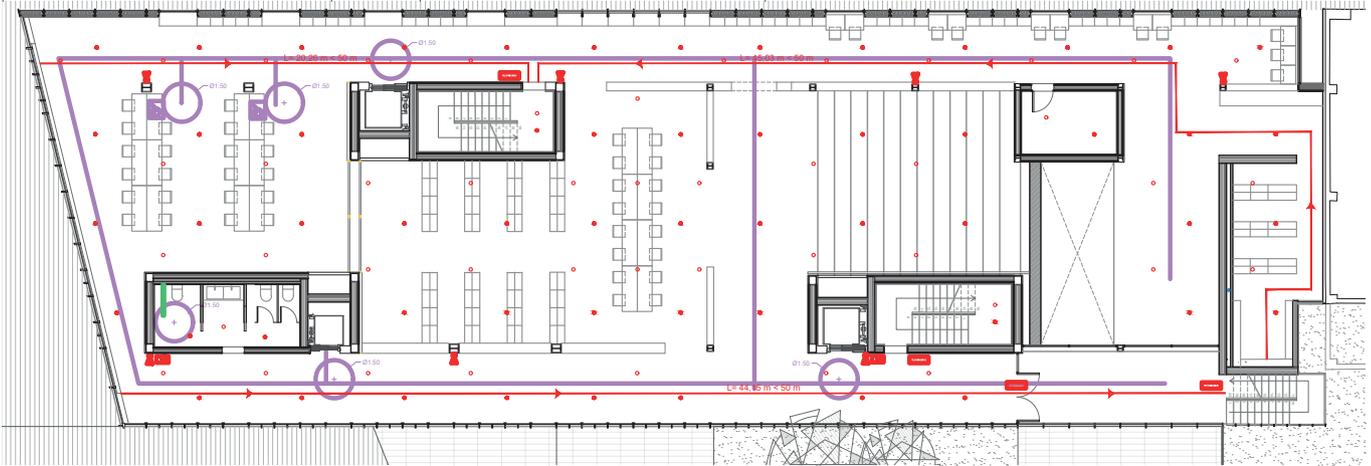




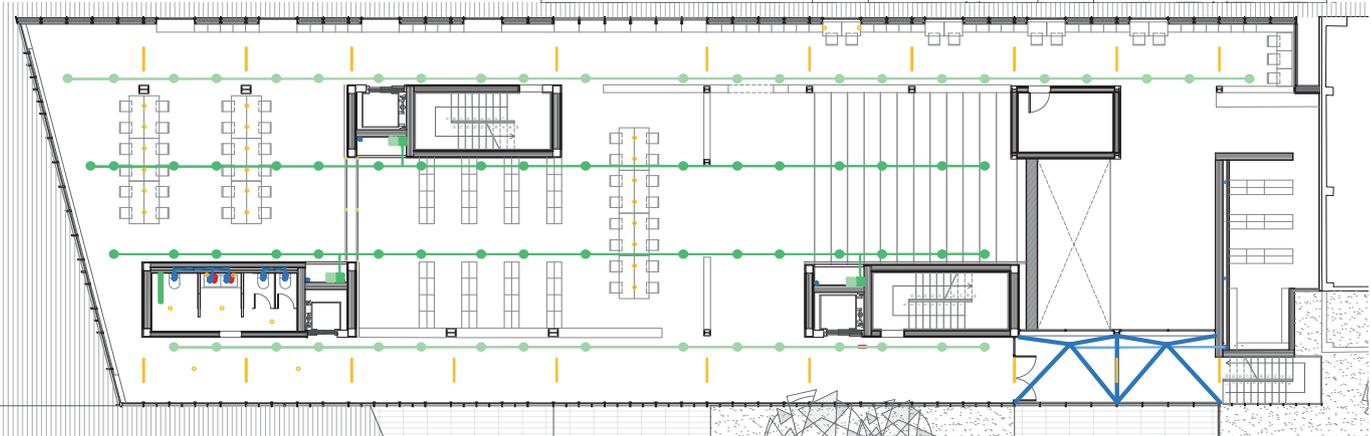
El edificio está dotado de una instalación contra incendios con detectores de humo, rociadores y extintores. Los recorridos más desfavorables cumplen con la normativa del CTE siendo menores a 50 metros. Los extintores se ubican de tal forma que la distancia máxima entre ellos sea menor a 15 metros. También se cumple la normativa de accesibilidad en cuanto a la comunicación vertical y la horizontal y en cuanto a la reserva de espacios reservados a personas con movilidad reducida.

Por otra parte, se ha realizado un plano donde se ha representado la instalación de saneamiento, fontanería y climatización. Las bajantes discurren entre los muros de los núcleos de comunicación vertical y además, en cada uno de los núcleos se reserva un espacio destinado únicamente al paso de instalaciones que discurre desde la planta sótano hasta la planta de cubierta. Los equipos de climatización se ubican en las plantas técnicas y aquellos equipos destinados a la generación de energía fotovoltaica se ubican en la cubierta.

SEGURIDAD FRENTE A INCENDIOS	ACCESIBILIDAD
● Detector de humos	— Recorrido accesible y libre de obstáculos desde el acceso hasta los núcleos de comunicación vertical
○ Rociador automático	
🧑 Extintor 21A-113B	
🚪 BIES	○ Ø1,50 Círculos de diámetro 1,50 m, libre de obstáculos en los baños con espacio mínimo de 0,80 m a cada lado del inodoro.
🚻	♿ Zonas reservadas para minusválidos



FONTANERÍA	SANEAMIENTO	CLIMATIZACIÓN
●● Entrada de agua caliente	⊙ Bajante residuales	— Difusor lineal de impulsión
●● Entrada de agua fría	● Bajante pluviales	● Rejilla de impulsión
	⊙ Sumidero	— Difusor lineal de retorno
	— Colectores	● Rejilla de retorno





MEDIDAS ACTIVAS

Por su posición geográfica, Valencia cuenta con un clima típicamente mediterráneo. Se caracteriza por inviernos suaves y veranos calurosos. La principal característica pluviométrica es la "existencia de un periodo seco importante que coincide con los meses estivales y un máximo de precipitaciones en otoño". [www.eltiempo.lasprovincias.es](http://www.eltiempo.lasprovincias.es) La ciudad se sitúa a orillas del mar y este realiza una doble función. Por una parte regula la temperatura minimizando el gradiente térmico entre el día y la noche. Por otro lado, "la ciudad se ve influenciada por la presencia de brisas" sobre todo en los meses estivales. Estas brisas ayudan a regular la temperatura disipando el calor. Sin embargo, ello conlleva a un aumento de la humedad.



**Programa de gestión energética:** Las medidas climáticas activas y pasivas se coordinan gracias a un programa informático. Dicho gestor energético tiene acceso a una base de datos e informa sobre la efectividad de los dispositivos climáticos en relación a los datos meteorológicos exteriores. Mediante programas de cálculo y simulaciones es capaz de detectar cuando el edificio puede funcionar de forma bioclimática y cuando no. Por poner un ejemplo, si la temperatura exterior y la brisa de aire es adecuada, el programa aconsejaría desactivar la ventilación forzada y los dispositivos de climatización y abrir las ventanas.

**Energía solar:** Paneles fotovoltaicos en cubierta generan energía solar para abastecer a la biblioteca. Además producen el sombreado de la cubierta disminuyendo así el calentamiento de esta.

Según la longitud y latitud de Valencia, la inclinación y la desorientación con respecto a sur, se generaría un kilovatio tipo cada 8 m<sup>2</sup> de placas fotovoltaicas. Esto equivale a 1.000 kWh. Sabiendo que la superficie instalada es de 70 m<sup>2</sup>, la instalación produciría 8,75 kWp, equivalente a 8.750 kWh. Si 1 kWp equivale a 1350 kWh/m<sup>2</sup> aproximadamente, el total será de 11.812,5 kWh/m<sup>2</sup>.tvv

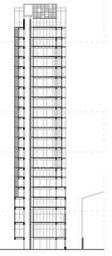
Sabiendo que el consumo energético en oficinas varía entre 50,1 y 142,7 kWh/m<sup>2</sup> y teniendo una superficie climatizada de 264 m<sup>2</sup>. Más de la mitad de la energía consumida por las oficinas quedaría cubierta por la energía que las placas fotovoltaicas generan.

### **Geotermia**

El intercambiador de calor empleado de forma habitual consiste en un sistema vertical cerrado por el cual circula un fluido caloportador (agua con anticongelante), el cual es el encargado de captar el calor del terreno y gracias al cual se podrá climatizar la vivienda y generar ACS. La profundidad de las perforaciones está en torno a los 100 m.

SECCIÓN B-B'

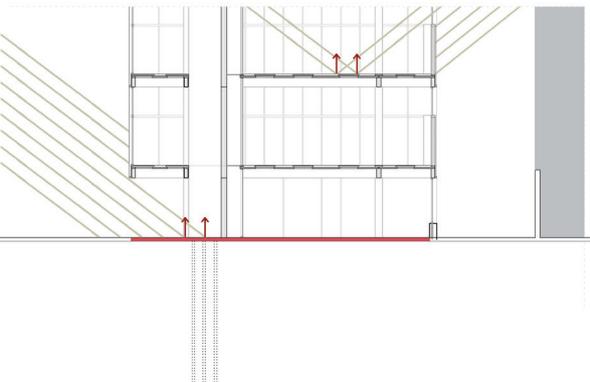
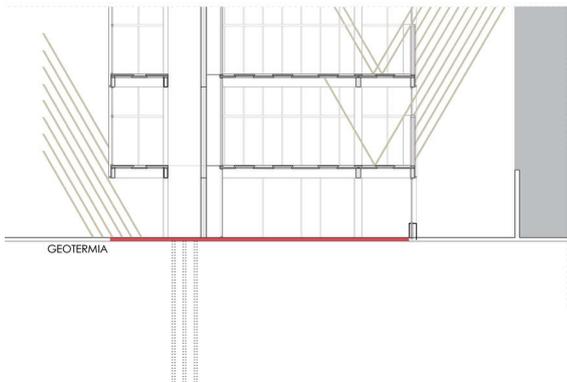
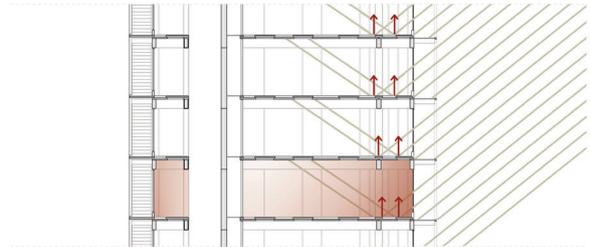
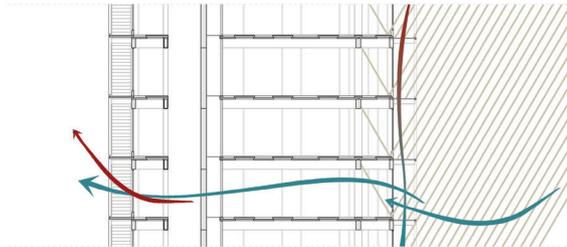
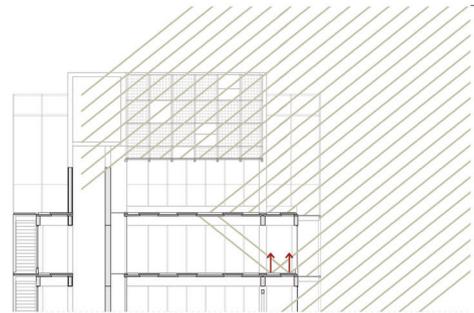
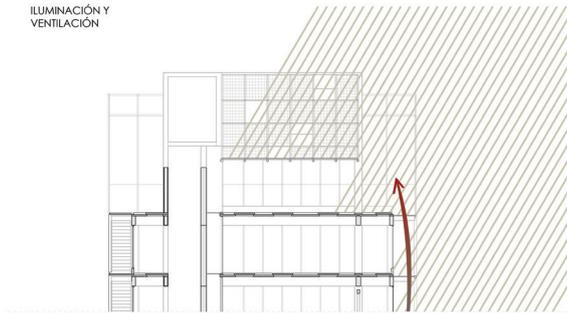
ESCALA 1/200



VERANO

INVIERNO

ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN



GEOTERMIA

**Incidencia del sol en fachada. Inercia térmica:** La inclinación con la cual inciden los rayos solares en la superficie del planeta varía en función de la estación. En época estival llega hasta los 75° y en invierno apenas alcanza los 30°.

Por las características del entorno, la incidencia solar en las fachadas aumenta a partir de la cuarta planta. Los voladizos de las fachadas este y oeste bloquean parte de la radiación solar diaria en época estival. Las lamas verticales, fijas, bloquean el resto de la radiación. En invierno sin embargo, dada la inclinación del Sol con respecto a la Tierra, los rayos consiguen penetrar en el interior del edificio. Se utilizan pavimentos con inercia térmica para retener el calor y soltarlo durante la noche.

**Ventilación natural:** El edificio busca la orientación óptima con respecto a las dirección principal de las brisas. Estas soplan desde el mar hacia el interior, es decir, dirección este-oeste. Es por ello que se generan unas aperuras en este y oeste que permitan disipar el calor que se acumule en el interior y favorezcan la renovación del aire y la climatización del ambiente interior. La apertura de los huecos se realiza de forma manual y cuenta con diferentes posiciones según velocidad del viento y gradiente térmico entre interior y exterior.

VENTILACIÓN

