Heterotopia
Urbana

Index

1. Memoria del PFC
2. Planos del PFC
3. Planos resumen del PFC
4. Ficha del PFC
5. Memoria descriptiva del PFC
6. Informe de tutor

Existe la posibilidad de explorar la página web del proyecto, donde se expondrá un resumen de las ideas, conceptos y elementos más característicos del mismo. Se puede indagar en ella pulsando el código QR de la parte inferior.

También podrá acceder clicando o acercando el móvil sobre el código QR que pueda aparecer en la parte inferior derecha de las láminas y será dirigido a un concepto relacionado con lo descrito en la lámina.

Memoria del PFC

Existe la posibilidad de explorar la página web del proyecto, donde se expondrá un resumen de las ideas, conceptos y elementos más característicos del mismo. Se puede indagar en ella pulsando el código QR de la parte inferior.

También podrá acceder clicando o acercando el móvil sobre el código QR que pueda aparecer en la parte inferior derecha de las láminas y será dirigido a un concepto relacionado con lo descrito en la lámina.

MEMORIA

Heterotopía
Urbana

MEMORIA

Centro de Restauración de Bienes Muebles

Alumna · Sara Enríquez Legarra
Tutor · José Antonio Lozano García

ÍNDICE

1 · MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Resumen

1.2 Información previa / preámbulo
- 1.2.1 arte
- 1.2.2 condicionantes urbanísticos / entorno

1.3 Ideología del proyecto y concepto

1.4 Descripción de la propuesta
- 1.4.1 justificación de la propuesta
- 1.4.2 la naturaleza del entorno
- 1.4.3 la parcela
- 1.4.4 distribución del program

1.5 Cuadro de superficies

2 · MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 Replanteo y movimientos de tierras. Implantación

2.2 Cimentación

2.3 Estructura portante
- · Pórticos
- · Pilares
- · Vigas
- · Cables
- · Módulos
- · Pasarela
- · Núcleo de hormigón

2.4 Módulos
- 2.4.1 Cerramiento / Envolvente
- 2.4.2 Compartimentación y acabados

2.5 Pasarela

3 · SISTEMAS DE INSTALACIONES

3.1 Canales distribución

3.2 Instalaciones eléctricas

3.3 Instalaciones de saneamiento y fontanería
- · Fontanería
- · Saneamiento

3.4 Instalaciones de extinción de incendios

3.5 Instalaciones de climatización

4 · CTE SI

4.1 SI 1 - Propagación interior
- 4.1.1 Sectores de incendio
- 4.1.2 Locales y zonas de riesgo especial
- 4.1.3 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

4.2 SI 2 - Propagación exterior

4.3 SI 3 - Evacuación de ocupantes
4.3.1 Cálculo de la ocupación
4.3.2 Números de salidas y longitudes de los recorridos de evacuación
4.3.3 Dimensionado de los medios de evacuación
4.3.4 Protección de las escaleras
4.3.5 Puertas situadas en recorridos de evacuación
4.3.6 Señalización de los medios de evacuación
4.3.7 Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

4.4 SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

4.5 SI 5 - Intervención de los bomberos

4.6 SI 6 - Resistencia al fuego de la estructura
4.6.1 Resistencia al fuego de la estructura
4.6.2 Elementos estructurales principales
4.6.3 Elementos estructurales secundarios

5 · CTE SUA

5.1 SUA 1 - Seguridad frente al riesgo de caídas
5.1.1 Resbaladicidad de los suelos
5.1.2 Discontinuidades en el pavimento
5.1.3 Desniveles
5.1.4 5.1 Escaleras y rampas
5.1.5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

5.2 SUA 2 - Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
5.2.1 Impacto
5.2.2 Atrapamiento

5.3 SUA 4 - Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
5.3.1 Alumbrado normal en zonas de circulación
5.3.2 Alumbrado de emergencia

5.4 SUA 7 - Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
5.4.1 Protección de recorridos peatonales
5.4.2 Señalización

5.5 SUA 8 - Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
5.5.1 Procedimiento de verificación
5.5.2 Tipo de instalación exigida

5.6 SUA 9 - Accesibilidad
5.6.1 Condiciones de accesibilidad
5.6.2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

6 · PRESUPUESTO

Castilla y León

La Seminci recupera la primera posición, seguida del MUSAC, Museo de la Evolución Humana, Museo Nacional de Escultura y Museo Patio Herreriano. La edición de hasta 17 propuestas muy repartidas entre 11 ciudades, en la que destaca Valladolid con 4 y entre las que son mayoría las propuestas escénicas y los museos y centros de arte. La comunidad está representada en el ranking nacional por el MUSAC, la Seminci, el Festival de Teatro de Castilla y León, Hay Festival, la Fundación Cerezales, el Museo Nacional de Escultura y Titirimundi.

Puesto			2019	2018	Variación
1	Seminci. Semana Internacional de Cine de Valladolid	Valladolid	56,1%	58,0%	=
2	MUSAC. Museo de Arte Contemporáneo de Castilla y León	León	39,1%	44,0%	=
3	Museo de la Evolución Humana	Burgos	30,4%	38,0%	=
4	Museo Nacional de Escultura	Valladolid	26,1%	19,0%	+2
4	Sonorama Ribera	Aranda de Duero	26,1%	19,0%	+1
6	Feria de Teatro de Castilla y León	Ciudad Rodrigo	21,7%	25,0%	-2
6	Museo Patio Herreriano	Valladolid	21,7%		
8	Aguilar Film Festival	Aguilar de Campoo	17,4%		
8	TAC. Festival Internacional de Teatro y Artes de Calle	Valladolid	17,4%		
10	Las Edades del Hombre	Lerma	13,2%	22,0%	-1
10	Teatro Calderón	Valladolid	13,2%		
12	FETAL. Festival de Teatro Alternativo	Urueña de Castroponce	13,0%		
12	Fundación Cerezales Antonino y Cinia	Cerezales del Condado	13,0%		
12	Vive la Magia	León	13,0%		
15	Hay Festival Segovia	Segovia	10,9%	19,0%	-9
15	CAB. Centro de Arte Caja Burgos	Burgos	10,9%	16,0%	-5
15	CirkCo. Festival Internacional de Circo de Castilla y León	Avila	10,9%	16,0%	-5

Datos obtenidos del Observatorio de la Cultura en la Fundación Contemporánea que desde 2009 lleva a cabo una consulta anual, para elaborar una serie de indicadores relativos a las diferentes áreas de la cultura, a la actividad cultural de las diferentes comunidades autónomas y ciudades, a las instituciones y acontecimientos culturales más destacados del año y a la evolución anual de los presupuestos de la cultura.

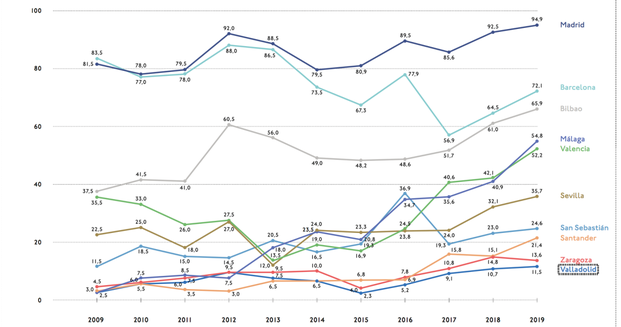
Ciudades.

Al valorar las ciudades españolas por la **calidad e innovación** de su oferta cultural, **Madrid** ocupa de nuevo el primer lugar con su mejor puntuación histórica, seguida de **Barcelona y Bilbao**. **Málaga** asciende al cuarto puesto superando a **Valencia**. **Sevilla**, **San Sebastián**, **Santander**, **Zaragoza** y **Valladolid** completan los primeros puestos en el mismo orden del año anterior. **Málaga**, **Valencia**, **Santander** y **Bilbao** consiguen las mayores subidas y alcanzan su máxima valoración histórica. Las puntuaciones corresponden al porcentaje de panelistas que han mencionado cada ciudad.

Calidad e innovación de su oferta cultural

Puesto		2019	2018	Variación
1	Madrid	94,9%	92,3%	=
2	Barcelona	72,1%	64,3%	=
3	Bilbao	65,9%	61,0%	=
4	Málaga	54,8%	40,9%	+1
5	Valencia	52,2%	42,1%	-1
6	Sevilla	35,7%	32,1%	=
7	San Sebastián	24,6%	23,0%	=
8	Santander	21,4%	15,1%	=
9	Zaragoza	13,6%	14,8%	=
10	Valladolid	11,5%	10,7%	=

Ciudades.
Calidad e innovación de su oferta cultural.
Evolución anual.



1 · MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Resumen

El proyecto trata de la creación de un nuevo espacio en la ciudad de Valladolid relacionado con la cultura y el arte, un Centro de Restauración de Bienes Muebles. Un lugar que permita crear una mayor actividad en la orilla del margen izquierdo del río Pisuerga, habitando el lugar por usos que permiten una mayor relación con el margen opuesto y aprovechando la relación con el propio río y su naturaleza de ribera, sin olvidar la realidad industrial del entorno.

El objetivo es crear un lugar adecuado para la generación de un espacio de convivencia con la naturaleza. Un lugar donde coexistan entornos antagónicos, aparentemente incompatibles, como la naturaleza y la industria, sin la renuncia de ninguna de ellas. La cohesión de diferentes realidades en un mismo lugar, creando una heterotopía.

Proyecto Fin de Máster

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valladolid
Centro de Restauración de Bienes Muebles de Valladolid

Abril 2020

Alumna · Sara Enríquez Legarra
Tutor · José Antonio Lozan García

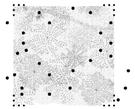
1.2. Información previa / preámbulo

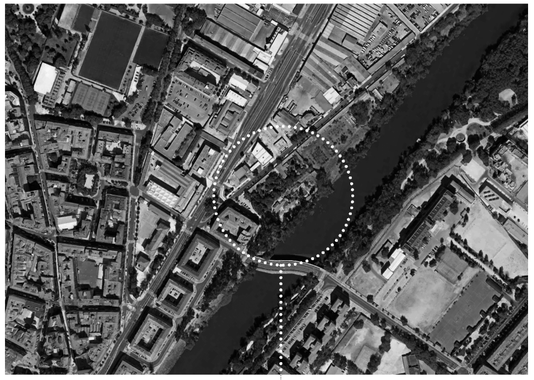
1.2.1. Arte y cultura

En los últimos años Valladolid se ha convertido en una de las diez ciudades españolas con mejor oferta cultural según la Fundación Contemporánea. El estudio valora a las ciudades españolas por su calidad e innovación en su oferta cultural. Valladolid también es una de las 12 ciudades europeas que forman parte de la Red de Ciudades por la Creación Artística. Un proyecto de cooperación cultural europeo para la promoción de la creatividad artística puesto en marcha y liderad por la Fundación Municipal de Cultura del Ayuntamiento de Valladolid. En este proyecto se llevan a cabo programas de residencias de artistas que hacen de la ciudad un cobijo para la formación en Arte. También su red de museos o espacios como el Lava dedicado al arte que ofrece talleres y representaciones de teatro y danza, entre otras disciplinas o el TAC (Festival Internacional de Teatro y Artes de Calle), así como proyectos como la Seminci - Semana Internacional de Cine de Valladolid que lleva más de 60 ediciones haciendo de la ciudad un lugar para las artes y dando visibilidad a ésta, convirtiéndose en una de las iniciativas culturales mejor valoradas del año a nivel nacional y en la que acoge el primer puesto en el ranking por comunidades autónomas elaborado por profesionales del sector en Castilla y León. Así pues, el proyecto pretende formar parte de este conjunto de actividades relacionadas con el arte, llevando también al otro lado del río un espacio que ayude a la vinculación de los dos lados del mismo a través del arte y la cultura.

1.2.2 Condicionantes urbanísticos / entorno

La parcela se ubica en la ciudad del Valladolid, en el margen izquierdo del río Pisuerga. Se encuentra entre el Camino de Cabildo donde al otro lado se encuentra la zona industrial de la Avenida Salamanca y el propio río. Hacía el suroeste se encontraría el puente de la Condesa Eylo que une la calle Tirso de Molina del margen izquierdo de Valladolid con la calle Manantial del margen izquierdo que daria con la zona residencial más cercana del barrio de la Victoria.







industria

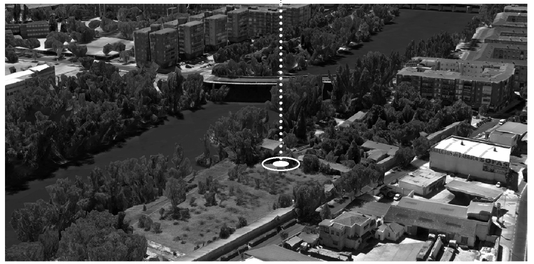


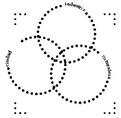
naturaleza

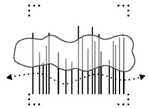


ciudad

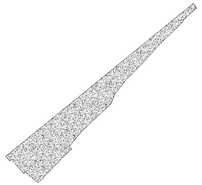








la parcela



Se trata de una parcela de forma triangular con aproximadamente 11 m en su parte más estrecha y 82 m en la más ancha.

Superficie: 21297.8937 m^2

1.3 Ideología del proyecto y concepto

Se plantea la creación de un Centro de Restauración de bienes muebles en un solar a la orilla del río Pisuerga. En una parcela con una configuración natural y un entorno industrial, así como residencial en sus inmediaciones.

El crecimiento de la ciudad toma espacios y deja grietas que quedan en la sombra. Espacios que quedan en ese lugar "entre". Un espacio arrinconado, abandonado, sin carácter propio. El lugar donde se emplaza el proyecto toma una calma que contrasta con el entorno circundante. Queda una grieta en el territorio.

Una grieta que representa una oportunidad - *El Kintsugi es una técnica japonesa para restaurar cerámica empleando oro en la reparación, haciendo que esa misma grieta se vuelva visible. Evidencia la grieta, embelleciendo el objeto. Este acto no sólo cambia su aspecto, sino que le agrega valor al objeto.*

La zona es un cúmulo de realidades heterogéneas. Un paisaje natural que en la actualidad le cuesta conversar con la realidad de su entorno.

El objetivo es crear una reparación de las realidades que coexisten en el entorno que aparentemente no son vinculables: industria, naturaleza y ciudad. Creando una heterotopía donde se yuxtaponen realidades que no se conciben juntas al mismo tiempo, en el mismo lugar.

1.4 Descripción de la propuesta

La propuesta trata de llevar a cabo la cohesión entre industria, naturaleza y ciudad. Trata de ejecutar la integración entre opuestos, como lo podrían ser la industria y la naturaleza. El proyecto pretende dar lugar a una zona de convivencia entre estas realidades donde se lleven a cabo las actividades propuestas en el proyecto sin crear obstáculos a la naturaleza ni a las actividades que en ella podrían realizarse. Se trata de un punto de unión entre mundos aparentemente incompatibles que consiguen enriquecerse mutuamente.

1.4.1 Justificación de la propuesta

El proyecto consigue crear un lugar de comunión con la naturaleza. También intenta crear el comienzo de un recorrido verde en la orilla en la que se desarrolla, al igual que ocurre en el margen derecho. Es un proyecto que pese a su carácter industrial, su planteamiento y diseño hace que se fusione con su entorno natural y creen un lugar único.

Existen diferentes percepciones del espacio verde circundante. Una visión inferior donde se encuentran la convivencia entre los troncos de los árboles y los pilares, creando un bosque heterogéneo pero cercano a como estamos familiarizados a observar la naturaleza desde nuestra escala humana. Otra intermedia que nos hace vivir la experiencia desde la altura de la copa de los árboles, poniendo al usuario a su mismo nivel, ya sea por la contemplación de los mismos a través de los módulos o desde las pasarelas, pudiendo percibir el entorno, ya no desde la relación con los troncos si no con las propias hojas de los altos árboles. Otra de las visiones sería desde la cima del proyecto, donde la extensión visual del suelo son las copas de los árboles. Los propios módulos también son partícipes de esta serie de sensaciones, donde los reflejos de los espejos de los mismos ayuda a la desaparición de los talleres en el entorno, haciendo que los diferentes mundos coexistan en un mismo lugar. Así, se puede experimentar esta variación de sensaciones que se produce de pasar de la visión habitual que tenemos de la naturaleza de la ribera al espacio abierto que se observa desde la cima del proyecto.

1.4.2 La naturaleza del entorno

La parcela se ubica en la ribera del río Pisuerga. La vegetación existente en la zona de ribera del río Pisuerga es de gran importancia ya que protege al suelo de la erosión fluvial. El ramaje, a su vez, frena la velocidad del agua y colabora en la disminución de los daños por las crecidas. Es por ello que el proyecto respeta las especies autóctonas del lugar y, sin imponerse sobre ella, convive de manera armoniosa con su entorno.

Se realiza un análisis de las especies de árboles más destacables del lugar para intentar no alterar en exceso el ecosistema de la zona. También se añaden arbustos del territorio, que por sus características son adecuados para el clima de emplazamiento. Asimismo se incluyen al proyecto otras especies para crear una mayor diversidad al conjunto.

En la se cubierta se crea un espacio superior que puede ser ocupado por los usuarios del centro de restauración y conservación, así como por los visitantes, que pueden disfrutar del paisaje desde otro punto de vista, deleitándose con las copas de los árboles, que no suelen ser vistas a la misma altura.

En la cubierta crecen diferentes tipos de vegetación como plantas trepadoras de clima continental, perfectas para inviernos muy fríos y veranos muy calurosos, colocando ejemplares que resistan a las heladas del invierno. Junto a las copas de los árboles, las plantas trepadoras son perfectas para ayudar a poblar la zona superior de vegetación y crear así una zona de jardín.

Utilizando como elementos de soporte para su crecimiento el cableado y la coronación de los pilares. Se tendrá en cuenta la orientación en la cual cada una de las especies tengan mejores condiciones.
Norte: hortensia trepadora, jazmín de invierno.
Este: madreselva, parra virgen.
Oeste: bignonias, rosales trepadores, glicinas.
Sur: actínida, solanum, ipomea

Vegetación de la parcela

árboles del lugar



olmo
árbol caducifolio
follaje denso
altura media: 20-30 m
ø tronco: 1,30 m



chopo
árbol caducifolio
altura media: 10-30 m
ø tronco: 0,35 m



álamo
árbol caducifolio
tronco robusto
altura media: 30 m
ø tronco: 1 m



sauce
árbol caducifolio
tronco robusto
altura media: 10-15 m
ø tronco: 0,40-0,60 m



fresno
árbol caducifolio
tronco robusto
altura media: 8-12 m
ø tronco: 0,40 m

arbustos del territorio



lavanda
arbusto perenne
tamaño medio: 1 m
largo hojas: 0,06 m



tomillo
arbusto perenne
altura media: 0,15-0,30 m

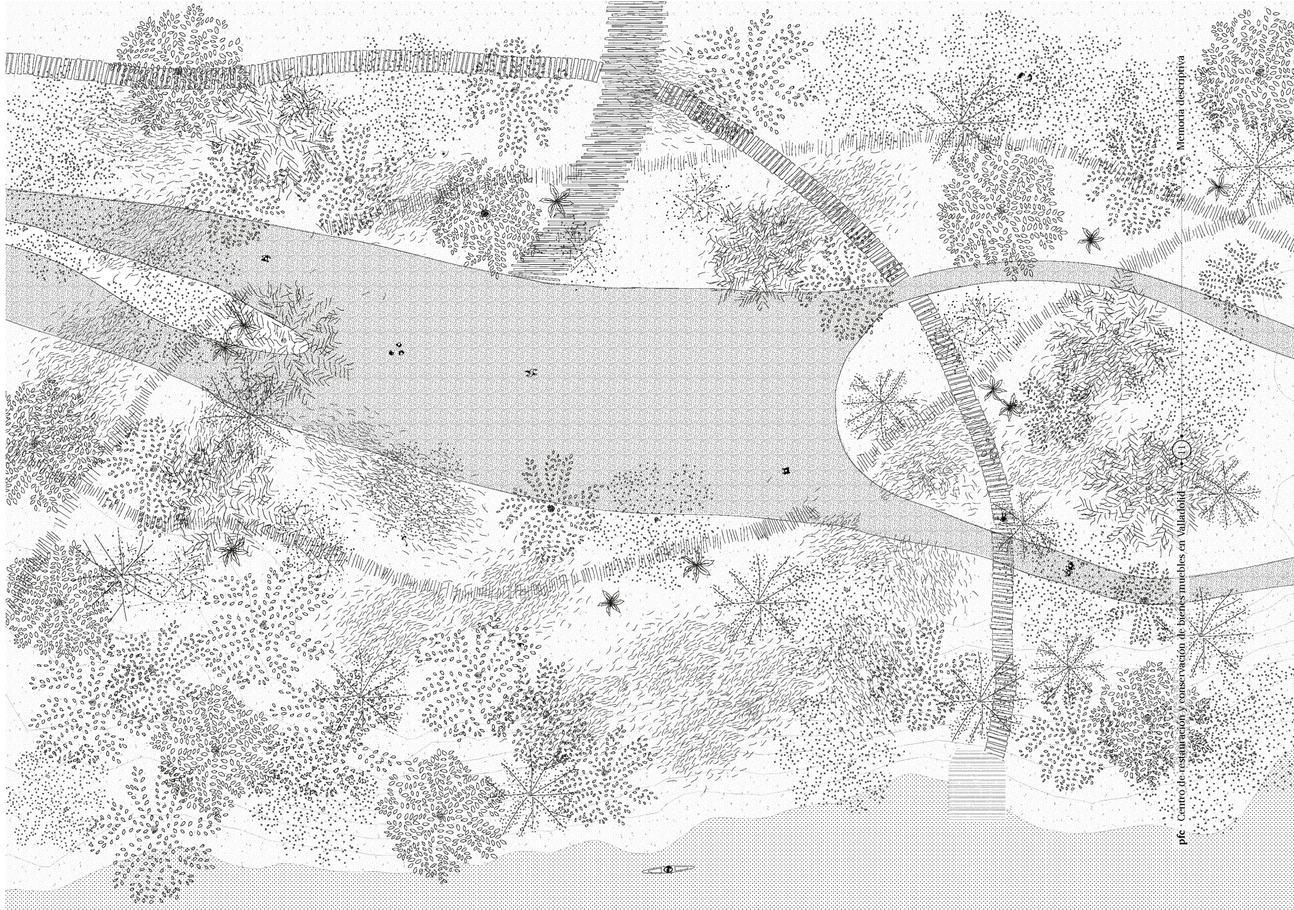


escaramujo
arbusto caducifolio
tallo robusto
ø flor: 0,04-0,06 m
tamaño fruto: 0,015-0,02 m
altura media: 1-3 m

otras especies



ficus
alocasi a
hojas perenne s
altura media: 5 m



1.4.3 La parcela

La parcela se entiende como un lugar de convivencia entre la naturaleza y la industria. Los troncos de los árboles y los pilares forman un solo conjunto de elementos y éstos cohabitan el lugar sin la predominancia de uno sobre el otro.

Se pretende dejar la parcela lo más natural posible sin entorpecer mi obstaculizar el crecimiento de la flora en el lugar. En los únicos lugares que se controla la vegetación es en los caminos propuestos para los usuarios de la zona.

Existen diferentes caminos con diversos materiales como la grava compactada para el camino principal con la intención de que éste pueda ser accesible, así como la piedra de granito y la arena compactada para otros. Estos caminos que atraviesan la parcela longitudinalmente cruzándose unos con otros de manera paralela al río formando parte de la posible futura continuación de la travesía a lo largo de la rivera.

También se colocan distintos bancos a lo largo de la parcela de manera estratégica para el descanso y reunión de los usuarios del entorno.

Se plantea un acceso principal por la zona suroeste de la parcela y desde esta zona se desarrolla el camino principal que llega hasta el núcleo de comunicación donde se amplia para que pueda dar lugar al área de acceso. Así se crea un espacio previo de entrada al edificio.

1.4.4 Distribución del programa

El programa consta de 10 espacios de taller, almacén, un aula, una sala de exposiciones y encuentros, administración, cafetería y aseos. En la planta ±0,00 m además de los pilares que se confunden con los troncos de los árboles, únicamente existe un núcleo de comunicación para atraer al visitante y usuario de la propuesta hacia la zona superior del edificio donde se encuentra la administración y cafetería y poder disfrutar así, del lugar, del paisaje y la naturaleza de una manera especial. Desde este punto también se podría acceder a cada uno de los diferentes módulos a través del núcleo de comunicación principal, así como por los diferentes núcleos de escaleras que llegan a los distintos talleres de una manera más directa.

En cada una de las plantas se distribuyen los diferentes módulos de taller, aislados unos de otros, además de otros módulos como el aula, el almacén o la sala de exposición/encuentros.

Planta ±0,00 m — Área de acceso y núcleo de comunicación
A esta altura lo único que nos encontramos es una gran explanada que pueda utilizarse como espacio de reunión previo al núcleo de acceso que nos distribuye a través del edificio.

Planta ±5,00 m — Taller textil, taller de escultura, almacén y aseos
En esta planta se ubica el almacén general, desde el cual se distribuyen las diferentes obras a los distintos módulos si fuera necesario.

Planta ±7,50 m — Taller de ebanistería, dos talleres de documentación gráfica y aseos

Planta ±9,50 m — Taller de fotografía, taller de física/química, taller de pintura, sala de exposición/encuentros y aseos
En esta plant también se dispone la sala de exposiciones y encuentros que se ubica sobre el río

Planta ±11,75 m — Taller de pintura, taller de ebanistería, taller de documentación gráfica, aula, sala de rayos x y aseos

Planta ±18,85 m — Administración, cafetería y aseos
Para dañar lo menos posible el entorno de la ribera se traslada a la planta de cubierta la zona de administración de cafetería y se crea un jardín en la parte superior.

1.5 Cuadro de superficies

Planta ±0,00 m

núcleo de comunicación	26,75 m²
núcleo de instalaciones	14,30 m²
cuarto de instalaciones	87,85 m²

Planta ±5,00 m

taller de escultura	**122,61 m²**
espacio de trabajo	87,61 m²
almacén	25,15 m²
zona húmeda	9,85 m²
taller de textil	**85,40 m²**
espacio de trabajo	59,00 m²
almacén	19,21 m²
zona húmeda	7,14 m²
almacén	**88,70 m²**
comunicación vertical talleres	19,80 m²
comunicación horizontal talleres +5,00 m	154,72 m²
núcleo de comunicación	29,80 m²
aseos	13,81 m²
núcleo de instalaciones	13,80 m²

Planta ±7,50 m

taller de ebanistería	**122,61 m²**
espacio de trabajo	87,61 m²
almacén	25,15 m²
zona húmeda	9,85 m²
taller de documentación gráfica	**85,40 m²**
espacio de trabajo	59,00 m²
almacén	9,20 m²
zona húmeda	17,20 m²
taller de documentación gráfica	**122,61 m²**
espacio de trabajo	87,61 m²
almacén	13,26 m²
zona húmeda	21,76 m²
comunicación vertical talleres	19,80 m²
comunicación horizontal talleres +7,25 m	181,16 m²
núcleo de comunicación	29,80 m²
aseos	13,81 m²
núcleo de instalaciones	13,80 m²

Planta ±9,50 m

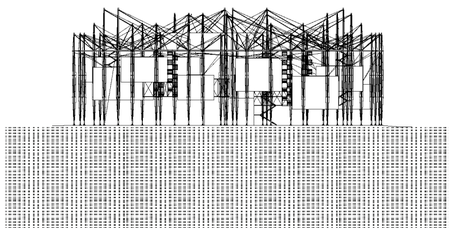
taller de fotografía	**112,81 m2**
espacio de trabajo	87,61 m²
almacén	36,55 m²
taller de física/química	**80,25 m²**
espacio de trabajo	42,93 m²
almacén	15,52 m²
zona húmeda	28,19 m²
taller de pintura	**117,90 m²**
espacio de trabajo	87.61 m²
almacén	25,16 m²
zona húmeda	9,86 m²
sala de exposiciones/conferencias	**257,80 m²**
comunicación vertical talleres	19,80 m²
comunicación horizontal talleres +9,50 m	223,92 m²
núcleo de comunicación	29,80 m²
aseos	13,81 m²
núcleo de instalaciones	13,80 m²

Planta ±11,75 m

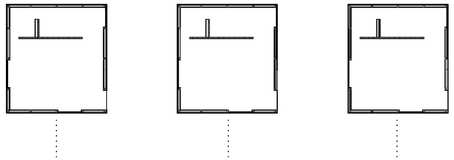
sala de rayos x	**87,05 m²**
espacio de trabajo	68,90 m²
almacén	18,15 m²
taller de pintura	**85,40 m²**
espacio de trabajo	62,28 m²
almacén	17,10 m²
zona húmeda	6,30 m²
aula	**126.30 m²**
comunicación vertical talleres	19,80 m²
comunicación horizontal talleres +11,75 m	181,16 m²
núcleo de comunicación	29,80 m²
aseos	13,81 m²
núcleo de instalaciones	13,80 m²

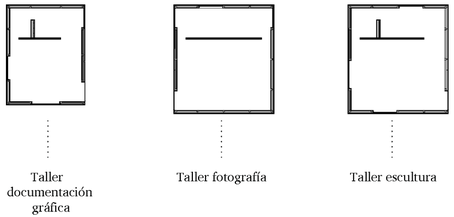
Planta ±18,85 m

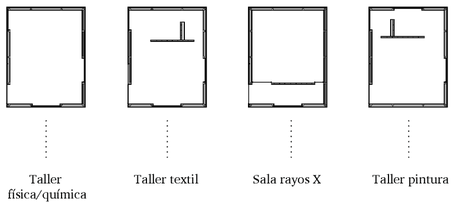
Administración	45,14 m²
Cafetería	124,45 m²
comunicación vertical talleres	39.50 m²
comunicación horizontal talleres	688,00 m²
núcleo de comunicación	29,80 m²
aseos	14,98 m²
núcleo de instalaciones	13,80 m²



los talleres



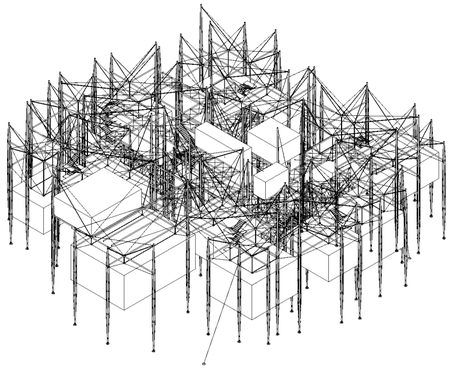




2 · MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 Replanteo y movimientos de tierras. Implantación
El replanteo de cada uno de los pilares se realiza por geolocalización UTM y a través de las medidas que se obtienen al trazar dos lineas perpendiculares que forman unos ejes de coordenadas a partir de las cuales poder posicionar cada uno de los pilares dentro de la parcela. Para ubicar las salas de instalaciones se realiza un vaciado de la zona acotada mediante los mismos ejes de coordenadas establecidos para el replanteo de los pilares metálicos.

2.2 Cimentación
Dada la resistencia del terreno en el que se actúa, se realiza una cimentación profunda mediante pilotes de hormigón armado in situ tipo CPI-8 ø45, según NTE-CPI, hormigonado por tubo central de barrena. Estos pilotes trabajarán por fuste y llegaran a una profundidad mínima de 6,00 m. La cimentación profunda se agrupa en grupos de 4 pilotes que serán recogidos en cabeza por un encepado rectangular de hormigón armado con parrilla inferior compuesta por #15x15ø16 y superior de #15x15ø12. La armadura transversal del polo o zuncho en espiral será de ø8÷20 y la armadura longitudinal estará formada por 8 redondos del ø12. La estructura vertical de la propuesta de CHS ø200-8 se conecta a la cimentación mediante una rotula esférica que estará anclada, atravesó de una chapa de transición de espesor 8 mm, al encepado de los pilotes, logrando asi la transmisión de las cargas. El núcleo central de hormigón armado que da estabilidad al conjunto, se cimienta mediante una losa de hormigón con armadura #20x20ø16 ß500 ∫∂ de espesor 70 cm que descansa sobre una capa de 10 cm de hormigón en masa de limpieza. El vaciado de este sótano se para posteriormente a haber realizado un muro pantalla de hormigón armada por patache. Este muro pantalla estará en uno de los laterales del sótano y su colocación es debida a la cercanía de los encepados en ese lado del núcleo.

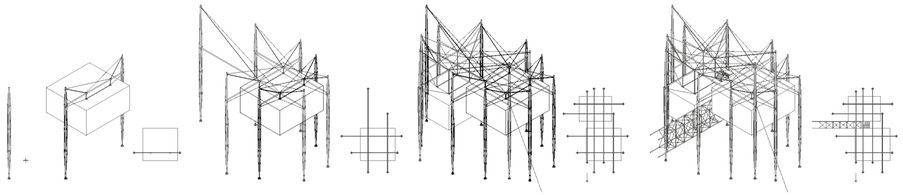


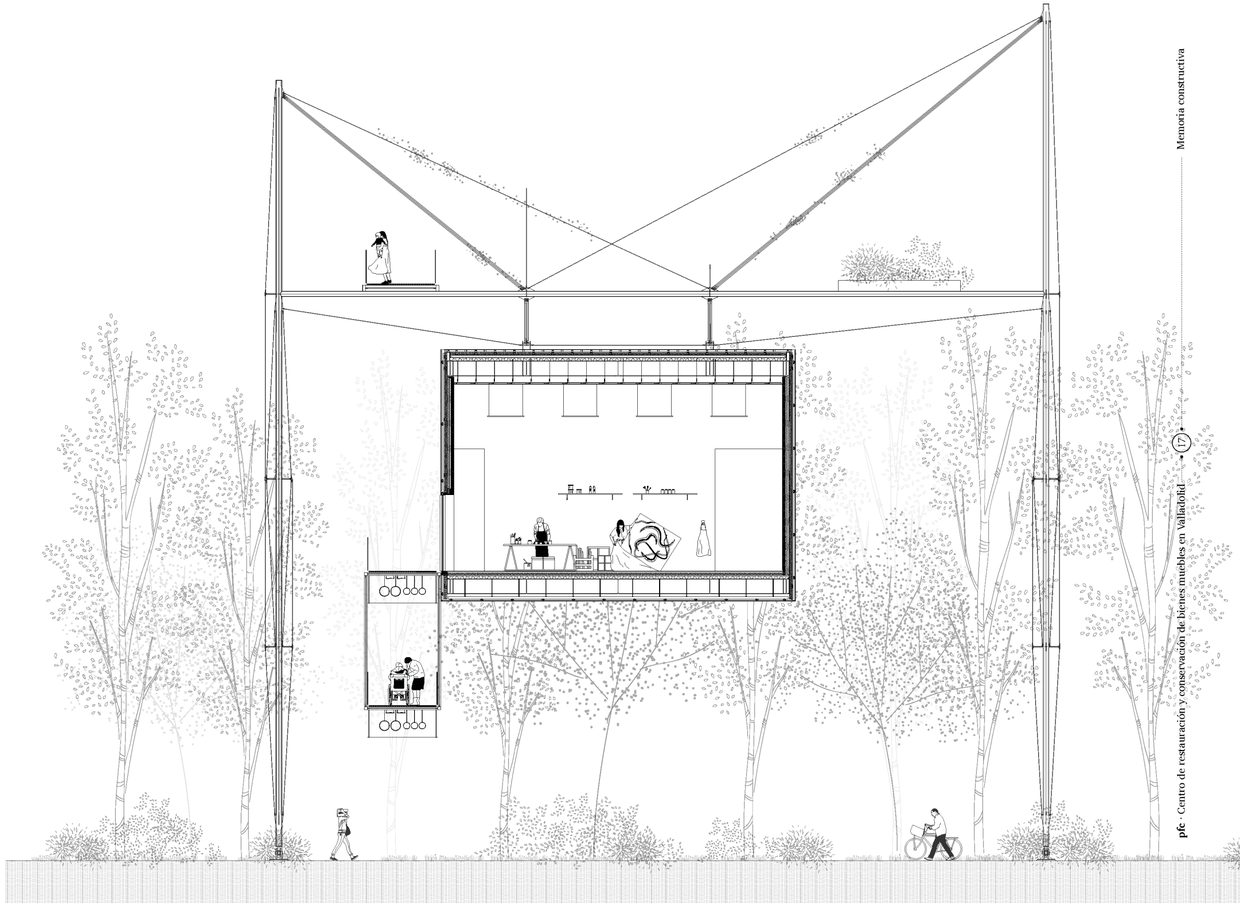
2.3 Estructura portante
Se traslada a la estructura el concepto del proyecto.
La estructura parte de un pórtico que, junto a otros tres, soportan un módulo. Esta estructura se trata de la estructura base que entrelazándose unas con otras conforman un conjunto más estable, que sustenta cada uno de los módulos.

Así, sobre una planta de pilares, aparentemente colocados de forma arbitraria sobre un plano, se consigue leer una estructura global y cuyas agrupaciones estructurales de menor escala no pueden desvincularse unas de otras.

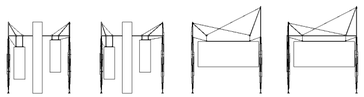
Esta estructura global se arriostra mediante un núcleo de hormigón que evita su pandeo y otros cuatro tirantes que llegan al suelo en cada uno de los extremos del mismo. Podría crecer de manera orgánica con el debido cuidado de mantener un orden dictado por la colocación de los módulos y en consecuencia de los pilares.

Pórtico
El edificio se compone de 58 pórticos que como ya se ha mencionado anteriormente, entrelazándose unos con otros soportan los diferentes módulos en grupos de 4, creándose una idea de matriz estructural similar a la expuesta por Yona Friedman en su propuesta para el proyecto la ciudad espacial.

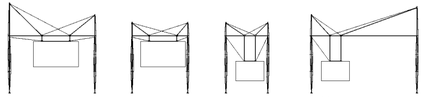




MEMORIA DE PÓRTICOS
ejes noroeste-suroeste



ejes noroeste-suroeste

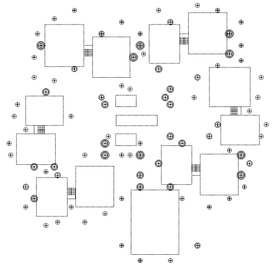


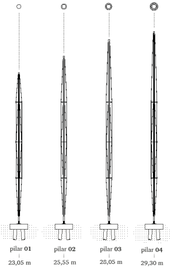
Pilares

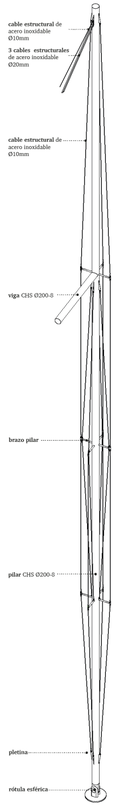
Dado que se busca el menor impacto sobre el entorno natural, se diseña unos pilares lo más esbeltos posibles, eligiendo el perfil CHS Ø200-8. Para posibilitar esta esbeltez, evitando posibles pandeos, se aumenta la sección mediante cables escructurales de acero inoxidable 1x19-AISI 316 Ø10mm tensados, reforzando así el pilar de extremo a extremo.

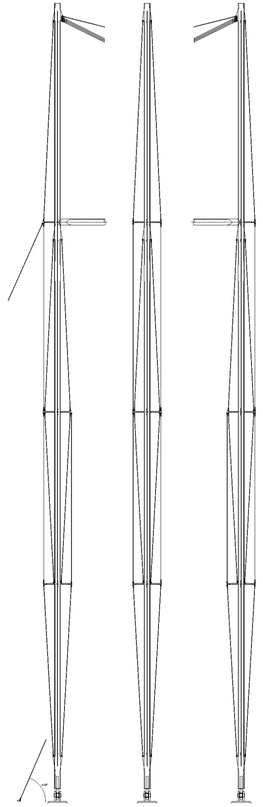
Estos pilares se conectan a la cimentación de pilotes mediante rótulas que se anclan al encepado. Unas rótulas esféricas similares a las empleadas por el arquitecto Richard Rogers en el proyecto de la terminal 4 del aeropuerto Madrid-Barajas Adolfo Suárez que, gracias a un mecanismo de doble articulación permite el movimiento en todas las direcciones. Dado que se trata de rótulas acero - acero y precisan de un mantenimiento en lubricación, las rótulas elegidas para el proyecto contienen unos orificios de relubricación.

Los pilares se dividen en 4 tipos, distinguidos por su altura de: 23,05 m / 25,55 m / 28,05 m / 29,30 m. Esto se debe a la inclinación que debería tener el cable en la parte superior para funcionar correctamente. Se disponen cables con ángulos superiores a 30º con respecto a la viga.





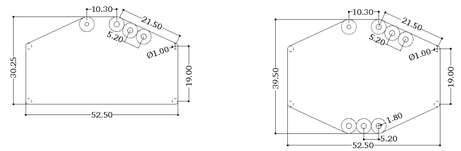


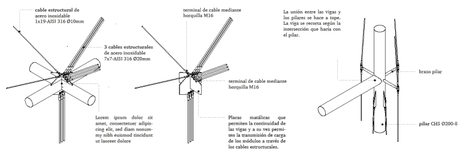


Vigas

Los elementos horizontales de la estructura se componen de perfiles CHS ø180-8 unidos a los pilares. Estas uniones se realizan mediante unas placas metálicas que se sueldan al pilar y que se introducen en las vigas, consiguiendo una union solida y que ayuda a la continuidad estructural entre viga-pilar.

Las vigas se entrecruzan entre ellas conformando así una red estructural. Los volúmenes que contienen los usos se soportan gracias a cables tensados, los cuales se anclan a estas vigas mediante platinas de transición. Los cables tensados evitan que las vigas flecten en los puntos en los que se anclan los cables metálicos que soportan los módulos. Las vigas se sueldan a las platinas de transición consiguiendo así continuidad en la viga.



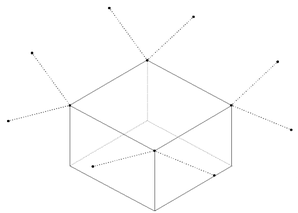


Cables

Se utilizan dos tipos de cables según el requerimiento de la estructura. En los pilares y en la zona superior se utiliza cable estructural de acero inoxidable 1x19-AISI 316 Ø10mm para prevención de pandeo y de arriostramiento y para soporte de los módulos cable estructural de acero inoxidable 7x7-AISI 316 Ø20mm.

Módulos

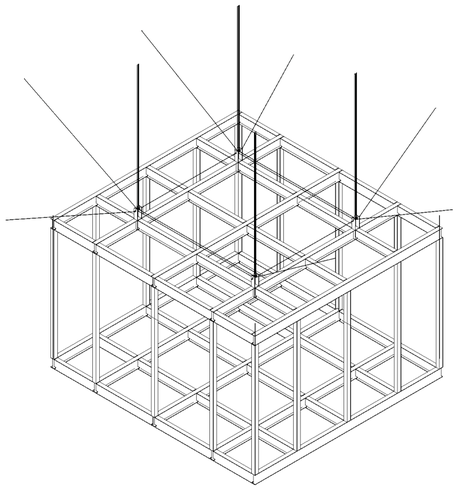
Estos elementos son los que acogerán los usos posteriores, tanto de talleres, almacén, espacio de encuentros, servicios generales,... Se conforman mediante una caja metálica. Esta caja se compone de forjados y pilares metálicos. Los pilares se colocan en el perímetro de la estructura y son perfiles IPE 200. Tanto los forjados superior e inferior, se realizan también mediante perfiles IPE 500 colocados en forma de retícula. En esta malla podríamos distinguir entre vigas continuas, que van de lado a lado, y vigas discontinuas que se sueldan a las anteriores y, a su vez, a la pletina donde se anclan los cables estructurales, consiguiendo así una continuidad a la hora de trabajar frente a los esfuerzos. En los forjados superiores se sueldan las placas metálicas de enlace a la que se anclan los cables metálicos tensados que soportan estos módulos y que van hasta las vigas CHSø200-8. Estas placas también permiten conectar los cables que atan los módulos a los pilares para evitar que éstos pueden llegar a pendular y mantener estáticos los módulos. Los cables empleados, tanto para soportar los módulos como para evitar que movimientos, ya sea por vibraciones o por la fuerza del viento, son de acero inoxidable 1x19-AISI 316ø10 mm y de acero inoxidable 7x7-AISI 316ø20 mm. Los terminales de estos cables se realiza mediante horquillas M16 y M33. Los cables que soportan las cajas, a pesar de que con un solo cable en cada pletina serviría para soportar la carga, se opta por poner 3 para mayor seguridad.



Para arriostrar un punto en un plano, hace falta sujetarlo en 3 puntos. Para arriostrarlo en el espacio, serían necesarios seis puntos. En el caso de los módulos del proyecto, éstos se arriostran mínimo en los seis puntos necesarios del espacio, pero en la mayoría de ellos son 8 los puntos en los que se sujeta el módulo para arriostrar e impedir su movimiento por el viento.

Tanto en el forjado inferior como el superior se conforma con chapa colaborante de Hiansa MT 60 1,2 mm de espesor con armadura adicional de 20x20 ø6 B500 SD.
Los módulos se dividen en 4 tipos en función de las dimensiones de estos, siendo:

· Módulo 01 - 19x14x7,20 m - sala de exposición/salón de encuentros
· Módulo 02 - 12x11x7,20 m - talleres de grandes dimensiones
· Módulo 03 - 11x8,50x5,20 m - talleres de pequeñas dimensiones
· Módulo 04 - 2,90x5,50x9,35 m - aseos



Pasarela

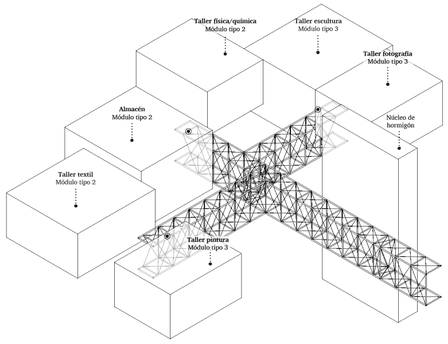
La pasarela en este edificio posee una doble utilidad:funcional y estructural. Funcional porque permite que los usuarios del edificio puedan acceder a los módulos, y por tanto llegar a los talleres o almacenes, desde el nivel central. Pero también guarda esa segunda propiedad estructural, ya que gracias a que se ancla a los distintos módulos y al núcleo central de hormigón, se consigue atar todo los distintos módulos a un elemento rígido, aportando a los módulos una importante estabilidad. En las alturas inferiores a la cubierta, las pasarelas de dos cotas distintas (diferencia de 4,50 m) se unen creando una celosía con el fin de mejorar su resistencia arriostrando del conjunto.

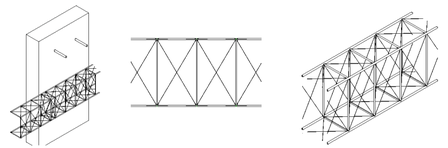
Este elemento se conforma, entendiéndolo como celosía, de un cordón inferior y otro superior con perfiles SHS #100.5, montantes RHS #100.50.5 y cruces de san Andrés de cable estructural de acero inoxidable 1x19 AISI 315ø10mm.

La pasarela/celosía inferior, en sus puntos intermedios, se unen a los pilares. Estos enlaces se realizan mediante un perfil cuadrado SHS #100.5. De esta manera, al unirse con los módulos y a los pilares, la pasarela ata todo el conjunto, estabilizándolo.

Esta pasarela inferior, en la parte bajo la zona pavimentada en las dos cotas que cubre, se emplea para discurrir por ahí las instalaciones desde el núcleo central hasta los distintos módulos. Por lo que su característica funcional de ser la que permite el acceso a los módulos se duplica para usuarios y los conductos de instalaciones.

La pasarela superior, la de cubierta, comparte la misma composición estructural, solo que en este caso no se transforma en celosía, es solamente pasarela. La geometría de ésta es similar a la de las pasarelas inferiores, diferenciándose de éstas en que se incorporan más tramos que permiten crear un laberinto que posibilita al usuario disfrutar de las vistas del río, de la ciudad y, ademas, de perderse por un jardín





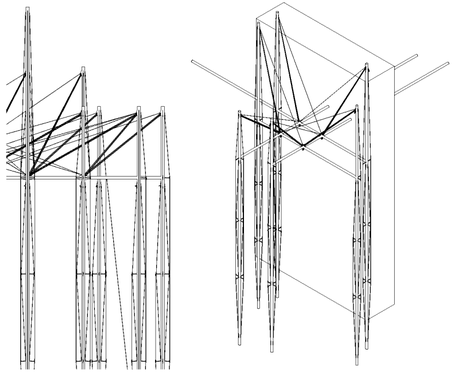
creado por las copas de los arboles y por la vegetación que en la cubierta crece, permitiendo el acceso a la zona de cafetería y administración. Esta pasarela de cubierta se sustenta apoyándose sobre las vigas CHS ø180-8 y en puntos intermedios, a través de cables estructurales, se conecta el perfil SHS #100.5 con las cabezas de los pilares.

Tanto las pasarelas/celosias como las pasarela de cubierta, se pavimentan mediante planchas metálicas de entramado de tipo P+P en acero inoxidable AISI 304 y se aseguran frente a caídas con barandillas View Crystal de la empresa comercial Cortizo de vidrio laminado10-1.52-10 apoyada sobre un perfil tubular de acero, con una altura de 1,10 m, siguiendo con lo establecido en el CTE SUA.

Núcleo de hormigón

En el centro de la propuesta se erige un núcleo elaborado en hormigón armado, en el cual se encuentras los sistemas de elevación, tanto de personas como de los bienes a restaurar, y que a su vez desempeña un trabajo estructural. La pasarela se ancla a este núcleo favoreciendo así que todo el conjunto quede atado a un núcleo solido y rígido de hormigón, manteniendo estable el conjunto. La unión entre la pasarela metálica y el núcleo de hormigón se realiza gracias al sistema Halfen HCW que se introduce en el muro previamente al hormigonado, permitiendo posteriormente colocar unos angulares que se atornillarán a los perfiles metálicos que componen la pasarela. Esta unión permite la transmisión de cargas al núcleo de hormigón que las recoge y baja hasta la cimentación.

A este núcleo también se anclan las vigas superiores con la misma intención que la pasarela, dar estabilidad al conjunto como elemento rígido. Las vigas CHS ø180-8 se unen al muro de hormigón armado mediante soldadura al sistema de Halfen HSC.



2.4 Módulos

2.4.1 Cerramiento / Envolvente

La envolvente de los módulos consiste en vidrios reflectantes Airtec Glass fabricados por la empresa Litho Decor que permite el reflejo de la vegetación del lugar como de la estructura metálica, consiguiendo que los módulos desaparezcan. Para soportar la envolvente en los paramentos verticales, se emplea una subestructura de perfiles metálicos en T y angulares soldados a perfiles RHS 90x70.3,5 mm.

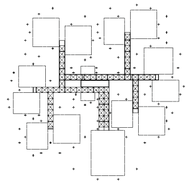
Para soportar la envolvente en la cubierta se utilizan tubos SHS 60.3,5 mm anclados al forjado mediante angulares soldados a perfiles RHS 90x70.3,5 mm. En la parte baja, los vidrios reflectantes se colocan como falsos techos suspendidos sujetos al forjado inferior de chapa colaborante de los módulos. Las puertas para acceder a los módulos se realizan con acabado de vidrio reflectante y del tipo ah!38 de la empresa Panoramah.

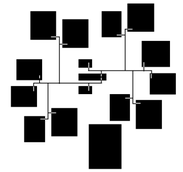
La envolvente de fachada es ventilada, lo que permite la ventilación natural de los talleres. Éstos no abren directamente al exterior, sino a la cámara ventilada entre la envolvente y el corrimiento interior. Esto ayuda a ventilar sin cambios bruscos de temperatura, pudiendo mantener mejor el estado de las obras. Al contar con vegetación entre y alrededor de la propuesta, ayuda de forma pasiva a controlar la radiación solar a la que se ve sometido el edificio durante los meses de verano evitando un sobre calentamiento, mientras que en invierno la luz solar incide sin obstáculos, consiguiendo buena luz natural. Para evitar puentes térmicos, se aísla mediante paneles sandwich frigorífico de HIansa con aislamiento térmico de poliuretano (PUR) y con aislantes de gran densidad y con barrera de vapor de la ,arca Rockwool.

2.4.2 Compartimentación y acabados

Los compartimentación de los módulos se realiza con un simple gesto, una linea, un tabique, que por su posición define y crea, en el interior de un espacio, dos o tres espacios separados sin elementos de cierre (excepto en aquellos en los que es preciso, como en la sal de Rx, que por seguridad deber ser cerrado). Los pavimentos utilizados, de resina autonivelante, se eligen por su resistencia a posibles golpes dentro de los talleres o almacenes, así como el color, escogiendo tonos oscuros para evitar reflejos que pueden interferir a la hora de que los restauradores trabajen los bienes muebles. Los acabados de los paramentos verticales son placas de cartón yeso con montantes cada 60 cm y los de los falsos techos es un sistema Danoline de Kanuf suspendido y resgistrable. En el módulo que alberga los Rx, se colocan en techo y paredes placas de plomo para evitar posibles fugas de radiación cuando se realicen radiografías a los bienes muebles.

3 · SISTEMAS DE INSTALACIONES



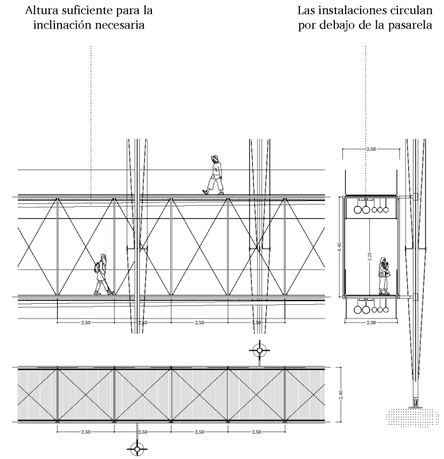


Las instalaciones aprovechan los recorridos de las pasarelas para suministrar las necesidades de cada uno de los módulos que albergan los talleres, los aseos y la cafetería.

3.1 Canales distribución

Los volúmenes del conjunto, que contienen los usos del programa, que se elevan y levitan sobre la parcela, necesitan un sistema de abastecimiento que no interfiera en esta percepción de la arquitectura propuesta. Así pues, la estructura metálica que permite el acceso de los usuarios a los módulos del proyecto, permite también la conexión de las instalaciones a los talleres y demás espacios del centro de restauración.

Las distintas instalaciones se llevan desde el núcleo central de hormigón armado, por donde suben desde el sótano, hasta la altura a la que se dispone el módulo al que dan servicio. Los conductos van por debajo de la pasarela hasta el espacio servido. Esto permite una distribución limpia y oculta que no rompe la percepción de levitación buscada. Las instalaciones penetran a los cubos por la parte baja de éstos, circulando entre el forjado y revestimiento de vidrio con acabado de espejo y pinchando el cubo desde aquí para dar servicio a los espacios. Los conductos quedan ocultos por un falso techo técnico suspendido metálico que permite ocultarlos visualmente, pero a su vez, gracias a que el falso techo es registrable, en cualquier punto del recorrido se posibilita el mantenimiento de cualquiera de estas instalaciones.
Dentro de este sistema vascular se imponen un orden en el plano z para conseguir la seguridad necesaria. Por tanto, de arriba a abajo, la disposición queda: instalaciones eléctricas, telecomunicaciones, ACS y AFS, gases inertes para la extinción de incendios, aguas sucias.



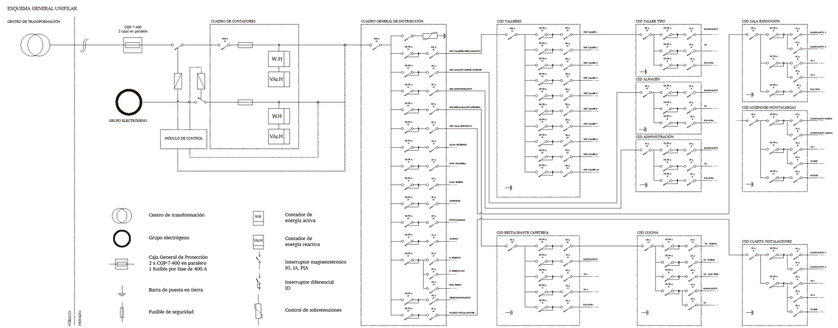
3.2 Instalaciones eléctricas

Debido al uso que el edificio contendrá y las características del proyecto, las instalaciones eléctricas se diseñan de tal forma que cada unos de los espacios es independiente de los demás. Es decir, el control general de toda la instalación eléctrica se llevará a cabo en un solo punto, en el sótano donde se dispone el Cuadro General de Protección así como el Cuadro General de Distribución, pero de aquí se derivan distintas Derivaciones Individuales correspondientes a cada uno de los talleres y espacios e independientes cada una de ellas. Las DI se dirigen hasta los Cuadros Secundarios de Distribución, los cuales actúan de protección y control desde los que se da suministros a los elementos que lo requieran. Estas DI son llevadas por el falso techo técnico de las pasarelas, colocadas sobre rejillas de varillas electrosoldadas de acero inoxidable AISI 304 de 60 mm de altura Rejiband 60 de PEMSA.

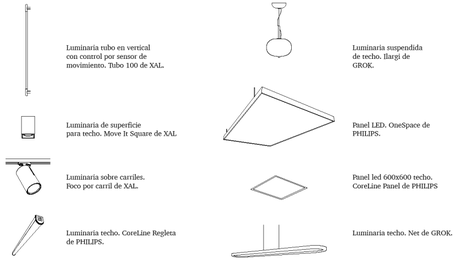
Debido al carácter de conservación y exposición que también tiene el proyecto, se dispone un grupo electrógeno en el sótano, con el fin de evitar la falta de suministro en los sistemas de conservación de los bienes muebles como de las sustancias tóxicas que se almacenan y que son empleadas para las restauraciones.

Se presta gran atención al sistema de iluminación del proyecto que podríamos dividir en dos: la iluminación interna de los cubos y la del entorno y espacios de distribución. En los talleres se disponen luminarias que eviten el deslumbramiento de los trabajadores y una buena iluminación de los elementos a restaurar, así como una buena adaptabilidad a los posibles distintos tamaños de los bienes muebles. Estas luminarias se apoyan mediante focos portátiles que permitan una iluminación más directa y precisa. En otros espacios, como las oficinas o las aulas, la iluminación busca la comodidad visual de los usuarios mediante luminarias que eviten deslumbramientos o que cansen la vista.

La iluminación del entorno se lleva a cabo mediante la colocación de paneles de LED tras la envolvente en la parte baja de los cubos. Esta luz permite la correcta iluminación de la parquerización dando una sensación de planos de luz que parecen flotar. Los espacios de distribución se iluminan a través de tubos de luz en vertical colocados en la pasarela metálica los cuales se encenderán gracias a detectores de presencia, consiguiendo así un consumo energético reducido.



Luminarias y paneles LED



3.2 Instalaciones eléctricas

Debido al uso que el edificio contendrá y las características del proyecto, las instalaciones eléctricas se diseñan de tal forma que cada unos de los espacios es independiente de los demás. Es decir, el control general de toda la instalación eléctrica se llevará a cabo en un solo punto, en el sótano donde se dispone el Cuadro General de Protección así como el Cuadro General de Distribución, pero de aquí se derivan distintas Derivaciones Individuales correspondientes a cada uno de los talleres y espacios e independientes cada una de ellas. Las DI se dirigen hasta los Cuadros Secundarios de Distribución, los cuales actúan de protección y control desde los que se da suministros a los elementos que lo requieran. Estas DI son llevadas por el falso techo técnico de las pasarelas, colocadas sobre rejillas de varillas electrosoldadas de acero inoxidable AISI 304 de 60 mm de altura Rejiband 60 de PEMSA.

Debido al carácter de conservación y exposición que también tiene el proyecto, se dispone un grupo electrógeno en el sótano, con el fin de evitar la falta de suministro en los sistemas de conservación de los bienes muebles como de las sustancias tóxicas que se almacenan y que son empleadas para las restauraciones.

Se presta gran atención al sistema de iluminación del proyecto que podríamos dividir en dos: la iluminación interna de los cubos y la del entorno y espacios de distribución. En los talleres se disponen luminarias que eviten el deslumbramiento de los trabajadores y una buena iluminación de los elementos a restaurar, así como una buena adaptabilidad a los posibles distintos tamaños de los bienes muebles. Estas luminarias se apoyan mediante focos portátiles que permitan una iluminación más directa y precisa. En otros espacios, como las oficinas o las aulas, la iluminación busca la comodidad visual de los usuarios mediante luminarias que eviten deslumbramientos o que cansen la vista.

La iluminación del entorno se lleva a cabo mediante la colocación de paneles de LED tras la envolvente en la parte baja de los cubos. Esta luz permite la correcta iluminación de la parquerización dando una sensación de planos de luz que parecen flotar. Los espacios de distribución se iluminan a través de tubos de luz en vertical colocados en la pasarela metálica los cuales se encenderán gracias a detectores de presencia, consiguiendo así un consumo energético reducido.

3.3 Instalaciones de saneamiento y fontanería

Fontanería:

El abastecimiento de agua al edificio se hace a través de la acometida desde la red pública, situada en el Camino del Cabildo. Se introduce al edificio desde el sótano, donde se hayan las llaves de corte y el grupo de presión. Desde este punto se distribuye a todo el conjunto asegurando el correcto suministro de Agua Fría Sanitaria y Agua Caliente Sanitaria a los distintos talleres, aseos y a la cocina del restaurante. Los conductos se aíslan para evitar perdidas de temperatura o daños en los tubos por bajas temperaturas durante el invierno.

Saneamiento:
Se proyecta una red de saneamiento diferenciada entre aguas pluviales y residuales. Debido al empleo de sustancias químicas durante las restauraciones, las aguas residuales se diferencian entre las que son evacuadas desde los talleres y las de los aseos y cocina del restaurante. Las aguas procedentes de los talleres se someten a un filtrado y desintoxicación antes de ser evacuadas a la red urbana para evitar contaminaciones por este tipo de residuos. Las aguas de este tipo serán llevadas desde el origen, los lavabos y desagües de los talleres, hasta la zona de filtrado de forma directa. Por el contrario, las aguas recogidas de los lavabos de los aseos, tras un filtrado y desinfección, se utilizaran para las cisternas de los inodoros. A la red se unen las bajantes procedentes de la cocina del restaurante, la cual posee un sistema de separación de grasas y aceites para eliminar residuos que puedan generarse en este local.

La red de recogida de aguas pluviales se realiza gracias a los sumideros colocados de forma oculta en la parte superior de los cubos. Las juntas del acabado superior de estos volúmenes quedan abiertas proporcionando así una vía para la recogida posterior en el sumidero. Estas aguas serán recogidas y almacenadas en un aljibe para su posterior uso para riego de la vegetación de cubierta y entorno, así como su empleo en los sistemas de extinción de incendios.

3.4 Instalaciones de extinción de incendios

Se dispone dos tipos de sistemas para la extinción de incendios que dependen del uso que se realice en el espacio al que dan servicio. Uno de éstos es por sistema automático mediante agua nebulizada por rociadores que se emplean en las aulas, zona administrativa y restaurante. El aljibe para este sistema se dispone en el sótano y el agua empleada tiene un doble origen, de la red pública y del agua pluvial recogida en los sumideros de las cubiertas.

El otro sistema es mediante gases inertes que se usará en los talleres de restauración, la sala de exposiciones y los almacenes, evitando estropear los bienes muebles almacenados allí. Las bombonas de estos gases se ubican, al igual que el aljibe del otro sistema empleado, en el sótano.

3.5 Instalaciones de climatización

Debido a las distintas necesidades que habrá en cada uno de los talleres, almacenes y aulas, el sistema de ventilación y climatización propuesto permite una independencia de cada una de las cajas al mismo tiempo. Cada uno de los volúmenes cuenta con un fan-coil, que abastecerá a los espacios interiores del edificio. Este sistema evita tener un único punto de tratamiento que renueve el aire de todo el conjunto y, que debido a la distribución de los usos, se produjeran perdidas energéticas por recorrido demasiado largos y expuestos. Gracias a este sistema de fan-coil individuales para tipo de espacio permite que, por ejemplo, en el almacén se tenga un tratamiento del aire (en relación a humedad de éste) distinto al que se tenga en el aula o en los talleres, con siguiendo así una mejor conservación de los bienes muebles, asi como un confort especifico en cada uno de los espacios según los requerimientos que se necesiten en ellos en cada momento. Así mismo, este sistema sigue la idea proyectua de volúmenes flotantes conectados por una sutil pasarela, ya que se evitan pasos para los conductos del aire. La ventilación de los talleres será forzada (presión positiva) en aquellos en los que se necesite por las funciones que allí se realicen, ya que los productos empleados en la restauración pueden producir una serie de gases nocivos que necesitan ser evacuados. En el resto de los usos, la ventilación se realiza a través de las ventanas colocadas detrás del acabado de cristal de espejo.

4 · CTE SI

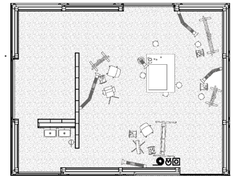
4.1 SI 1 - Propagación interior

4.1.1 Sectores de incendio

Siguiendo la tabla 1.1 de la sección SI 1 del CTE SI, en la cual se indican las condiciones en las que se determinan los posibles sectores en los que se pudiera dividir un edificio, se establece que, en este caso, se establecen 16 sectores.

La resistencia de las paredes, techos y puertas para los usos docente y administrativo es, según lo establecido en la tabla 1.2 de la sección SI 1 del CTE SI, EI 90. Mientras tanto, para los usos dd publica concurrencia la resistencia es de EI 120, misma resistencia que para sectores de riesgo mínimo de cualquier uso.
Las puertas de paso entre sectores de incendio serán de clase EI2 t-C5, siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentra.

Cada módulo se considera un sector de incendios de riesgo alto y está esquipado con una BIE, un pulsador de alarma y extintores móviles.



4.1.2 Locales y zonas de riesgo especial

Siguiendo los criterios de la tabla 2.1 de la sección SI 1 del CTE SI, en la que se indican los requisitos a cumplir por cada uno de los locales para definir sus nivel de riesgo, se establecen 11 locales de riesgo especial alto, los cuales contarán con una resistencia al fuego de la estructura de R 180. Los otros 5 sectores restantes serán de riesgo bajo y con una resistencia de R 90.

4.1.3 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos tendrán una reacción al fuego siguiendo la tabla 4.1 de la seccion SI 1 del CTE SI. Por tanto, en las zonas ocupables los techos y paredes tendrán una resistencia al fuego C-s32,d0 y los suelos una resistencia EFL. Mientras que en los recintos de riesgo especial la resistencia de techos y paredes serán de B-s1,d0 y la de los suelos de BFL-s1.
En los patinillos de instalaciones o zonas de los cubos que contengan instalaciones susceptibles de iniciar un incendio las resistencias de techos y paredes y de suelos será, respectivamente, B-s3,d0 y BFL-s2.

4.2 SI 2 - Propagación exterior

La resistencia de al fuego de los elementos de fachada, que en este edificio cubren tanto los planos horizontales y verticales (cubiertas y superficies en voladizo) de los cubos, es de EI 120. Los elementos con posibilidad de apertura serán materiales con una resistencia EI 60. Esto evitará la propagación exterior del incendio por la cubierta o fachadas.

4 y 5. Los sistemas constructivos de fachada de los cubos, los cuales ocupan más del 10% de su superficie, así como los sistemas de aislamiento de las cámaras ventiladas, tendrán una resistencia al fuego de clase D-s3,d0, ya que todos tienen alturas de fachada que no superan los 10 m. La parte superior de voladizos que excedan 1 m pertenecerán a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

4.3 SI 3 - Evacuación de ocupantes

4.3.1 Cálculo de la ocupación

Para el cálculo de la ocupación se ha seguido lo establecido en la tabla 2.1 de la sección SI 3 del CTE SI con el fin de sacar los valores de densidad de ocupación de los distintos locales, salvo en aquellos en los que la ocupación, debido al número de trabajadores previsto por el centro, es conocido. Se tendrán en cuenta el factor de simultaneidad o de actividad en los distintos locales que forman el edificio.
Los valores de ocupación del edificio se incluyen en el plano correspondiente a esta sección, nº 22, y se resumen en la siguiente tabla:

Superficie	Uso	Ocupación	Tipo
122.61 m²	taller	7 pers./taller	riesgo alto
122.61 m²	taller	7 pers./taller	riesgo alto
122.61 m²	taller	7 pers./taller	riesgo alto
112.80 m²	taller	7 pers./taller	riesgo alto
117.90 m²	taller	5 pers./taller	riesgo alto
85.40 m²	taller	5 pers./taller	riesgo alto
85.40 m²	taller	5 pers./taller	riesgo alto
80.25 m²	taller	5 pers./taller	riesgo alto
85.40 m²	taller	5 pers./taller	riesgo alto
87.05 m²	sala rayos x	5 pers./taller	riesgo alto
126.30 m²	aula	31 pers.	general
88.70 m²	almacén	3 pers.	general
45.14 m²	administración5	pers.	general
124.45 m²	cafetería	81 pers.	general
257.80 m²	sala exp./encuentros	218 pers.	general
87.85 m²	instalaciones		riesgo alto

4.3.2 Números de salidas y longitudes de los recorridos de evacuación

Siguiendo las indicaciones de la tabla 3.1 de la sección SI 3 del CTE SI, se establecen el numero de salidas de planta y la longitud de los recorridos de evacuación. En este caso, cada uno de los cubos posee una salida de establecimiento a un espacio al aire libre. La longitud de recorrido en estos volúmenes no excede de los 50 m hasta la salida de establecimiento. En cada una de las alturas, al tratarse de un espacio al aire libre y de disponer de varias salidas de planta, los recorridos de evacuación permitidos son de 75 m, los cuales no son superados en ningún momento.

4.3.3 Dimensionado de los medios de evacuación

El cálculo del dimensionado de los elementos de evacuación se realiza siguiendo la tabla 4.1 de la sección SI 3 del CTE SI. El flujo de personas evacuadas en la planta de desembarco de las escaleras será añadido a la salida de planta que corresponda. Así pues, el cálculo de los elementos de evacuación queda:
· Puertas y pasos de los volúmenes: A ≥ P / 200 ≥ 0,80 m.
· Escaleras protegidas: E ≤ 3 S + 160 As
· Zonas al aire libre:
Pasos y pasillos: A ≥ P / 600
Escaleras: A ≥ P / 480

4.3.4 Protección de las escaleras

Puesto que los escaleras de evacuación se encuentran al aire libre, y según la definición expuesta en el Anexo SI A Terminología del CTE SI, las escaleras del edificio son clasificadas como Escaleras abiertas al exterior. Esta definición permite ser tratadas, a efectos de su protección, como Escaleras especialmente protegidas permitiendo que no se precise de vestíbulos de independencia.

4.3.5 Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas seguirán los requisitos descritos en la norma UNE-EN 179:2009 para los talleres, ya que son espacios ocupados por usuarios que están familiarizados con la situación de la puerta. Para los espacios de la sala de exposiciones y encuentros, el restaurante u otras zonas cuyos usuarios no están familiarizados con el edificio, los pasos seguirán la norma UNE-EN 1125:2009.

4.3.6 Señalización de los medios de evacuación

La señalética empleada para indicar tanto los recorridos de evacuación como elementos de extinción de incendios se ajustarán a la norma UNE 23034:1988.
Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo SALIDA, excepto en recintos con una superficie menor a 50m2 en los que la salida se fácilmente visible en la totalidad del recinto.

4.3.7 Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

El edificio, por su diseño, permite el paso a un sector de incendio alternativo o zona de refugio, dado que una vez se sale de los volúmenes nos encontramos en una zona al aire libre. Estas zonas son aptas para ser ocupadas por el numero de plazas que indica la norma, 1 para usuarios de sillas de rueda por cada 100 ocupantes (conforme a SI3-2) y 1 para personas con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes (conforme a SI3-2).
Todas las plantas cuentan con itinerario accesible desde el origen de evacuación hasta estas zonas de refugio o distintos sectores de riesgo.

4.4 SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

Se dispone dos tipos de sistemas para la extinción de incendios que dependen del uso que se realice en el espacio al que dan servicio. Uno de éstos es por sistema automático mediante agua nebulizada por rociadores que se emplean en las aulas, zona administrativa y restaurante. El aljibe para este sistema se dispone en el sótano y el agua empleada tiene un doble origen, de la red pública y del agua pluvial recogida en los sumideros de las cubiertas.

El otro sistema es mediante gases inertes que se usará en los talleres de restauración, la sala de exposiciones y los almacenes, evitando estropear los bienes muebles almacenados allí. Las bombonas de estos gases se ubican, al igual que el aljibe del otro sistema empleado, en el sótano.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Las señales de las instalaciones manuales de protección contra incendios cumplen lo que se establece en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, Real Decreto 513/2017.

4.5 SI 5 - Intervención de los bomberos

Los viales de aproximación de los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra cumplen con la anchura mínima libre (3,5 m), la altura mínima libre (4,5 m) y la capacidad portante del vial (20 kN/m2) que establece la norma en la sección SI 5 del CTE SI.

El entorno del edificio dispone de un espacio suficiente para que los bomberos puedan realizar las maniobras requeridas. Los requisitos que pone la norma para estos espacios, se cumplen:

· Anchura minima libre de 5 m.
· Altura libre del edificio.
· Separación máxima del vehículo al edificio, en este caso con un altura de evacuación de más de 15 m y hasta 20 m, de 18m.
· Distancia máxima hasta los accesos al edificio para alcanzar todas sus zonas de 30m.
· Pendiente máxima de 10%.
· Resistencia al punzonamiento del 100 kN sobre 20 cm ø.
Esta condición es referida a las tapas de registro de las canalizaciones de servicio público y se ciñen a la norma UNE-EN 124:2015.

· El espacio de maniobra se mantiene libre de mobiliario urbano, arbolado u otros obstáculos, asi como cables eléctricos que puedan dificultar el acceso mediante escalera.

Dado el diseño del edificio, a través de la pasarela se permite el acceso de los bomberos a cada uno de los distintos niveles del edificio, sin obstáculos que dificulten la entrada.

4.6 SI 6 - Resistencia al fuego de la estructura

4.6.1 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.
En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

4.6.2 Elementos estructurales principales

Los elementos estructurales principales del edificio siguen con lo indicado en las tablas 3.1 y 3.2 de la sección SI 6 del CTE SI, según las cuales la resistencia al fuego es de R 120, a excepción de la estructura en zonas de riesgo espacial alto cuyo resistencia es de R 180.

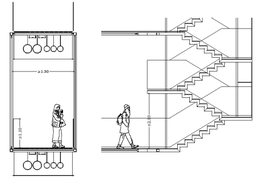
4.6.3 Elementos estructurales secundarios

A pesar de que la norma indica que no se precisa cumplir ninguna exigencia de fuego en las estructuras que no comprometan la estabilidad del edificio o la seguridad de los ocupantes, los elementos sustentadores del acabado de los volúmenes poseen una resistencia al fuego de R 60.

5 · CTE SUA

5.1 SUA 1 - Seguridad frente al riesgo de caídas

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen noexcedade6myde1,10men el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo



5.1.1 Resbaladicidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, y siguiendo con lo que indican las tablas 1.1 y 1.2 de la sección SUA 1 del CTE SUA, la resistencia al deslizamiento en zonas interiores secas, como aulas, talleres, administración o almacenes, será 15< Rd ≤35, en zonas interiores húmedas, como talleres, aseos, zonas húmedas de talleres o la cocina del restaurante, será 35< Rd ≤45 y en las zonas exteriores como la pasarela o la última altura será Rd >45.

5.1.2 Discontinuidades en el pavimento

El pavimento de los interiores de los volumenes se resuelve con una resina autonivelante, es decir, un suelo continuo, por lo que las posibles cejas quedan eliminadas, evitando las discontinuidades que puedan producir algún traspiés. En los itinerarios de circulación de personas, el pavimento elegido es de tramex eligiendo el tipo con perforaciones que eviten el paso de una esfera de 1,5 cm de diámetro.

5.1.3 Desniveles

En todo el edificio se tiene en cuenta la protección frente al riesgo de caídas, ya sea en las distintas alturas de las pasarelas o en los distintos cubos, mediante la existencia de barreras de protección.

Estas barreras de protección, al existir una diferencia de cota mayor a 6 m, tendrá una altura de 1,10 m. La altura de la diferencia del cota se realiza como se indica en el punto 3.2.1 de la sección SUA 1 del CTE SUA, de manera vertical desde el nivel de suelo hasta el limite superior de la barandilla.

La resistencia de las barreras de protección cumple con lo establecido en el apartado 3.2.1 del CTE SE-AE.

5.1.4 5.1 Escaleras y rampas

La huella de los peldaños de las escaleras es de 28 cm y la contrahuella de 17 cm. Los tramos de las escaleras de uso público tienen un ancho de 1,50 m, mientras que las escaleras con un uso para los usuarios habituales del centro tienen un ancho de 1,12 m, cumpliendo con lo que se indica en la tabla 4.1 de la sección 1 del CTE SUA. En las mesetas de ambos tipos de escaleras el ancho de la escalera no se reduce a lo largo de la meseta y está libre de obstáculos. Se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características del apartado 2.2 de la sección 9 del CTE SUA. A su vez en las mesetas no se sitúan puertas a distancias inferiores de 40 cm del primer escalón.

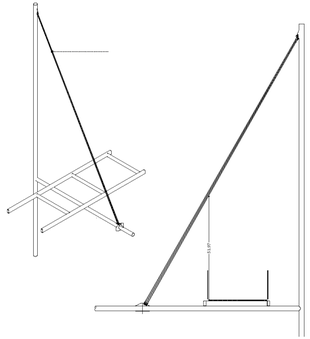
5.1.5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

El mantenimiento y limpieza revestimiento de los cubos se deberá realizar de manera externa mediante escaleras elevadoras por parte de empresas externas, siguiendo las indicaciones del fabricante de los modelos de acristalamiento con acabado espejo de las fachadas de los volúmenes elevados.

5.2 SUA 2 - Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

5.2.1 Impacto

La altura libre de paso en ningún punto del edificio será inferior a 2,20 m y la altura de la umbrales de las puertas será de 2,00 m como mínimo, siendo en algunos volúmenes una altura mayor para permitir el paso de los bienes muebles a los talleres.
Las puertas de los recintos, al ser puertas correderas, no invaden las áreas de circulación, respetando la anchura mínima de 2,50 m indicada en el CTE SUA sección 2.



La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringi- doy2,20menelrestodelas zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

5.2.2 Atrapamiento

Las puertas correderas que dan acceso a los interiores de los volúmenes al ser abiertas se introducen entre la fachada y el acabado interior, con lo que el riesgo por atrapamiento es nulo. Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

5.3 SUA 4 - Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

5.3.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

En las pasarelas que dan acceso a los cubos se pondrá una iluminación que se activará mediante detección de presencia, con el fin de reducir el impacto energético y ambiental en el entorno, y cuya iluminancia mínima será, como se indica en el CTE SUA sección 4, de 20 lux medido a nivel de suelo. En ele interior de los cubos, la iluminancia a nivel de suelo será de 100 lux como mínimo, variando según la necesidad de luz según el uso de los distintos talleres.

5.3.2 Alumbrado de emergencia

Tal y como se indica en el apartado 2.1 del CTE SUA, en los recorridos desde origen de evacuación hihasta el espacio exterior seguro, en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, en los aseos generales, en lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado, las señales de seguridad o en los itenerarios accesibles contaran con alumbrado de emergencia que en caso de fallo del alumbrado normal, suministre iluminación necesaria.

Todas estas iluminaciones de emergencia se sitúan al menos a 2 m del suelo y en las puertas de salida en recorridos de evacuación, en las escaleras y en los cambios de dirección y en las intersecciones de las pasarelas. La iluminación será como mínimo de 1 lux, excepto en las estancias con equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios y los cuadros de distribución del alumbrado que será de 5 lux.

La iluminación de las señales de seguridad cumplirá con los requisitos expuestos en el apartado 2.4 de la sección 4 del CTE SUA.

5.4 SUA 7 - Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

5.4.1 Protección de recorridos peatonales

Los vehículos destinados a transportar los bienes muebles destinados a ser o bien almacenados y restaurados o bien devueltos tras ser restaurados se limitarán sus entradas al recinto a las primeras horas de la mañana durante los días laborales, evitando que haya un flujo de vehículos entrando y saliendo del entorno del edificio, el cual está pensado como parque para disfrute de los ciudadanos de la ciudad y se puedan producir algún tipo de riesgo de atropello.

5.4.2 Señalización

La zona destinada para la carga y descarga de los bienes muebles se señaliza mediante marcas viales en el pavimento, así como la vía de acceso a esta zona. En el espacio para la incorporación al Camino de Cabildo se instalan dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones o del paso de otros vehículos.

5.5 SUA 8 - Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

5.5.1 Procedimiento de verificación

Tras realizar las verificaciones indicadas en el CTE SUA, se comprueba que la frecuencia esperada de impactos es mayor que el riego admisible (Ne > Na). Esto hace necesario la instalación de un sistema de protección contra el rayo en el edificio.

5.5.2 Tipo de instalación exigida

Una vez calculada la eficacia E con la fórmula 2.1 del apartado 2 de la sección 8 del CTE SUA, se llega a la conclusión que se requiere un nivel de protección 1. Las características de este sistema serán, tal y como se describe en el Anexo SUA B, para un volumen protegido mediante pararrayos con dispositivo de cebado. La definición del espacio protegido se realiza mediante la fórmula indicada en el apartado B.1.1.2 del Anexo.
Se instalan derivados que conduzcan la corriente de descarga atmosférica desde el dispositivo captado a la toma de tierra.
Se disponen dos conductores de bajada por cada pararrayos ya que la altura de la estructura del edificio que protege es superior a 28 m. Estos elementos se protegerán debidamente para evitar riesgos de electrocución.
La red a tierra que recoja las descargas eléctricas será acorde con lo expuesto en la norma ITC-BT-18.

5.6 SUA 9 - Accesibilidad

5.6.1 Condiciones de accesibilidad

La entrada al edificio dispone de un itinerario accesible que permite la llegada a cualquiera de las alturas del conjunto gracias a los ascensores accesibles. En cada una de las plantas, la pasarela conecta los volúmenes que contienen los distintos usos a estos ascensores mediante un itinerario que ha sido proyectado teniendo en cuenta la accesibilidad.
Los servicios higiénicos de todas las plantas cuentan con un aseo que cuenta con inodoros y lavabos accesibles. El mobiliario de las zonas de atención al publico, como puede ser la zona administrativa o del restaurante, incluye puntos de atención accesibles. En la zona de exposición del centro, los elementos expositores se pensarán para que cualquier persona pueda observar e informarse de manera adecuada.

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

La entrada al edificio, los itinerarios y ascensores accesibles y servicios higiénicos serán señalizados, tal y como indica la tabla 2.1 de la sección 9 del CTE SUA y con las características del apartado 2.2 de esta misma sección.



6 · PRESUPUESTO

Total capítulo

c01	movimiento de tierras	67.431,78 €	1,92 %
c02	saneamiento	38.632,79 €	1,10 %
c03	cimentación	365.255,45 €	10,40 %
c04	estructura	706.980,02 €	20,13 %
c05	cerramiento interior	96.581,97 €	2,75 %
c06	cubiertas	205.807,40 €	5,86 %
c07	impermeabilizacion y aislamientos	197.378,43 €	5,62 %
c08	carpinteria exterior	54.788,32 €	1,56 %
c09	carpinteria interior	188.247,04 €	5,36 %
c10	cerrajeria	98.689,21 €	2,81 %
c11	revestimientos	327.325,08 €	9,32 %
c12	pavimentos	174.901,17 €	4,98 %
c13	pintura y varios	81.831,27 €	2,33 %
c14	instalacion de fontaneria	104.659,73 €	2,98 %
c15	instalacion de climatización	285.180,22 €	8,12 %
c16	instalacion de electricidad	195.973,60 €	5,58 %
c17	instalacion de contraincendios	46.710,55 €	1,33 %
c18	instalacion de elevación	40.388,82 €	1,15 %
c19	urbanizacion y vegetación	191.407,90 €	5,45 %
c20	seguridad y salud	36.876,75 €	1,05 %
c21	gestion de residuos	7.024,14 €	0,20 %

Total ejecución material	3.512.071,63 €	100,00 %

16% Gastos Generales	561.931,46 €
6% Beneficio Industrial	210.724,30 €
Total presupuesto de contrata	4.284.727,39 €
21% IVA vigente	899.792,75 €
Total presupuesto de contrata	5.184.520,14 €

Planos del PFC

Existe la posibilidad de explorar la página web del proyecto, donde se expondrá un resumen de las ideas, conceptos y elementos más característicos del mismo. Se puede indagar en ella pulsando el código QR de la parte inferior.

También podrá acceder clicando o acercando el móvil sobre el código QR que pueda aparecer en la parte inferior derecha de las láminas y será dirigido a un concepto relacionado con lo descrito en la lámina.

Heterotopia
Urbana

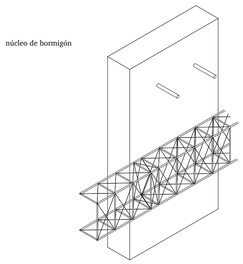


heterotopía urbana

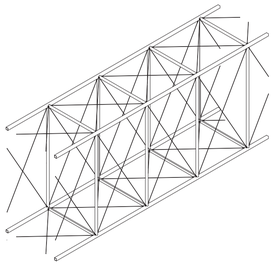
La heterotopía es un concepto elaborado por el filósofo Michel Foucault para describir ciertos espacios culturales, institucionales y discursivos que de alguna manera son "otros": inquietantes, intensos, incompatibles, contradictorios o transformadores.

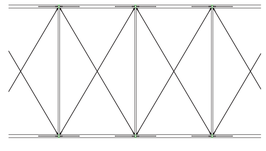
SISTEMAS ESTRUCTURALES

La estructura del edificio se convierte sin duda en uno de los elementos clave de la propuesta. La formalización de la idea pasa por el desarrollo de una compleja red estructural que se va entrelazando. Los pilares buscan llegar a la altura de los árboles creando la idea de una unión entre árboles análogicos, entendiendo como tal a las masas arboreas naturales del entorno de la ribera, y árboles mecanizados, los pilares, consiguiendo así la unión entre el contexto industrial del entorno de la parcela y el natural implícito de la ribera. La estructura colgante mediante cables de acero estructurales de ø10 y ø20 busca fundirse con la naturaleza del entorno. Esta naturaleza atraviesa los pórticos aumentando esa relación antes mencionada y logrando crear un jardín en la parte superior.
La estructura que a continuación desarrollaremos se elabora mediante elementos prefabricados permitiendo una puesta en obra totalmente mecanizada y por tanto más rápida.

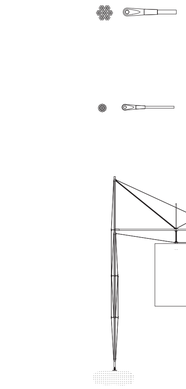


En el centro de la estructura metálica se eleva un núcleo de hormigón armado que, junto a cuatro tirantes exteriores más, estabiliza el proyecto impidiendo su movimiento frente a vientos. Este núcleo central se emplea a su vez para albergar el ascensor y montacargas. En el sótano de este núcleo central se ubica la maquinaria para las instalaciones. En sección este sótano actúa como la raíz de un árbol y elnúcleo como el tronco, tanto estructural como conceptualmente, ya que a través de él llega el conjunto de instalaciones a los módulos por la parte baja de las pasarelas siguiendo el recorrido trazado por ellas.

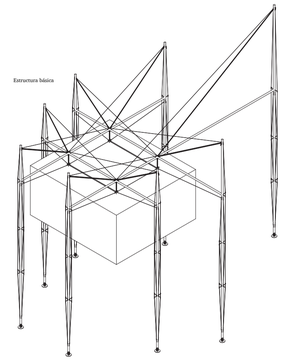


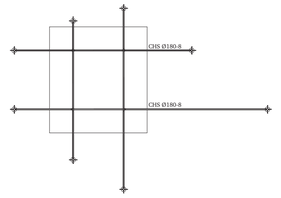


Pasarela
El acceso a los módulos se resuelve mediante una celosía metálica resultado de la unión de dos pasarelas de acceso a los módulos compuesta por por correas SHS #100.5, montantes RHS #100.50.5 y cables estructurales de acero inoxidable 1x19-AISI 316 Ø10mm. Esta celosía aporta rigidez a la estructura uniendo el núcleo central de hormigón a los pilares y los módulos. La pasarela se proyecta buscando la menor distancia entre los accesos a los talleres y el núcleo de comunicación central. En los extremos de este elemento se distribuyen una serie de escaleras metálicas que unen los distintos niveles del proyecto entre ellos y con la cubierta. Estas escaleras no llegan a tocar el suelo en ningún momento potenciando la diafanidad de la planta baja que se corresponde con el parque, interviendo en él lo menos posible, y convirtiendo la cubierta en un espacio clave de la propuesta, creándose un doble parque, uno a cota cero y otro a cota +18,85 metros.



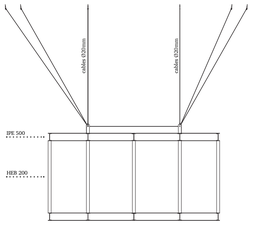
Estructura portante
Cada uno de los módulos será soportado por un total de cuatro pórticos, sin embargo, cada una de estas pequeñas estructuras no son independientes unas a otras, si no que todas quedan enlazadas creando una red estructural de gran complejidad. Esto ayuda a la estabilidad del conjunto estructural y hace que todos los elementos trabajen de forma conjunta. Por ello, frente a la aparente aleatoriedad de la colocación de las vigas y pilares se esconde un orden estricto y réticular en el cual, el simple desplazamiento de uno de los pilares provoca la mutación de todo el conjunto. Los pórticos se componen de dos pilares CHS ø200-8, una viga CHS ø180-8 y cable estructural de acero inoxidable 7x7-AISI 316 Ø20mm y 1x19-AISI 316 Ø10mm para soporte de los módulos y estabilidad de los mismos.





Esta unidad básica que forman los pórticos se entretejen produciendose cruces en las vigas, solventando su continuidad a traves de una chapa de transición metálica soldada a ambas vigas CHS Ø180-8. En el cruce de vigas de los pórticos de la estructura básica se aprovecha esa chapa de transición para el descuelgue de cables estructurales que trabajarán a tracción y serán los encargados de redirigir las cargas desde las cajas de los módulos hasta los pilares CHS ø200-8. Estos pilares están conformados por el perfil antes mencionado CHS y por una serie de crucetas soldadas al pilar formando una cruz que ayudarán a estabilizar el pilar frente al pandeo que éste pueda sufrir por su esbeltez, ya que a estos brazos se les ancla cables estructurales de acero inoxidable 1x19-AISI 316 Ø10mm. El pilar descansa sobre una rótula esférica anclada a una zapata de encepado que recoge la cabeza de 4 pilotes, excepto en uno de los casos *(ver lámina 18)*. Los pilotes por fuste llegarán a una a profundidad mínima de 6.5 m y serán ejecutados in situ.

Módulos
La estructura de los módulos que contienen los distintos usos del programa propuesto está conformada por una jaula estructural compuesta por pilares HEB 200 y vigas IPE 500 para los módulos de taller y sala de exposiciones y encuentros; pilares HEB 200, vigas IPE 500 y vigas de borde IPE 240 para los módulos de aseos. Estos elementos están sostenidos por cables estructurales de acero inoxidable 7x7-AISI 316 Ø20mm que se atan a una pletina de transición metálica soldada a las vigas de cubierta de los módulos y a su vez se estabilizan mediante cables estructurales de acero inoxidable 1x19-AISI 316 Ø10mm. Esta estabilidad se consigue también gracias a la unión de los módulos con la pasarela que da acceso a los mismos, la cual está compuesta por una celosía metálica. Existen cinco tipos suspendidos, los cuales se desarrollan en la lámina 11 y otros trés módulos que con la misma idea de jaula estructural son apoyados en las vigas CHSø180-8 de la parte superior de la estructura portante para albergar la cafetería y la administración además de los aseos.



IDEA

El **objetivo** es crear una reparación de las realidades que coexisten en el entorno que aparentemente no son vinculables: industria, naturaleza y ciudad.

Creando una heterotopía donde se yuxtaponen realidades que no se conciben juntas al mismo tiempo, en el mismo lugar.



En el entorno del solar existen tres realidades: industria, naturaleza y ciudad. Actualmente separadas, se pretende con el proyecto que estos límites queden difuminados.



ciudad



naturaleza



industria

heterotopía urbana
En palabras de Foucault, se podría hablar de una heterotopía, un espacio heterogéneo compuesto por "una red de relaciones que delinean lugares que son irreducibles unos a otros".

Michael FOUCAULT, conferencia radiofónica en France-Culture, diciembre 1966; Utopías y Heterotopías.







El crecimiendo de la ciudad toma espacios y deja grietas que quedan en la sombra. Espacios que quedan en ese lugar "entre". Un espacio arrinconado, abandonado, sin carácter propio. El lugar toma una calma que contrasta con el entorno circundante. Queda una **grieta** en el territorio.

La formalización de la retícula es el resultado de la unión de la industria con la naturaleza

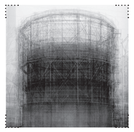
volúmenes

estructura

vegetación

kintsugi

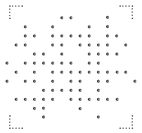
Una grieta representa una oportunidad.
El **kintsugi** es una técnica japonesa para restaurar cerámica empleando oro en la reparación, haciendo que esa misma grieta se vuelva visible. Evidencia el objeto embelleciendo.

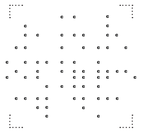


Idris Khan - homenaje a Bernd Becher

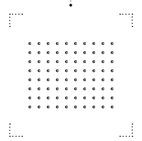


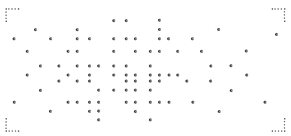
Hilla Becher



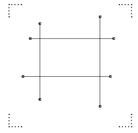


A la disposición de los pilares en la propuesta nos podemos referir como una cuadrícula dinámica. Los pilares son desplazados dejando vacios y llenando otros espacios de la retícula. La separación entre ejes varía y esto da lugar a la sensación de movimiento.





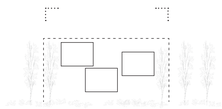
Los pilares se extienden a lo largo de la parcela ayudando a reforzar esa idea de movimiento.



Unidad base de generación de la estructura. La unión de varias unidades estructurales generan la retícula de pilares.

retícula

movimiento



El proyecto define un espacio y a la vez lo difumina.

lugar - no lugar



La industria que vecinda con el solar hace que éste quede en un limbo entre el rio y la propia industria, separándolo de la ciudad y desconectándolo del entorno.

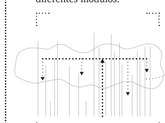
Para reforzar la idea del proyecto se hace uso de materiales que evoquen la industria y que por sus características favorezcan la integración de ésta con la naturaleza sin prescindir de su carácter propio.



Los reflejos de los espejos ayudan a la desaparición de los talleres en el entorno, haciendo qu los diferentes mundos coexistan en un mismo lugar.

materialidad

reflejos



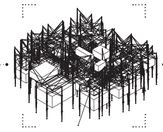
El núcleo central conduce al usuario hasta la cubierta de donde descuelgan el resto de escaleras que dirigen a los diferentes módulos.



Los **lugares olvidados** de la ciudad o "lugares inconscientes" como los llama Thomas Struth (discípulo de la escuela de Dusseldorf). Estos espacios son los "feos", los invisibles, los ocultos entre manzanas demolidas que exhiben en su interior un vaciado urbano, las zonas industriales... Espacios aún por descubrir, espacios a punto de desaparecer que en su composición crean un caos unitario.

Fomentar el valor potencial que guardan estos espacios olvidados de la ciudad, activando la grieta generada previamente

lugares olvidados



Unión entre industria y naturaleza.

El proyecto sigue una formación orgánica. El núcleo de hormigón armado del centro actuaría como el tronco de un árbol, el elemento estabilizador del proyecto, que junto a la ramificación de las pasarelas que parten de él completa la *analogía árborea* trabajando como una estructura conjunta.



La organización del edificio dirige al usuario del proyecto a través de las diferentes percepciones del espacio verde circundante.

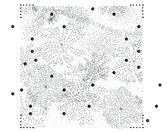
fluidez

integración

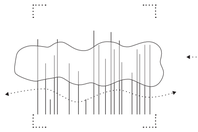
La articulación de las tres realidades que coexisten en la propuesta generan un lugar de estimulación

estimulación

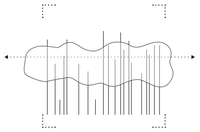
densidad



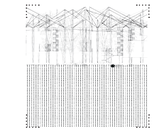
PROPUESTA



Bosque
Forma parte de la vegetación preexistente sin interrumpir la fluidez

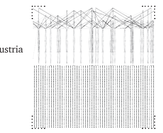


Vistas
La copa de los árboles es vivida por los ocupantes permitiendo tener unas visuales de la ciudad desde gran altura y entre vegetación

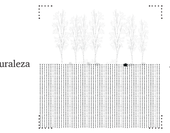


La propuesta trata de resolver los problemas que pueden surgir en un entorno sin carácter propio uniendo la industria - estructura, la naturaleza - vegetación y la ciudad - vólumenes.

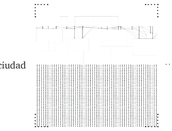
industria



naturaleza



ciudad



Foucault advirtió que el mundo contemporáneo se caracteriza por la producción de espacios heterogéneos que se proyectan sobre los espacios reales. Algunos, como las utopías, son países sin lugar alguno, lugares irreales, fantásticos, que no pertenecen a ningún territorio, ni se les puede ubicar en un mapa. Sin embargo, existen utopías que sí tienen lugar, denominadas heterotopías, espacios que alteran o borran los espacios codificados.



















Colin Rowe, rechazando las grandes visiones utópicas de "planificación total", propone, en su lugar, una "ciudad de collage" que puede acomodar una amplia gama de utopías en miniatura.

Aldo Rossi indica que el tejido urbano es constituido de partes en si autónomas y concluidas. De un modo casi surrealista, la ciudad análoga se nutre de la realidad urbana para construir una nueva realidad, mediante el conocimiento adquirido por el análisis tipológico.

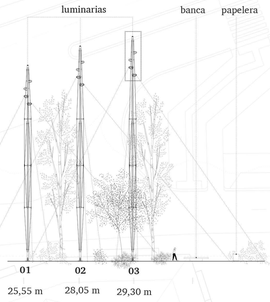
"Collage city"
Colin Rowe

"Ciudad Análoga"
Aldo Rossi

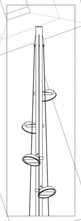
La propuesta bebe de las influencias de las arquitecturas de Achigram y Superstudio y su manera de inetrpretar y experimentar nuevas formas de interactuación con el espacio, generando nuevas experiencias.

MOBILIARIO

Se proyecta el mobiliario necesario para el cómodo disfrute de la zona, como bancos, basuras y farolas en el ámbito del parque. Éstos van en conjunción con el proyecto. Las farolas son iguales que los pilares del proyecto y las basuras y los bancos son de piedra de granito al igual que ciertos caminos.



luminarias



Se utiliza la misma estructura de los pilares para el diseño de las luminarias. Éstas alumbran 360º y se ubican en los lugares de la parcela alejados del edificio, donde éste no puede alumbrar, ya que la zona inferior de los módulos lleva paneles led LED OneSpace de Philips coreline que alumbran toda la zona inferior del edificio. Así, se consiguen puntos de luz puntuales hasta llegar a una zona con del proyecto, de la que parecen descolgar planos de luz ingrávidos.

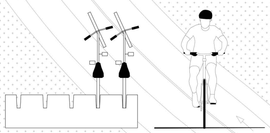
banca



papelera



aparcamiento de bicicletas





PROPUESTA

El proyecto pretende dar lugar a una zona de convivencia entre las distintas realidades del entorno: la industria y la naturaleza. Se trata de un punto de unión entre mundos aparentemente incompatibles que consiguen enriquecerse mutuamente, donde se llevarán a cabo las actividades propuestas en el proyecto, sin crear obstáculos a la naturaleza y alterandola lo menos posible.

Se genera un espacio fluido, respetando el ecosistema de la zona. Esa fluidez también se ve reflejada en los recorridos generados, que ponen en valor el lugar, generando caminos de ribera al igual que pasa en el otro margen del río, con la idea de que éstos puedan ser continuados en futuros proyectos en la ribera de esta orilla.

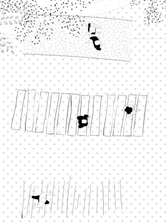
Mientras la planta del edificio sigue un esquema más reticular, propio de los espacios industriales, la planta baja del parque sigue una estructura más orgánica característica de la naturaleza. Pese a ser dos espacios pertenecientes a mundos opuestos, el carácter industrial se integra en la naturaleza formando un espacio único, sin que ninguno de los dos renuncie a sus características propias.

Se generan varios caminos con una determinada jerarquía en función de la pavimentación. En primer lugar estaría el camino principal compuesto por arena compactada que parte desde el punto de encuentro ubicado en la zona noroeste de la parcelan y que tendría las características necesarias para ser un camino accesible. En segundo lugar estarían los caminos de piedra de granito, creados con granito extraído de canteras de la zona, que genera diversos recorridos a través de la naturaleza y los pilares del proyecto. En tercer lugar se encuentran los senderos de entramados metálicos, creados para que pueda crecer la vegetación entre ellos y dejar respirar a la naturaleza pero marcando un itinerario concreto. Son caminos más estrechos y discretos. Además de éstos, se prevee la aparición de diversas veredas generadas por los propios transeúntes del lugar.

ACABADOS

pavimento exterior

- pe1 tierra compactada mezclada con hormigón en seco
- pe2 piedra de granito 30x200
- pe3 entramados metálicos
- pe4 piedra de granito 20x570



pe1
arena compactada mezclada con hormigón en seco que reduce el flujo superficial del agua de lluvia o de cualquier otra naturaleza mediante infiltración.



pe2
piedras de granito anchas y que dejan entrever la vegetación entre ellas.



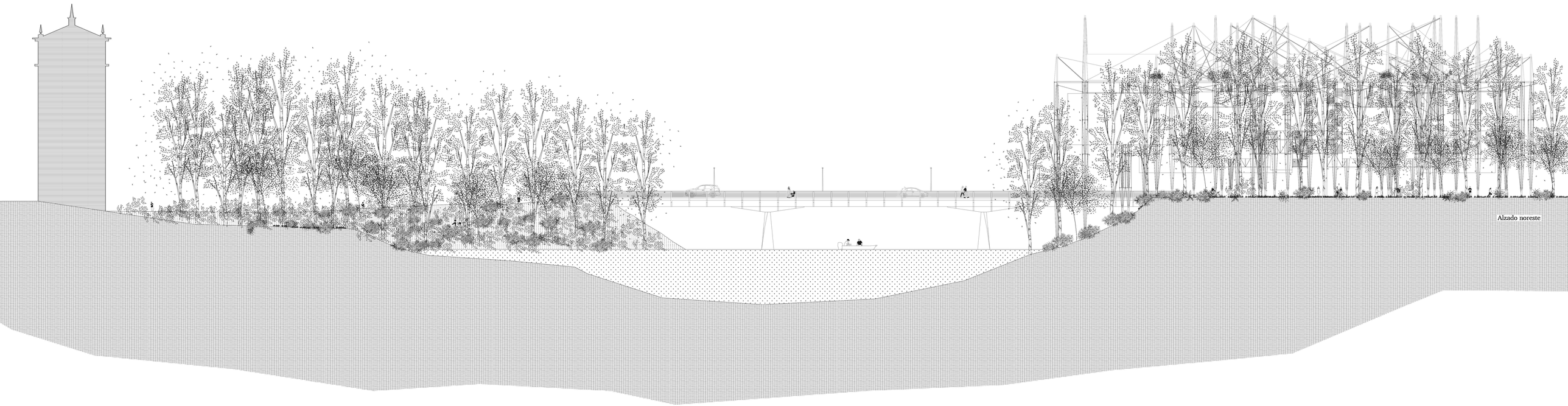
pe3
entramado metálico igual al utilizado en las pasarelas, dejando fluir la naturaleza entremedias.



pe4
piedras de granito de 20x570 estableciendo un recorrido apto para vehículos.



Alzado noroeste



Alzado noroeste



Sección sureste

jardín elevado

INDUSTRIA

La propuesta no se opone a la industria, bebe de lo industrial para volcarlo en la naturaleza, haciendo que estos elementos convivan en harmonía. Pretende usar los elementos normalmente asociado a lo industrial de manera diferente. Éstos se funden con lo natural y los dos mundos quedan vinculados, ya que éstos son irreducibles unos a otros.



NATURALEZA

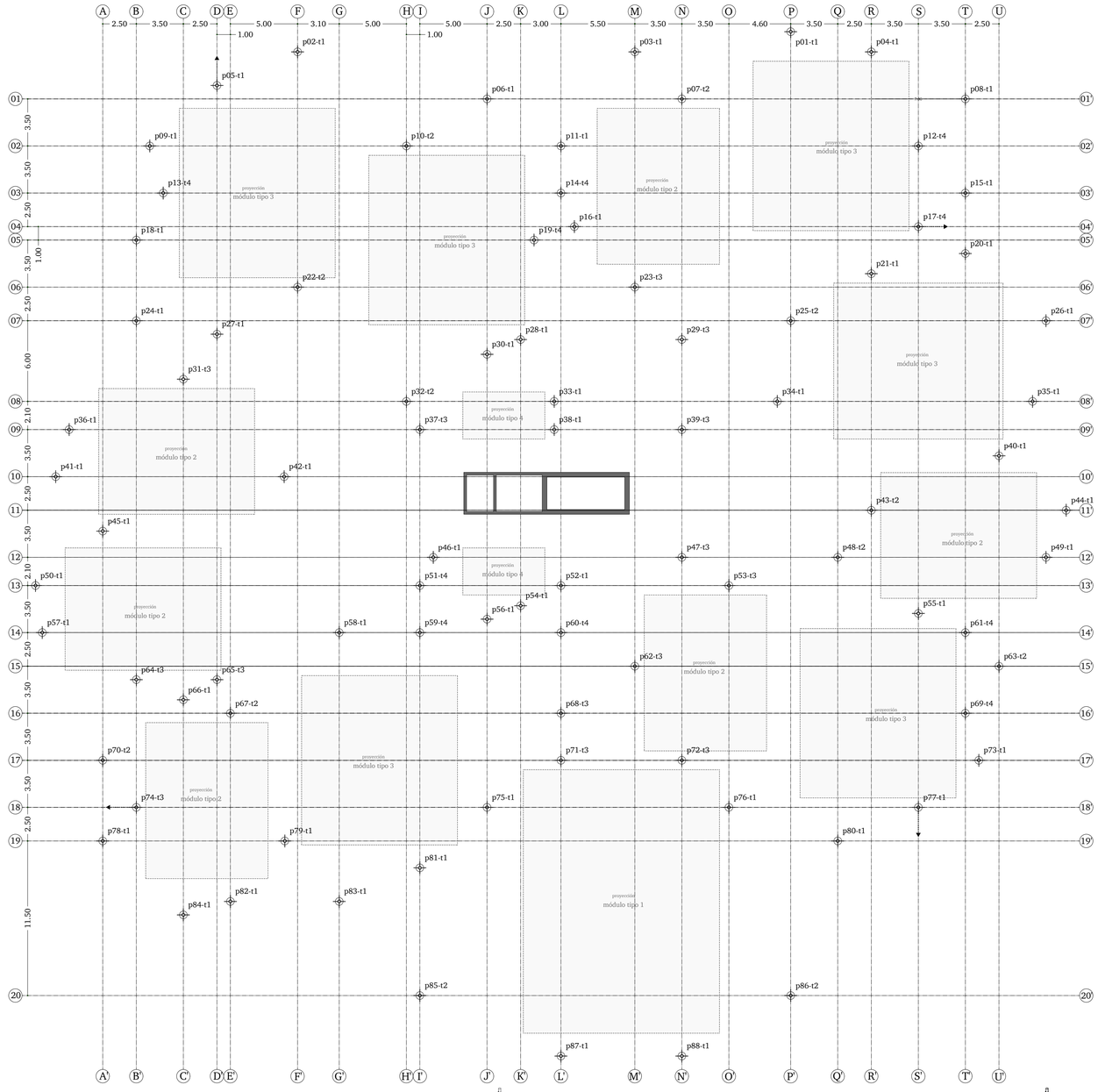
La naturaleza se introduce en el edificio pasando por debajo de él, filtrándose entre los pilares. A su vez, el entorno natural se refleja en los módulos haciendo que estos desaparezcan e introduciendo aun más la vegetación. Convirtiendo la planta baja en un bosque híbrido de árboles analógicos y mecanizados en el que la frondosidad es un espejismo producto del reflejo de los módulos y uniendo dos mundos aparentemente desvinculados.

En el resto de la parcela se deja la vegetación existente de ribera lo más natural posible, actuando sólo para la generación de paseos accesibles. La naturaleza crea su propio paisaje sin que apenas las personas intervengan en él. Existe un recorrido principal para la llegada al núcleo central del edificio de tierra compactada mezclada con hormigón en seco. El resto son de piera de granito y entramado metálico y todos de formas orgánicas evitando los árboles.

La vegetación que se implementa en el edificio se trata de plantas autoctonas o las adecuadas para un clima continental como el de Valladolid: lavanda, tomillo, escaramujo... así como plantas trepadoras haciendo desaparecer aun más la esbelta estructura de los pilares.

CIUDAD

La propuesta no tiene fachada. La fachada es la propia naturaleza. Se mimetiza con el entorno a pesar de su diferenciada materialidad. Desde el río se ve una masa arbórea de la que asoman unos pilares y cables llenos de vegetación. Esto hace que sea un reclamo para el transeúnte, quien al llegar se encuentra con un bosque de arboles y pilares y el cual debe recorrer hasta su centro para poder llegar a la copa de la propuesta, la cubierta desde la que se observa el otro lado.

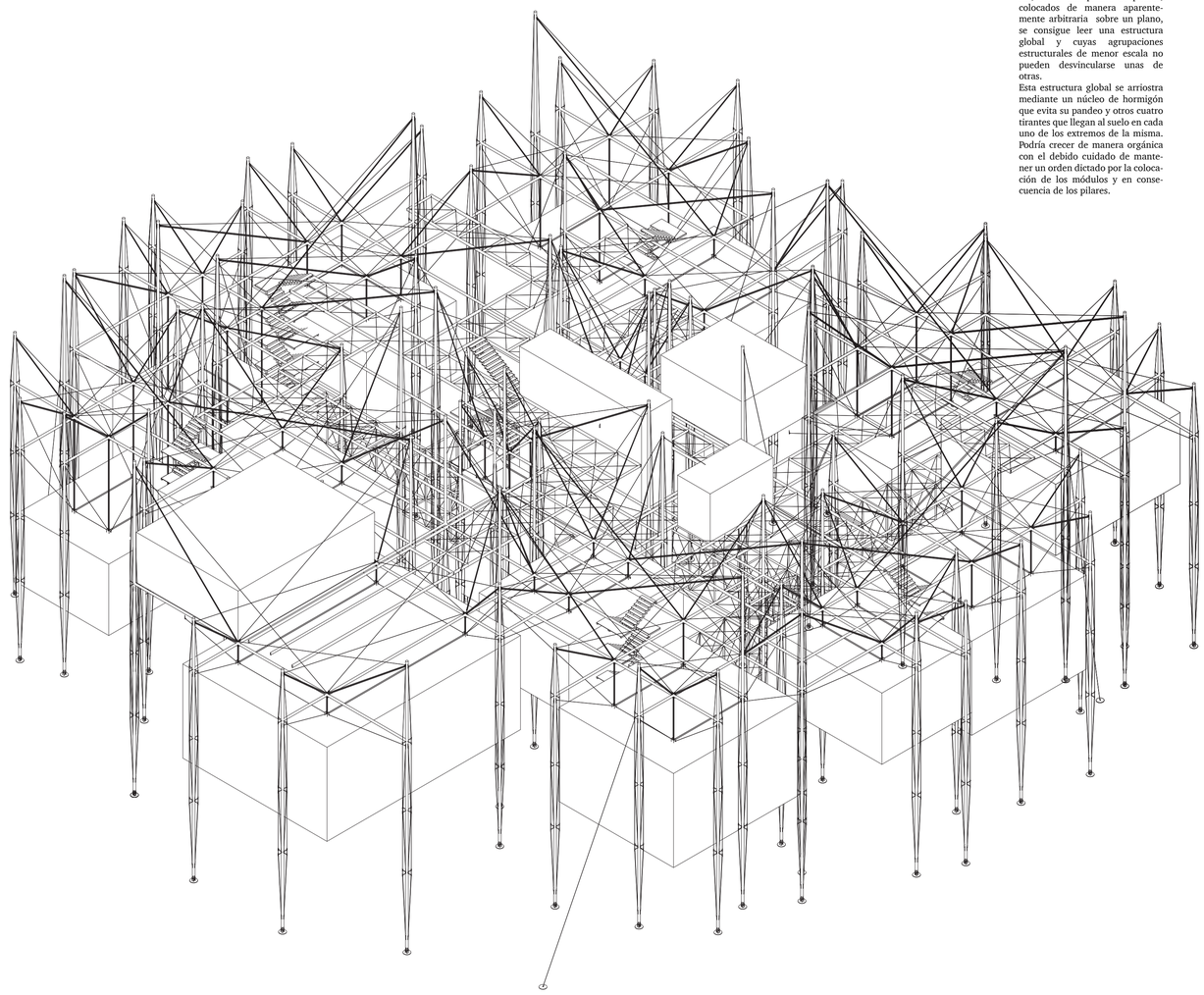


Pilares

Tipo	Pilares	Altura
Tipo 1	01, 02, 03, 04, 05, 06, 08, 09, 11 15, 16, 18, 20, 21 2, 26, 27, 28, 30, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 49, 50, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 66, 73, 75 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 87, 88	23.05 m
Tipo 2	07, 10, 22, 25, 32, 43, 48, 63, 67, 70, 85, 86	25.55 m
Tipo 3	23, 29, 31, 37, 39, 47, 53, 62, 64, 65, 68, 71, 72, 74	28.05 m
Tipo 4	12, 13, 14, 17, 19, 51, 59, 60, 61, 69	29.30 m

Tipos de pilares explicados en lámina 09
Tipos de módulos explicados en lámina 11

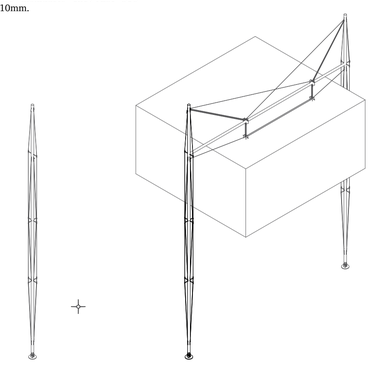
Dirección del cable estructural que es arriostrado al suelo y pilar del que parte



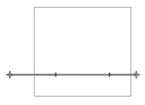
Concepto estructural

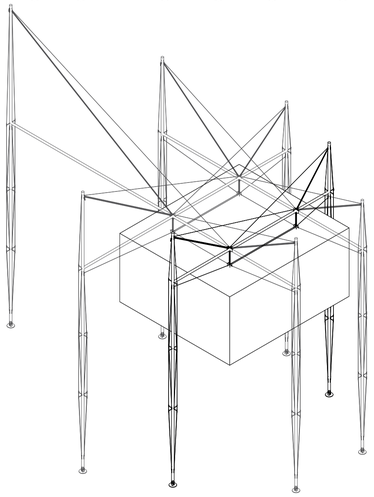
Se traslada a la estructura el concepto del proyecto, pues ésta forma parte del mismo.
La estructura parte de un pórtico que, junto a otros tres, soportan un módulo. Esta estructura se trata de la estructura base que conforma el conjunto. Se entrelazan unas con otras conformando un conjunto más estable
Así, sobre una planta de pilares, colocados de manera aparentemente arbitraria sobre un plano, se consigue leer una estructura global y cuyas agrupaciones estructurales de menor escala no pueden desvincularse unas de otras.
Esta estructura global se arriostra mediante un núcleo de hormigón que evita su pandeo y otros cuatro tirantes que llegan al suelo en cada uno de los extremos de la misma. Podría crecer de manera orgánica con el debido cuidado de mantener un orden dictado por la colocación de los módulos y en consecuencia de los pilares.

Pilar
Con el objetivo de conseguir una mayor esbeltez en el pilar evitando el pandeo por sus grandes dimensiones y la pérdida de capacidad portante se opta por un pilar de Ø20 y 8 mm de espesor atirantado mediante cable estructural de acero inoxidable 1x19-AISI 316 d-10mm.

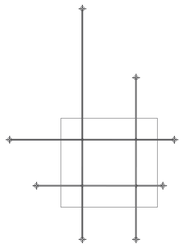


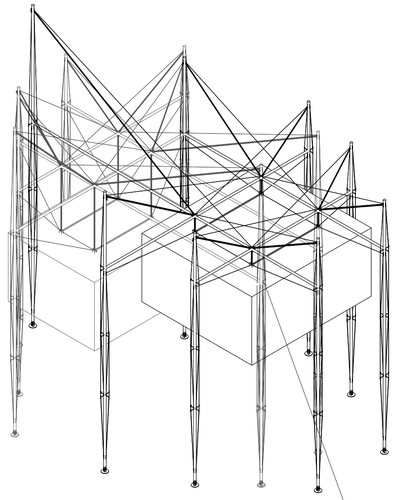
Pórtico
Se unen dos pilares mediante una viga de Ø18 la cual soporta la compresión q ejercen los cables estructurales de acero inoxidable 7x7-AISI 316 Ø20 que llegan hasta el módulo que soporta.



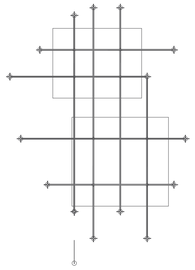


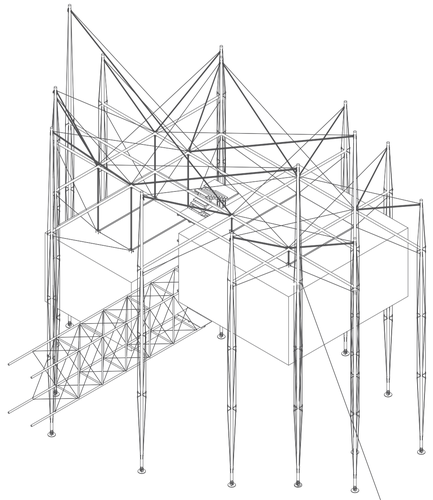
Estructura 1 módulo
La unión de cuatro pórticos portan la estructura del módulo que alberga los diferentes usos del programa. Estos pórticos se unen para trabajar conjuntamente en la sujeción de cada módulo, haciendo que los cables provenientes de cada dos pilares soporten uno de los extremos del módulo. Así, los 8 pilares y los cables soportarían la carga de cada módulo.



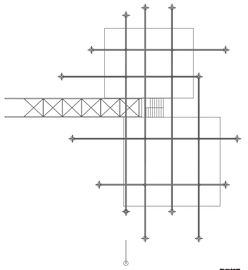


Estructura 2 módulo
Esta estructura se uniría a otras 11 conjuntos de pórticos que soportan la carga de cada uno de los módulos. Esto hace que la estructura de cada módulo no trabaje unilateralmente, si no que lo haga en conjunto, como una estructura global.





Estructura 2 módulos + pasarela
La pasarela también ayuda a afianzar cada módulo y evitar su movimiento horizontal. Ésta va unida al núcleo central de hormigón a la vez que a los pilares más cercanos y finalmente se anexiona con a la estructura de los dos módulos.



VEGETACIÓN

La vegetación existente en la zona de ribera del río Pisuerga es de gran importancia ya que protege al suelo de la erosión fluvial. El ramaje, a su vez, frena la velocidad del agua y colabora en la disminución de los daños por las crecidas. Es por ello que el proyecto respeta las especies autoctonas del lugar y, sin imponerse sobre ella, convive de manera armoniosa con su entorno.

Se realiza un análisis de las especies de árboles más destacables del lugar para intentar no alterar en exceso el ecosistema de la zona.



olmo
árbol caducifolio
follaje denso
altura media: 20-30 m
ø tronco: 1,30 m



chopo
árbol caducifolio
altura media: 10-20 m
ø tronco: 0,35 m



álamo
árbol caducifolio
tronco robusto
altura media: 30 m
ø tronco: 1 m



sauce
árbol caducifolio
tronco robusto
altura media: 10-15 m
ø tronco: 0,40-0,60 m



fresno
árbol caducifolio
tronco robusto
altura media: 8-12 m
ø tronco: 0,40 m

También se añaden arbustos del territorio, que por sus características son adecuados para el clima de emplazamiento.



lavanda
arbusto perenne
tamaño medio: 1 m
largo hojas: 0,06 m



tomillo
arbusto perenne
altura media: 0,15-0,30 m

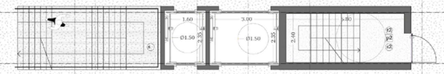


escaramujo
arbusto caducifolio
tallo robusto
ø flor: 0,04-0,06 m
tamaño fruto: 0,015-0,02 m
altura media: 1-3 m

Asimismo se incluyen al proyecto otras especies para crear una mayor diversidad al conjunto.



ficus
alocasia
hojas perennes
altura media: 5 m



Los pilares se camuflan con los troncos de los árboles formando un bosque único heterogéneo. Habitado en sus alturas, permite vivir la otra cara de la naturaleza, desde lo alto. El diseño de los pilares facilita su integración en el entorno. La sección pequeña de éstos, junto con los tirantes que refuerzan el mismo, ayuda a evocar la idea de árbol, con su tronco y sus ramajes. Y así, pese a su distintivo carácter hacer que no destaca uno sobre el otro.

La carga y descarga estará prevista en los horarios con menos afluencia de personas.

USOS

núcleo de comunicación	26,75 m²
núcleo de instalaciones	14,30 m²
cuarto de instalaciones	87,85 m²

ACABADOS

suelos
- s1 pavimento de resina autonivelante acabado mate
- s2 hormigón pulido
- s3 entramados metálicos

paramentos
- p1 revestimiento de vidrio reflectante (airtec glass)
- p2 hormigón armado visto
- p3 placa de yeso laminado lacado en negro
- p4 sistema modular de paneles de alta dureza lacados en blanco
- p5 placas de plomo especial para rayos x de knauf
- p6 chapa de acero inoxidable acabado mate

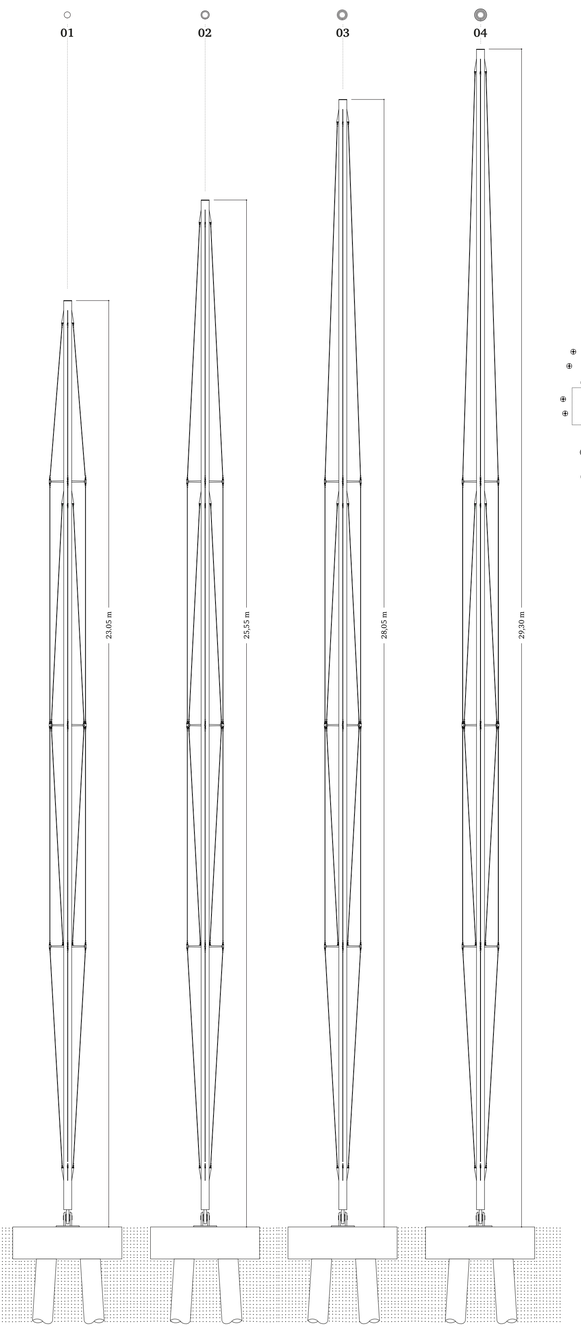
techos
- t1 falso techo registrable danoline
- t2 falso techo de placa de yeso laminado lacado en blanco
- t3 falso techo acústico con paneles de chapa metálica perforada
- t4 falso techo de plomo especial para rayos x
- t5 falso techo de fieltro hunter douglas

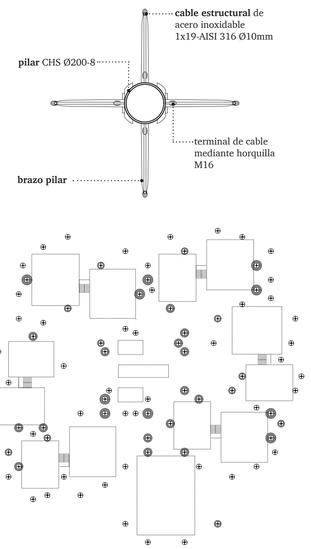
Todo el proyecto se desarrolla en altura, se trata de habitar el aire para vivir la tierra. Por lo tanto, el único uso a cota cero es el del núcleo de comunicación para poder elevarnos en la naturaleza.

Bajo el núcleo de comunicación se encuentar el sótano que alberga la zona de instalaciones.



Planta sótano





pilar **01**	pilar **02**	pilar **03**	pilar **04**
23,05 m	25,55 m	28,05 m	29,30 m

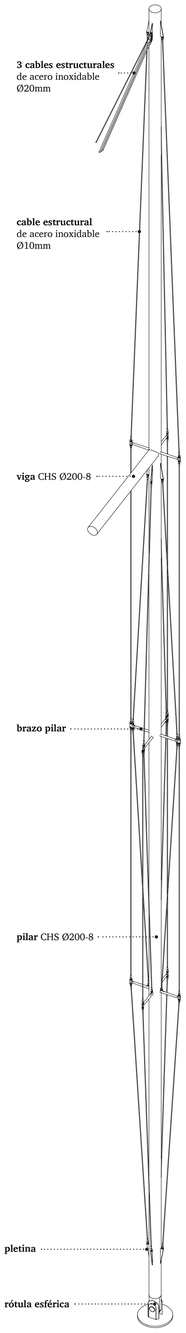
Los pilares se dividen en 4 tipos debido a la inclinación que deberían tener los cables en la parte superior para funcionar de manera más eficiente. Se dispone una pendiente del cable superior a 35° y debido a la distancia que hay en planta del pilar a la sujeción que llega hasta las vigas superiores de los módulos.

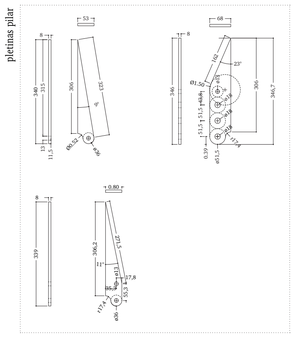
- cable estructural de acero inoxidable 1x19-AISI 316 Ø10mm
- terminal de cable mediante horquilla M16
- cable estructural de acero inoxidable 7x7-AISI 316 Ø20mm
- terminal de cable mediante horquilla M33

Acero

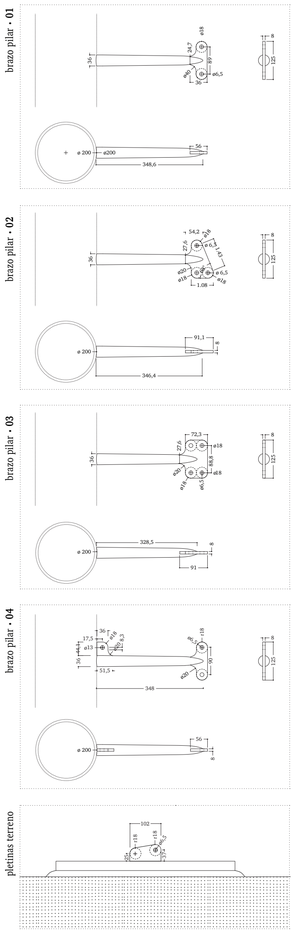
Elemento	estr. vetical /horzontal	cables estructurales
Tipo	S 275 JR	S 275 JR
Nivel de control	alto	alto
Coeficiente de seguridad	1,25	1,25
Resistencia de cálculo	220 N/mm2	220 N/mm2
Observaciones	Elementos auxiliares de conexión en acero laminado S-355-JR	

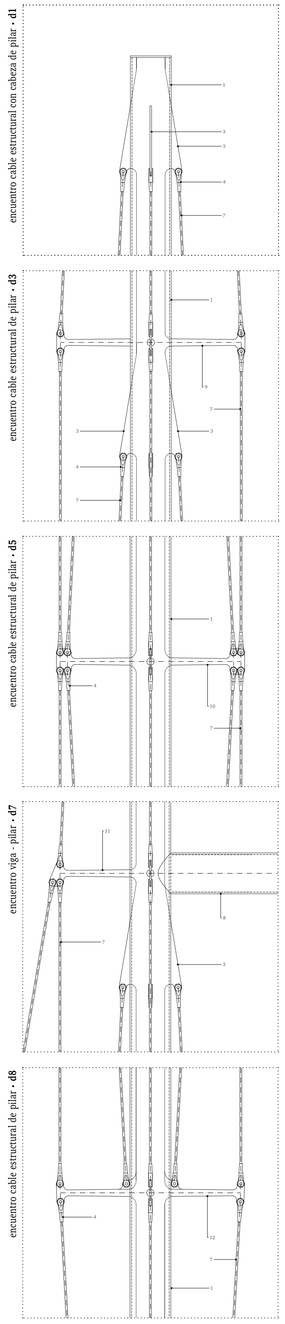
PILARES: 1. Pilar CHS (circular hollow section) recubierto con pintura intumescente ø200-8 **2.** Pletina de acero e=8mm para sujeción de horquillas mecanizadas, recubierta con pintura intumescente **3.** Pletina de acero e=8mm para sujeción de horquillas mecanizadas, recubierta con pintura intumescente. **4.** Terminal de extremo de cable de horquilla mecanizada con ajuste tirante M16, para cable ø10mm **5.** Terminal de extremo de cable de horquilla mecanizada con ajuste tirante M33, para cable ø20mm **6.** Cable estructural de acero inoxidable 7x7-AISI 316 ø20mm, carga de rotura= 224,14kn **7.** Cable estructural de acero inoxidable 1x19-AISI 316 ø10mm, carga de rotura= 82,40kn **8.** Viga CHS (circular hollow section) recubierto con pintura intumescente ø180-8 **9.** Brazo pilar 01: perfil de acero circular acabado en pletina e=8mm soldado al pilar para sujeción de horquillas mecanizadas de tensores, recubierta con pintura intumescente **10.** Brazo pilar 03: perfil de acero circular acabado en pletina e=8mm soldado al pilar para sujeción de horquillas mecanizadas de tensores, recubierta con pintura intumescente **11.** Brazo pilar 02: perfil de acero circular acabado en pletina e=8mm soldado al pilar para sujeción de horquillas mecanizadas de tensores, recubierta con pintura intumescente **12.** Brazo pilar: perfil de acero circular acabado en pletina e=8mm soldado al pilar para sujeción de horquillas mecanizadas de tensores, recubierta con pintura intumescente **13.** Rotula esférica **14.** Pletina de acero e=8mm recubierta con pintura intumescente

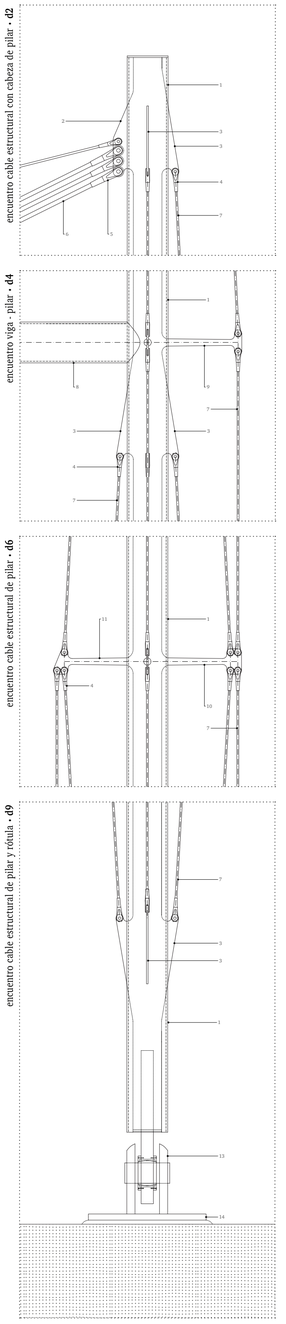


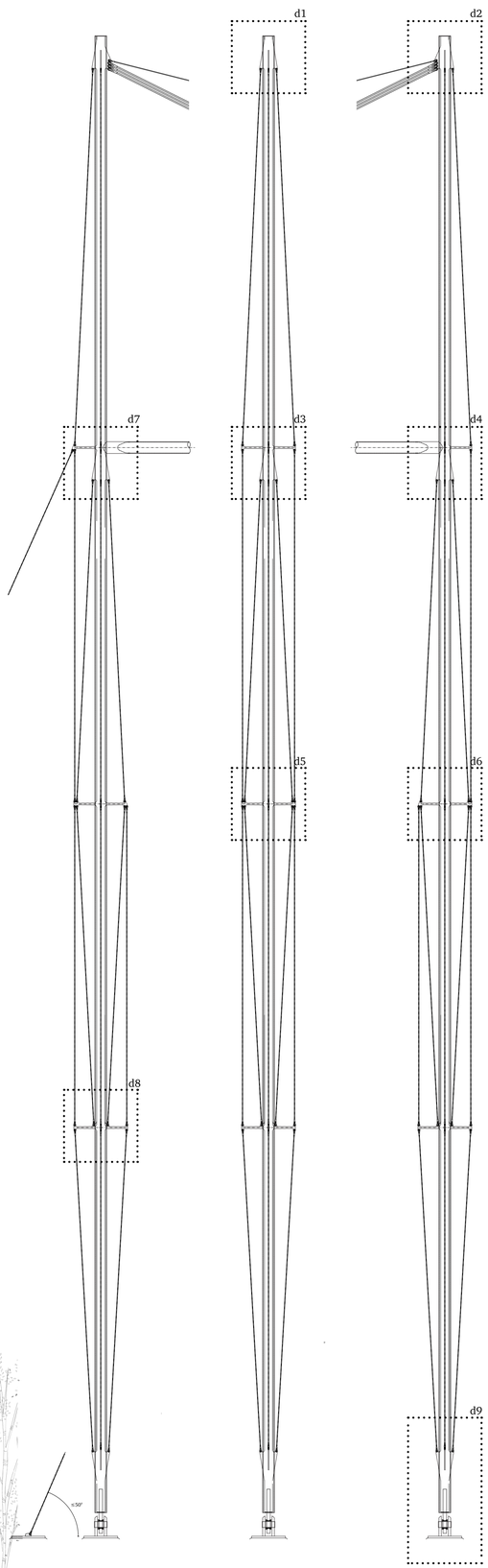


Existen 4 tipos de brazos de pilar según la geometría del acabado en pletina e=8mm soldado al pilar para la sujeción de las horquillas mecanizadas de los tensores:

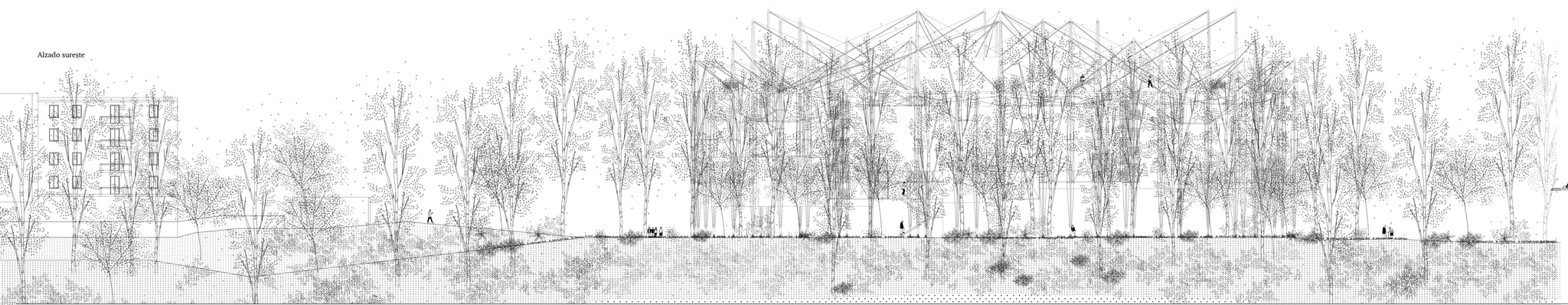




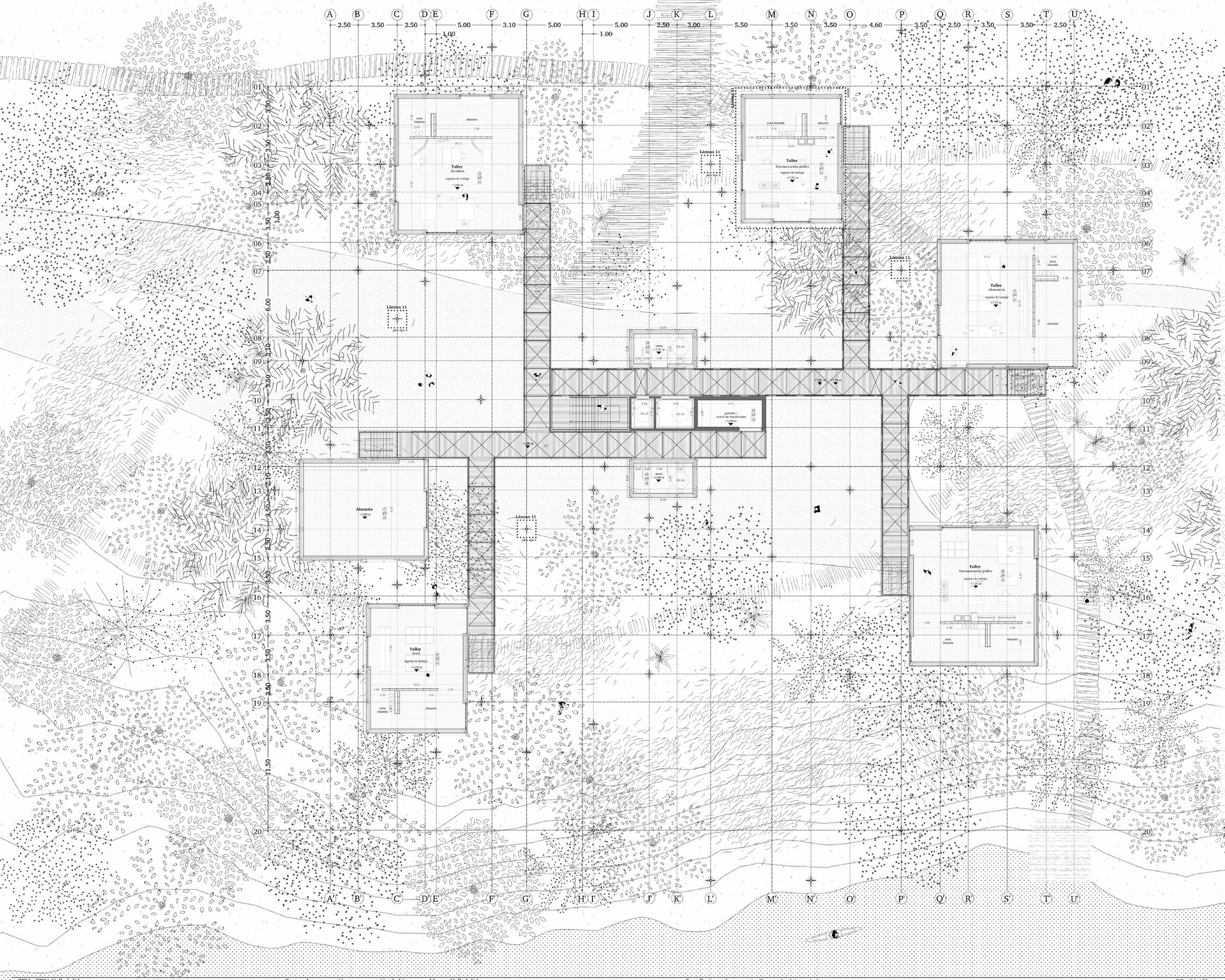




Alzado sureste



Además de la unión de las vigas y la pasarela con el núcleo superior de hormigón que aporta estabilidad, también existen cuatro puntos en la zona exterior del edificio que anclan la estructura al suelo y que permiten un amayor estabilidad. Estos cables tensados se colocan a la distancia suficiente para que los cables no tengan un ángulo superior a 50° y trabajen así, con una mayor seguridad.



USOS

taller de ebanistería	**122,61 m²**
espacio de trabajo	87,61 m²
almacén	25,15 m²
zona húmeda	9,85 m²
taller de documentación gráfica	**85,40 m²**
espacio de trabajo	59,00 m²
almacén	9,20 m²
zona húmeda	17,20 m²
taller de escultura	**122,61 m²**
espacio de trabajo	87,61 m²
almacén	25,15 m²
zona húmeda	9,85 m²
taller de documentación gráfica	**122,61 m²**
espacio de trabajo	87,61 m²
almacén	13,26 m²
zona húmeda	21,76 m²
taller de textil	**85,40 m²**
espacio de trabajo	59,00 m²
almacén	19,21 m²
zona húmeda	7,14 m²
almacén	**88,70 m²**
comunicación vertical talleres	19,80 m²
comunicación horizontal talleres +5,00 m	154,72 m²
comunicación horizontal talleres +7,25 m	181,16 m²
núcleo de comunicación	29,80 m²
aseos	13,81 m²
núcleo de instalaciones	13,80 m²

ACABADOS

suelos

- s1 pavimento de resina autonivelante acabado mate
- s2 hormigón pulido
- s3 entramados metálicos

paramentos

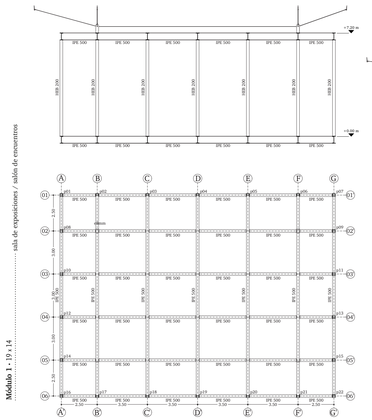
- p1 revestimiento de vidrio reflectante (airtec glass)
- p2 hormigón armado visto
- p3 placa de yeso laminado lacado en negro
- p4 sistema modular de paneles de alta dureza lacados en blanco
- p5 placas de plomo especial para rayos x de knauf
- p6 chapa de acero inoxidable acabado mate

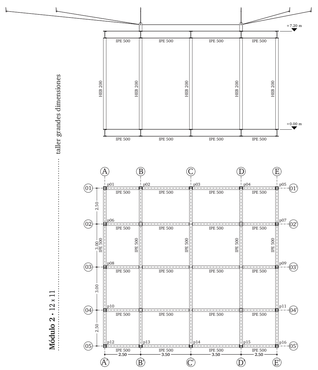
techos

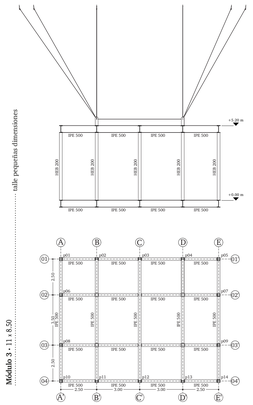
- t1 falso techo registrable danoline
- t2 falso techo de placa de yeso laminado lacado en blanco
- t3 falso techo acústico con paneles de chapa metálica perforada
- t4 falso techo de plomo especial para rayos x
- t5 falso techo de fieltro hunter douglas

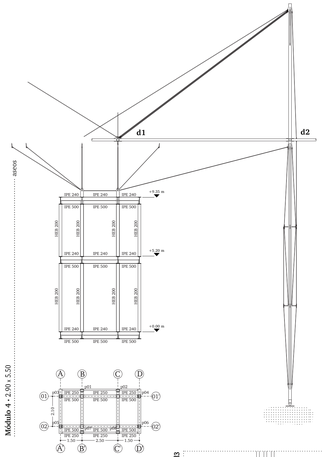
La planta se distribuye de manera radial. Desde el núcleo de comunicación central se llega a los talleres a través de la pasarela exterior, estando así, siempre en contacto con la naturaleza

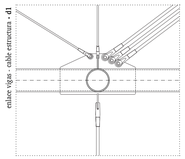
Ya en esta planta se ve la naturaleza de manera diferente. De un modo del que no estamos acostumbrados, desde las alturas. Esto nos permite ver a los árboles más altos de igual a igual, sin tener que subir la vista para apreciar su belleza.

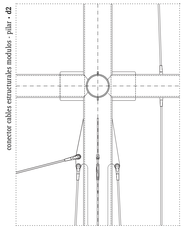


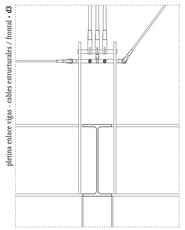


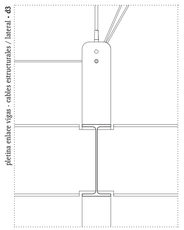


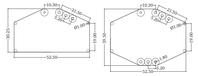


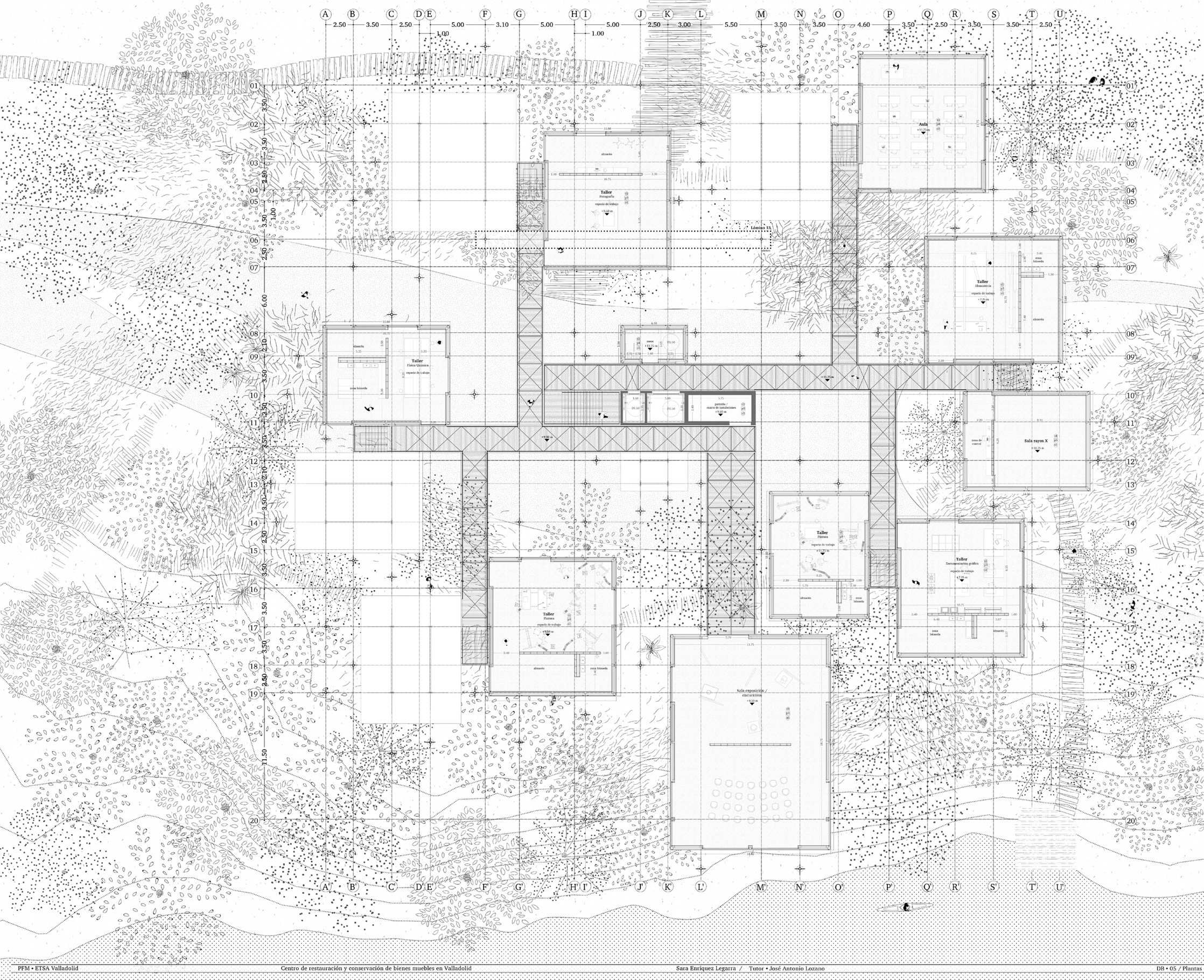









+10.301
+9.801
+9.301
+8.801
+8.301
+7.801
+7.301
+6.801
+6.301
+5.801
+5.301
+4.801
+4.301
+3.801
+3.301
+2.801
+2.301
+1.801
+1.301
+0.801
+0.301
-0.199
-0.699
-1.199
-1.699
-2.199
-2.699
-3.199
-3.699
-4.199
-4.699
-5.199
-5.699
-6.199
-6.699
-7.199
-7.699
-8.199
-8.699
-9.199
-9.699
-10.199
-10.699
-11.199
-11.699
-12.199
-12.699
-13.199
-13.699
-14.199
-14.699
-15.199
-15.699
-16.199
-16.699
-17.199
-17.699
-18.199
-18.699
-19.199
-19.699
-20.199
-20.699
-21.199
-21.699
-22.199
-22.699
-23.199
-23.699
-24.199
-24.699
-25.199
-25.699
-26.199
-26.699
-27.199
-27.699
-28.199
-28.699
-29.199
-29.699
-30.199
-30.699
-31.199
-31.699
-32.199
-32.699
-33.199
-33.699
-34.199
-34.699
-35.199
-35.699
-36.199
-36.699
-37.199
-37.699
-38.199
-38.699
-39.199
-39.699
-40.199
-40.699
-41.199
-41.699
-42.199
-42.699
-43.199
-43.699
-44.199
-44.699
-45.199
-45.699
-46.199
-46.699
-47.199
-47.699
-48.199
-48.699
-49.199
-49.699
-50.199
-50.699
-51.199
-51.699
-52.199
-52.699
-53.199
-53.699
-54.199
-54.699
-55.199
-55.699
-56.199
-56.699
-57.199
-57.699
-58.199
-58.699
-59.199
-59.699
-60.199
-60.699
-61.199
-61.699
-62.199
-62.699
-63.199
-63.699
-64.199
-64.699
-65.199
-65.699
-66.199
-66.699
-67.199
-67.699
-68.199
-68.699
-69.199
-69.699
-70.199
-70.699
-71.199
-71.699
-72.199
-72.699
-73.199
-73.699
-74.199
-74.699
-75.199
-75.699
-76.199
-76.699
-77.199
-77.699
-78.199
-78.699
-79.199
-79.699
-80.199
-80.699
-81.199
-81.699
-82.199
-82.699
-83.199
-83.699
-84.199
-84.699
-85.199
-85.699
-86.199
-86.699
-87.199
-87.699
-88.199
-88.699
-89.199
-89.699
-90.199
-90.699
-91.199
-91.699
-92.199
-92.699
-93.199
-93.699
-94.199
-94.699
-95.199
-95.699
-96.199
-96.699
-97.199
-97.699
-98.199
-98.699
-99.199
-99.699
-100.199
-100.699
-101.199
-101.699
-102.199
-102.699
-103.199
-103.699
-104.199
-104.699
-105.199
-105.699
-106.199
-106.699
-107.199
-107.699
-108.199
-108.699
-109.199
-109.699
-110.199
-110.699
-111.199
-111.699
-112.199
-112.699
-113.199
-113.699
-114.199
-114.699
-115.199
-115.699
-116.199
-116.699
-117.199
-117.699
-118.199
-118.699
-119.199
-119.699
-120.199
-120.699
-121.199
-121.699
-122.199
-122.699
-123.199
-123.699
-124.199
-124.699
-125.199
-125.699
-126.199
-126.699
-127.199
-127.699
-128.199
-128.699
-129.199
-129.699
-130.199
-130.699
-131.199
-131.699
-132.199
-132.699
-133.199
-133.699
-134.199
-134.699
-135.199
-135.699
-136.199
-136.699
-137.199
-137.699
-138.199
-138.699
-139.199
-139.699
-140.199
-140.699
-141.199
-141.699
-142.199
-142.699
-143.199
-143.699
-144.199
-144.699
-145.199
-145.699
-146.199
-146.699
-147.199
-147.699
-148.199
-148.699
-149.199
-149.699
-150.199
-150.699
-151.199
-151.699
-152.199
-152.699
-153.199
-153.699
-154.199
-154.699
-155.199
-155.699
-156.199
-156.699
-157.199
-157.699
-158.199
-158.699
-159.199
-159.699
-160.199
-160.699
-161.199
-161.699
-162.199
-162.699
-163.199
-163.699
-164.199
-164.699
-165.199
-165.699
-166.199
-166.699
-167.199
-167.699
-168.199
-168.699
-169.199
-169.699
-170.199
-170.699
-171.199
-171.699
-172.199
-172.699
-173.199
-173.699
-174.199
-174.699
-175.199
-175.699
-176.199
-176.699
-177.199
-177.699
-178.199
-178.699
-179.199
-179.699
-180.199
-180.699
-181.199
-181.699
-182.199
-182.699
-183.199
-183.699
-184.199
-184.699
-185.199
-185.699
-186.199
-186.699
-187.199
-187.699
-188.199
-188.699
-189.199
-189.699
-190.199
-190.699
-191.199
-191.699
-192.199
-192.699
-193.199
-193.699
-194.199
-194.699
-195.199
-195.699
-196.199
-196.699
-197.199
-197.699
-198.199
-198.699
-199.199
-199.699
-200.199
-200.699
-201.199
-201.699
-202.199
-202.699
-203.199
-203.699
-204.199
-204.699
-205.199
-205.699
-206.199
-206.699
-207.199
-207.699
-208.199
-208.699
-209.199
-209.699
-210.199
-210.699
-211.199
-211.699
-212.199
-212.699
-213.199
-213.699
-214.199
-214.699
-215.199
-215.699
-216.199
-216.699
-217.199
-217.699
-218.199
-218.699
-219.199
-219.699
-220.199
-220.699
-221.199
-221.699
-222.199
-222.699
-223.199
-223.699
-224.199
-224.699
-225.199
-225.699
-226.199
-226.699
-227.199
-227.699
-228.199
-228.699
-229.199
-229.699
-230.199
-230.699
-231.199
-231.699
-232.199
-232.699
-233.199
-233.699
-234.199
-234.699
-235.199
-235.699
-236.199
-236.699
-237.199
-237.699
-238.199
-238.699
-239.199
-239.699
-240.199
-240.699
-241.199
-241.699
-242.199
-242.699
-243.199
-243.699
-244.199
-244.699
-245.199
-245.699
-246.199
-246.699
-247.199
-247.699
-248.199
-248.699
-249.199
-249.699
-250.199
-250.699
-251.199
-251.699
-252.199
-252.699
-253.199
-253.699
-254.199
-254.699
-255.199
-255.699
-256.199
-256.699
-257.199
-257.699
-258.199
-258.699
-259.199
-259.699
-260.199
-260.699
-261.199
-261.699
-262.199
-262.699
-263.199
-263.699
-264.199
-264.699
-265.199
-265.699
-266.199
-266.699
-267.199
-267.699
-268.199
-268.699
-269.199
-269.699
-270.199
-270.699
-271.199
-271.699
-272.199
-272.699
-273.199
-273.699
-274.199
-274.699
-275.199
-275.699
-276.199
-276.699
-277.199
-277.699
-278.199
-278.699
-279.199
-279.699
-280.199
-280.699
-281.199
-281.699
-282.199
-282.699
-283.199
-283.699
-284.199
-284.699
-285.199
-285.699
-286.199
-286.699
-287.199
-287.699
-288.199
-288.699
-289.199
-289.699
-290.199
-290.699
-291.199
-291.699
-292.199
-292.699
-293.199
-293.699
-294.199
-294.699
-295.199
-295.699
-296.199
-296.699
-297.199
-297.699
-298.199
-298.699
-299.199
-299.699
-300.199
-300.699
-301.199
-301.699
-302.199
-302.699
-303.199
-303.699
-304.199
-304.699
-305.199
-305.699
-306.199
-306.699
-307.199
-307.699
-308.199
-308.699
-309.199
-309.699
-310.199
-310.699
-311.199
-311.699
-312.199
-312.699
-313.199
-313.699
-314.199
-314.699
-315.199
-315.699
-316.199
-316.699
-317.199
-317.699
-318.199
-318.699
-319.199
-319.699
-320.199
-320.699
-321.199
-321.699
-322.199
-322.699
-323.199
-323.699
-324.199
-324.699
-325.199
-325.699
-326.199
-326.699
-327.199
-327.699
-328.199
-328.699
-329.199
-329.699
-330.199
-330.699
-331.199
-331.699
-332.199
-332.699
-333.199
-333.699
-334.199
-334.699
-335.199
-335.699
-336.199
-336.699
-337.199
-337.699
-338.199
-338.699
-339.199
-339.699
-340.199
-340.699
-341.199
-341.699
-342.199
-342.699
-343.199
-343.699
-344.199
-344.699
-345.199
-345.699
-346.199
-346.699
-347.199
-347.699
-348.199
-348.699
-349.199
-349.699
-350.199
-350.699
-351.199
-351.699
-352.199
-352.699
-353.199
-353.699
-354.199
-354.699
-355.199
-355.699
-356.199
-356.699
-357.199
-357.699
-358.199
-358.699
-359.199
-359.699
-360.199
-360.699
-361.199
-361.699
-362.199
-362.699
-363.199
-363.699
-364.199
-364.699
-365.199
-365.699
-366.199
-366.699
-367.199
-367.699
-368.199
-368.699
-369.199
-369.699
-370.199
-370.699
-371.199
-371.699
-372.199
-372.699
-373.199
-373.699
-374.199
-374.699
-375.199
-375.699
-376.199
-376.699
-377.199
-377.699
-378.199
-378.699
-379.199
-379.699
-380.199
-380.699
-381.199
-381.699
-382.199
-382.699
-383.199
-383.699
-384.199
-384.699
-385.199
-385.699
-386.199
-386.699
-387.199
-387.699
-388.199
-388.699
-389.199
-389.699
-390.199
-390.699
-391.199
-391.699
-392.199
-392.699
-393.199
-393.699
-394.199
-394.699
-395.199
-395.699
-396.199
-396.699
-397.199
-397.699
-398.199
-398.699
-399.199
-399.699
-400.199
-400.699
-401.199
-401.699
-402.199
-402.699
-403.199
-403.699
-404.199
-404.699
-405.199
-405.699
-406.199
-406.699
-407.199
-407.699
-408.199
-408.699
-409.199
-409.699
-410.199
-410.699
-411.199
-411.699
-412.199
-412.699
-413.199
-413.699
-414.199
-414.699
-415.199
-415.699
-416.199
-416.699
-417.199
-417.699
-418.199
-418.699
-419.199
-419.699
-420.199
-420.699
-421.199
-421.699
-422.199
-422.699
-423.199
-423.699
-424.199
-424.699
-425.199
-425.699
-426.199
-426.699
-427.199
-427.699
-428.199
-428.699
-429.199
-429.699
-430.199
-430.699
-431.199
-431.699
-432.199
-432.699
-433.199
-433.699
-434.199
-434.699
-435.199
-435.699
-436.199
-436.699
-437.199
-437.699
-438.199
-438.699
-439.199
-439.699
-440.199
-440.699
-441.199
-441.699
-442.199
-442.699
-443.199
-443.699
-444.199
-444.699
-445.199
-445.699
-446.199
-446.699
-447.199
-447.699
-448.199
-448.699
-449.199
-449.699
-450.199
-450.699
-451.199
-451.699
-452.199
-452.699
-453.199
-453.699
-454.199
-454.699
-455.199
-455.699
-456.199
-456.699
-457.199
-457.699
-458.199
-458.699
-459.199
-459.699
-460.199
-460.699
-461.199
-461.699
-462.199
-462.699
-463.199
-463.699
-464.199
-464.699
-465.199
-465.699
-466.199
-466.699
-467.199
-467.699
-468.199
-468.699
-469.199
-469.699
-470.199
-470.699
-471.199
-471.699
-472.199
-472.699
-473.199
-473.699
-474.199
-474.699
-475.199
-475.699
-476.199
-476.699
-477.199
-477.699
-478.199
-478.699
-479.199
-479.699
-480.199
-480.699
-481.199
-481.699
-482.199
-482.699
-483.199
-483.699
-484.199
-484.699
-485.199
-485.699
-486.199
-486.699
-487.199
-487.699
-488.199
-488.699
-489.199
-489.699
-490.199
-490.699
-491.199
-491.699
-492.199
-492.699
-493.199
-493.699
-494.199
-494.699
-495.199
-495.699
-496.199
-496.699
-497.199
-497.699
-498.199
-498.699
-499.199
-499.699
-500.199
-500.699
-501.199
-501.699
-502.199
-502.699
-503.199
-503.699
-504.199
-504.699
-505.199
-505.699
-506.199
-506.699
-507.199
-507.699
-508.199
-508.699
-509.199
-509.699
-510.199
-510.699
-511.199
-511.699
-512.199
-512.699
-513.199
-513.699
-514.199
-514.699
-515.199
-515.699
-516.199
-516.699
-517.199
-517.699
-518.199
-518.699
-519.199
-519.699
-520.199
-520.699
-521.199
-521.699
-522.199
-522.699
-523.199
-523.699
-524.199
-524.699
-525.199
-525.699
-526.199
-526.699
-527.199
-527.699
-528.199
-528.699
-529.199
-529.699
-530.199
-530.699
-531.199
-531.699
-532.199
-532.699
-533.199
-533.699
-534.199
-534.699
-535.199
-535.699
-536.199
-536.699
-537.199
-537.699
-538.199
-538.699
-539.199
-539.699
-540.199
-540.699
-541.199
-541.699
-542.199
-542.699
-543.199
-543.699
-544.199
-544.699
-545.199
-545.699
-546.199
-546.699
-547.199
-547.699
-548.199
-548.699
-549.199
-549.699
-550.199
-550.699
-551.199
-551.699
-552.199
-552.699
-553.199
-553.699
-554.199
-554.699
-555.199
-555.699
-556.199
-556.699
-557.199
-557.699
-558.199
-558.699
-559.199
-559.699
-560.199
-560.699
-561.199
-561.699
-562.199
-562.699
-563.199
-563.699
-564.199
-564.699
-565.199
-565.699
-566.199
-566.699
-567.199
-567.699
-568.199
-568.699
-569.199
-569.699
-570.199
-570.699
-571.199
-571.699
-572.199
-572.699
-573.199
-573.699
-574.199
-574.699
-575.199
-575.699
-576.199
-576.699
-577.199
-577.699
-578.199
-578.699
-579.199
-579.699
-580.199
-580.699
-581.199
-581.699
-582.199
-582.699
-583.199
-583.699
-584.199
-584.699
-585.199
-585.699
-586.199
-586.699
-587.199
-587.699
-588.199
-588.699
-589.199
-589.699
-590.199
-590.699
-591.199
-591.699
-592.199
-592.699
-593.199
-593.699
-594.199
-594.699
-595.199
-595.699
-596.199
-596.699
-597.199
-597.699
-598.199
-598.699
-599.199
-599.699
-600.199
-600.699
-601.199
-601.699
-602.199
-602.699
-603.199
-603.699
-604.199
-604.699
-605.199
-605.699
-606.199
-606.699
-607.199
-607.699
-608.199
-608.699
-609.199
-609.699
-610.199
-610.699
-611.199
-611.699
-612.199
-612.699
-613.199
-613.699
-614.199
-614.699
-615.199
-615.699
-616.199
-616.699
-617.199
-617.699
-618.199
-618.699
-619.199
-619.699
-620.199
-620.699
-621.199
-621.699
-622.199
-622.699
-623.199
-623.699
-624.199
-624.699
-625.199
-625.699
-626.199
-626.699
-627.199
-627.699
-628.199
-628.699
-629.199
-629.699
-630.199
-630.699
-631.199
-631.699
-632.199
-632.699
-633.199
-633.699
-634.199
-634.699
-635.199
-635.699
-636.199
-636.699
-637.199
-637.699
-638.199
-638.699
-639.199
-639.699
-640.199
-640.699
-641.199
-641.699
-642.199
-642.699
-643.199
-643.699
-644.199
-644.699
-645.199
-645.699
-646.199
-646.699
-647.199
-647.699
-648.199
-648.699
-649.199
-649.699
-650.199
-650.699
-651.199
-651.699
-652.199
-652.699
-653.199
-653.699
-654.199
-654.699
-655.199
-655.699
-656.199
-656.699
-657.199
-657.699
-658.199
-658.699
-659.199
-659.699
-660.199
-660.699
-661.199
-661.699
-662.199
-662.699
-663.199
-663.699
-664.199
-664.699
-665.199
-665.699
-666.199
-666.699
-667.199
-667.699
-668.199
-668.699
-669.199
-669.699
-670.199
-670.699
-671.199
-671.699
-672.199
-672.699
-673.199
-673.699
-674.199
-674.699
-675.199
-675.699
-676.199
-676.699
-677.199
-677.699
-678.199
-678.699
-679.199
-679.699
-680.199
-680.699
-681.199
-681.699
-682.199
-682.699
-683.199
-683.699
-684.199
-684.699
-685.199
-685.699
-686.199
-686.699
-687.199
-687.699
-688.199
-688.699
-689.199
-689.699
-690.199
-690.699
-691.199
-691.699
-692.199
-692.699
-693.199
-693.699
-694.199
-694.699
-695.199
-695.699
-696.199
-696.699
-697.199
-697.699
-698.199
-698.699
-699.199
-699.699
-700.199
-700.699
-701.199
-701.699
-702.199
-702.699
-703.199
-703.699
-704.199
-704.699
-705.199
-705.699
-706.199
-706.699
-707.199
-707.699
-708.199
-708.699
-709.199
-709.699
-710.199
-710.699
-711.199
-711.699
-712.199
-712.699
-713.199
-713.699
-714.199
-714.699
-715.199
-715.699
-716.199
-716.699
-717.199
-717.699
-718.199
-718.699
-719.199
-719.699
-720.199
-720.699
-721.199
-721.699
-722.199
-722.699
-723.199
-723.699
-724.199
-724.699
-725.199
-725.699
-726.199
-726.699
-727.199
-727.699
-728.199
-728.699
-729.199
-729.699
-730.199
-730.699
-731.199
-731.699
-732.199
-732.699
-733.199
-733.699
-734.199
-734.699
-735.199
-735.699
-736.199
-736.699
-737.199
-737.699
-738.199
-738.699
-739.199
-739.699
-740.199
-740.699
-741.199
-741.699
-742.199
-742.699
-743.199
-743.699
-744.199
-744.699
-745.199
-745.699
-746.199
-746.699
-747.199
-747.699
-748.199
-748.699
-749.199
-749.699
-750.199
-750.699
-751.199
-751.699
-752.199
-752.699
-753.199
-753.699
-754.199
-754.699
-755.199
-755.699
-756.199
-756.699
-757.199
-757.699
-758.199
-758.699
-759.199
-759.699
-760.199
-760.699
-761.199
-761.699
-762.199
-762.699
-763.199
-763.699
-764.199
-764.699
-765.199
-765.699
-766.199
-766.699
-767.199
-767.699
-768.199
-768.699
-769.199
-769.699
-770.199
-770.699
-771.199
-771.699
-772.199
-772.699
-773.199
-773.699
-774.199
-774.699
-775.199
-775.699
-776.199
-776.699
-777.199
-777.699
-778.199
-778.699
-779.199
-779.699
-780.199
-780.699
-781.199
-781.699
-782.199
-782.699
-783.199
-783.699
-784.199
-784.699
-785.199
-785.699
-786.199
-786.699
-787.199
-787.699
-788.199
-788.699
-789.199
-789.699
-790.199
-790.699
-791.199
-791.699
-792.199
-792.699
-793.199
-793.699
-794.199
-794.699
-795.199
-795.699
-796.199
-796.699
-797.199
-797.699
-798.199
-798.699
-799.199
-799.699
-800.199
-800.699
-801.199
-801.699
-802.199
-802.699
-803.199
-803.699
-804.199
-804.699
-805.199
-805.699
-806.199
-806.699
-807.199
-807.699
-808.199
-808.699
-809.199
-809.699
-810.199
-810.699
-811.199
-811.699
-812.199
-812.699
-813.199
-813.699
-814.199
-814.699
-815.199
-815.699
-816.199
-816.699
-817.199
-817.699
-818.199
-818.699
-819.199
-819.699
-820.199
-820.699
-821.199
-821.699
-822.199
-822.699
-823.199
-823.699
-824.199
-824.699
-825.199
-825.699
-826.199
-826.699
-827.199
-827.699
-828.199
-828.699
-829.199
-829.699
-830.199
-830.699
-831.199
-831.699
-832.199
-832.699
-833.199
-833.699
-834.199
-834.699
-835.199
-835.699
-836.199
-836.699
-837.199
-837.699
-838.199
-838.699
-839.199
-839.699
-840.199
-840.699
-841.199
-841.699
-842.199
-842.699
-843.199
-843.699
-844.199
-844.699
-845.199
-845.699
-846.199
-846.699
-847.199
-847.699
-848.199
-848.699
-849.199
-849.699
-850.199
-850.699
-851.199
-851.699
-852.199
-852.699
-853.199
-853.699
-854.199
-854.699
-855.199
-855.699
-856.199
-856.699
-857.199
-857.699
-858.199
-858.699
-859.199
-859.699
-860.199
-860.699
-861.199
-861.699
-862.199
-862.699
-863.199
-863.699
-864.199
-864.699
-865.199
-865.699
-866.199
-866.699
-867.199
-867.699
-868.199
-868.699
-869.199
-869.699
-870.199
-870.699
-871.199
-871.699
-872.199
-872.699
-873.199
-873.699
-874.199
-874.699
-875.199
-875.699
-876.199
-876.699
-877.199
-877.699
-878.199
-878.699
-879.199
-879.699
-880.199
-880.699
-881.199
-881.699
-882.199
-882.699
-883.199
-883.699
-884.199
-884.699
-885.199
-885.699
-886.199
-886.699
-887.199
-887.699
-888.199
-888.699
-889.199
-889.699
-890.199
-890.699
-891.199
-891.699
-892.199
-892.699
-893.199
-893.699
-894.199
-894.699
-895.199
-895.699
-896.199
-896.699
-897.199
-897.699
-898.199
-898.699
-899.199
-899.699
-900.199
-900.699
-901.199
-901.699
-902.199
-902.699
-903.199
-903.699
-904.199
-904.699
-905.199
-905.699
-906.199
-906.699
-907.199
-907.699
-908.199
-908.699
-909.199
-909.699
-910.199
-910.699
-911.199
-911.699
-912.199
-912.699
-913.199
-913.699
-914.199
-914.699
-915.199
-915.699
-916.199
-916.699
-917.199
-917.699
-918.199
-918.699
-919.199
-919.699
-920.199
-920.699
-921.199
-921.699
-922.199
-922.699
-923.199
-923.699
-924.199
-924.699
-925.199
-925.699
-926.199
-926.699
-927.199
-927.699
-928.199
-928.699
-929.199
-929.699
-930.199
-930.699
-931.199
-931.699
-932.199
-932.699
-933.199
-933.699
-934.199
-934.699
-935.199
-935.699
-936.199
-936.699
-937.199
-937.699
-938.199
-938.699
-939.199
-939.699
-940.199
-940.699
-941.199
-941.699
-942.199
-942.699
-943.199
-943.699
-944.199
-944.699
-945.199
-945.699
-946.199
-946.699
-947.199
-947.699
-948.199
-948.699
-949.199
-949.699
-950.199
-950.699
-951.199
-951.699
-952.199
-952.699
-953.199
-953.699
-954.199
-954.699
-955.199
-955.699
-956.199
-956.699
-957.199
-957.699
-958.199
-958.699
-959.199
-959.699
-960.199
-960.699
-961.199
-961.699
-962.199
-962.699
-963.199
-963.699
-964.199
-964.699
-965.199
-965.699
-966.199
-966.699
-967.199
-967.699
-968.199
-968.699
-969.199
-969.699
-970.199
-970.699
-971.199
-971.699
-972.199
-972.699
-973.199
-973.699
-974.199
-974.699
-975.199
-975.699
-976.199
-976.699
-977.199
-977.699
-978.199
-978.699
-979.199
-979.699
-980.199
-980.699
-981.199
-981.699
-982.199
-982.699
-983.199
-983.699
-984.199
-984.699
-985.199
-985.699
-986.199
-986.699
-987.199
-987.699
-988.199
-988.699
-989.199
-989.699
-990.199
-990.699
-991.199
-991.699
-992.199
-992.699
-993.199
-993.699
-994.199
-994.699
-995.199
-995.699
-996.199
-996.699
-997.199
-997.699
-998.199
-998.699
-999.199
-999.699
-1000.199
-1000.699
-1001.199
-1001.699
-1002.199
-1002.699
-1003.199
-1003.699
-1004.199
-1004.699
-1005.199
-1005.699
-1006.199
-1006.699
-1007.199
-1007.699
-1008.199
-1008.699
-1009.199
-1009.699
-1010.199
-1010.699
-1011.199
-1011.699
-1012.199
-1012.699
-1013.199
-1013.699
-1014.199
-1014.699
-1015.199
-1015.699
-1016.199
-1016.699
-1017.199
-1017.699
-1018.199
-1018.699
-1019.199
-1019.699
-1020.199
-1020.699
-1021.199
-1021.699
-1022.199
-1022.699
-1023.199
-1023.699
-1024.199
-1024.699
-1025.199
-1025.699
-1026.199
-1026.699
-1027.199
-1027.699
-1028.199
-1028.699
-1029.199
-1029.699
-1030.199
-1030.699
-1031.199
-1031.699
-1032.199
-1032.699
-1033.199
-1033.699
-1034.199
-1034.699
-1035.199
-1035.699
-1036.199
-1036.699
-1037.199
-1037.699
-1038.199
-1038.699
-1039.199
-1039.699
-1040.199
-1040.699
-1041.199
-1041.699
-1042.199
-1042.699
-1043.199
-1043.699
-1044.199
-1044.699
-1045.199
-1045.699
-1046.199
-1046.699
-1047.199
-1047.699
-1048.199
-1048.699
-1049.199
-1049.699
-1050.199
-1050.699
-1051.199
-1051.699
-1052.199
-1052.699
-1053.199
-1053.699
-1054.199
-1054.699
-1055.199
-1055.699
-1056.199
-1056.699
-1057.199
-1057.699
-1058.199
-1058.699
-1059.199
-1059.699
-1060.199
-1060.699
-1061.199
-1061.699
-1062.199
-1062.699
-1063.199
-1063.699
-1064.199
-1064.699
-1065.199
-1065.699
-1066.199
-1066.699
-1067.199
-1067.699
-1068.199
-1068.699
-1069.199
-1069.699
-1070.199
-1070.699
-1071.199
-1071.699
-1072.199
-1072.699
-1073.199
-1073.699
-1074.199
-1074.699
-1075.199
-1075.699
-1076.199
-1076.699
-1077.199
-1077.699
-1078.199
-1078.699
-1079.199
-1079.699
-1080.199
-1080.699
-1081.199
-1081.699
-1082.199
-1082.699
-1083.199
-1083.699
-1084.199
-1084.699
-1085.199
-1085.699
-1086.199
-1086.699
-1087.199
-1087.699
-1088.199
-1088.699
-1089.199
-1089.699
-1090.199
-1090.699
-1091.199
-1091.699
-1092.199
-1092.699
-1093.199
-1093.699
-1094.199
-1094.699
-1095.199
-1095.699
-1096.199
-1096.699
-1097.199
-1097.699
-1098.199
-1098.699
-1099.199
-1099.699
-1100.199
-1100.699
-1101.199
-1101.699
-1102.199
-1102.699
-1103.199
-1103.699
-1104.199
-1104.699
-1105.199
-1105.699
-1106.199
-1106.699
-1107.199
-1107.699
-1108.199
-1108.699
-1109.199
-1109.699
-1110.199
-1110.699
-1111.199
-1111.699
-1112.199
-1112.699
-1113.199
-1113.699
-1114.199
-1114.699
-1115.199
-1115.699
-1116.199
-1116.699
-1117.199
-1117.699
-1118.199
-1118.699
-1119.199
-1119.699
-1120.199
-1120.699
-1121.199
-1121.699
-1122.199
-1122.699
-1123.199
-1123.699
-1124.199
-1124.699
-1125.199
-1125.699
-1126.199
-1126.699
-1127.199
-1127.699
-1128.199
-1128.699
-1129.199
-1129.699
-1130.199
-1130.699
-1131.199
-1131.699
-1132.199
-1132.699
-1133.199
-1133.699
-1134.199
-1134.699
-1135.199
-1135.699
-1136.199
-1136.699
-1137.199
-1137.699
-1138.199
-1138.699
-1139.199
-1139.699
-1140.199
-1140.699
-1141.199
-1141.699
-1142.199
-1142.699
-1143.199
-1143.699
-1144.199
-1144.699
-1145.199
-1145.699
-1146.199
-1146.699
-1147.199
-1147.699
-1148.199
-1148.699
-1149.199
-1149.699
-1150.199
-1150.699
-1151.199
-1151.699
-1152.199
-1152.699
-1153.199
-1153.699
-1154.199
-1154.699
-1155.199
-1155.699
-1156.199
-1156.699
-1157.199
-1157.699
-1158.199
-1158.699
-1159.199
-1159.699
-1160.199
-1160.699
-1161.199
-1161.699
-1162.199
-1162.699
-1163.199
-1163.699
-1164.199
-1164.699
-1165.199
-1165.699
-1166.199
-1166.699
-1167.199
-1167.699
-1168.199
-1168.699
-1169.199
-1169.699
-1170.199
-1170.699
-1171.199
-1171.699
-1172.199
-1172.699
-1173.199
-1173.699
-1174.199
-1174.699
-1175.199
-1175.699
-1176.199
-1176.699
-1177.199
-1177.699
-1178.199
-1178.699
-1179.199
-1179.699
-1180.199
-1180.699
-1181.199
-1181.699
-1182.199
-1182.699
-1183.199
-1183.699
-1184.199
-1184.699
-1185.199
-1185.699
-1186.199
-1186.699
-1187.199
-1187.699
-1188.199
-1188.699
-1189.199
-1189.699
-1190.199
-1190.699
-1191.199
-1191.699
-1192.199
-1192.699
-1193.199
-1193.699
-1194.199
-1194.699
-1195.199
-1195.699
-1196.199
-1196.699
-1197.199
-1197.699
-1198.199
-1198.699
-1199.199
-1199.699
-1200.199
-1200.699
-1201.199
-1201.699
-1202.199
-1202.699
-1203.199
-1203.699
-1204.199
-1204.699
-1205.199
-1205.699
-1206.199
-1206.699
-1207.199
-1207.699
-1208.199
-1208.699
-1209.199
-1209.699
-1210.199
-1210.699
-1211.199
-1211.699
-1212.199
-1212.699
-1213.199
-1213.699
-1214.199
-1214.699
-1215.199
-1215.699
-1216.199
-1216.699
-1217.199
-1217.699
-1218.199
-1218.699
-1219.199
-1219.699
-1220.199
-1220.699
-1221.199
-1221.699
-1222.199
-1222.699
-1223.199
-1223.699
-1224.199
-1224.699
-1225.199
-1225.699
-1226.199
-1226.699
-1227.199
-1227.699
-1228.199
-1228.699
-1229.199
-1229.699
-1230.199
-1230.699
-1231.199
-1231.699
-1232.199
-1232.699
-1233.199
-1233.699
-1234.199
-1234.699
-1235.199
-1235.699
-1236.199
-1236.699
-1237.199
-1237.699
-1238.199
-1238.699
-1239.199
-1239.699
-1240.199
-1240.699
-1241.199
-1241.699
-1242.199
-1242.699
-1243.199
-1243.699
-1244.199
-1244.699
-1245.199
-1245.699
-1246.199
-1246.699
-1247.199
-1247.699
-1248.199
-1248.699
-1249.199
-1249.699
-1250.199
-1250.699
-1251.199
-1251.699
-1252.199
-1252.699
-1253.199
-1253.699
-1254.199
-1254.699
-1255.199
-1255.699
-1256.199
-1256.699
-1257.199
-1257.699
-1258.199
-1258.699
-1259.199
-1259.699
-1260.199
-1260.699
-1261.199
-1261.699
-1262.199
-1262.699
-1263.199
-1263.699
-1264.199
-1264.699
-1265.199
-1265.699
-1266.199
-1266.699
-1267.199
-1267.699
-1268.199
-1268.699
-1269.199
-1269.699
-1270.199
-1270.699
-1271.199
-1271.699
-1272.199
-1272.699
-1273.199
-1273.699
-1274.199
-1274.699
-1275.199
-1275.699
-1276.199
-1276.699
-1277.199
-1277.699
-1278.199
-1278.699
-1279.199
-1279.699
-1280.199
-1280.699
-1281.199
-1281.699
-1282.199
-1282.699
-1283.199
-1283.699
-1284.199
-1284.699
-1285.199
-1285.699
-1286.199
-1286.699
-1287.199
-1287.699
-1288.199
-1288.699
-1289.199
-1289.699
-1290.199
-1290.699
-1291.199
-1291.699
-1292.199
-1292.699
-1293.199
-1293.699
-1294.199
-1294.699
-1295.199
-1295.699
-1296.199
-1296.699
-1297.199
-1297.699
-1298.199
-1298.699
-1299.199
-1299.699
-1300.199
-1300.699
-1301.199
-1301.699
-1302.199
-1302.699
-1303.199
-1303.699
-1304.199
-1304.699
-1305.199
-1305.699
-1306.199
-1306.699
-1307.199
-1307.699
-1308.199
-1308.699
-1309.199
-1309.699
-1310.199
-1310.699
-1311.199
-1311.699
-1312.199
-1312.699
-1313.199
-1313.699
-1314.199
-1314.699
-1315.199
-1315.699
-1316.199
-1316.699
-1317.199
-1317.699
-1318.199
-1318.699
-1319.199
-1319.699
-1320.199
-1320.699
-1321.199
-1321.699
-1322.199
-1322.699
-1323.199
-1323.699
-1324.199
-1324.699
-1325.199
-1325.699
-1326.199
-1326.699
-1327.199
-1327.699
-1328.199
-1328.699
-1329.199
-1329.699
-1330.199
-1330.699
-1331.199
-1331.699
-1332.199
-1332.699
-1333.199
-1333.699
-1334.199
-1334.699
-1335.199
-1335.699
-1336.199
-1336.699
-1337.199
-1337.699
-1338.199
-1338.699
-1339.199
-1339.699
-1340.199
-1340.699
-1341.199
-1341.699
-1342.199
-1342.699
-1343.199
-1343.699
-1344.199
-1344.699
-1345.199
-1345.699
-1346.199
-1346.699
-1347.199
-1347.699
-1348.199
-1348.699
-1349.199
-1349.699
-1350.199
-1350.699
-1351.199
-1351.699
-1352.199
-1352.699
-1353.199
-1353.699
-1354.199
-1354.699
-1355.199
-1355.699
-1356.199
-1356.699
-1357.199
-1357.699
-1358.199
-1358.699
-1359.199
-1359.699
-1360.199
-1360.699
-1361.199
-1361.699
-1362.199
-1362.699
-1363.199
-1363.699
-1364.199
-1364.699
-1365.199
-1365.699
-1366.199
-1366.699
-1367.199
-1367.699
-1368.199
-1368.699
-1369.199
-1369.699
-1370.199
-1370.699
-1371.199
-1371.699
-1372.199
-1372.699
-1373.199
-1373.699
-1374.199
-1374.699
-1375.199
-1375.699
-1376.199
-1376.699
-1377.199
-1377.699
-1378.199
-1378.699
-1379.199
-1379.699
-1380.199
-1380.699
-1381.199
-1381.699
-1382.199
-1382.699
-1383.199
-1383.699
-1384.199
-1384.699
-1385.199
-1385.699
-1386.199
-1386.699
-1387.199
-1387.699
-1388.199
-1388.699
-1389.199
-1389.699
-1390.199
-1390.699
-1391.199
-1391.699
-1392.199
-1392.699
-1393.199
-1393.699
-1394.199
-1394.699
-1395.199
-1395.699
-1396.199
-1396.699
-1397.199
-1397.699
-1398.199
-1398.699
-1399.199
-1399.699
-1400.199
-1400.699
-1401.199
-1401.699
-1402.199
-1402.699
-1403.199
-1403.699
-1404.199
-1404.699
-1405.199
-1405.699
-1406.199
-1406.699
-1407.199
-1407.699
-1408.199
-1408.699
-1409.199
-1409.699
-1410.199
-1410.699
-1411.199
-1411.699
-1412.199
-1412.699
-1413.199
-1413.699
-1414.199
-1414.699
-1415.199
-1415.699
-1416.199
-1416.699
-1417.199
-1417.699
-1418.199
-1418.699
-1419.199
-1419.699
-1420.199
-1420.699
-1421.199
-1421.699
-1422.199
-1422.699
-1423.199
-1423.699
-1424.199
-1424.699
-1425.199
-1425.699
-1426.199



USOS

taller de fotografía	**112,81 m²**
espacio de trabajo	87,61 m²
almacén	36,55 m²
taller de ebanistería	**117,90 m²**
espacio de trabajo	87,61 m²
almacén	25,15 m²
zona húmeda	9,88 m²
taller de física/química	**80,25 m²**
espacio de trabajo	42,93 m²
almacén	15,52 m²
zona húmeda	28,19 m²
sala de rayos x	**87,05 m²**
espacio de trabajo	68,90 m²
almacén	18,15 m²
taller de documentación gráfica	**117,90 m²**
espacio de trabajo	87,61 m²
almacén	13,96 m²
zona húmeda	21,76 m²
taller de pintura	**85,40 m²**
espacio de trabajo	62,28 m²
almacén	17,10 m²
zona húmeda	6,30 m²
taller de pintura	**117,90 m²**
espacio de trabajo	87.61 m²
almacén	25,16 m²
zona húmeda	9,86 m²
aula	**126,30 m²**
sala de exposiciones/conferencias	**257,80 m²**
comunicación vertical talleres	19,80 m²
comunicación horizontal talleres (+9,50 m)	223,92 m²
comunicación horizontal talleres (+11,75 m)	181,16 m²
núcleo de comunicación	29,80 m²
aseos	13,81 m²
almacén central	13,30 m²
núcleo de instalaciones	13,80 m²

ACABADOS

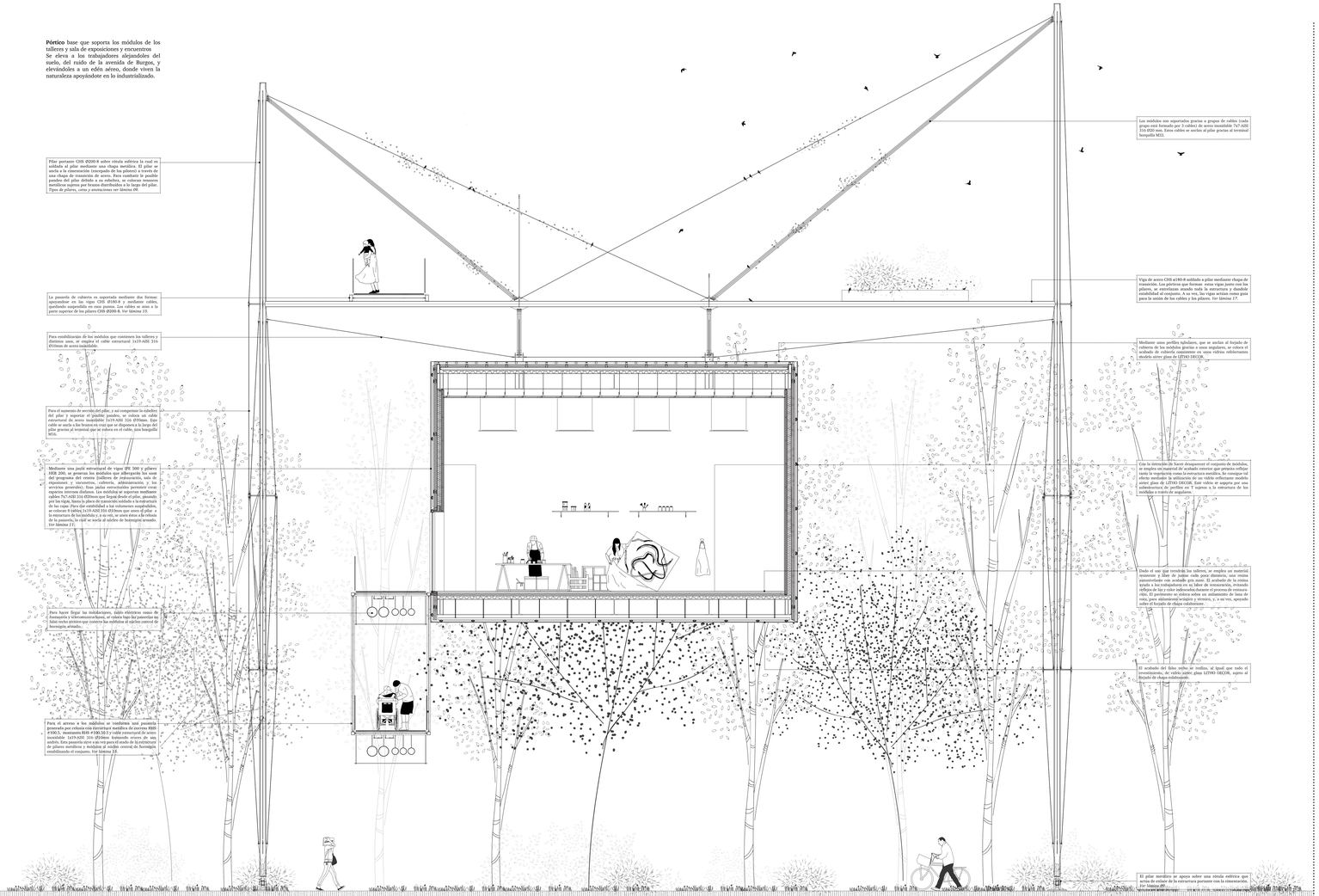
suelos
- s1 pavimento de resina autonivelante acabado mate
- s2 hormigón pulido
- s3 entramados metálicos

paramentos
- p1 revestimiento de vidrio reflectante (airtec glass)
- p2 hormigón armado visto
- p3 placa de yeso laminado lacado en negro
- p4 sistema modular de paneles de alta dureza lacados en blanco
- p5 placas de plomo especial para rayos x de knauf
- p6 chapa de acero inoxidable acabado mate

techos
- t1 falso techo registrable danoline
- t2 falso techo de placa de yeso laminado lacado en blanco
- t3 falso techo acústico con paneles de chapa metálica perforada
- t4 falso techo de plomo espécial para rayos x
- t5 falso techo de fieltro hunter douglas

En la planta +9.50 se encuentra también, además de los talleres, la sala de exposiciones y encuentros, la cual es utilizada de manera polivalente. Este módulo es el más aproximado a la orilla del río, dando la sensación de estar justo encima del mismo.

Pórtico base que soporta los módulos de los talleres y sala de exposiciones y encuentros
Se eleva a los trabajadores alejandoles del suelo, del ruido de la avenida de Burgos, y elevándoles a un edén aéreo, donde viven la naturaleza apoyándote en lo industrializado.


Pilar portante CHS Ø200-8 sobre rótula esférica la cual es soldada al pilar mediante una chapa metálica. El pilar se divide en dos semipilares unidos por 4 tornillos mediante una chapa de transición de acero. Para combatir la posible pandeo del pilar debido a su esbeltez, se colocan tensores metálicos esferos por brazos distribuidos a lo largo del pilar. Tipos de pilares, cotas y anotaciones ver lámina 04.
La pasarela de cubierta es soportado mediante dos forjeas metálicas de 1,20 m de canto. Estas forjeas quedan apoyadas/o suspendida en esos puntos. Los cables se atan a la parte superior de los pilares CHS Ø200-8. Ver lámina 13.
Para estabilizarlas de los módulos que contienen los talleres y distintos usos, se emplea el cable estructural 1x19-ADZ 316 Ø10mm de acero inoxidable.
Para el aumento de sección del pilar, y así compensar la esbeltez del pilar y soportar el jándalo jándalo, se colocan un cable estructural de acero inoxidable 1x19-ADZ 316 Ø10mm. Este cable se ancla a las forjeas en cruz que se disponen a lo largo del pilar gracias al terminal que se coloca en el cable, una horquilla M33.
Mediante una jaula estructural de vigas IPE 300 y pilares HEB 200, se generan los módulos que albergarán los usos del programa del centro (talleres de restauración, sala de exposiciones y encuentros, cafetería, administración y los servicios generales). Esas jaulas estructurales permiten crear espacios internos diáfanos. Los módulos se soportan mediante cables 7x7-ADZ 316 Ø20mm que forjan desde el pilar, pasando por las vigas, hasta la placa de transición soldada a la estructura de los módulos. Para estabilizar los módulos en dirección x, se colocan 8 tirantes 1x19-ADZ 316 Ø10mm que unen el pilar a la estructura de los módulos; y a su vez, se unen estos a la rótula de la pasarela. La rótula se sostiene al núcleo de hormigón armado. Ver lámina 13.
Para hacer llegar las instalaciones, tanto eléctricas como de fontanería y telecomunicaciones, se colocó bajo las pasarelas un falso techo revisable que conecta las rodillas al núcleo central de hormigón armado.
Para el acceso a los módulos se conforma una pasarela generada por celosía con estructura metálica de perfiles RHS #100.5, montantes RHS #100.50.5 y viable estructural de acero inoxidable 1x19-ADZ 316 Ø10mm formando «cruz» de san andrés. Esta pasarela sirve a su vez para el anclo de la estructura de los módulos, mediante cables 1x19-ADZ 316 Ø10mm, al hormigón, estabilizando el conjunto. Ver lámina 13.
Los módulos son soportados gracias a grupos de cables (cada grupo está formado por 3 cables) de acero inoxidable 7x7-ADZ 316 Ø20 mm. Estos cables se anclan al pilar gracias al terminal horquilla M33.
Viga de acero CHS a180-8 soldado a pilar mediante chapa de transición. Los pórticos que forman estas vigas junto con los pilares, se arriostran atando toda la estructura y dandole estabilidad al conjunto. A su vez, las vigas actúan como guía para la unión de los cables y los pilares. Ver lámina 17.
Mediante unos perfiles tubulares, que se anclan al forjado de cubierta de los módulos gracias a unas angulares, se cubrea el acabado de cubierta consistente en unos vidrios reflectantes modelo acero glass de LITHO DECOR.
Con la intención de hacer desaparecer el conjunto de módulos, se emplea un material de acabado exterior que permita reflejar tanto la vegetación como la estructura metálica. Se consigue tal efecto mediante la utilización de un vidrio reflectante modelo acero glass de LITHO DECOR, que se coloca en la cara exterior del subestructura de perfiles en T sujetos a la estructura de los módulos a través de angulares.
Dado el uso que tendrán los talleres, se emplea un material resistente y libre de juntas cada poco tiempo, una resina autonivelante modelo RESIN FLOOR de LITHO DECOR, que ayuda a los trabajadores en su labor de restauración, evitando reflejos de luz y ruido innecesarios durante el proceso de restauración. El pavimento se coloca sobre un aislamiento de lana de roca, para aislamiento acústico y térmico, y, a su vez, apoyado sobre el forjado de chapa colaborante.
El acabado del falso techo se realiza, al igual que todo el revestimiento, de vidrio acero glass LITHO DECOR, sujeto al forjado de chapa colaborante.
El pilar metálico se apoya sobre una rótula esférica que transmite las cargas de la estructura portante con la cimentación, por medio del...

MEMORIA DE PÓRTICOS
ejes noroeste-sureste

ejes noreste-suroeste

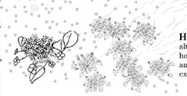


VEGETACIÓN

Para la planta superior de cubierta se opta por las plantas trepadoras de clima continental, perfectas para inviernos muy fríos y veranos muy calurosos, colocando ejemplares que resistan a las heladas del invierno. Junto a las copas de los árboles, las plantas trepadoras son perfectas para ayudar a poblar la zona superior de vegetación y crear así una zona de jardín.Utilizando como elementos de soporte para su crecimiento el cableado y la coronación de los pilares.
Se tendrá en cuenta la orientación en la cual cada una de las especies tengan mejores condiciones.
Norte: hortensia trepadora, jazmín de invierno.
Este: madreselva, parra virgen.
Oeste: bignonias, rosales trepadores, glicinas.
Sur: actinida, solanum, ipomea



parra virgen
altura: 8.10 m
hoja: caduca / en otoño rojizo
ambiente :soporta calor fuerte y frío hasta -15ºC.



Hortensia trepadora
altura: 15-25 m
hoja: caduca
ambiente: tolera fríos extremos



hiedra
altura: con buen soporte es ilimitada
hoja: perenne
ambiente: tolera fríos extremos



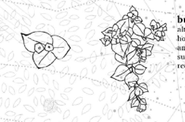
rosas treapadoras
altura: 2-5 m y hasta 20 m si llega a subir sobre otras plantas
hoja: perenne
ambiente: soleado



Jazmin de invierno
hoja: caduca
ambiente: soleado / resiste heladas de hasta -9ºC



parra de uvas
(vitis vinifera)
altura: 3-4 m
hoja: caducas
ambiente : soleado / aguanta heladas de -15ºC



buganvilla
altura: 12 m
hoja: caducifolia
ambiente : seco
sus ramas se pueden redirigir con facilidad

Además de las trepadoras se seguirá poniendo en la parte superior del edificio los arbustos colocados en la parte inferior y así darle continuidad y uniformidad a la composición de la vegetación.



lavanda
arbusto perenne
tamaño medio: 1 m
largo hojas: 0,06 m



tomillo
arbusto perenne
altura media: 0,15 0,30 m



escaramujo
arbusto caducifolio
tallo robusto
ø flor: 0,04-0,06 m
tamaño fruto: 0,015-0,02 m
altura media: 1-3 m

USOS

Administración	45,14 m²
Cafetería	124,45 m²
comunicación vertical talleres	39,50 m²
comunicación horizontal talleres	688,00 m²
núcleo de comunicación	29,80 m²
aseos	14,98 m²
núcleo de instalaciones	13,80 m²

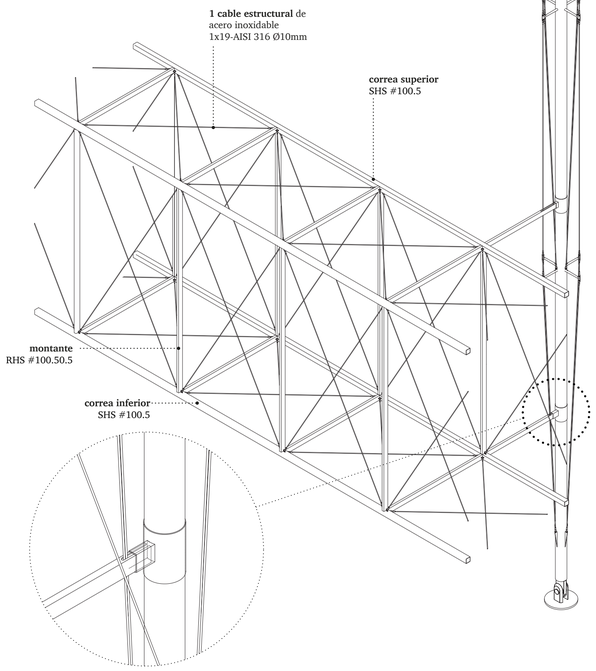
ACABADOS

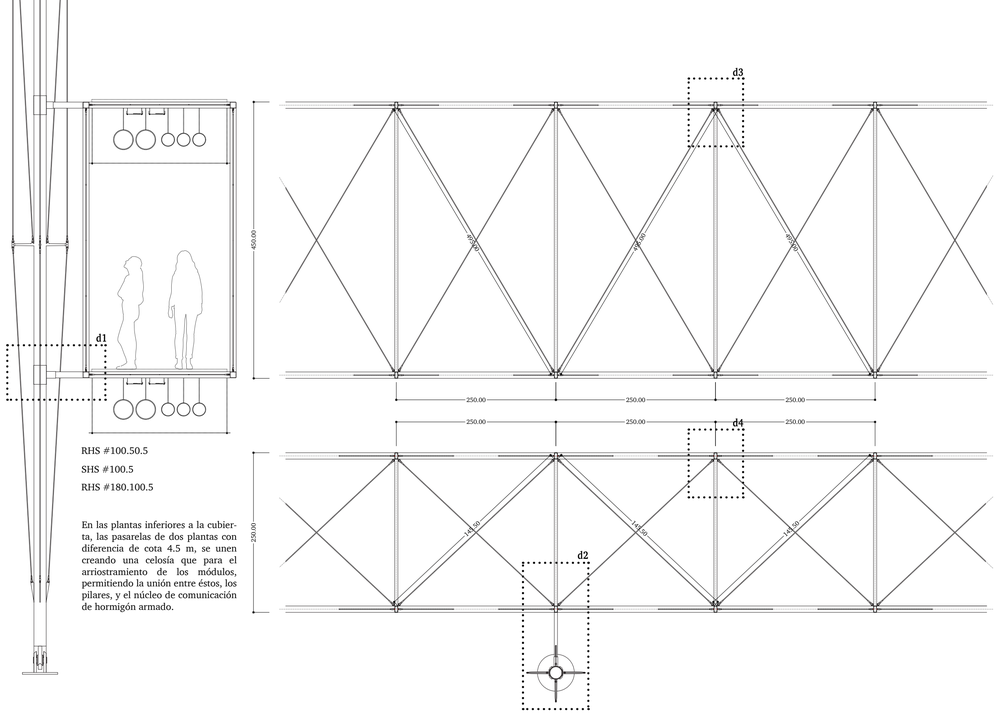
suelos
- s1 pavimento de resina autonivelante acabado mate
- s2 hormigón pulido
- s3 entramados metálicos

paramentos
- p1 revestimiento de vidrio reflectante (airtec glass)
- p2 hormigón armado visto
- p3 placa de yeso laminado lacado en negro
- p4 sistema modular de paneles de alta dureza lacados en blanco
- p5 placas de plomo especial para rayos x de knauf
- p6 chapa de acero inoxidable acabado mate

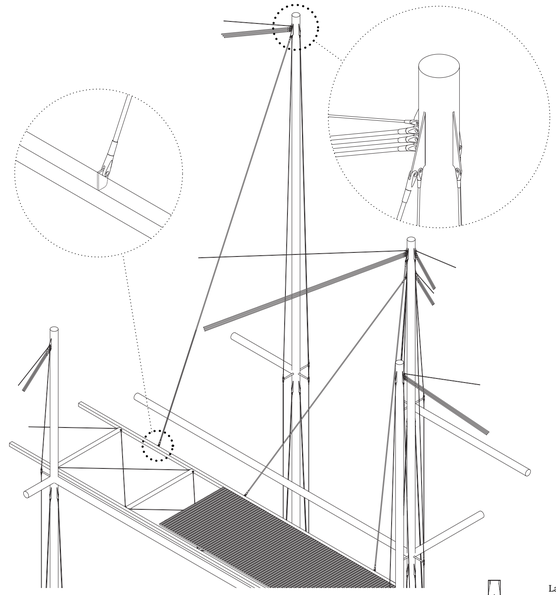
techos
- t1 falso techo de placa de yeso laminado lacado en negro
- t2 falso techo de placa de yeso laminado lacado en blanco
- t3 falso techo acústico con paneles de chapa metálica perforada
- t4 falso techo de plomo especial para rayos x
- t5 falso techo de fieltro hunter douglas

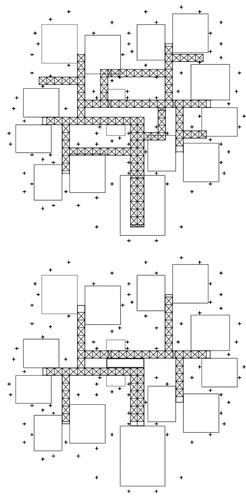
La cubierta ajardinada tiene vistas hacia el otro lado del río y también a la industria, así como a la naturaleza. Se ven las copas de los árboles y el río bajo los pies. La cafetería hace sentir al usuario estar sobre el río, flotar sobre él y poder disfrutar de la naturaleza como no se hace habitualmente, sintiendo desde las alturas.





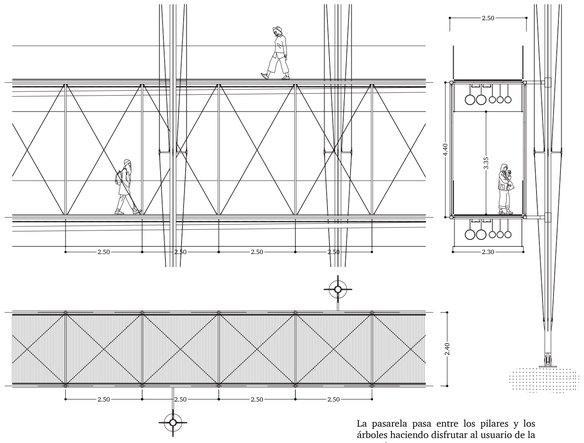
En las plantas inferiores a la cubierta, las pasarelas de dos plantas con diferencia de cota 4.5 m, se unen creando una celosía que para el arriostramiento de los módulos, permitiendo la unión entre éstos, los pilares, y el núcleo de comunicación de hormigón armado.





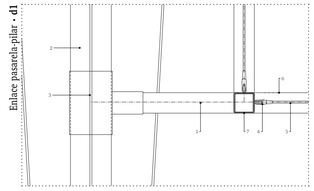
Las pasarelas de las plantas de inferiores de los módulos corresponden al trazado desde el nucleo de comunicación hasta el acceso a los talleres y sala de exposiciones y encuentros, creando un trazado ramificado como si de un árbol se tratara.

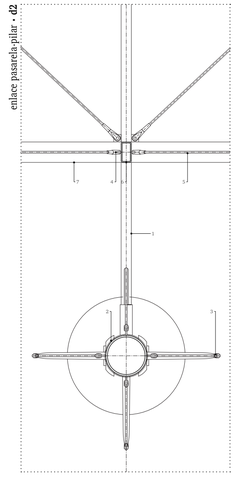
La geometría de la pasarela de la cubierta es la misma que la de las de las pasarelas inferiores, con la incorporación en ésta de más tramos que permiten crear un laberinto que posibilita al usuario disfrutar de las vistas del rio, de la ciudad y además de perderse por un jardin creado por las copas de los árboles y por la vegetación que en la cubierta crece, además de dar acceso a la zona de cafetería y administración.

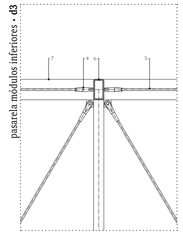


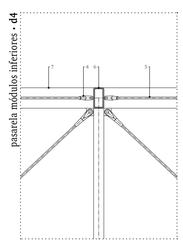
La pasarela pasa entre los pilares y los árboles haciendo disfrutar al usuario de la naturaleza.
Las instalaciones pasan bajo éstas siguiendo el mismo recorrido, desde el núcleo de comunicación hasta los módulos.

La unión entre pasarela y pilar se hace mediante un perfil cuadrado SHS #100.5. Esta unión sirve de arriostramiento de toda la estructura, ya que la pasarela une tanto estos puntos como los módulos, haciendo que la estructura sea más estable.

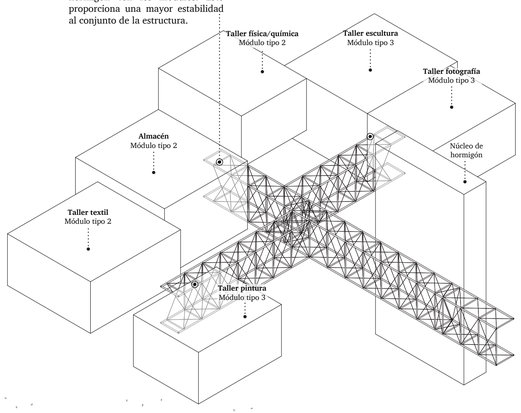


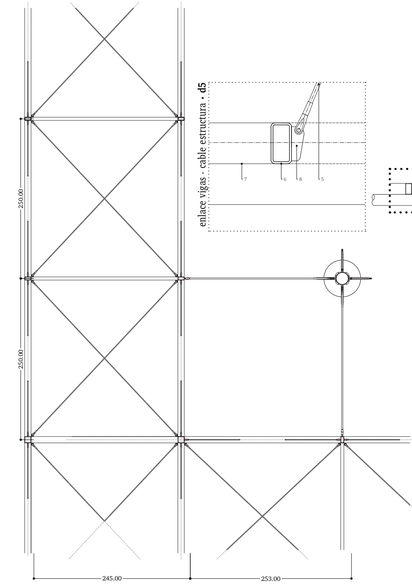


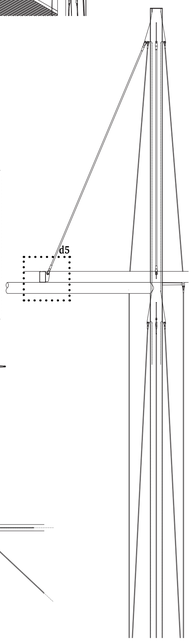




La pasarela une el núcleo central de hormigón con los módulos. Esto proporciona una mayor estabilidad al conjunto de la estructura.







PASARELA: **1.** Perfil metálico cuadrado SHS #100.5 **2.** Pilar metálico CHS Ø200-8 **3.** Cable estructural de acero inoxidable 1x19-AISI 316 Ø10mm **4.** Terminal de cable mediante horquilla M16 **5.** Cable estructural de acero inoxidable 1x19-AISI 316 Ø10mm **6.** Perfil metálico rectangular RHS #100.50.5 **7.** Perfil metálico cuadrado SHS #100.5 **8.** Placa metálica para unión de perfil de acero con cable estructural de acero inoxidable

Acero

Elemento	estr. vetical / horzontal	cables estructurales
Tipo	S 275 JR	S 275 JR
Nivel de control	alto	alto
Coeficiente de seguridad	1,25	1,25
Resistencia de cálculo	220 N/mm2	220 N/mm2
Observaciones	Elementos auxiliares de conexión en acero laminado S-355-JR	

Elementos de la estructura de las pasarelas

pletina de fijación de terminal de extremo de cable para sujeción de pasarela superior de cubierta.



RHS #100.50.5



SHS #100.5



RHS #180.100.5



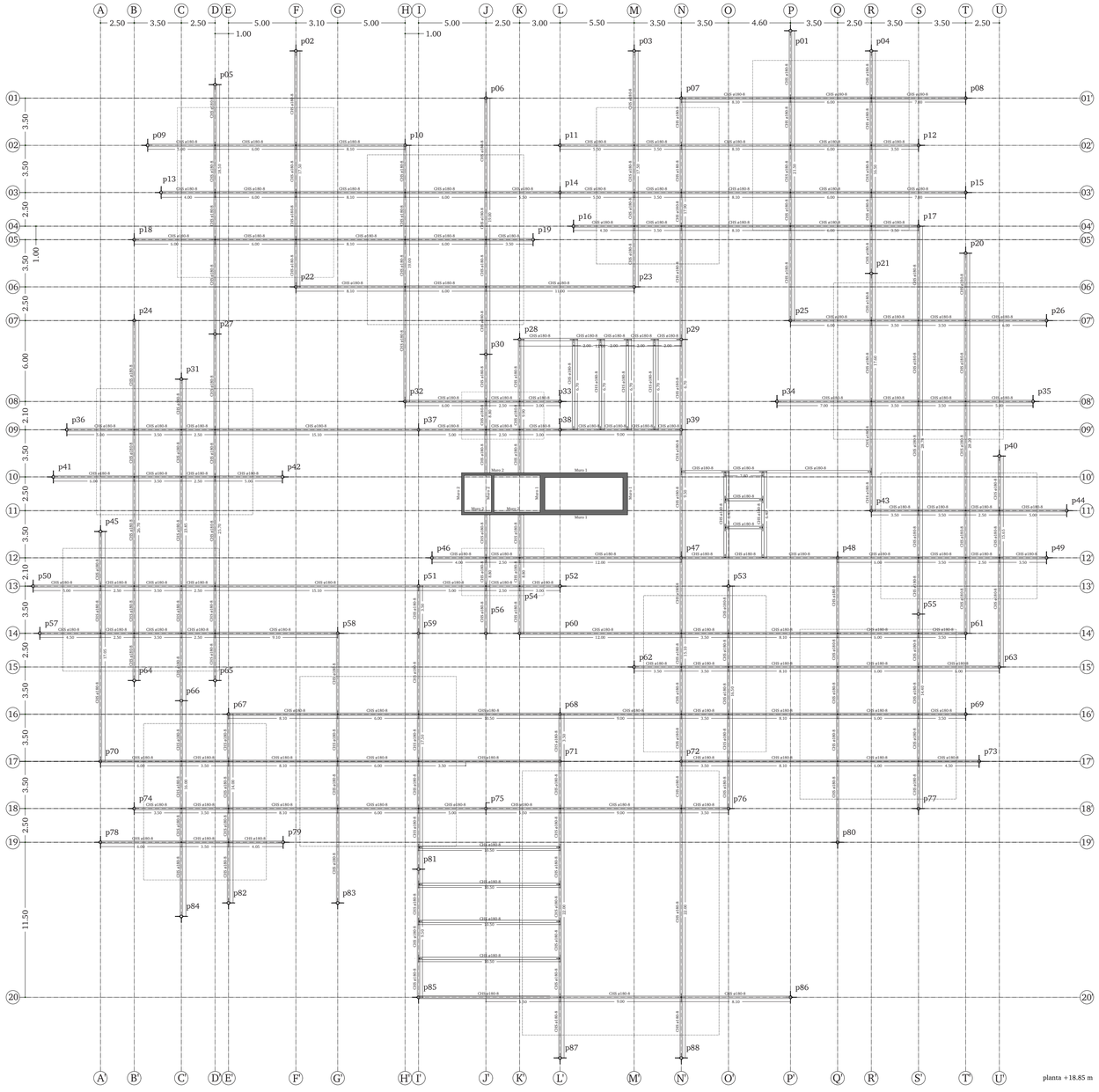
cable estructural de acero inoxidable 1x19-AISI 316 Ø10mm



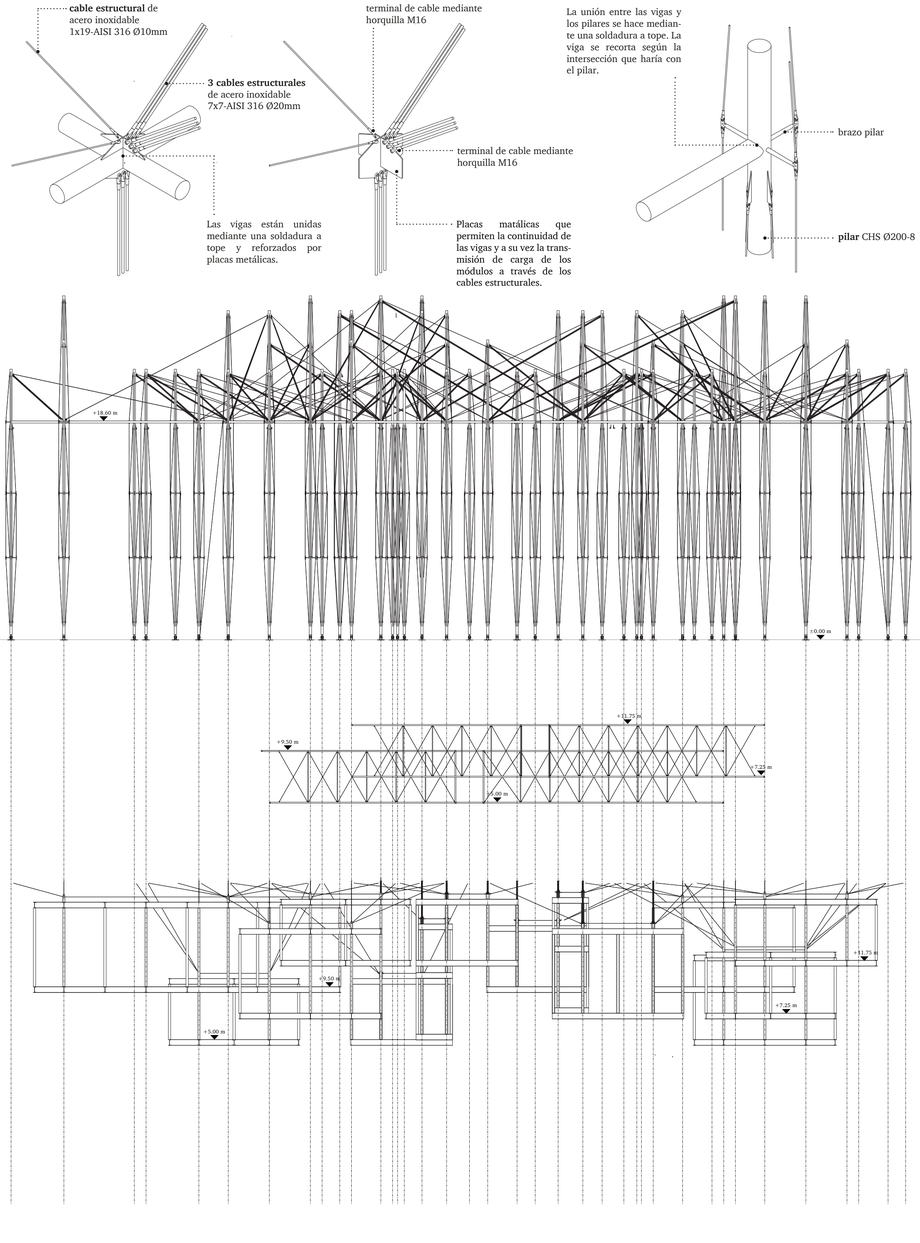
cable estructural de acero inoxidable 7x7-AISI 316 Ø20mm

Alzado noreste





planta +18.85 m



cable estructural de acero inoxidable 1x19-AISI 316 Ø10mm

3 cables estructurales de acero inoxidable 7x7-AISI 316 Ø20mm

Las vigas están unidas mediante una soldadura a tope y reforzados por placas metálicas.

terminal de cable mediante horquilla M16

terminal de cable mediante horquilla M16

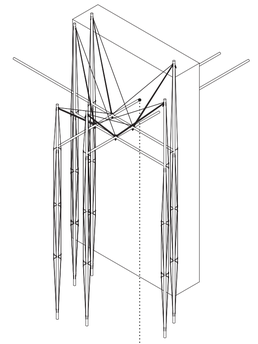
Placas matálicas que permiten la continuidad de las vigas y a su vez la transmisión de carga de los módulos a través de los cables estructurales.

La unión entre las vigas y los pilares se hace mediante una soldadura a tope. La viga se recorta según la intersección que haría con el pilar.

brazo pilar

pilar CHS Ø200-8

La unión de la estructura con el núcleo de hormigón central hace que el edificio sea estable. Esta unión entre la estructura metálica y el núcleo de hormigón se produce de dos formas: a través de las vigas y a través de la pasarela. La pasarela hace de unión entre el entramado metálico y el núcleo central de hormigón armado.



Punto de unión entre vigas y núcleo de hormigón armado

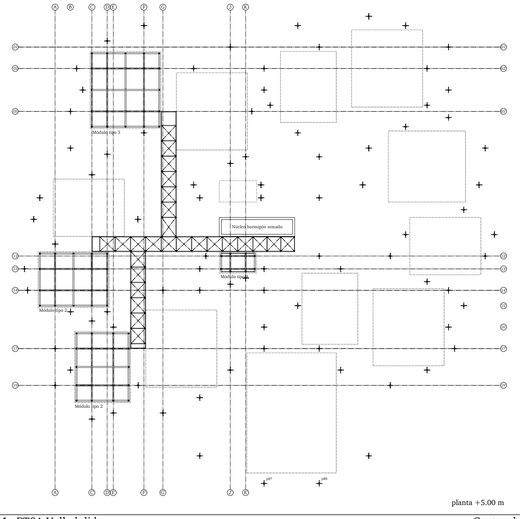
La estructura portante, pilares y vigas metálicos, conforman un entramado de pórticos que se van enlazando para aportar estabilidad. De esta malla cuelgan las estructuras de los módulos gracias a cables estructurales metálicos que parten de los pilares y pasan por las vigas. Para una mayor seguridad, se arriostra a viento gracias a cables que van desde la estructura al suelo y se ancla al núcleo central de hormigón.

La pasarela tiene doble utilidad: funcional, permite el acceso a los módulos desde el núcleo, y estructural, es la encargada de atar todos los módulos entre ellos y con el núcleo central aportando estabilidad.

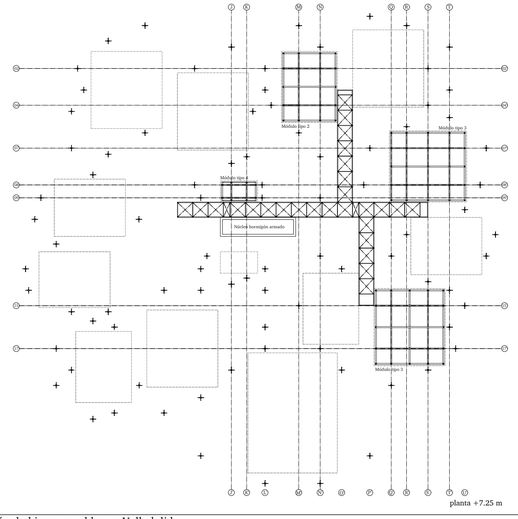
Las cajas estructurales de acero quedan suspendidas gracias a los cables metálicos que llegan hasta ellas, tras pasar por las vigas y anclandose en los pilares.

Acero

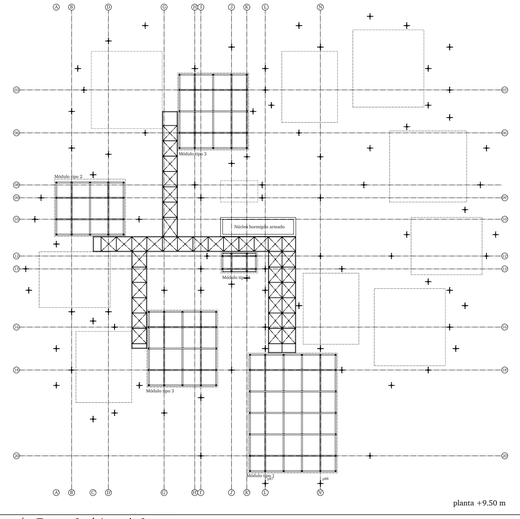
Elemento	estr. vetical /horizontal	cables estructurales
Tipo	S 275 JR	S 275 JR
Nivel de control	alto	alto
Coeficiente de seguridad	1,25	1,25
Resistencia de cálculo	220 N/mm2	220 N/mm2
Observaciones	Elementos auxiliares de conexión en acero laminado S-355-JR	



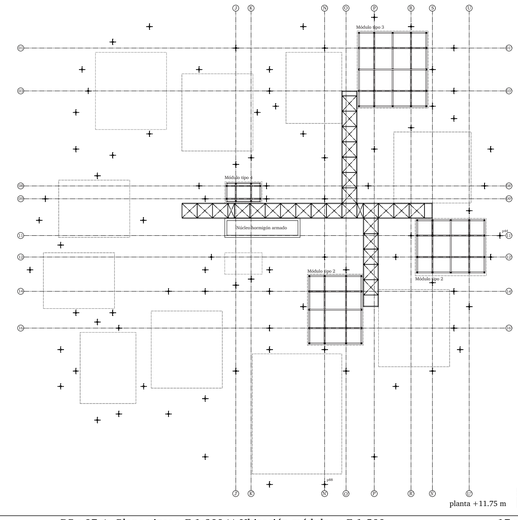
planta +5.00 m



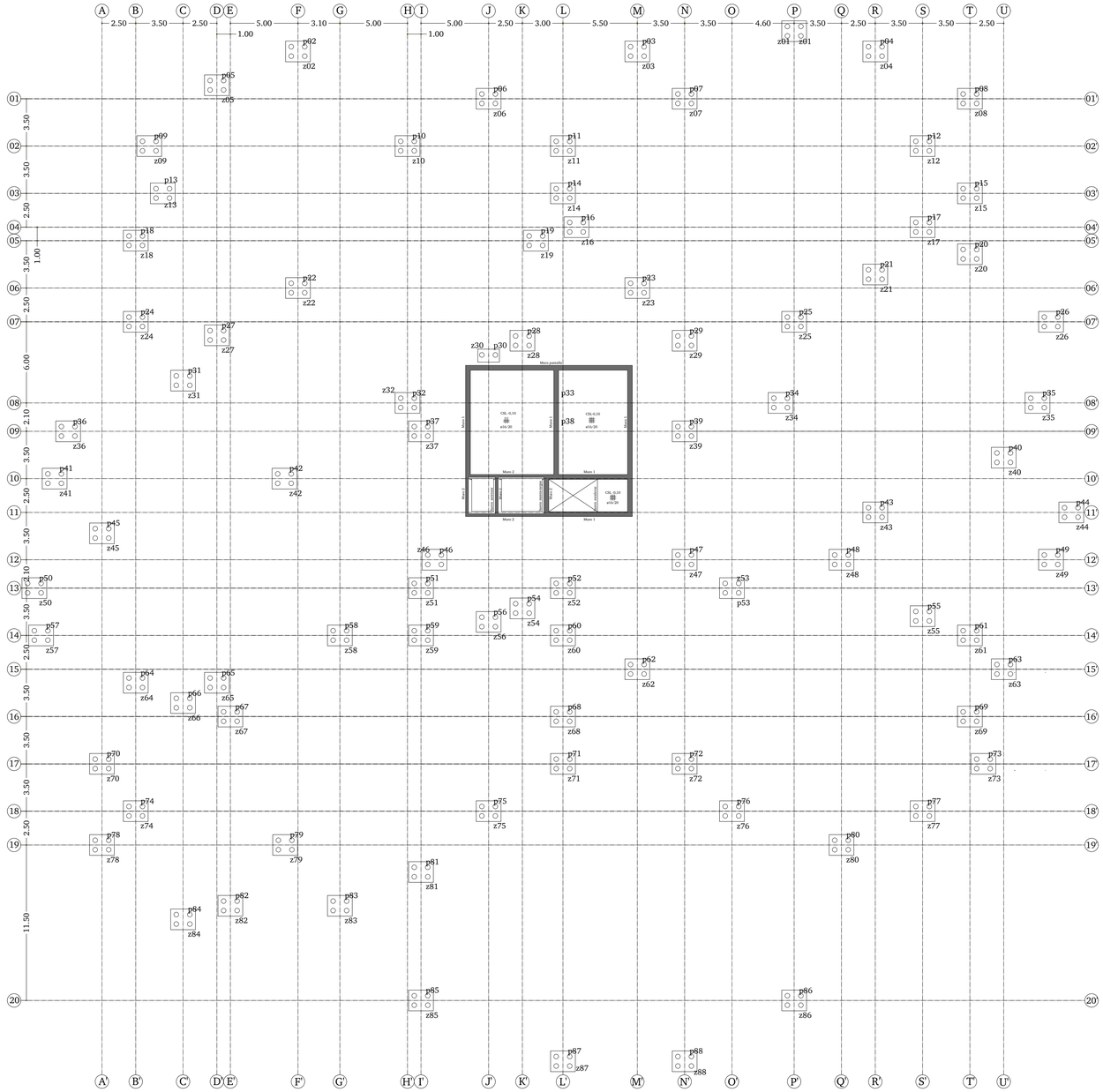
planta +7.25 m

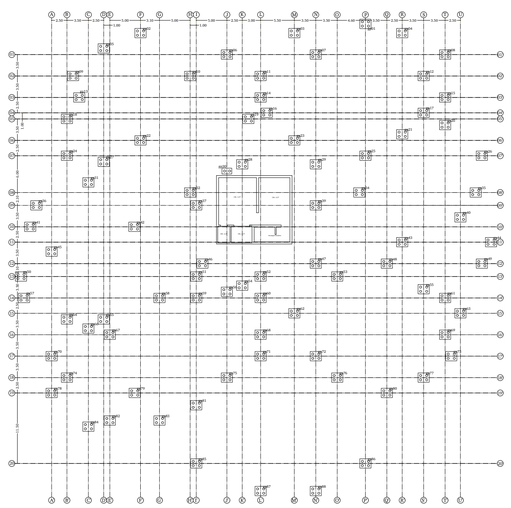


planta +9.50 m



planta +11.75 m





Pilote CPI-8 ø45
Pilote de hormigón armado in situ, tipo CPI-8 según NTE-CPI, hormigonado por tubo central de barrena. Los pilotes se realizan en grupos de cuatro (excepto gp30, en el que el encepado recoge la cabeza de dos pilotes) y quedan atados por el encepado de cabeza

Cimentación
Se realizan perforaciones con pilotes in situ de hormigón armado ø45 cm para llegar al firme. Estos pilotes trabajarán por fuste y llegarán a una profundidad mínima de 6,00 metros. La cimentación profunda se agrupa en grupos de 4 pilotes que serán recogidos en cabeza por un encepado rectangular de hormigón armado con parrilla inferior compuesta por #15x15ø16 y superior de #15x15ø12. La armadura transversal del pilote o zuncho en espiral será de ø8\,20 y la armadura longitudinal estará formada por 8 redondos del ø12. La estructura vertical de la propuesta de CHS ø200-8 se conecta a la cimentación mediante una rótula esférica que estará anclada, a través de una chapa de transición de espesor 8 mm, al encepado de los pilotes, logrando así la transmisión de las cargas. El núcleo central de hormigón armado que da estabilidad al conjunto, se cimienta mediante una losa de hormigón con armadura #20x20ø16 B500 SD de espesor 70 cm que descansa sobre una capa de 10 cm de hormigón en masa de limpieza. El vaciado de este sótano se hará posteriormente a haber realizado un muro pantalla de hormigón armada por batache. Este muro pantalla estará en uno de los laterales del sótano y su colocación es debida a la cercanía de los encepados en ese lado del núcleo.

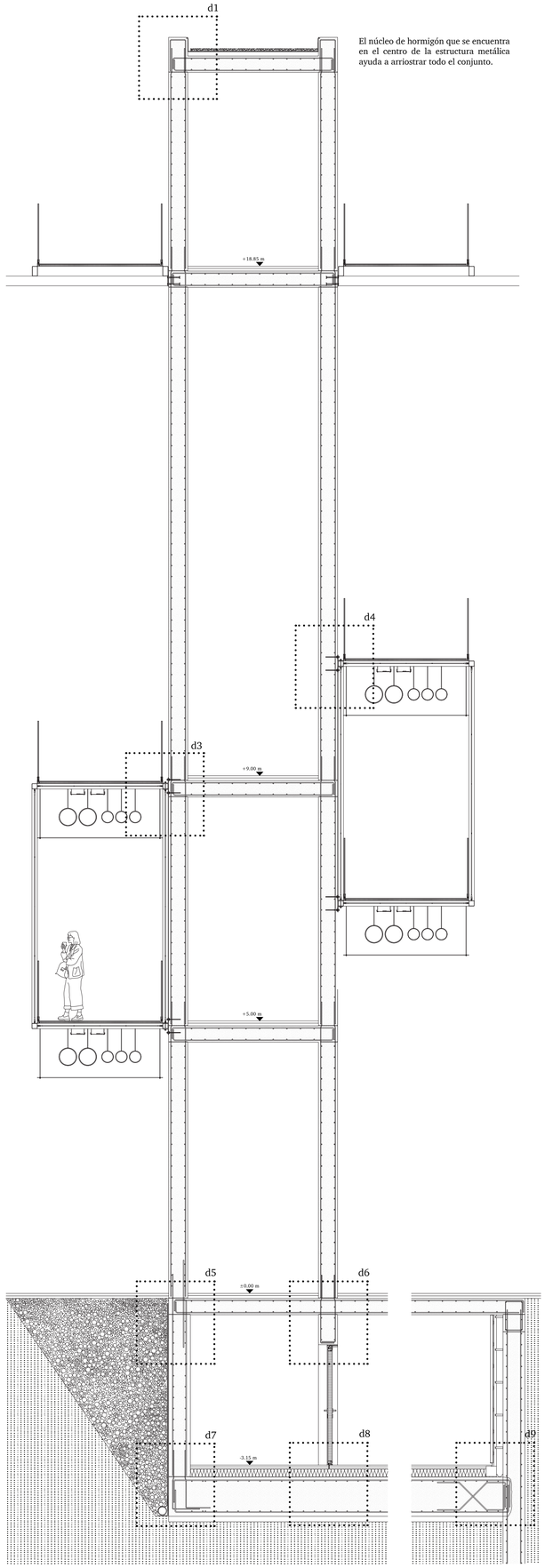
Hormigón

Elemento	Cimentación	Muro
Tipo	HA-30/P/20/IIa	HA-25/P/26/IIa
Nivel de control	estadístico	estadístico
Coeficiente de seguridad	70 mm	70 mm
Resistencia de cálculo	0,60	0,60

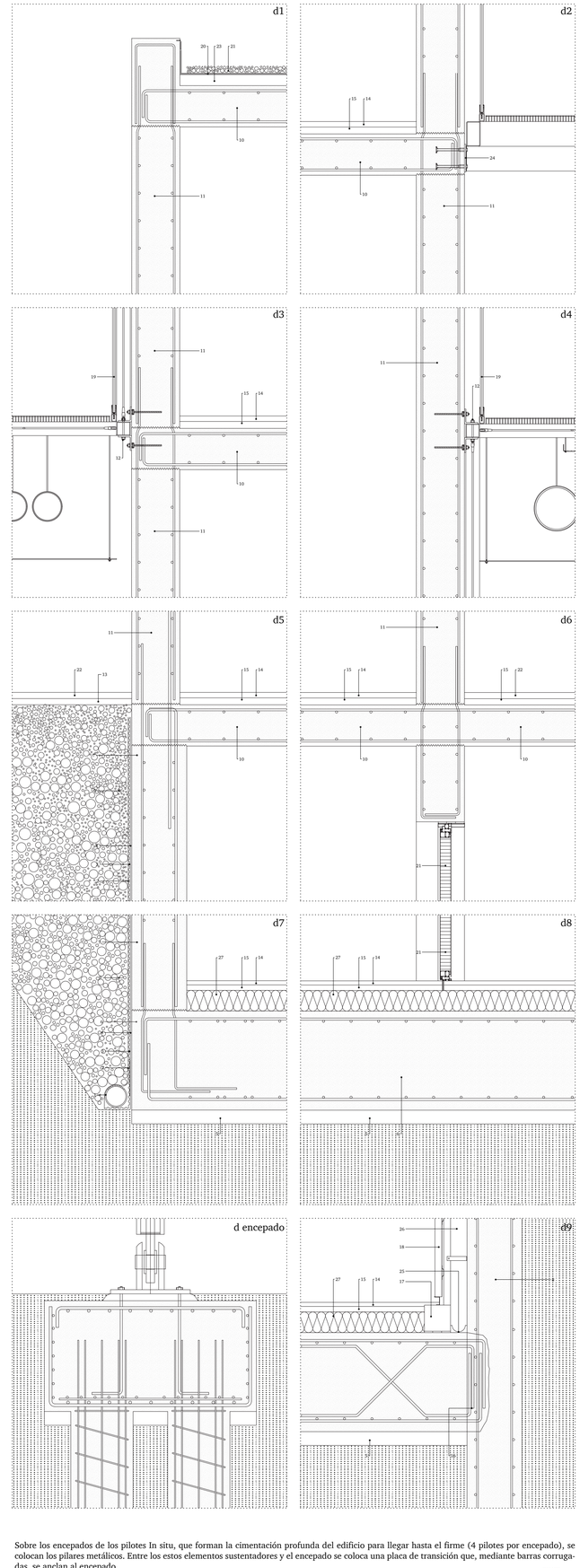
Leyenda 1. Tubo para drenaje perimetral ø160 mm con superficie de orificios 15 cm2/ de polietileno **2.** Lámina geotextil **3.** Lámina de nódulos de alta densidad de polietileno **4.** Lámina bituminosa para impermeabilización del muro por cara exterior **5.** Hormigón de limpieza espesor de 10 cm **6.** Losa de cimentación con armadura B500SD en ambas caras y un espesor de 70 **7.** Muro de sótano de hormigón armado de espesor 40 cm **8.** Muro pantalla para contención del terreno, realizado por batache in situ con un espesor de 40 cm **9.** Encachado a base de grava ø20-50 mm para relleno **10.** Forjado de losa de hormigón con armadura en ambas caras B500SD y espesor 30 cm **11.** Muro de hormigón armado con armadura B500SD espesor 35 cm **12.** Anclaje de pasarela a muro de hormigón mediante sistema HALFEN HCW con angulares atornillados a correa de celosía. 13 solera de hormigón 14. Hormigón pulido **15.** Mortero de regularización **16.** Enlace losa de cimentación a muro pantalla mediante armado ø16 **17.** Bloque de hormigón 190x190x300 mm **18.** Trasdosado para cámara bufa de chapa metálica ondulada con mimionda **19.** Barandilla VIEW CRYSTAL de CORTIZO de vidrio laminado 10-1.52-10 de 1,10 m de altura sobre perfil rubular de acero **20.** Lámina impermeable SURE SEAL NR EPDM 1.2 **21.** Capa protectora a base de cantos ø10-30 mm22. Puerta de acceso a instalaciones de panel de aluminio **22.** Baldosa de hormigón prefabricada **23.** Mortero para formación de pendiente **24.** Unión viga CHSø180-8 a muro de hormigón mediante soldadura y sistema HALFEN HSC **25.** Canaleta de hormigón en masa in situ para evacuación **26.** Cámara bufa **27.** Aislamiento térmico de alta densidad de ROCKWOOL de lana de roca espesor 150 mm

Acero

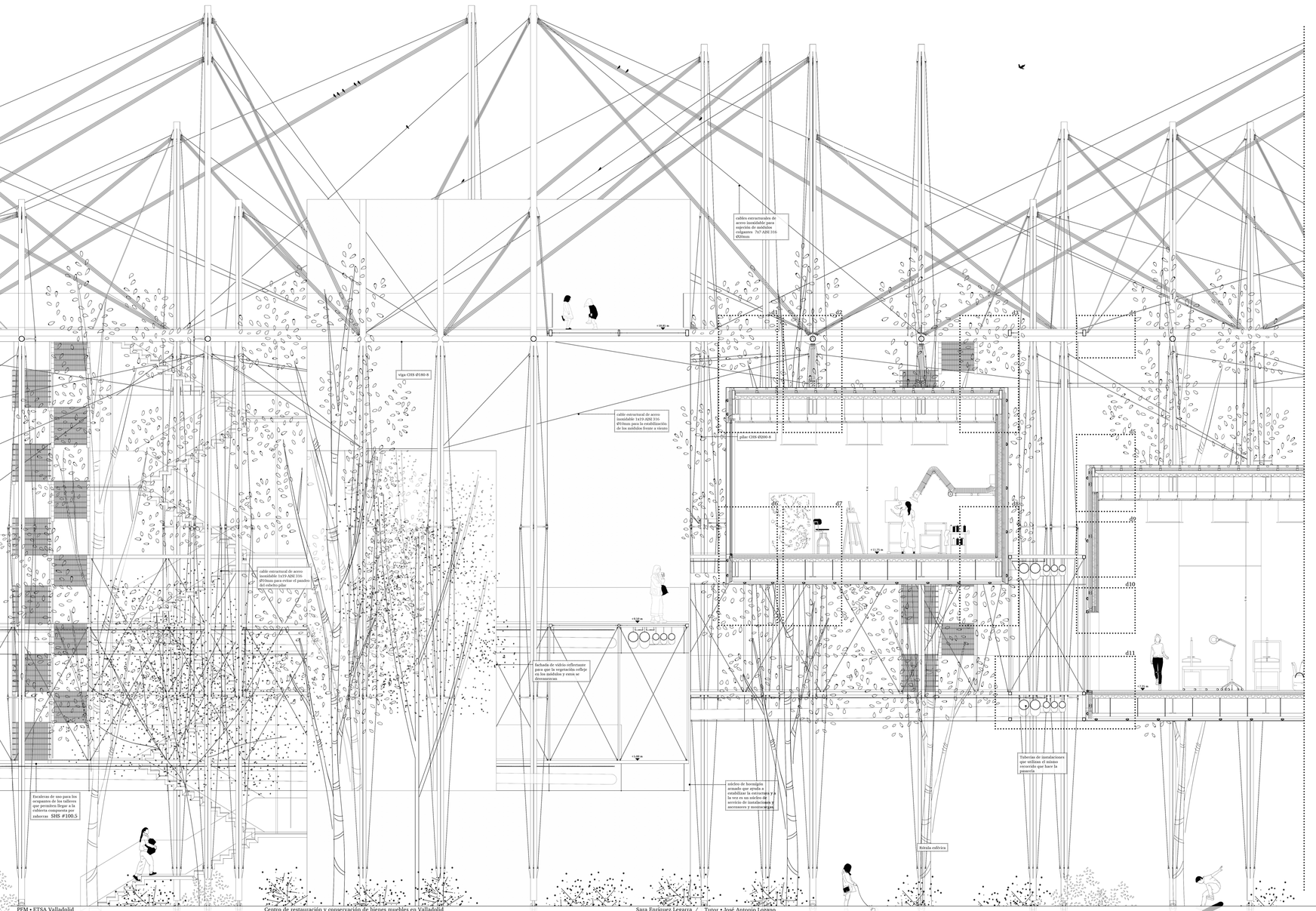
Elemento	Cimentación	Muro
Tipo	B 500 SD	B 500 SD
Nivel de control	por certificación	por certificación
Coeficiente de seguridad	1,15	1,15
Resistencia de cálculo	434,78 N/mm2	434,78 N/mm2

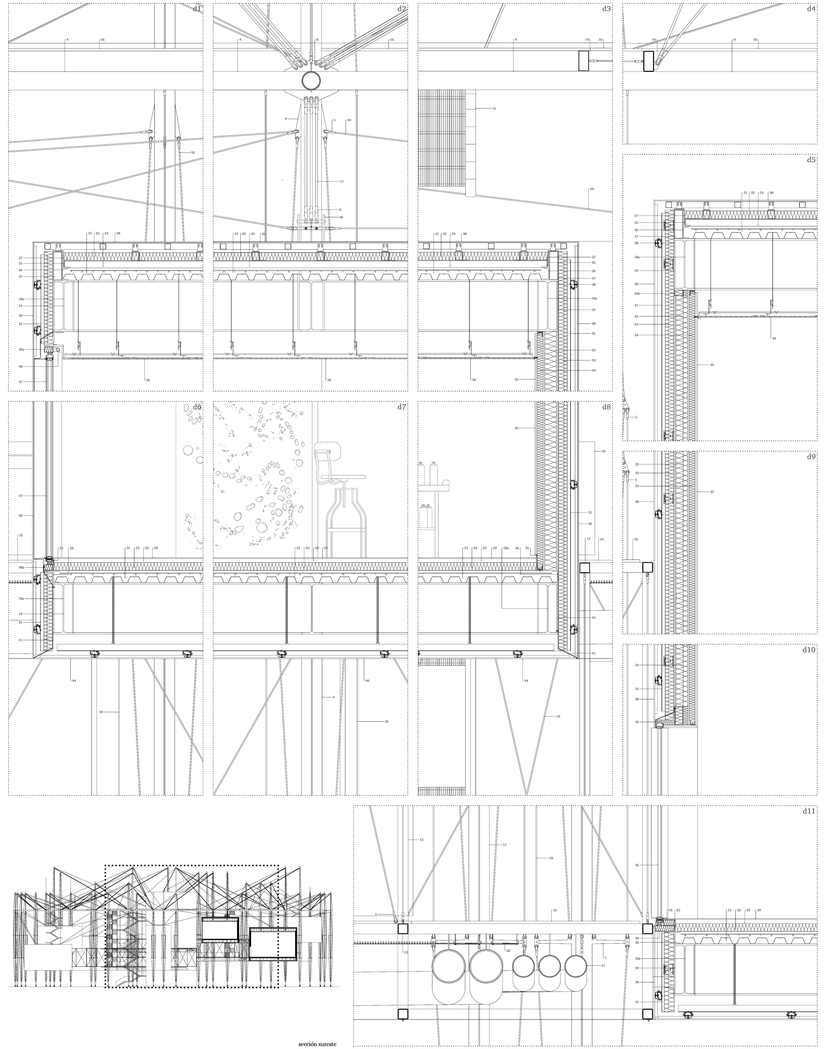


El núcleo de hormigón que se encuentra en el centro de la estructura metálica ayuda a arriostrar todo el conjunto.



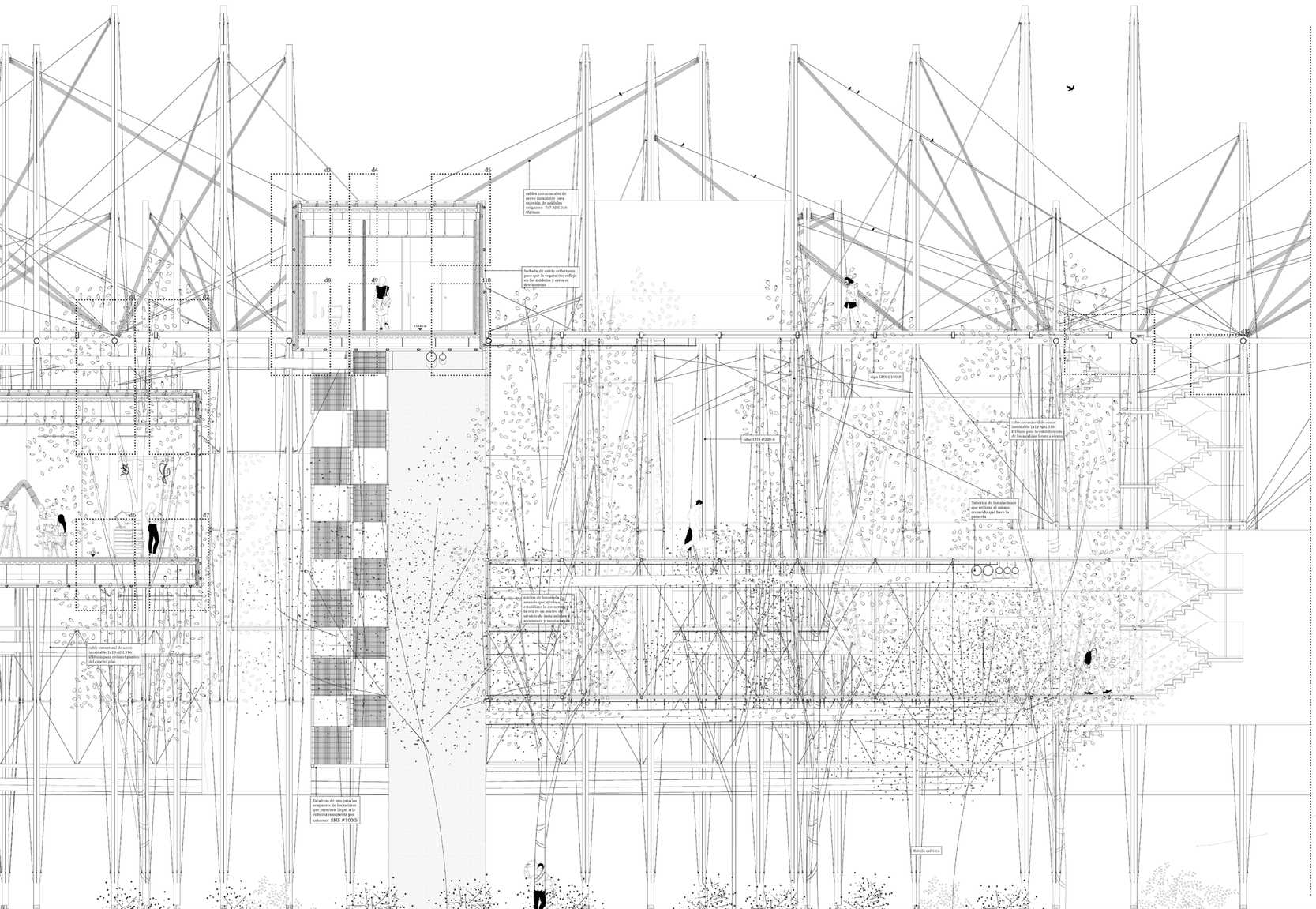
Sobre los encepados de los pilotes In situ, que forman la cimentación profunda del edificio para llegar hasta el firme (4 pilotes por encepado), se colocan los pilares metálicos. Entre los estos elementos sustentadores y el encepado se coloca una placa de transición que, mediante barras corrugadas, se anclan al encepado.





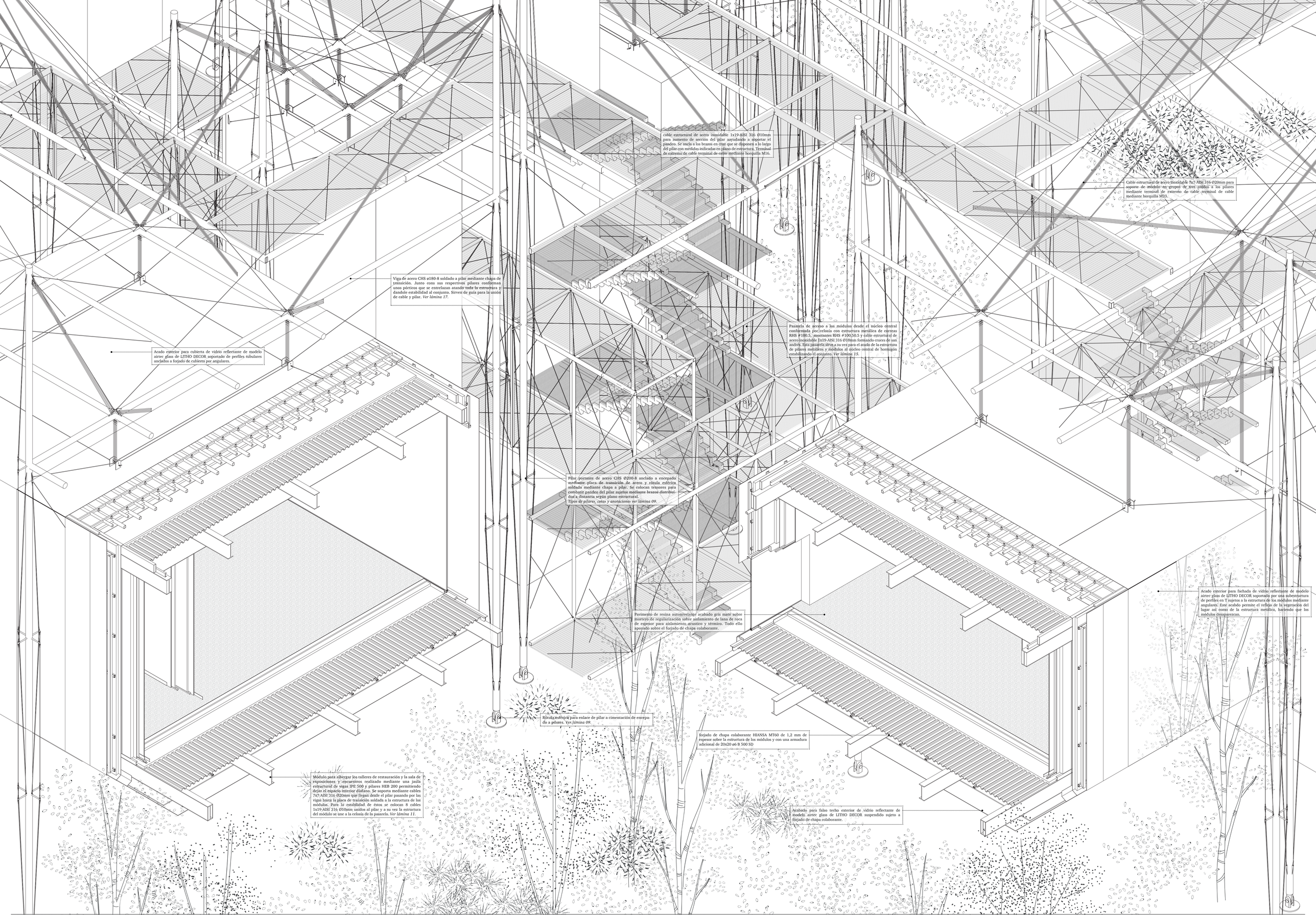
sección suroeste

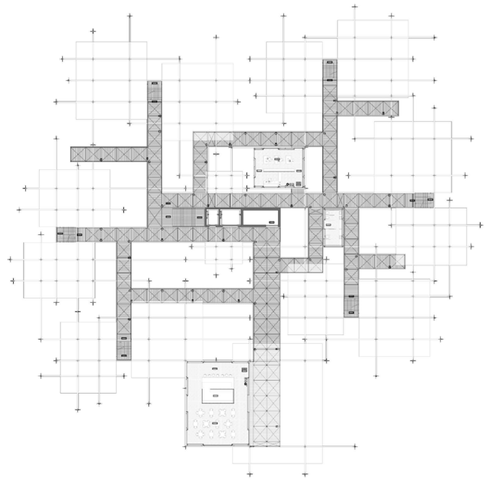
ESTRUCTURA PORTANTE Y PASARELA: 1. Placa de transición circular de acero recubierta de pintura intumescente e=**8mm 2.** Rotula esférica **3.** Pilar CHS (circular hollow section) recubierto con pintura intumescente ø200 8 **4.** Viga CHS (circular hollow section) recubierto con pintura intumescente ø180 8 **5.** Terminal de extremo de cable de horquilla mecanizada con ajuste tirante M16, para cable ø10mm **6.** Terminal de extremo de cable de horquilla mecanizada con ajuste tirante M33, para cable ø20mm **7.** Bonzo pilar: perfil de acero circular acabado en plenina e=**8mm** soldado al pilar para sujeción de horquillas mecanizadas de tensores, recubierta con pintura intumescente. Espesor 4 tipos*. **ver láminas 11 y 17* **9.** Plenina de acero e=**8mm** para continuidad de viga y soporte de horquillas mecanizadas, recubierta con pintura intumescente. Espesor 2 tipos*. **ver láminas 09* **10.** Cable estructural de acero inoxidable 1x19 AISI 316 ø10mm, carga de rotura= **82,40kn 11.** Cable estructural de acero inoxidable 7x7 AISI 316 ø20mm, carga de rotura= **224,14kn 12.** Perfiles tubulares de acero para correas **SHS #100.5 13.** Perfiles tubulares de acero para montantes **RHS #100.50.5 14.** Perfiles tubulares para pasarela **RHS #180.100.5 15.** Perfil tubular para zancas **SHS #100.5 16.** Planchas metálicas de entramado de tipo **F+P** en acero inox AISI 304
MÓDULOS: Estructura.17. Pilar metálico **17a.** HEB 200 S275jr **17b.** HEB 300 S275jr **18. 18 a.** Viga metálica IPE 500 S275jr **18b.** Viga metálica IPE 240 S275jr**19.** Chapa de acero soldada a ambas caras de la viga IPE 500 o IPE240 perimetral del módulo **20.** Plenina de acero e=**8mm** soldado a viga IPE 500 para sujeción de horquillas mecanizadas, recubierta con pintura intumescente. **ver tipo en láminas 11* **21.** Forjado de chapa colaborante HANSA MT 60 1,2 mm de espesor con armadura adicional de 20x20 **ø6** y 500 S**3 22.** Aislamiento térmico de lana de roca espesor **80 mm 23.** Capa de mortero para regularización de espesor 55 mm **24.** Mortero para formación de pendiente: **25.** Junta elástica de bonde **26.** Perfil UPN 120 para contención del hormigón de forjado **27.** Angular L0 de 160x75.9 mm para soporte de perfil RHS de 270X80.4 mm **28.** Lámina impermeable SUBI STAL NR EFOM 1,5 mm de DANOSA **Cerramiento y acabados. 29.** Peinteron de resina autonivelante de acabado gris mate espesor 10 mm **30.** Acabado de fachada de vidrio reflectante Airtec Glass de LITHO DECOR **31.** Subestructura para soporte de fachada mediante perfiles metálicos en T y anclados a la estructura de los módulos mediante angulares **32.** Panel sandwich frigorífico de HANSA con aislamiento térmico de poliuretano (PUR) de espesor 140 mm **33.** Aislamiento de lana de roca modelo Rockplus-T 220 de ROCKWOOL **34.** Aislamiento de lana de roca con barrera de vapor hacia el interior Rockplus Rmfi de ROCKWOOL **35.** Doble panel de cartón yeso de 13 mm de espesor cada uno anclado a montante y cuenti según fabricante, separación de los montantes cada 60 cm **36.** Falso techo suspendido registrable de Danoline de DANOSA **37.** Perfil RHS de 270X80.4 mm **38.** Acabado de cubierta de vidrio reflectante Airtec Glass de LITHO DECOR sostenido mediante tubos SHS 60.3,5 mm anclados al forjado mediante angulares soldados a perfiles RHS 90X70.3,5 mm **39. 39a.** Perfil de acero RHS 60x60.5 mm para sujeción de cerco de ventana. Se ancla a la cara inferior de la viga mediante angulares L0 60x65.5 **40. 40a.** Perfil de acero RHS 90x60.5 para sujeción de cerco de ventana **40b.** Perfil de acero RHS 180x65.5 para sujeción de cerco de puerta de acceso **41.** Chapa de aluminio continua para formación de vierteaguas **42.** Precerco RHS 60x150.5 mm **43.** Perfil para apoyo del pavimento RHS 180x65.5 mm **44.** Acabado inferior del módulo mediante falso techo suspendido de vidrio reflectante Airtec Glass de LITHO DECOR sujeto a fijación de chapa colaborante **45.** Puerta corredera de vidrio reflectante modelo ah138 de PANORAMAH **46.** Carpintería de vidrio fija modelo ah138 de PANORAMAH **47.** Carpintería de vidrio corredera modelo ah138 de PANORAMAH **48.** Tutor para sombreamiento **49.** Barandilla de vidrio de altura 110 mm tipvec glass de TECHNAL **50.** Rejilla de ventilación de suelo flexible para tendido de cables de instalaciones eléctricas, datos, etc. **51.** Tubos para instalaciones



ESTRUCTURA PORTANTE Y PASARELA: 1. Placa de translación circular de acero recubierta de pintura intumescente e- **-8mm 2.** Rotula esférica **3.** Pilar CHS (circular hollow section) recubierto con pintura intumescente ø280-8 **4.** Viga CHS (circular hollow section) recubierto con pintura intumescente ø180-8 **5.** Terminal de extremo de cable de horquilla mecanizada con ajuste tirante M36, para cable ø30mm **6.** Terminal de extremo de cable de horquilla mecanizada con ajuste tirante M33, para cable ø20mm **7.** Brazo pilar: perfil de acero circular acabado en pletina e- -8mm soldado al pilar para sujeción de horquillas mecanizadas de tensores, recubierta con pintura intumescente. Existen 3 tipos*. **ver láminas* **09 y 10. 8.** Pletina de acero e- -8mm para continuidad de viga y soporte de horquillas mecanizadas, recubierta con pintura intumescente. Existen 4 tipos*. **ver láminas 11 y 17* **9.** Pletina de acero e- -8mm para sujeción de horquillas mecanizadas, recubierta con pintura intumescente. Existen 4 tipos*. **ver láminas* **09 10.** Cable estructural de acero inoxidable 1x19 AISI 316 ø18mm, carga de rotura – **82,45kn 11.** Cable estructural de acero inoxidable 7x7-AISI 316 ø20mm, carga de rotura – **224,14kn 12.** Perfiles tubulares de acero para correas SHS # 100.5 **13.** Perfiles tubulares de acero para montantes HSS # 160.50.5 **14.** Perfiles tubulares para pasarela HSS # 100.50.5 **15.** Perfil tubular para anoa SHS #100.5 **16.** Planchas metálicas de cerramiento de tipo P+F en acero inox AISI 304

MÓDULOS: Estructura. 17. Pilar escalera **17a.** HEB 200 S275jr **17b.** HEB 100 S275jr **18. 18 a.** Viga metálica IPE 360 S275jr **19b.** Viga metálica IPE 240 S275jr **19.** Chopa de acero soldada a ambas caras de la viga IPE 500 o IPE240 perimetral del módulo **20.** Pletina de acero e- -8mm soldado a viga IPE 500 para sujeción de horquillas mecanizadas, recubierta con pintura intumescente. **ver tipo en lámina 11* **21.** Forjado de chapa colaborante HONSA MT 60.1.2 mm de espesor con armadura adicional de 20x20 a6 B 500 SD **22.** Aislamiento térmico de lana de roca espesor 80 mm **23.** Capa de mortero para regularización de espesor 35 mm **24.** Mortero para formación de pendiente **25.** Junta elástica de hormigón **26.** Perfil UPN 120 para contención del hormigón de forjado **27.** Angular LD de 100x75/5 mm para soporte de perfil RHS de 270X80/4 **mm 28.** Lámina impermeable SUBE SEAL NE EPDM 1,5 mm de DANOSA **Cerramientos y acabados. 29.** Pavimento de resina sumunilestar de acabado gris mate espesor 10 mm **30.** Acabado de fachada de vidrio reflectante Airtec Glass de LITHO DECOR **31.** Subestructura para soporte de fachada mediante perfiles metálicos en Ty anclados a la estructura de los módulos mediante angulares **32.** Panel sandwich fijopellets de DANOSA con aislamiento térmico de poliuretano (PUR) de espesor 145 mm **33.** Aislamiento de lana de roca con barrera de vapor hacia el interior Rockplus Knuf de ROCKWOOL **35.** Doble panel de carton yeso de 13 mm de espesor cada uno anclado a montante y carril según fabricante, separación de los montantes cada 60 cm **36.** Falso techo suspendido registrable de Ilmalite de KNAUF **37.** Perfil RHS de 270X80/4 **mm 38.** Anclados de cubierta de vidrio reflectante Airtec Glass de LITHO DECOR mediante angulares soldados a perfiles RHS 90X70/3,5 mm **39. 39a.** Perfil de acero RHS 60x65.5 mm para sujeción de vidrio de ventana. Se ancla a la cara inferior de la viga mediante angulares LD 60x65.5 **40. 40a.** Perfil de acero RHS 90x65.5 mm para sujeción de vidrio de puerta de entrada al módulo. Se ancla a la cara inferior de la viga mediante angular LD 60x65.5 **40. 40a.** Perfil de acero RHS 90x65.5 para sujeción de vidrio de ventana **41b.** Perfil de acero RHS 180x85.5 para sujeción de vidrio de puerta de acceso **41.** Chapa de aluminio continua para formación de vierteaguas **42.** Proceso RHS 60x190/5 mm **43.** Perfil para apoyo del pretensor RHS 180x85.5 mm **44.** Anclados inferior del módulo mediante falso techo suspendido de vidrio reflectante Airtec Glass de LITHO DECOR sujeto a forjado de chapa colaborante **45.** Puerta corredera de vidrio reflectante modelo ø6516 de PANORAMA51 **46.** Carpintería de vidrio fija modelo ø6516 de PANORAMA51 **47.** Carpintería de vidrio corredera modelo ø6516 de PANORAMA51 **48.** Estor para soleamiento **49.** Barandilla de vidrio de altura 110 mm Gype glass de TECHNAL **50.** Bandeja de rejilla flexible para tendido de cables de instalaciones eléctricas, datos, etc. **51.** Tubos para instalaciones

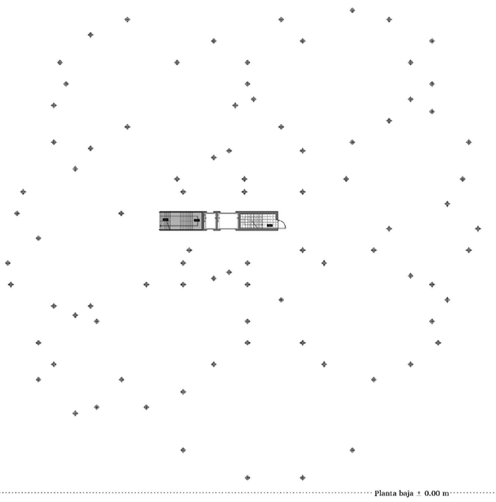

Viga de acero CHS ø180-8 soldado a pilar mediante chapa de transición. Junto cons sus respectivos pilares conforman unos pórticos que se entrelazan atando toda la estructura y dandole estabilidad al conjunto. Sirven de guía para la unión de cable y pilar. *Ver lámina 17.*
Acado exterior para cubierta de vidrio reflectante de modelo airtec glass de LITHO DECOR soportado de perfiles tubulares anclados a forjado de cubierta por angulares.
cable estructural de acero inoxidable 1x19 AISI 316 Ø10mm para aumento de sección del pilar aayudando a soportar el pandeo. Se ancla a los brazos en cruz que se disponen a lo largo del pilar con medidas indicadas en plano de estructura. Terminal de extremo de cable terminal de cable mediante horquilla M16.
Pasarela de acceso a los módulos desde el núcleo central conformada por celosía con estructura metálica de correas RHS #100.5, montantes RHS #100.50.5 y cable estructural de acero inoxidable 1x19-AISI 316 Ø10mm formando cruces de san andrés. Esta pasarela sirve a su vez para el atado de la estructura de pilares metálicos y módulos al núcleo central de hormigón estabilizando el conjunto. *Ver lámina 15.*
Cable estructural de acero inoxidable 7x7 AISI 316 Ø20mm para soporte de módulo en grupos de tres unidos a los pilares mediante terminal de extremo de cable terminal de cable mediante horquilla M33.
Pilar portante de acero CHS Ø200-8 anclado a encepado mediante placa de transición de acero y rótula esférica soldada mediante chapa a pilar. Se colocan tensores para combatir pandeo del pilar sujetos mediante brazos distribuidos a distancia según plano estructural.
Tipos de pilares, cotas y anotaciones ver lámina 09.
Pavimento de resina autonivelante acabado gris maté sobre mortero de regularización sobre aislamiento de lana de roca de espesor para aislamiento acustico y térmico. Todo ello apoyado sobre el forjado de chapa colaborante.
Acado exterior para fachada de vidrio reflectante de modelo airtec glass de LITHO DECOR soportado por una subestructura de perfiles en T sujetos a la estructura de los módulos mediante angulares. Este acabado permite el reflejo de la vegetación del lugar así como de la estructura metálica, haciendo que los módulos desaparezcan.
Rótula esférica para enlace de pilar a cimentación de encepado a pilotes. *Ver lámina 09.*
forjado de chapa colaborante HIANSA MT60 de 1,2 mm de espesor sobre la estructura de los módulos y con una armadura adicional de 20x20 a6 B 500 SD
Módulo para albergar los talleres de restauración y la sala de exposiciones y encuentros realizado mediante una jaula estructural de vigas IPE 500 y pilares HEB 200 permitiendo dejar el espacio interior diafano. Se soporta mediante cables 7x7-AISI 316 Ø20mm que llegan desde el pilar pasando por las vigas hasta la placa de transición soldada a la estructura de los módulos. Para la estabilidad de éstos se colocan 8 cables 1x19-AISI 316 Ø10mm unidos al pilar y a su vez la estructura del módulo se une a la celosía de la pasarela. *Ver lámina 11.*
Acabado para falso techo exterior de vidrio reflectante de modelo airtec glass de LITHO DECOR suspendido sujeto a forjado de chapa colaborante.



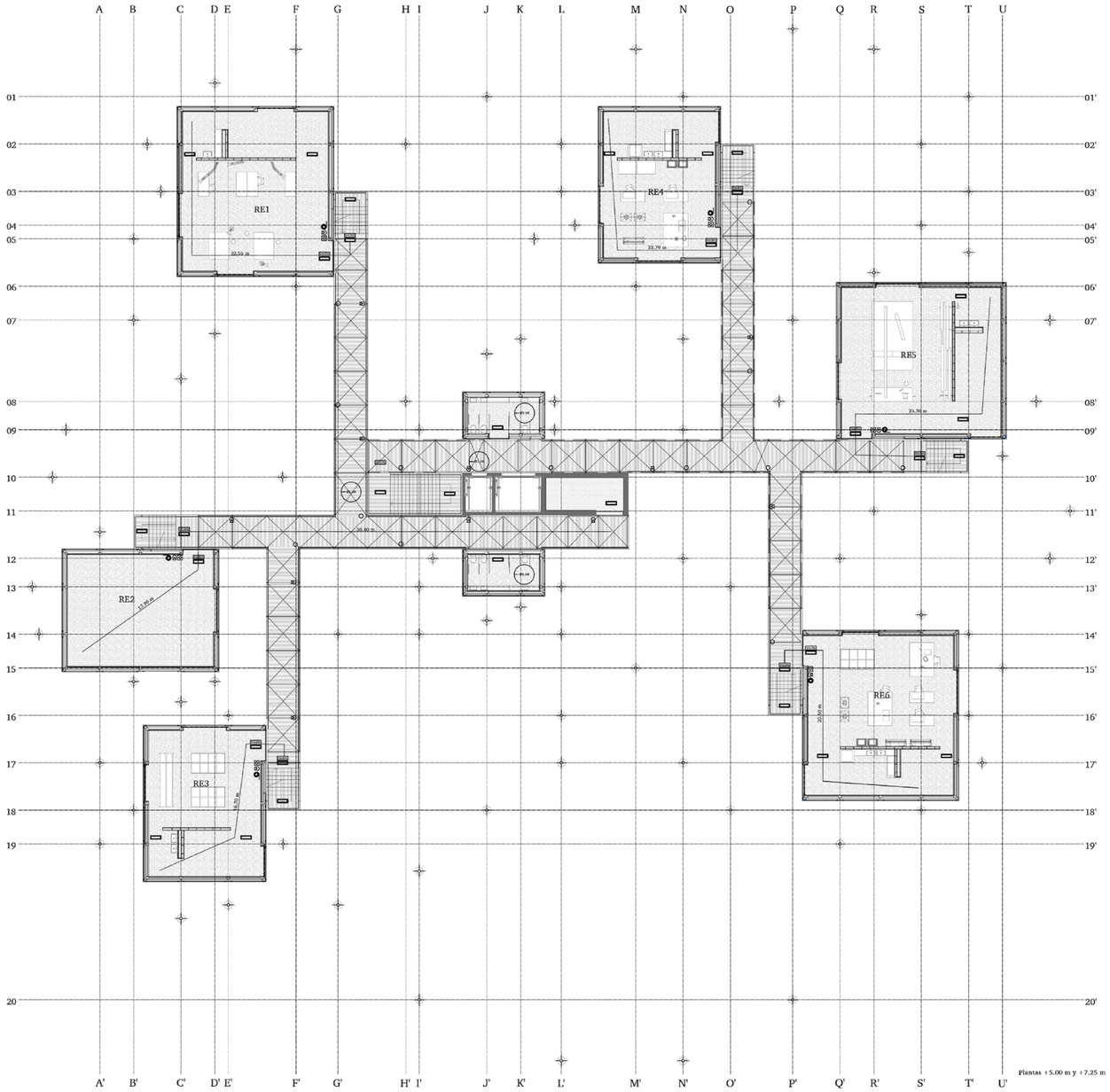
Planta cubierta +18.85 m



Plantas +9.50 m y +11.75 m



Planta baja ± 0.00 m



Plantas +5.00 m y +7.25 m

BIEs

Extintor EF 21A 113B

Baliza luminaria para escalera

Dirección salida

Señalización salida

Luces de emergencia

Pulsador de alarma

Recorridos de evacuación

Alarma sonora

Zona habilitada para sillas de ruedas

Características señalización

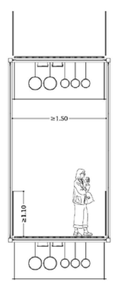
Señalización BIE - 220x220 mm en bandelora con perfil de aluminio negro y luminaria LED de 60 lumenes. DAISALUX

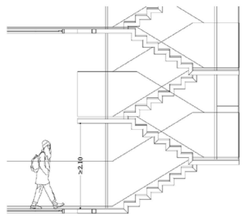
Señalización extintores moviles - 220x220 mm adosado en pared o en bandelora, según plano, con perfil de aluminio negro y luminaria LED de 60 lumenes. DAISALUX

Señalización pulsador de alarma - 220x220 mm en bandelora con perfil de aluminio negro y luminaria LED de 60 lumenes. DAISALUX

Señalización salida de emergencia - 226x246 mm en bandelora con perfil de aluminio negro y luminaria LED de 110 lumenes. DAISALUX

28eñalización dirección de salida de emergencia - 62x137 mm en bandelora con perfil de aluminio negro y luminaria LED de 110 lumenes. DAISALUX





CTE DB SUA Sección SUA 2.1
Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

CTE DB Sección SUA 1
Seguridad frente al riesgo de caídas
Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no excede de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

Señalización salida de emergencia

Señalización BIE

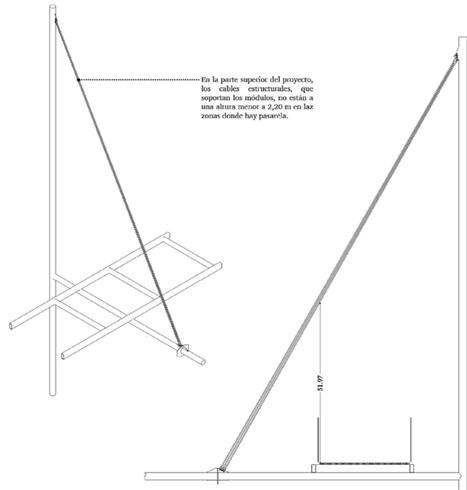
Señalización dirección de salida de emergencia

Señalización extintores moviles

Señalización pulsador de alarma

Todas las pasarelas del edificio y escaleras del edificio tienen barandillas con una altura mínima de 1.10 m al superar estos elementos una cota superior de m sobre la cota del suelo.

La altura mínima para las zonas de uso restringido como las escaleras que están junto a los talleres y permiten la subida de los trabajadores a la zona superior del edificio tendrán una altura mínima libre de 2,10 m, mientras que en el resto de zonas no será inferior a 2.20 m tal y como establece la norma.



ACCESIBILIDAD

Debido a la idea de proyecto y su formalización la accesibilidad ha sido siempre fundamental para su concepción.

La llegada al edificio se efectúa por una un itinerario accesible sin ningún tipo de discontinuidad en el pavimento y el cual cumple con la clasificación de suelos en función de su resistencia al deslizamiento (Rd) según su resbalabilidad al igual que las características en función de su localización para edificios de 'Pública concurrencia'.

La entrada al edificio se hace mediante un núcleo de comunicación adaptado con ascensores accesibles según la norma UNE EN 81-70:2004 y una escalera de uso general que cumple con los requisitos necesarios de la norma. Los ascensores permiten el acceso a todas las plantas del edificio. El acceso a cada uno de los talleres así como a cada uno de los recintos del proyecto se efectúa mediante una pasarela de anchura total 2,30 m y con barandillas a 1,10 m de altura a ambos lados cumpliendo con lo establecido en el CTE SUA 1 3.2.

Cada una de las plantas esta dotada de aseos accesibles con puertas que cumplen con las condiciones de itinerario accesible, elementos interiores que cumplen con dimensiones y alturas coerspondientes a la norma y un espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos.

El alumbrado normal en zonas de circulación cumple el tipo de iluminancia. En cada zona se de una de alumbrado capaz de proporcionar una de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores. El alumbrado de emergencia cumple con lo estipulado en el CTE SUA 4.2.

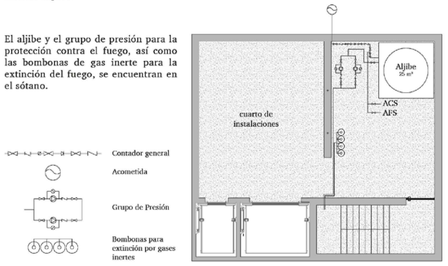
INCENDIOS

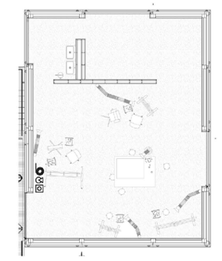
Siguiendo con el cumplimiento de la normativa se considera como uso previsto general de 'Pública concurrencia'. Debido a la generalización del proyecto con módulos separados y en su mayoría de alto riesgo se considera cada uno de ellos como un sector independiente y superficie máxima de cada sector no supera los 2500 m².

Los talleres y el cuarto de instalaciones tendrán una resistencia al fuego de la estructura portante R 180 y aunque los recintos comunican directamente con el exterior se considera conveniente colocar paredes y techos con resistencia al fuego EI 180 y puertas EI2 45-C5. Con el fin de verificar la resistencia de la estructura metñálica a carga de fuego y sigiendo el CTE se comprueban los estados límite último y estado límite de servicio.

Todos los sectores del edificio cuentan con más de una salida de planta. Las cuales no exceden en más de 50 m con el punto más desfavorable de evacuación. Si se considerara cada sector como un recinto, la longitud desde éste hasta la salida de planta más próxima tampoco excedería los 25 m. En todo caso, cada recinto comunica con el exterior, el cual puede considerarse como espacio exterior seguro.

El aljibe y el grupo de presión para la protección contra el fuego, así como las bombonas de gas inerte para la extinción del fuego, se encuentran en el sótano.





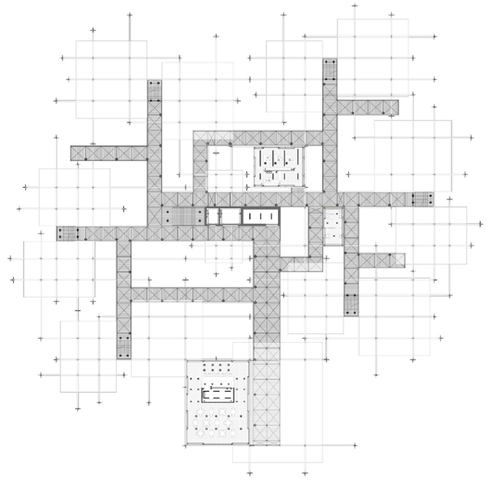
Cada módulo se considera un sector de incendios de riesgo alto y está esquipado con una BIE, un pulsador de alarma y extintores móviles.

Se calcula la ocupación de los sectores de incendio RE1-RE10 correspondientes a los talleres a razón de 5 personas por taller en los talleres de pequeñas dimensiones ya 7 personas por taller en los talleres de grandes dimensiones. En el aula se considera una ocupación de 31 personas y en el resto de sectores la ocupación se calcula siguiendo lo establecido en el CTE DB SI 3.

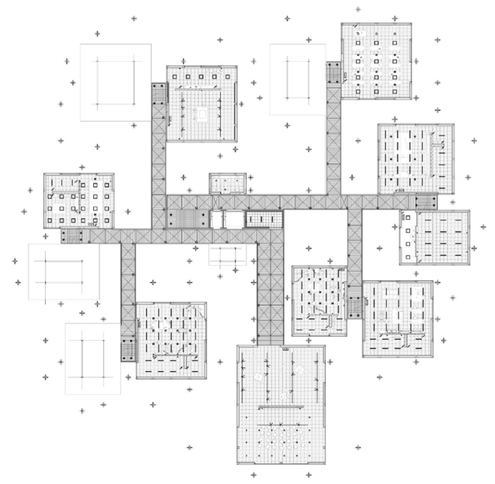
Sector	Superficie	Uso	Ocupación	Tipo	Resistencia al fuego
RE 1	122.61 m²	taller	7 pers./taller	riesgo alto	R 180
RE 2	122.61 m²	taller	7 pers./taller	riesgo alto	R 180
RE 3	122.61 m²	taller	7 pers./taller	riesgo alto	R 180
RE 4	112.80 m²	taller	7 pers./taller	riesgo alto	R 180
RE 5	117.90 m²	taller	5 pers./taller	riesgo alto	R 180
RE 6	85.40 m²	taller	5 pers./taller	riesgo alto	R 180
RE 7	85.40 m²	taller	5 pers./taller	riesgo alto	R 180
RE 8	80.25 m²	taller	5 pers./taller	riesgo alto	R 180
RE 9	85.40 m²	taller	5 pers./taller	riesgo alto	R 180
RE 10	87.05 m²	sala rayos x	5 pers./taller	riesgo alto	R 180
S 1	126.30 m²	aula	31 pers.	general	R 90
S 2	88.70 m²	almacén	3 pers.	general	R 90
S 3	45.14 m²	administración	5 pers.	general	R 90
S 4	124.45 m²	cafetería	81 pers.	general	R 90
S 5	257.80 m²	sala exp./encuentros	218 pers.	general	R 90
RE 11	87.85 m²	instalaciones	-	riesgo alto	R 180

Todas las dimensiones de los medios de evacuación como puertas, pasarelas y escaleras cumplen con los requisitos exigidos en el CTE DB SI 4. Las escaleras exteriores se consideran escaleras especialmente protegidas y no `precisan de vestíbulo de independencia.

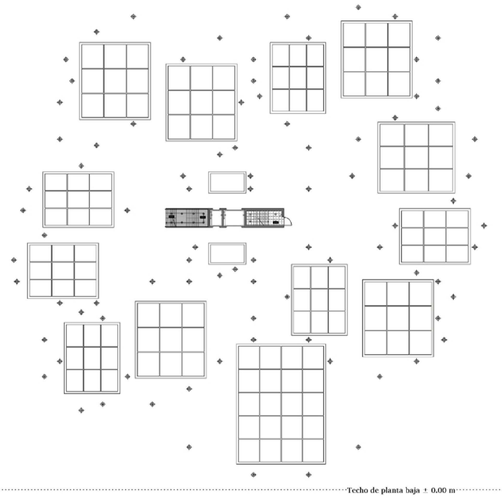
El edificio queda equipado de instalaciones de protección contra incendios siguiendo lo indicado en la Sección SI 4 del CTE DB SI, haciendo incapié en la correcta protección de los locales de riesgo especial. También se probeé al edificio de la señalización necesaria definida en la norma UNE 23034:198. Las señales son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y las señales fotoluminiscentes cumplen con lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003.



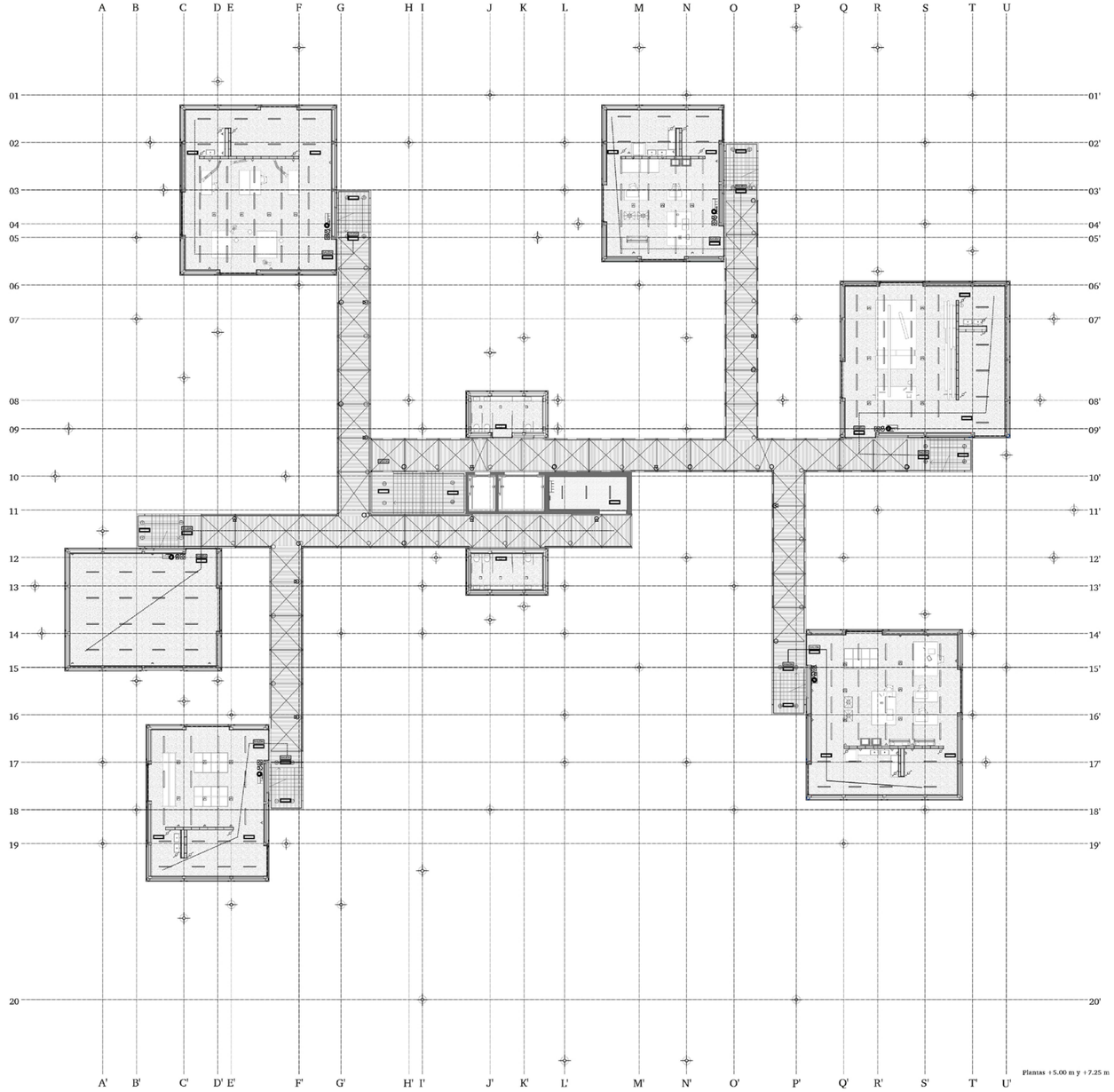
Planta cubierta +18.85 m



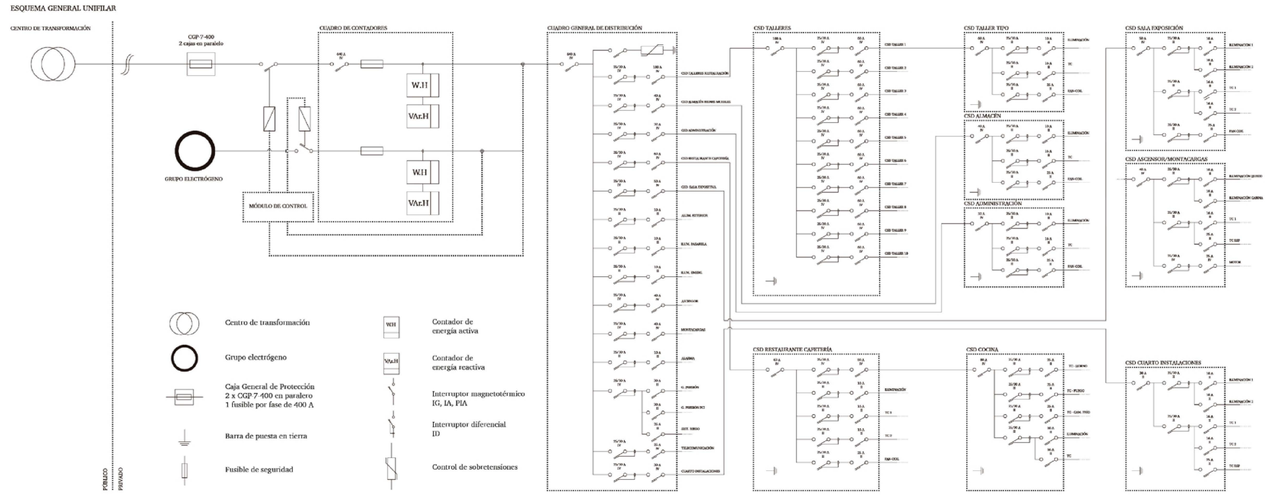
Plantas +9.50 m y +11.75 m



Techo de planta baja ± 0.00 m



Plantas +5.00 m y +7.25 m



INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Debido a la exigencia energética del edificio, se opta por una electrificacion de grado elevedo (GEE). La instalción se extiende por la propuesta desde el sótano, donde se encuentran los elementos de seguridad y control, a través del núcleo central de hormigón armado y ramificando-se hasta los volumenes colgados.

Así pues, al sótano llega la Línea General de Alimentación (LGA) tras pasar por la Caja General de Protección (CGP-7-400). Se colocan dos cajas en paralelo para llegar a la potencia deseada. En este cuarto de instalaciones subterráneo, encontramos los Cuadros de Contadores (CC) con dispositivos para la lectura de energías tanto activas como reactivas. También aquí se dispone el Cuadro General de Distribución (CGD) desde el cuál parten las Derivaciones Individuales (DI).
Debido a la necesidad de mantener un ambiente estable para la conservación de los bienes a restaurar o ya restaurados, se incluye un grupo electrógeno para mantener estable la energía ante posibles caídas de tensión. Este grupo electrógeno irá conectado a un módulo de monitorización.

Las DI discurrirán por el núcleo de hormigón armado hasta a la altura desde la cuál llegará al volumen de destino, conduciendose hasta él por debajo de las pasarelas. Una vez llega a cada uno de los espacios a servir, la DI se introduce en cada uno de los Cuadros Secundarios de Distribución (CSD), donde se ubicarán los elementos de seguridad como IG, ID y PIA. Desde este CSD saldrán cada uno de los circuitos interiores que darán servicio.
Los calibres de cada uno de los elementos de seguridad, así como el trazado de la instalación se pueden observar en el esquema unifilar.

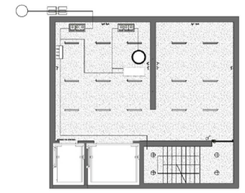
La proyección y diseño de la instalación eléctrica se ha realizado según lo establecido en la norma ITC-BT-01 a 51 y en la Guía Técnica de Aplicación del REBT.

ILUMINACIÓN

Para la iluminación de la parcelización, y con la intención de generar una idea de planos de luz ingrávidos, se colocán en la parte baja de los cubos, entre el revestimiento y el forjado, unos paneles de LED tipo OneSpace de PHILIPS (medidas según plano).

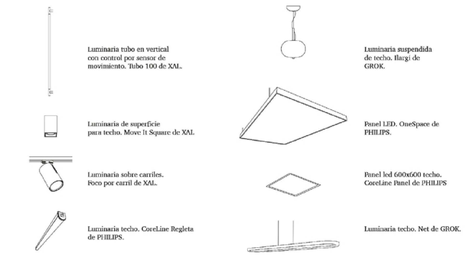
Las pasarelas que dan acceso a los volumnes colgados desde el núcleo central de hormigón disponen luminarias en forma de tubo colocados en vertical con activación por sensor de movimiento. El control por sensor permite el ahorro de energía y aumenta la potencia de los planos de luz bajo los cubos.

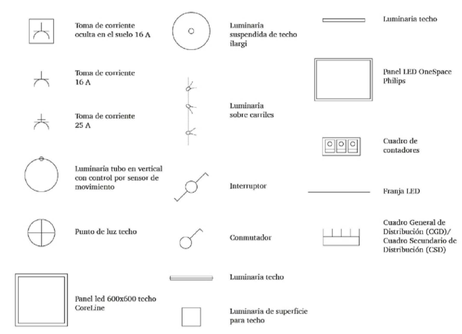
Dentro de los talleres se colocarán luminarias que eviten deslumbramientos que entorpezcan las labores de restauración. En el aula se instalan paneles LED empotrados en el falso techo con una dimensión de 600x600 mm. Asimismo, en la zona de exposición como en el salón de actos, la iluminación se realiza mediante focos en carriles que permitan una iluminación flexible según la exposición que se lleva a cabo o los requerimientos de las presentaciones del salón de actos.



Sótano

La linea general de alimentación llega al sótano, proyectado para ubicar en él las instalaciones del edifcio. En este cuarto se encuentran los cuadros de contadores, la Caja General de Distribución (CGD) y el grupo elestrógeno. Desde el sótano, a través del patinillo de instalaciones, las derivaciones salen hacia el edifcio.





Características de luminarias
OneSpace - Pnoeles LED, dim, según plano. PHILIPS.
Ilargi - Luminaria suspendida para cafetería-restaurante. Grok.
CoreLine Panel - 600x600 mm panel LED empotrado en el techo. PHILIPS.
CoreLine Regleta - Fluorescente con potencia de 44W. PHILIPS.
Maxos LED - Luminaria en forma de tubo con una potencia de 44W. PHILIPS.
Focos por carril - Sistema de focos LED con acabado en negro sobre carril. MANTONI.
Tubo 100 - Tubo redondo de LED de alta eficiencia, controlado mediante mecanismo de activación por movimiento. XAL.
Move It Square - Luminaria de superficie en techo en tubo cuadrado de aluminio acabado en negro con tecnología LED. XAL.



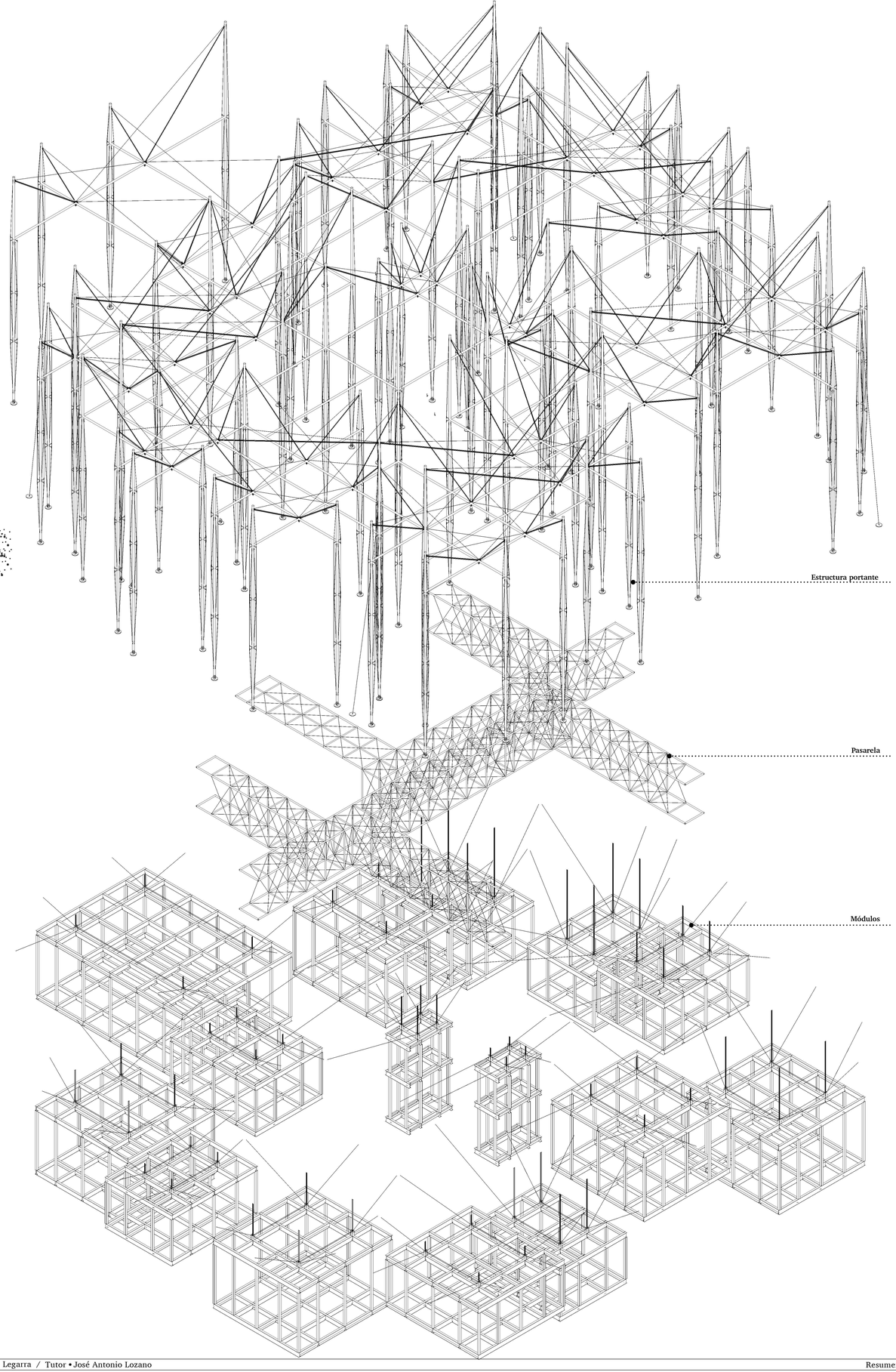
Planos resumen del PFC

Existe la posibilidad de explorar la página web del proyecto, donde se expondrá un resumen de las ideas, conceptos y elementos más característicos del mismo. Se puede indagar en ella pulsando el código QR de la parte inferior.

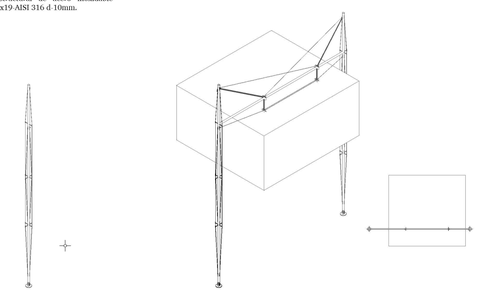
También podrá acceder clicando o acercando el móvil sobre el código QR que pueda aparecer en la parte inferior derecha de las láminas y será dirigido a un concepto relacionado con lo descrito en la lámina.

Hterotopía urbana

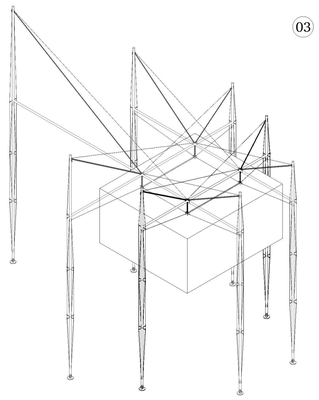




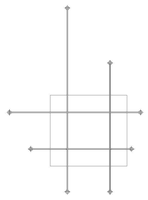
01 **Pilar**
Con el objetivo de conseguir una mayor esbeltez en el pilar evitando el pandeo por sus grandes dimensiones y la pérdida de capacidad portante se opta por un pilar de Ø20 y 8 mm de espesor atirantado mediante cable estructural de acero inoxidable 1x19-AISI 316 d-10mm.

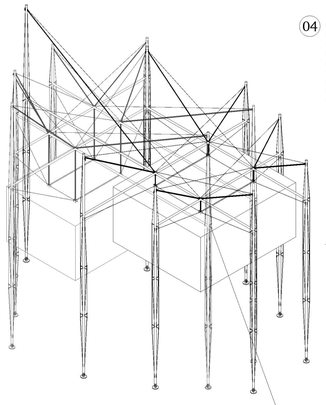


02 **Pórtico**
Se unen dos pilares mediante una viga de Ø18 la cual soporta la compresión q ejercen los cables estructurales de acero inoxidable 7x7 AISI 316 Ø20 que llegan hasta el módulo que soporta.

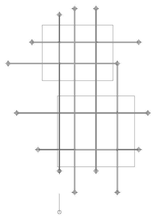


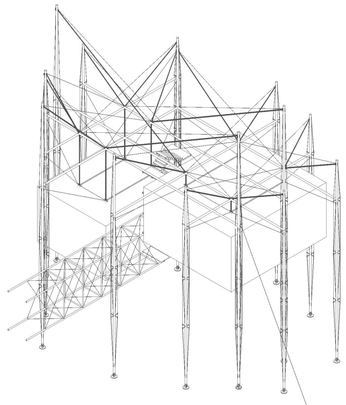
03 **Estructura 1 módulo**
La unión de cuatro pórticos portan la estructura del módulo que alberga los diferentes usos del programa. Estos pórticos se unen para trabajar conjuntamente en la sujeción de cada módulo, haciendo que los cables provenienters de cada dos pilares soporten uno de los extremos del módulo. Así, los 8 pilares y los cables soportarían la carga de cada módulo.



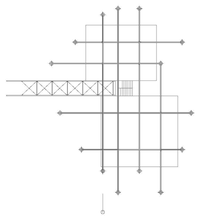


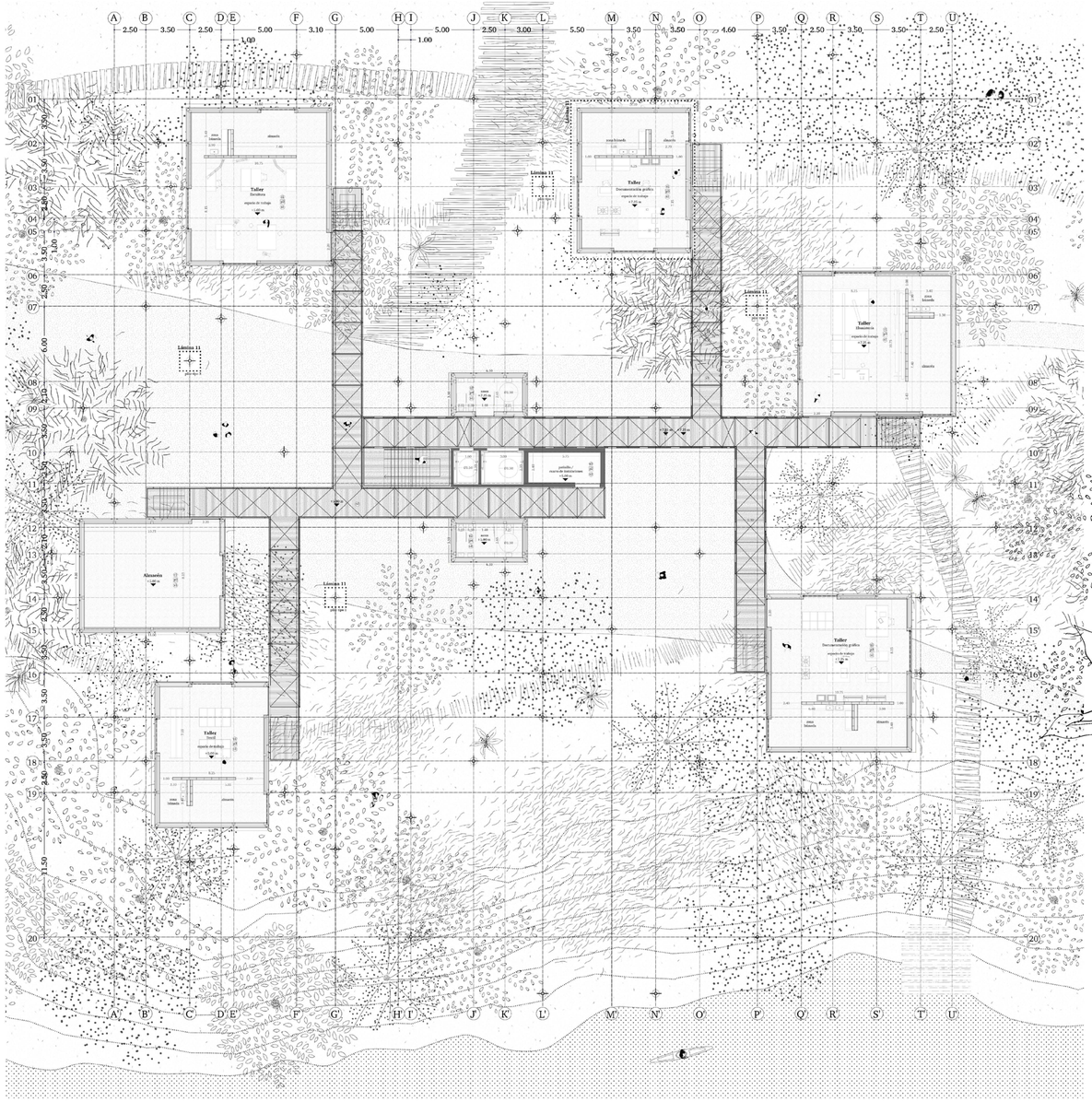
04 **Estructura 2 módulo**
Esta estructura se uniría a otras 11 conjuntos de pórticos que soportan la carga de cada uno de los módulos. Esto hace que la estructura de cada módulo no trabaje unilateralmente, si no que lo haga en conjunto, como una estructura global.





05 **Estructura 2 módulos + pasarela**
La pasarela también ayuda a afianzar cada módulo y evitar su movimiento horizontal. Ésta va unida al núcleo central de hormigón a la vez que a los pilares más cercanos y finalmente se anexiona con a la estructura de los dos módulos.







Se plantea la creación de un Centro de Restauración de bienes muebles en un solar a la orilla del río Pisuerga. En una parcela con una configuración natural y un entorno industrial, así como residencial en sus inmediaciones. El crecimiento de la ciudad toma espacios y deja grietas que quedan en la sombra. Espacios que quedan en ese lugar "entre". Un espacio arrinconado, abandonado, sin carácter propio. El lugar donde se emplaza el proyecto toma una calma que contrasta con el entorno circundante. Queda una grieta en el territorio. La zona es un cúmulo de realidades heterogéneas. Un paisaje natural que en la actualidad le cuesta conversar con la realidad de su entorno.

El objetivo es crear una reparación de las realidades que coexisten en el entorno que aparentemente no son vinculables: industria, naturaleza y ciudad. Tratando de ejecutar la integración entre opuestos. Creando una heterotopía donde se yuxtaponen realidades que no se conciben juntas al mismo tiempo, en el mismo lugar y consiguiendo que se enriquezcan mutuamente.
Una red estructural de pórticos se entrelazan para formar un todo mecanizado y estable. Los módulos funcionales se descuelgan mediante cables de acero. La propuesta no tiene fachada. La fachada es la propia naturaleza. Se mimetiza con el entorno a pesar de su diferenciada materialidad. Desde el río se ve una masa arbórea de la que asoman unos pilares y cables llenos de vegetación. Se consigue la integración de la industria con la naturaleza, sin que ninguna pierda su carácter propio.



Sección sureste