

I. REFLEXIONES.....	3
II. HISTORIA EMPRESA NACIONAL ELCANO, MANISES.....	6
III. PLANOS RIGINALES.....	19
IV. LEVANTAMIENTO.....	24
V. TERRITORIO.....	31
VI. IDEA.....	40
VII. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.....	45
VIII. ESTRUCTURA.....	56
IX. INSTALACIONES.....	67
X. MATERIALIDAD.....	78
XI. INTERVENCIONES.....	88

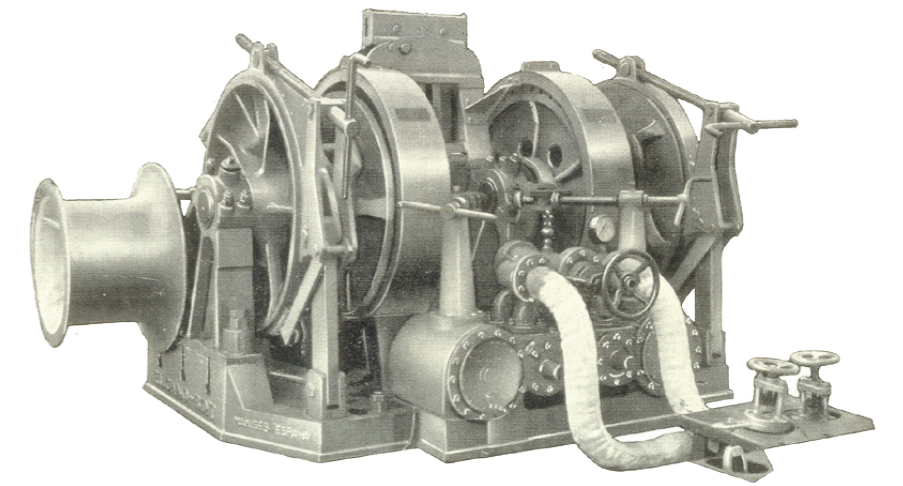
“No derribar nos permite llegar más lejos. Todas las herramientas del proyecto están ya sobre el terreno; sólo es necesario reorganizar modificar y completar” Lacaton & Vassal.

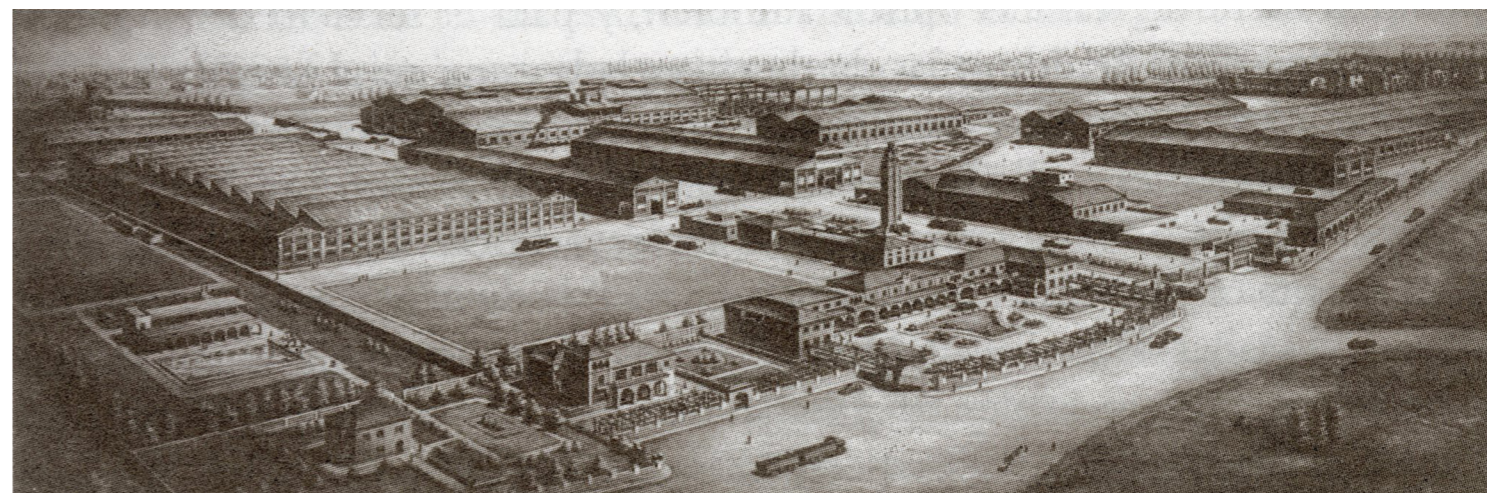
“La mejor forma de preservar un edificio es encontrar un uso para él.”
Viollet-Le-Duc.

“(…) dentro de algunos años, las actuales máquinas de vapor se convertirán en monumentos arqueológicos, yendo a parar a los museos. Con igual razón, estas altas chimeneas llegarán a ser también curiosidad arqueológica...”
Miguel Unamuno, 1898.

Entendemos comunmente el proyecto final final de carrera como el último trámite para desembarcarnos en la carrera profesional, y con el paso del tiempo se ha ido vaciando de su verdadero significado, el cual, particularmente entiendo que debe ser la culminación de una experiencia personal. El tema propuesto me resulto tremendamente apetecible desde un principio, ya que la restauración siempre había entrado en mis planes futuros, dicha sesación se ha ido haciendo cada día más fuerte, llevandome en el plano extraacademico a participar y proponer actuaciones para la recuperación y revitalización de espacios, tal y como se plantea en el proyecto de El Cano.

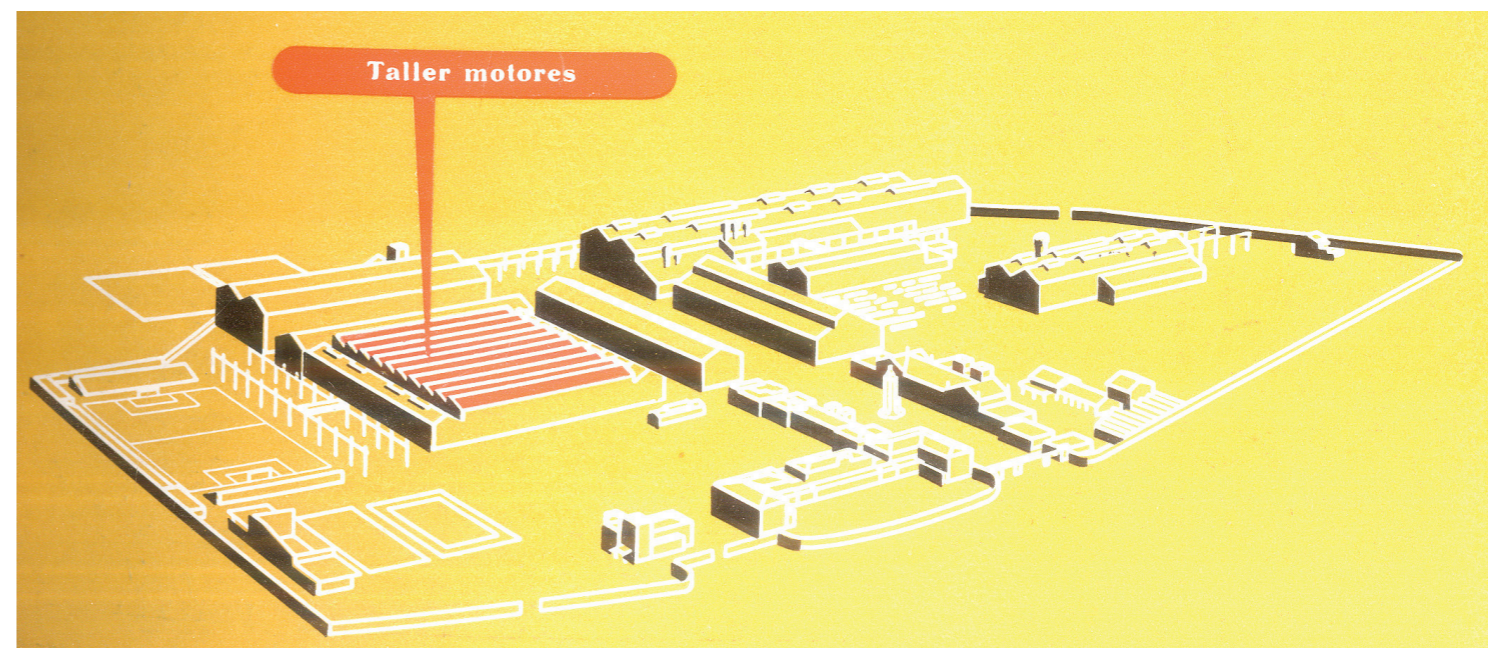
II. HISTORIA EMPRESA NACIONAL ELCANO, MANISES



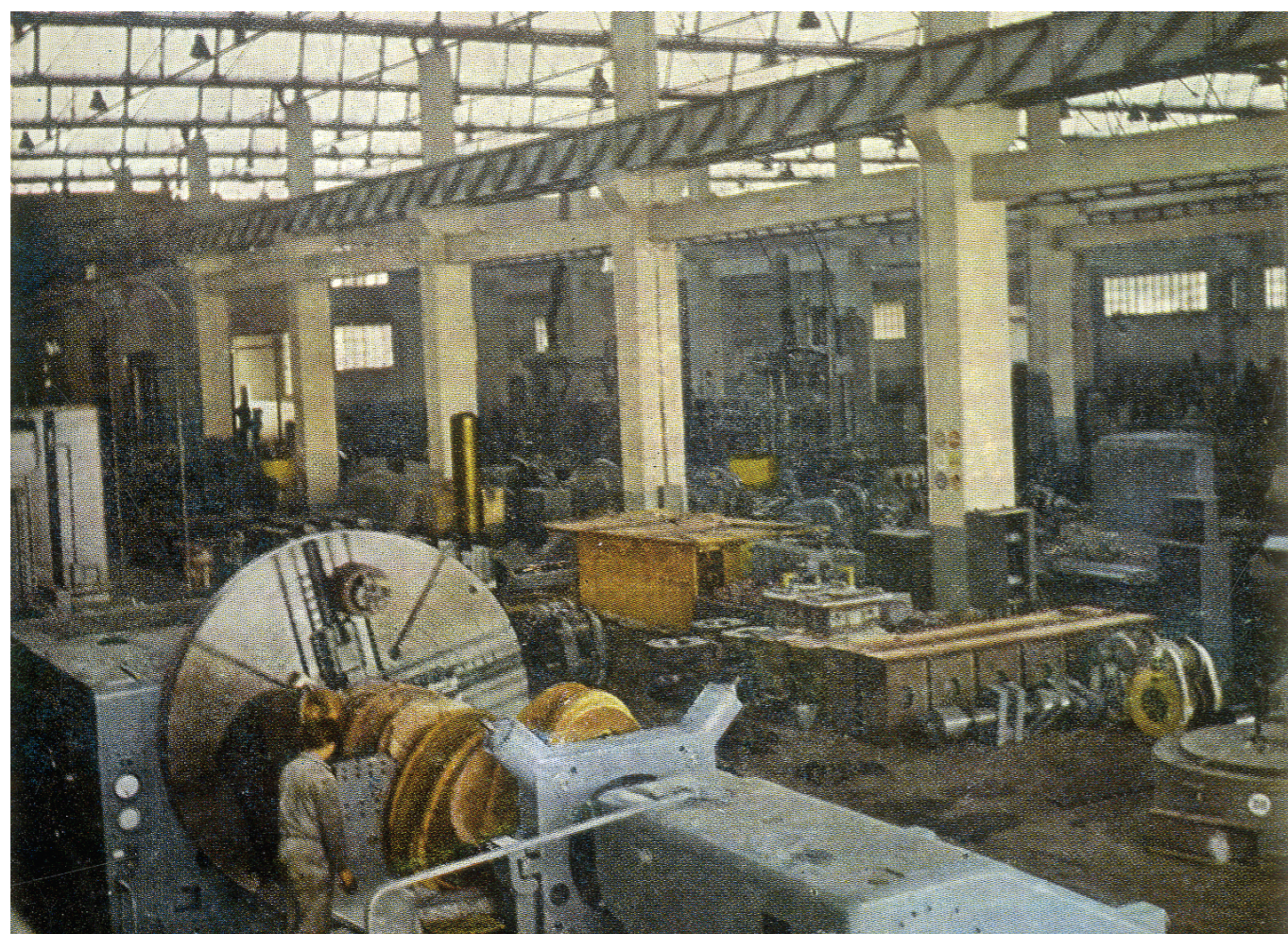


La Empresa Nacional Elcano de la Marina Mercante S.A. fue creada el 20 de octubre de 1943 por el Instituto Nacional de Industria con el fin de recuperar la flota de barcos que había quedado mermada durante la Guerra Civil recientemente finalizada. Se localiza sobre la línea que separa los términos de Manises y Quart. Se trata de un lugar con buenas comunicaciones por carretera, ya que tiene acceso directo a la carretera Nacional III, que une Madrid con Valencia, y las vías de ferrocarril de vía ancha Llíria-Valencia, que comunica la factoría con el puerto. El conjunto se estructura siguiendo el modelo tipológico y organizativo de las grandes factorías, donde destaca un gran eje longitudinal, que es cruzado por otro transversal más estrecho. Los dos cuartos recayentes a la avenida de Madrid se destinan a servicios, mientras que los otros dos cuartos situados al norte se dedican a la producción. Así, situándonos delante de la puerta principal de entrada, en el cuarto situado a nuestra izquierda encontramos las oficinas administrativas y un chalet para las visitas oficiales, con pistas de tenis, campos de deportes y zonas ajardinadas. En el cuarto de la derecha, encontramos el economato, aparcamientos, almacenes... Los diferentes talleres ubicados en la mitad interior del recinto se comunican mediante traspasadores sobre raíles. Cada uno dispone de diferentes grúas para facilitar el proceso de producción, como era habitual en el modelo de factoría concebida con un carácter paternalista se construyeron un grupo de viviendas sobre una parcela triangular lindante a un lado sobre terrenos de la empresa y a otro lado, en la calle Jorge Juan. Estas viviendas estaban destinadas a las diversas categorías laborales de la empresa, que iban desde ingenieros, con dos plantas y un jardín, hasta los obreros, en planta baja y caracterizadas por su austeridad decorativa.

La arquitectura del conjunto destaca por su modernidad en aquellas instalaciones productivas, donde predominan las naves con estructuras de hormigón armado de carácter funcional, que contrastan con el gusto historicista de aquellas partes concebidas con un carácter representativo, como puede ser el muro recayente a la avenida de Madrid, las puertas de acceso, el cuerpo de oficinas, las viviendas de trabajadores, las viviendas para visitas oficiales... Se conciben como una arquitectura historicista de carácter ecléctico, que se relaciona con la corriente arquitectónica promulgada desde el régimen franquista de postguerra, todo y que evoca de una manera lejana en algunos aspectos la estética Déco.



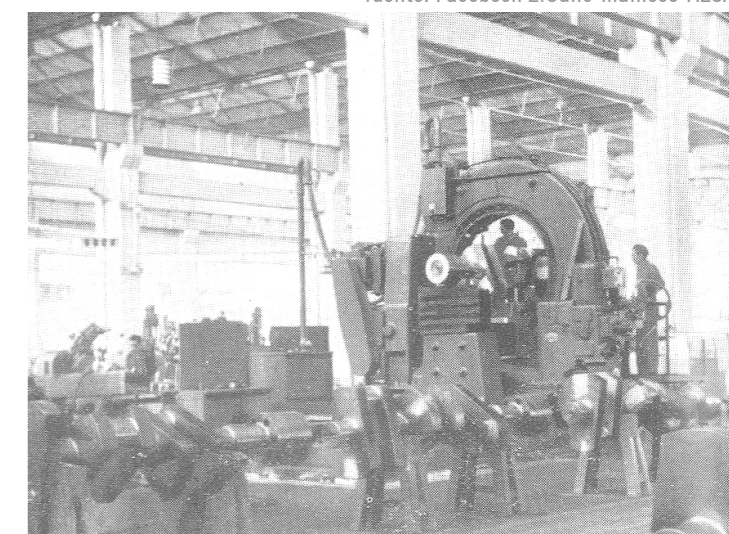
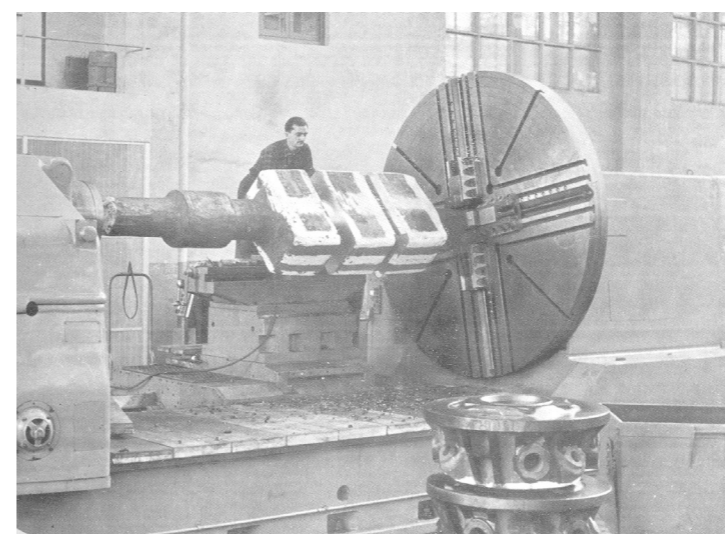
fuelle: oficina de propaganda de la empresa nacional el cano de manises. (1958)

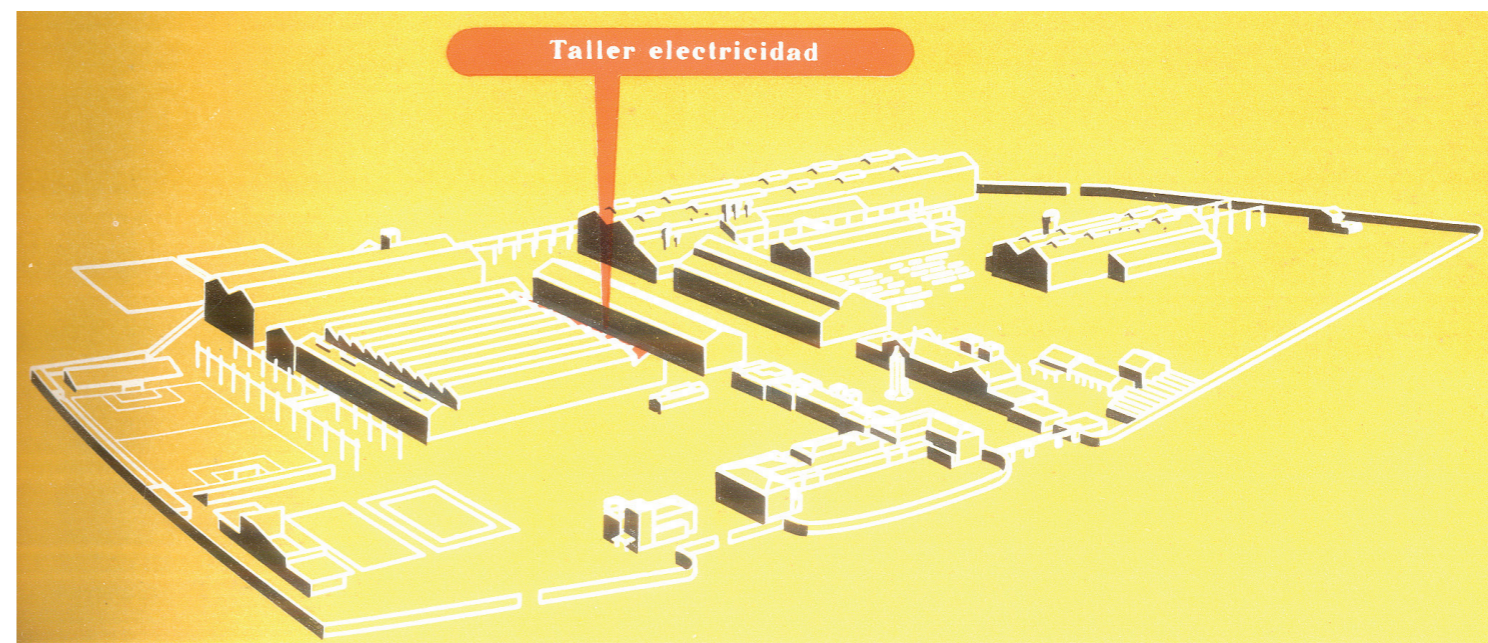


Conjunto formado por una gran nave con cubierta de dientes de sierra, que permite una gran diafanidad de espacio, a la vez que permite una correcta iluminación en su interior.

Esta gran estructura cubierta se ve rodeada por sendas naves con armaduras de hierro inglesas con perfiles unidos con tornillos. Se asientan sobre pilares de hormigón armado, que sostienen con unas ménsulas las vigas de hierro que sirven de guía a los puentes grúa de producción. Está estructura permite abrir grandes ventanales que se articulan en tres bandas, otorgando una buena iluminación en su interior. Sin embargo, todavía están presentes las huellas de la arquitectura clásica consistentes en resaltar los frontones de las naves con cornisas y disponiendo un óculo sobre el tímpano. Todo el conjunto ocupa una superficie en planta de 98 x 108 m.

fuelle: Facebook ElCano-Manises-AESA

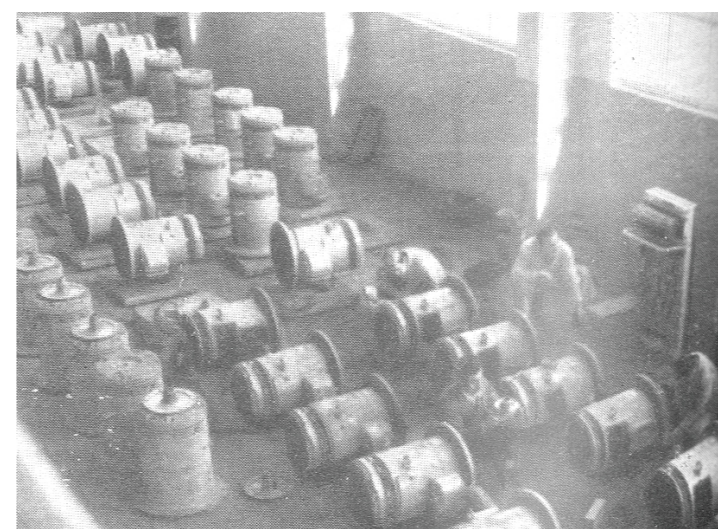




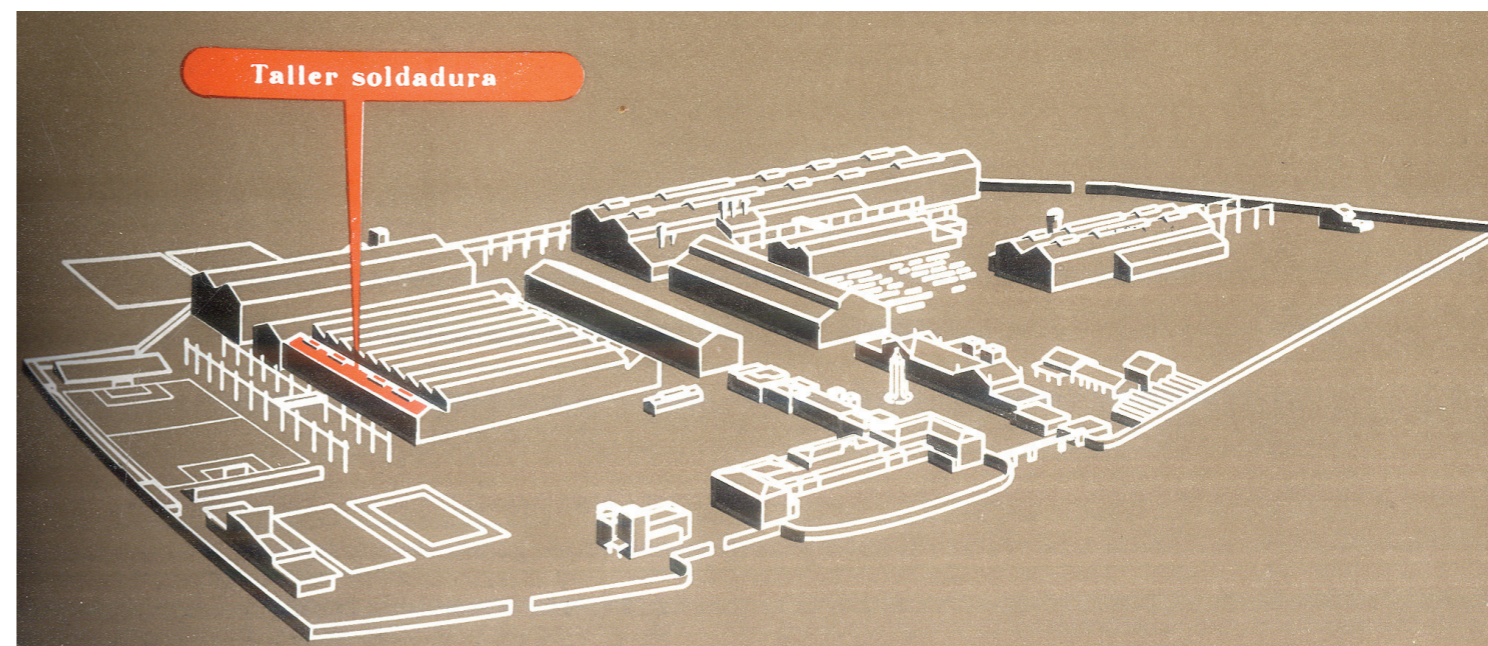
fuelle: oficina de propaganda de la empresa nacional el cano de manises. (1958)



El taller de Electricidad empezó su producción el año 1957, con resultados altamente satisfactorios en su aspecto técnico y económico. Proyectado para trabajar en serie, disponía de maquinaria moderna especialmente diseñada para cada tipo de trabajo. Contaba con una plantilla de veinte operarios, con una producción anual de 150 motores de c/c., entre 18 y 50 cv., que progresivamente aumentó hasta alcanzar una producción de 500 motores de todos los tipos y potencias, necesarios para la maquinaria auxiliar. También se construían cuadros eléctricos principales para los distintos buques en construcción, con materiales nacionales y de importación de la más alta calidad y rendimiento, con una producción de dos cuadros por mes.



fuelle: Facebook EICano-Manises-AESA



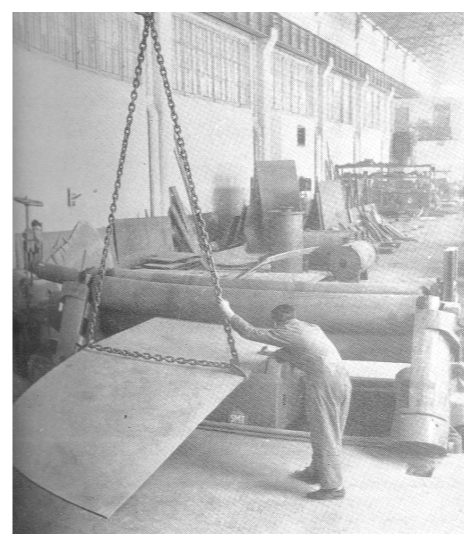
fuentes: oficina de propaganda de la empresa nacional el cano de manises. (1958)

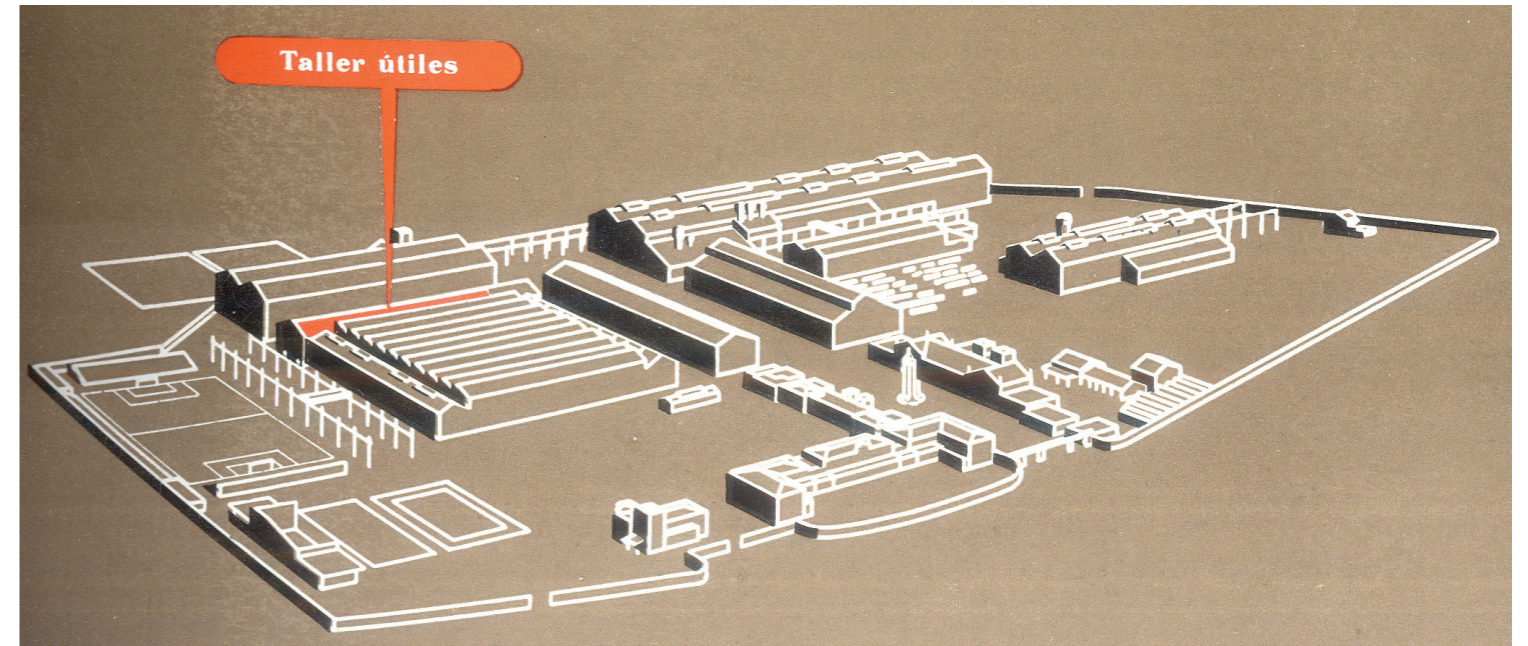


El taller de soldadura se halla ubicado en la nave extrema de poniente del taller de motores, y un anexo en el taller de monturas en el que ocupa la mitad de la nave norte. En la nave del bloque del taller de motores, la disposición de las máquinas y elementos necesarios para la elaboración del material, está hecha de forma racional para que el material que se aprovisiona del parque de motores siga un flujo continuo, de tal manera que las chapas una vez en el taller pasen al cilindro de aplanar, de ahí al trazado, luego a las máquinas de oxicorte, sucesivamente a la prensa, bien para voltear o conformar, punteado para finalmente soldar las partes de los motores que son susceptibles de prefabricarse, para después pasar al anexo, en donde se realiza el punteado y soldadura final de los motores.

En el anexo del taller de monturas se efectuaba el punteado y soldadura de los motores. Este taller disponía de unas instalaciones fijas para soldar, que consistían en una bancada de hierro fundido compuesta por mármoles mecanizados y nivelada toda ella con una tolerancia de 0.1mm por metro. Esta zona se dedicaba a la construcción de bastidores (de los motores Götaverken), cuyas dimensiones aproximadas son 18 por 14 metros. El resto del taller estaba pavimentado con reglas de hierro fundido separadas unas de otras un metro, embebidas en hormigón y niveladas con igual tolerancia.

fuentes: Facebook ElCano-Manises-AESA



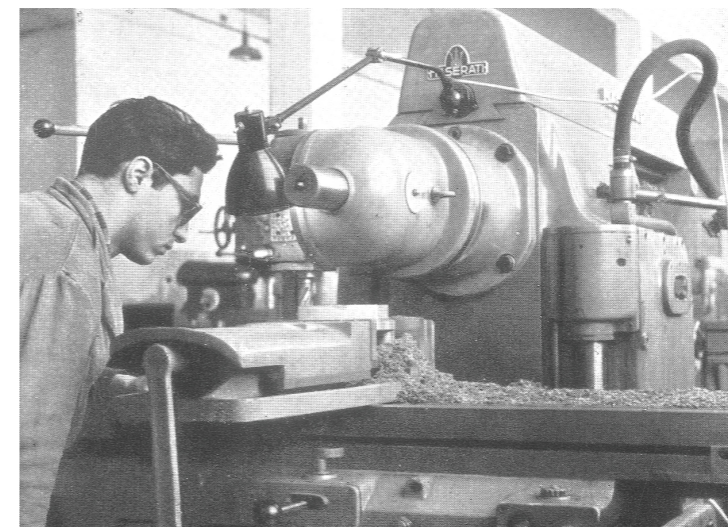


fuelle: oficina de propaganda de la empresa nacional el cano de manises. (1958)

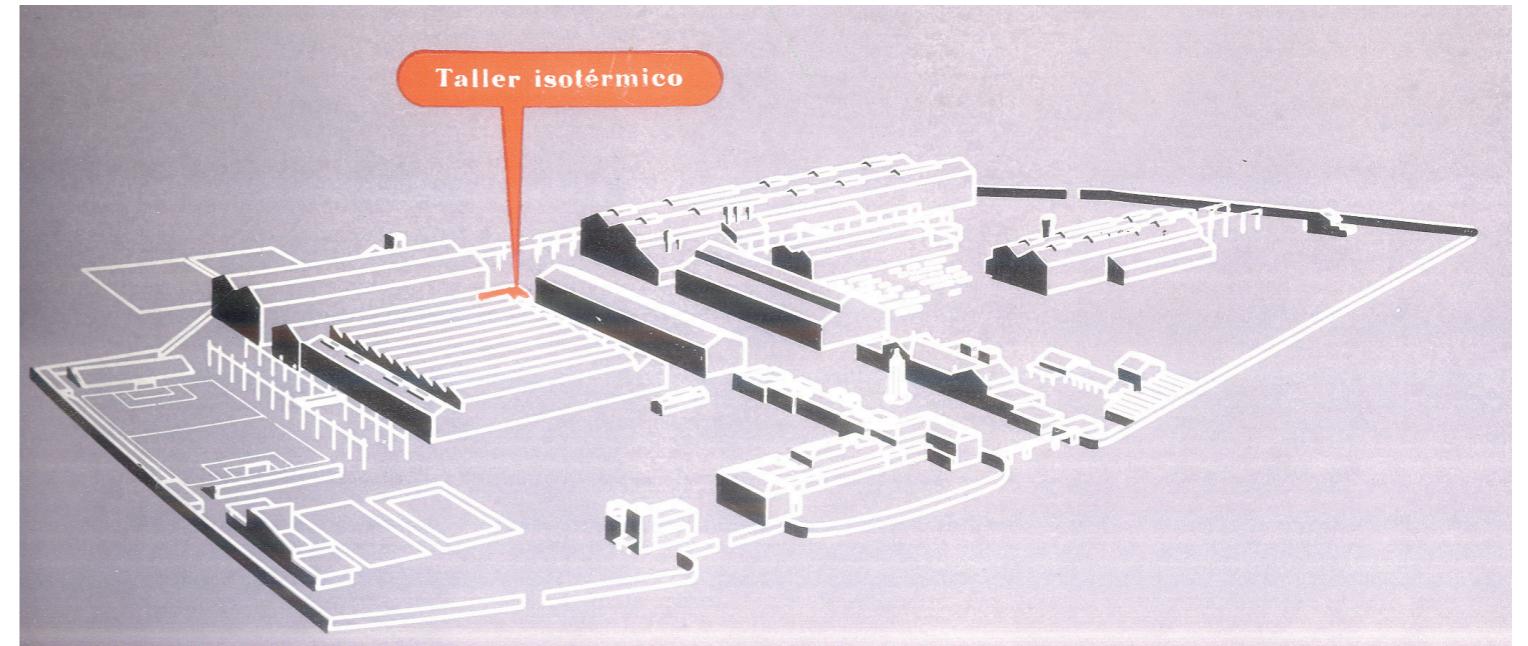


En este taller se podían encontrar los útiles y herramientas, elementos imprescindibles para la mecanización, en los talleres de producción, de las diversas piezas de que se componen distintas máquinas que se fabricaban en la Factoría. Considerando que los útiles y herramientas se utilizaban como plantillas, patrones o matrices, era preciso que su construcción fuera esmerada en cuanto a precisión mecánica, de tal manera que generalmente no se podían admitir errores superiores a 0.02mm. Para tales necesidades, el taller disponía de máquinas herramientas de alta precisión tales como la punteadora SIP, que apreciaba con toda claridad y garantía la medida centésima de milímetro.

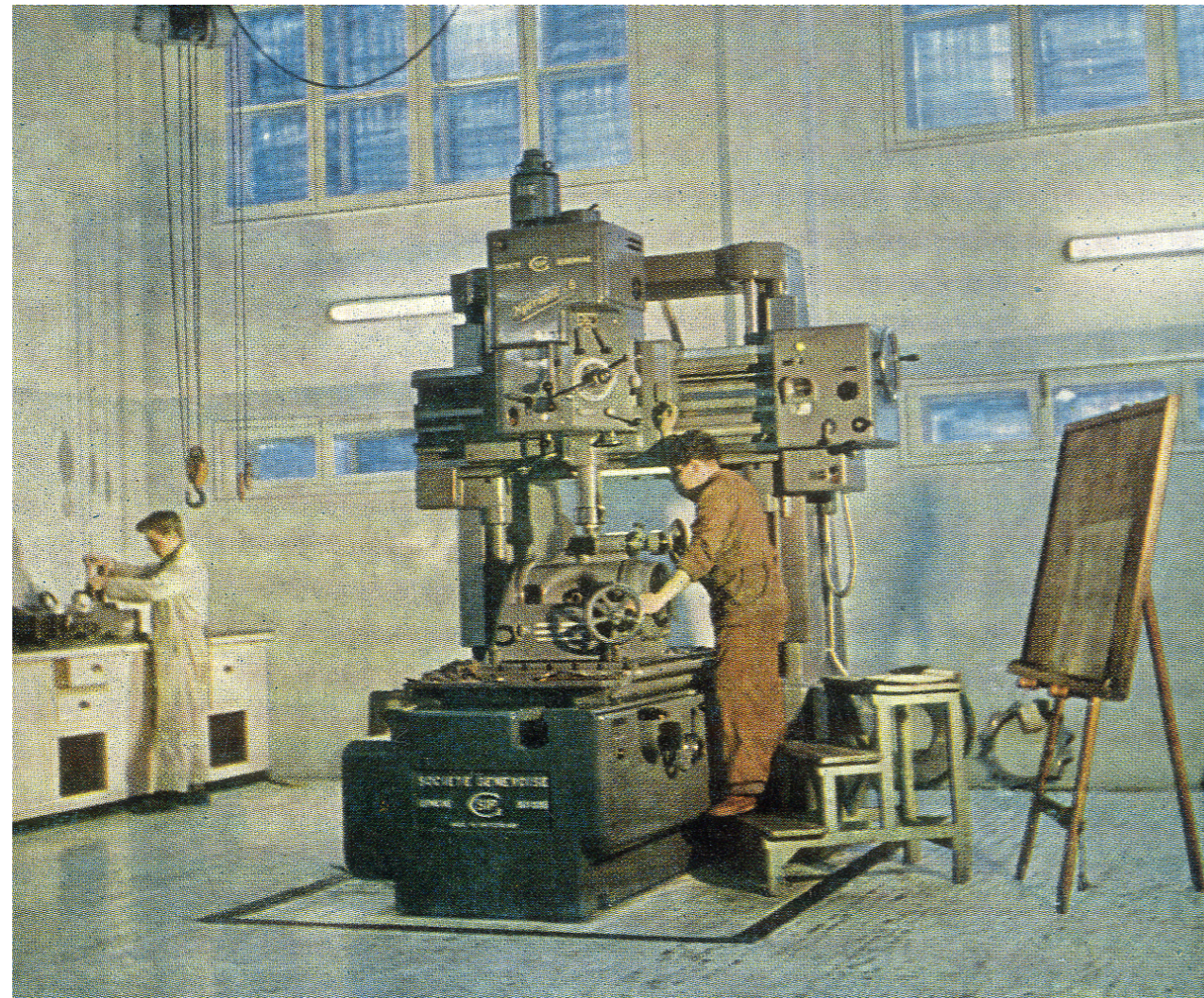
A fin de mantener a punto el fuerte equipo de herramientas que se utilizaban en estos talleres de mecanización, se contaba con un taller de afilado equipado con 16 máquinas, varias de las cuales eran modernas rectificadoras-afiladoras universales. Asimismo se disponía de una máquina afiladora semiautomática marca MAY, de gran precisión y rendimiento. El promedio aproximado de herramientas que se afilan era de 500 diarias.



fuelle: Facebook ElCano-Manises-AESA



fuelle: oficina de propaganda de la empresa nacional el cano de manises. (1958)

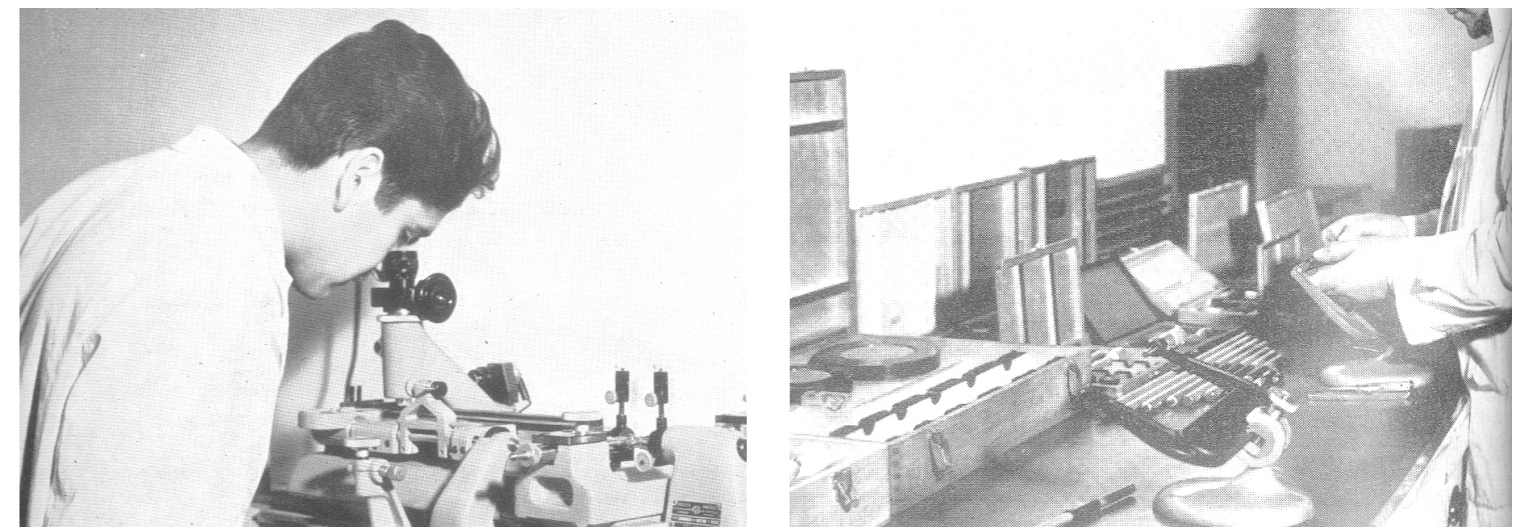


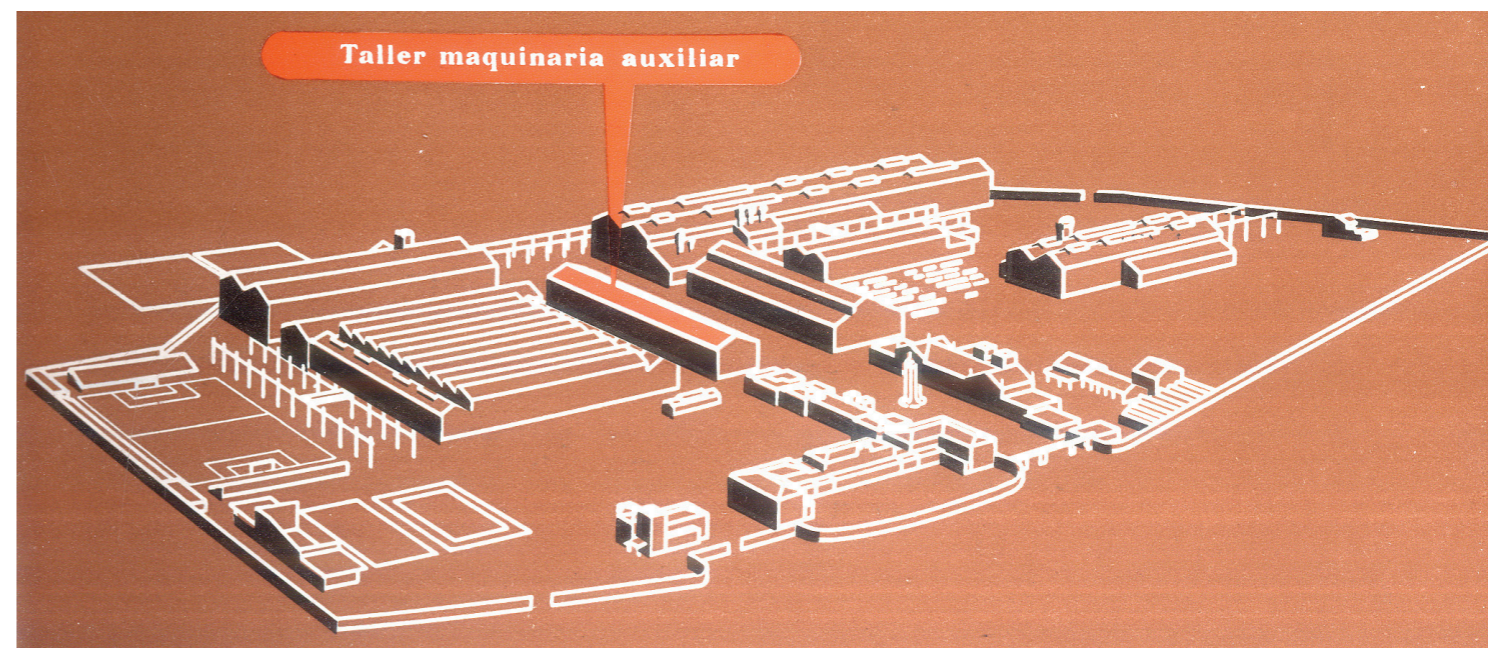
La función principal de esta sala de metrología era la conservación y distribución a los talleres que lo interesaran, de todas las herramientas de precisión. Para ello existía un control de todas estas herramientas, dispuestas convenientemente en estanterías al efecto, de modo que al recibir un operario uno de estos aparatos, se le garantizaba su puesta a punto mediante un precinto adherido a su correspondiente estuche, en el cual iba marcado el sello del verificador que lo comprobó. Una vez este aparato vuelve a la sala, se comprobaba nuevamente, adhiriéndosele otra vez este precinto en espera de su posterior uso.

En esta sala, por su condición isotérmica, todas estas herramientas de precisión estaban expuestas, como ya se indica, a una misma temperatura y a un mismo grado de humedad, por lo que de ese modo se evitaba toda tensión que variara la precisión de estas herramientas.

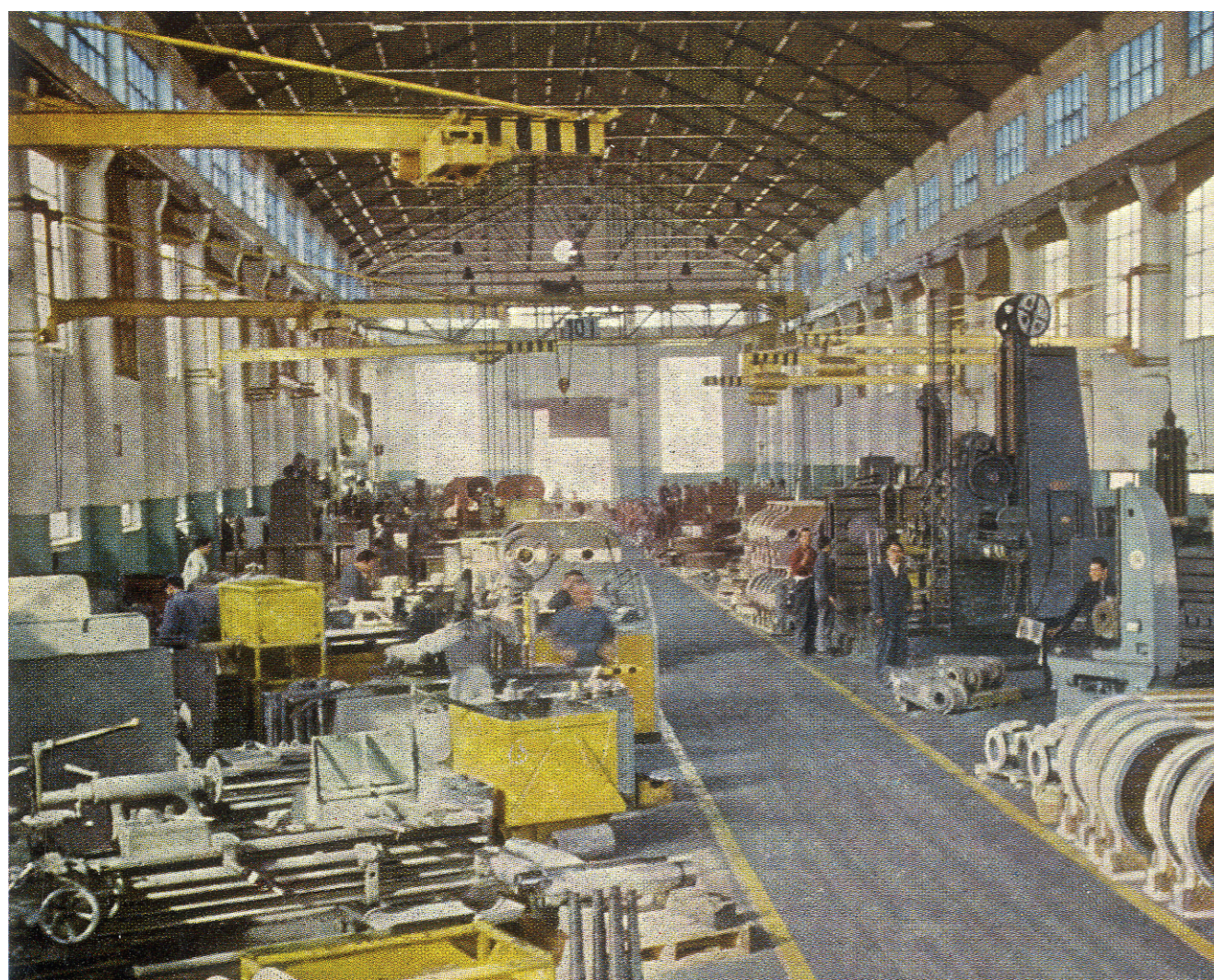
La verificación se procedía por mediación de bancos de medición y proyector de perfiles, de machos de roscas, fresas, escariadores, fresas madres, calibres pasa y no pasa de tampón y de roscas, terrajas, etc., se realizaba una meticolosa comprobación de cada trabajo.

fuelle: Facebook EICano-Manises-AESA





fuelle: oficina de propaganda de la empresa nacional el cano de manises. (1958)

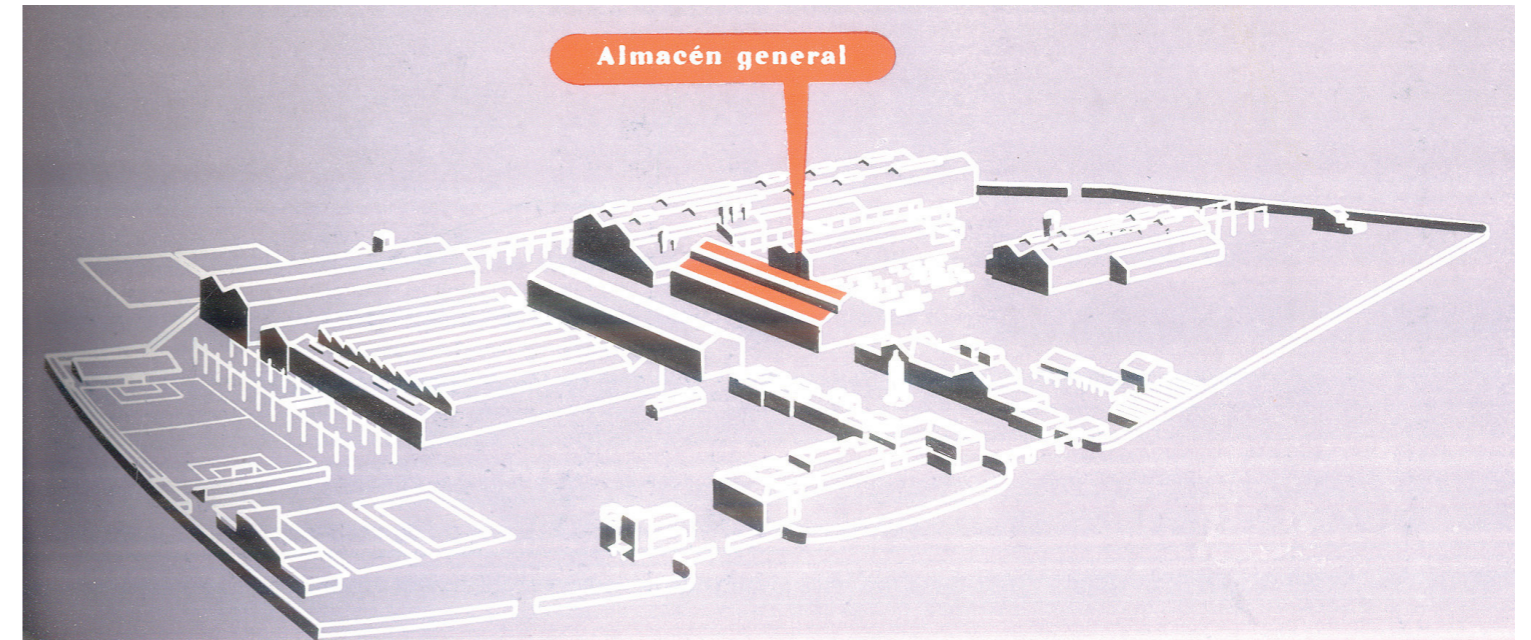


Este taller estaba especialmente concebido para la construcción completa de maquinaria auxiliar (servomotores, chigres, molinetes, cabrestantes, etcétera). Su instalación era muy completa, ya que disponía de unos servicios perfectamente adecuados, estudiados con la mejor técnica moderna.

Estaba dividido en dos zonas, mecanizado y montaje, con un total de 84 personas. El mecanizado disponía de un conjunto de máquinas de prestigio mundial especiales para cada trabajo (Maag, Pafauter, Oerlikon, etc., etc.). La zona de montaje estaba dispuesta y utilizada para el montaje y pruebas en serie. Todo esto, unido a la preparación y entrenamiento especial de sus operarios, hacía que el índice de producción de este taller fuera de los mejores de su especialidad en Europa.



fuelle: Facebook EICano-Manises-AESA



fuelle: oficina de propaganda de la empresa nacional el cano de manises. (1958)



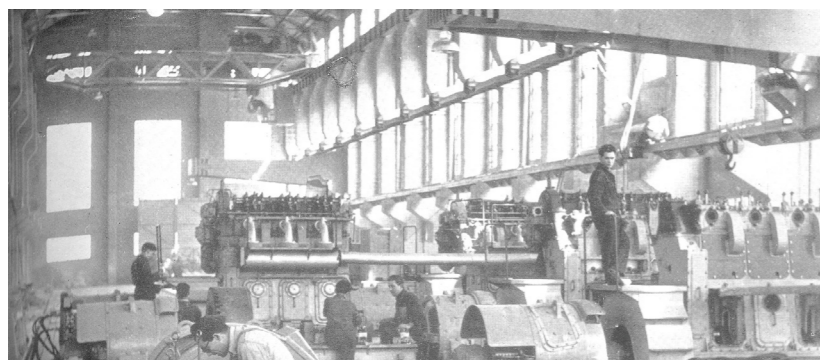
El Almacén General ocupa una superficie de 2848 metros cuadrados, formando por tres cuerpos longitudinales con dos pisos interiores accesibles por montacargas y escaleras.

Los materiales estaban colocados en estanterías metálicas concebidas de acuerdo con las más modernas técnicas de almacenamiento de la época, pues se fundaban en su sencillo y fácil montaje, desmontaje y acoplamiento a cualquier tipo y tamaño de mercancía, con un mejor aprovechamiento de espacios.

La ordenación de materiales estaba basada en una codificación por sistema decimal con un máximo de ocho cifras que indican tipo, características, medidas, etc., de cada artículo, para cuya renovación se utilizaba el sistema de "stocks" mínimos, con sus consiguientes "puntos de pedido", "punto crítico", etc. Se disponía de carretillas transportadoras-elevadoras, con objeto de apilar mercancías por el sistema de "pallets" de gran rendimiento económico en cuanto a la manipulación y espacios libres se refiere.

fuelle: Facebook EICano-Manises-AESA



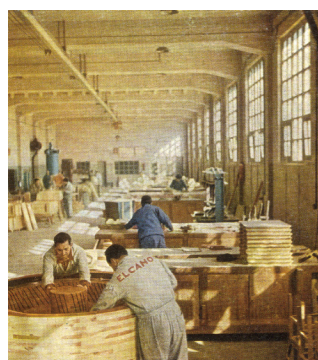


Taller de monturas

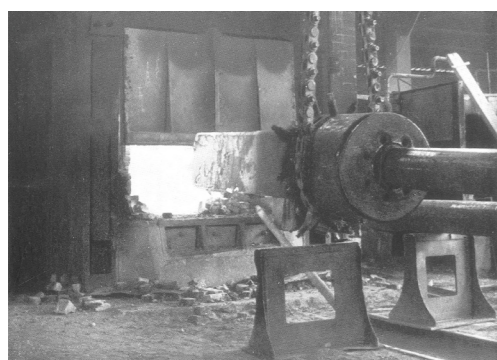
fuente: Facebook ElCano-Manises-AESA



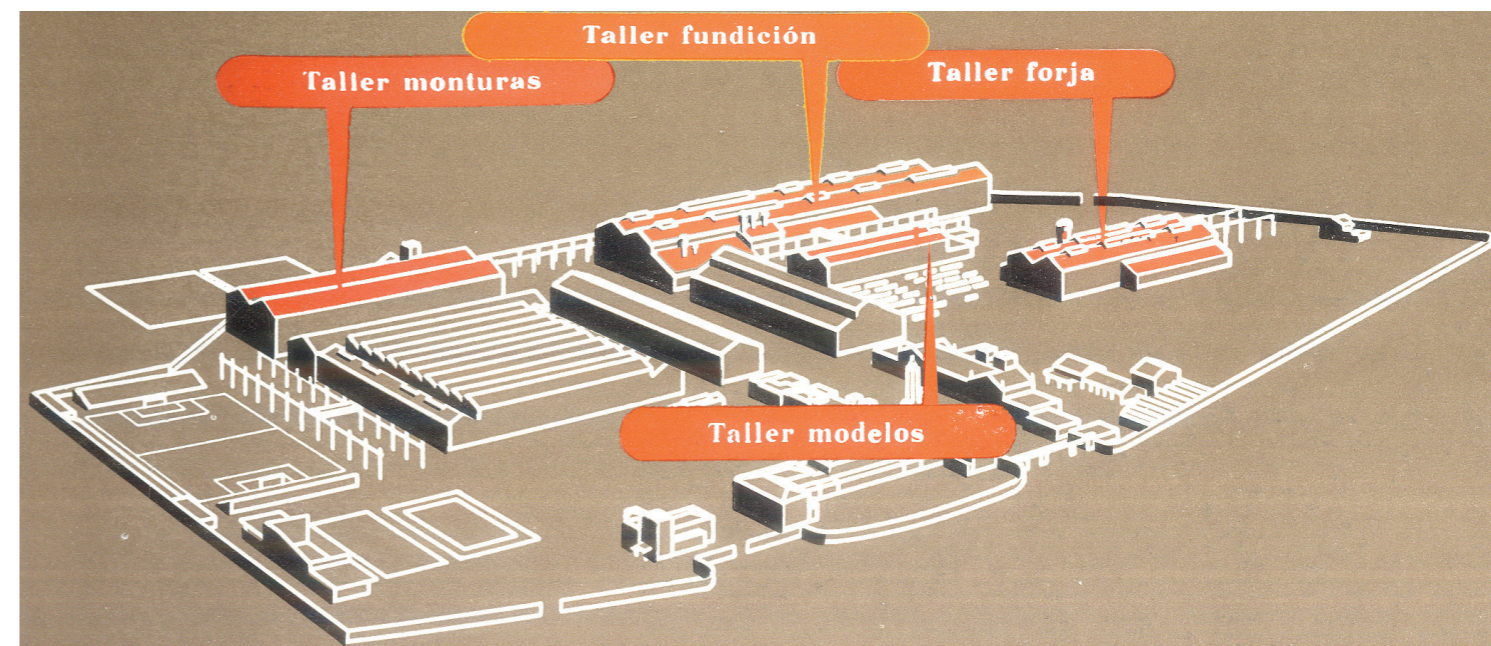
Taller de fundición



Taller de modelos



Taller de forja



El taller de monturas consta de dos naves de 100 por 17 metros. En una de ellas se realizaba la soldadura de bancadas y columnas, las cuales, una vez soldadas, pasaban al horno de estabilización. En esta misma nave estaba instalado un taladro radial y dos mandrinadoras con una bancada común de 21 metros de longitud.

En la otra nave destinada a montaje, se encuentra el banco de pruebas de motores auxiliares con capacidad de hasta cinco motores a la vez. Además, se disponía de un banco de montaje y pruebas de motores principales de 62 metros de longitud capaz para cuatro motores propulsores. Los servicios de este banco estaban instalados en una cámara subterránea y comprendía el servicio de agua de refrigeración y de agua de freno FROUDE, así como de los servicios de aceite de lubricante, gas-oil y aire de arranque. Por la parte central del taller, y adosado a las columnas centrales iba el colector de gases de escape con un diámetro de 1.5 metros. Posee, además, una subcentral de transformación.

El taller de fundición estaba dotado de todas las instalaciones necesarias para la fabricación de piezas de gran calidad de fundición gris, acero y metales pesados. En este taller, y con los modelos de madera o metálicos se ejecutaban unos moldes en arenas diversas, según el tamaño, forma y aleación de la pieza fundida.

Estos moldes, una vez terminados, eran estufados cuidadosamente con el fin de suprimir la humedad que hay en la arena. Una vez seco completamente el molde, se colaba en él los caldos obtenidos en los distintos hornos. Posteriormente la pieza era extraída del molde y limpiada con todo cuidado en la instalación de limpieza hidráulica.

El taller de modelos, situado en una nave próxima a la sección de moldeo del taller de fundición, estaba destinado a la fabricación de los modelos de madera para la construcción de los moldes en que posteriormente se han de colar las piezas. Estos modelos debían de ser contruidos en maderas totalmente secas e indeformables y debían ser la consecuencia de unos estudios cuidadosos y detenidos de las contracciones, deformaciones, condiciones de alimentación, etc., etc., de las piezas. Los modelos, antes de pasar al taller de fundición eran cuidadosamente verificados en cuanto a dimensiones, condiciones de madera y pintura, circunstancia esta última muy importante para su aislamiento de la humedad de la tierra.

En el taller de Forja se obtenían todas las piezas de gran forja y forja pequeña con destino a los productos, así como aquellas con destino al exterior. Los lingotes eran forjados por la prensa de 1880 Tm. Hasta obtenerse su forma definitiva, alcanzándose así, al mismo tiempo que una nueva pieza, un material con un tratamiento mecánico sumamente cuidado y de unas características mecánicas muy mejoradas.



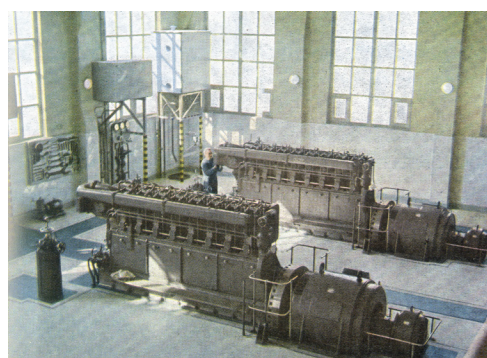
Oficinas

Toda la misión gestora de las oficinas técnicas, comerciales y administrativas se desarrollaba en el edificio anexo a las naves de la Factoría, enclavado en la fachada principal de la línea de terrenos que ésta ocupa. En su interior están distribuidos los despachos de los departamentos de dirección, secretarías y oficinas, ocupando salas funcionalmente espaciosas. Cooperó a este fin el mobiliario de que estaban dotados todos los departamentos, modernamente concebido. Los más recientes modelos de máquinas auxiliares de oficina y contabilidad ayudaban a despachar con mayor rapidez y seguridad la tarea de los técnicos y empleados.



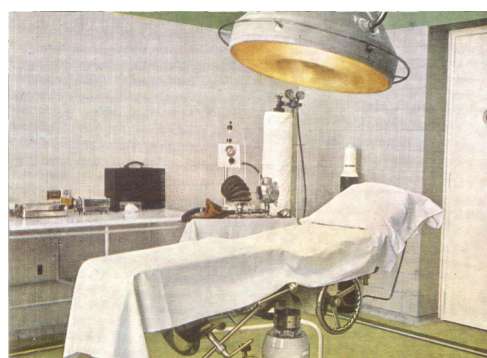
Laboratorio

El laboratorio, está instalado en un edificio independiente, se compone de cuatro secciones: La sección de Análisis Químicos, distribuida en tres salas: general de análisis, análisis de combustibles y sala de valoraciones, la sección de Metalografía, donde se investigaba la estructura interna de los materiales, la sección de Ensayos no Destructivos, dotada de un aparato de ultrasonidos Magnaflux y aparato de Rayos X, y la sección de Ensayos Mecánicos, situada en una amplia sala. Completa la instalación de este laboratorio: el laboratorio fotográfico, almacén de productos, archivo de muestras, instalación de producción de gas y agua destilada.



Central eléctrica

Existe una central eléctrica de intemperie de transformación que recibía la corriente del exterior a 62 K.V., transformándola a 10.6 K.V., siendo distribuida de esta forma a las siete sub-centrales de la Factoría, de las que a su vez salía a 220 V., tensión de trabajo de las máquinas. Como central de emergencia, se disponía de dos grupos Diesel con sus alternadores correspondientes de 520 K.V.A. En el mismo edificio de la central de emergencia se encuentra la central neumática con tres compresores de 70HP, distribuido a los talleres a través de la galería de servicio de la Factoría.



Clínica

El servicio médico de esta Factoría estaba dotado de las instalaciones más modernas y ajustadas, capaces de cubrir cuantas necesidades de urgencia pudieran presentarse. Su organización, por deseo y disposición de la dirección, estaba al día, con arreglo a las disposiciones de la época, contando con un servicio que comprende desde la medicina asistencial, accidentes del trabajo y enfermedades profesionales (por cuenta y cargo de la Empresa en su incapacidad temporal) y la medicina del trabajo en lo que afecta a la relación del médico con el productor, con la Empresa y, por lo tanto, con la productividad, factores todos ellos de gran trascendencia en el momento evolutivo laboral actual de España.



Garajes

La Factoría contaba con un servicio de transporte cuyos fines eran el traslado de Valencia a Factoría y viceversa, al comienzo y fin de jornada laboral, del personal incluido en los grupos profesionales de Ingenieros-Licenciados, Técnicos de Taller y Oficina y Administrativos. Cubre asimismo este servicio las necesidades de traslado a la capital, durante la jornada de trabajo, del personal que ha de realizar gestiones de servicio.



Jardines

Admiración en los visitantes, satisfacción en el personal de Factoría. Este era el mejor juicio de estas magníficas zonas verdes con las que la dirección buscó proporcionar a todo el personal de Factoría, más que un motivo de ornamento y belleza, un sedante magnífico para los momentos de reposo y pausa en el trabajo, como exigían las más modernas normas de la psicología industrial. Agua, flores, árboles y bancos, sombra y deliciosos rincones, distribuidos en el recinto de Factoría proporcionaban a todos motivo de descanso placido y reparador.



Comedores

El comedor constaba de un comedor de ingenieros y otro comedor, subdivido en dos, para empleados y operarios. El menú diario constaba de dos platos, pan y postre. El precio por comida era de 15 pesetas para ingenieros y 4,5 pesetas para el resto de las personas, aportando la Empresa otra cantidad igual por comida y día. Como complemento de este servicio se montó una cafetería, instalada con todos los detalles necesarios, para que el personal pudiera beneficiarse de todos los artículos de uso corriente en este tipo de establecimientos.

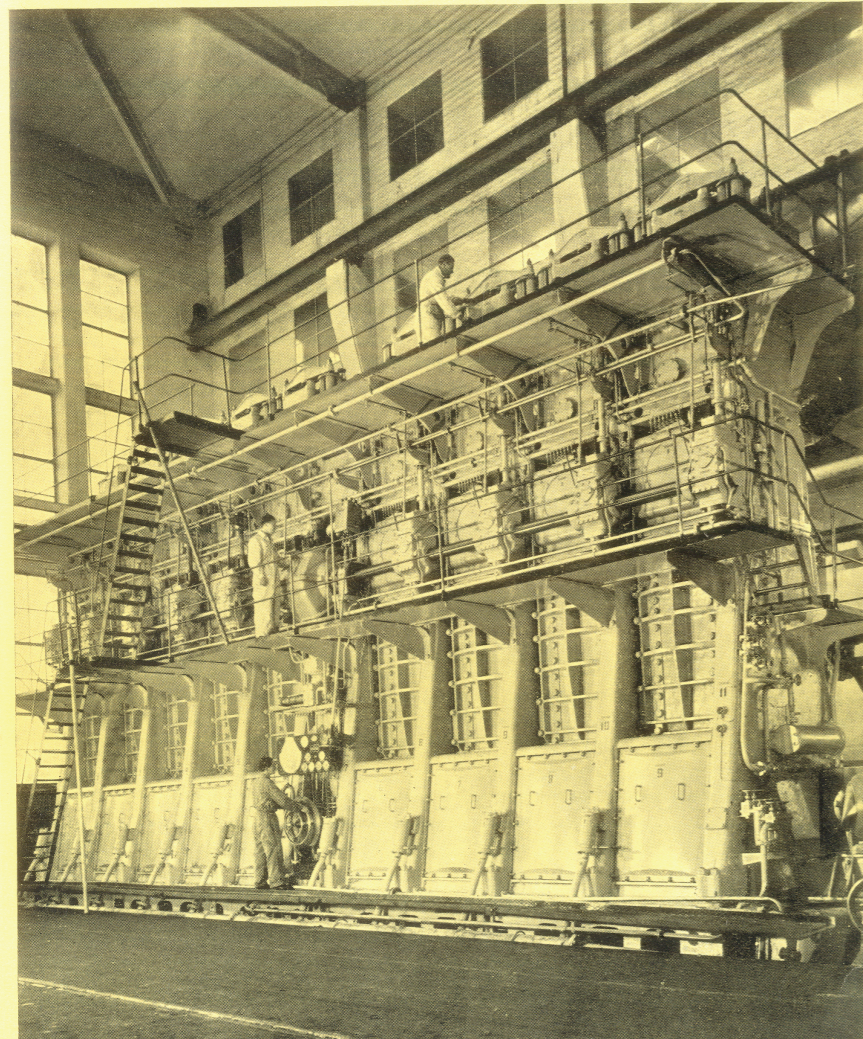


Instalaciones deportivas

Para uso exclusivo del personal de la Factoría y sus familias, constan de: Pista de Tenis, Campo de Fútbol, Frontón de 27 x 11m., Pista de deportes varios de 40 x 20m., Piscina de 33,33 x 18m., y amplios vestuarios para señoras, caballeros y árbitros. Todo ello rodeado de jardines y arbolado. Dichas instalaciones permitían la práctica de la natación, balonmano, baloncesto, hockey sobre patines y en sala, balón-bolea, frontón a mano y pala, fútbol, rugby, tenis, wáter-polo y atletismo.

Motores Diesel Propulsores
ELCANO-GÖTAVERKEN

Aspirantes y sobrealimentados
de 1.850 C. V. a 15.000 C. V.
de 5 a 12 cilindros



Motores Diesel Propulsores Elcano-Götaverken

Elcano elaboró desde su creación el 7 de Mayo de 1942 muchos productos del sector naval. Su producción estaba centrada en la fabricación de motores diesel para diferentes tipos de navíos como Bulkcarriers, Petroleros, LNG, Químiqueros, LPG... Además de la fabricación de los motores diesel producían todo tipo de motores auxiliares que utilizaban los barcos como chigres eléctricos o de vapor, molinetes, cabrestante, compresores de aire, servomotores electrohidráulicos o eléctricos, bombas marinas, bombas verticales, grúas electrohidráulicas... También se dedicaron a la producción de otros productos que no estaban relacionados con el sector naval como carretillas para elevar y transportar, generadores eólicos...

Jueves, 3 de febrero de 2000 L'HORTA Levante

La fábrica valenciana inicia una regulación de empleo que afectará al 70% de la plantilla

Industria excluye a Manises de una cartera de trabajo de medio billón para Astilleros

La Sociedad Estatal de Participaciones Industriales (SEPI), organismo dependiente del Ministerio de Industria, está negociando la posible contratación de varios proyectos valorados en medio billón de pesetas para dotar de carga de trabajo a seis factorías de Astilleros Españoles—Sestao, Puerto Real, Cádiz, Astano, Sevilla y Juliana— durante tres o cuatro años. Mientras, Manises quedaría fuera del plan y parece abocada a reducir plantilla como primer paso hacia la privatización.

EL MERCANTIL VALENCIANO 3

portada

Izar Manises vuelve a encallar

La sanción millonaria impuesta por la Comisión Europea al astillero español enturbia el futuro de la factoría valenciana, que había encauzado el rumbo gracias a la diversificación industrial

Jose Miguel Viera, Valencia
El histórico astillero encallado entre Manises y Quart ha vuelto a encallar. La sanción millonaria impuesta por la Comisión Europea al Grupo Izar, al que pertenece Izar Manises, realza las dudas sobre la

Cuatro procesos de ajuste en

20 | Lunes, 14 de enero de 2002

Comarcas

MANISES

Izar tendrá que reducir su plantilla a partir de junio tras quedar fuera del Plan Eólico

El comité de empresa se muestra «decepcionado y sorprendido» porque la Generalitat

L'Horta ■ NUEVO PGOU
Alaquàs tiene un déficit bruto de más de 9.200 plazas de aparcamiento ■ REPORTAJE
Paterna pone de apoyo pa

QUART DE POBLET

Una empresa coreana compra por 24 millones la maquinaria de Izar Manises

Los técnicos de STX llevan dos meses desmontando las piezas para poder trasladar



Las naves de Izar se levantan detrás de la parcela reservada para un hospital en Manises. / TANIA CASTRO

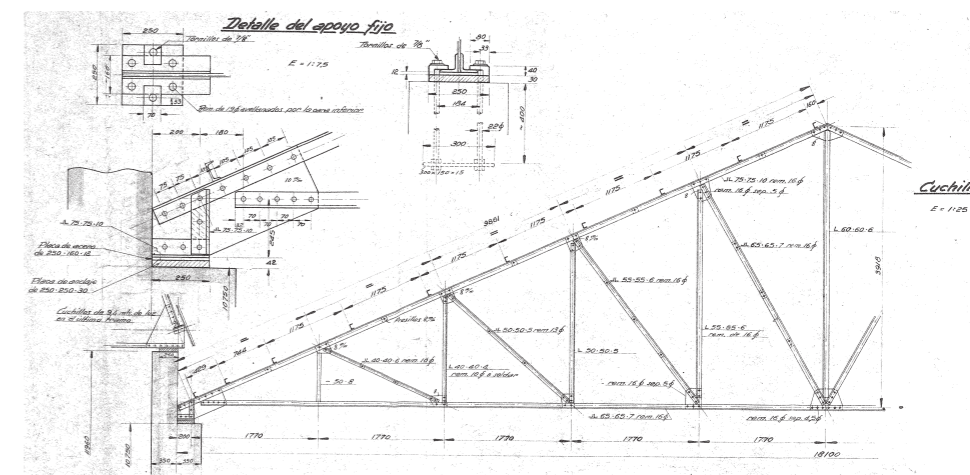
Izar Manises, la última semana

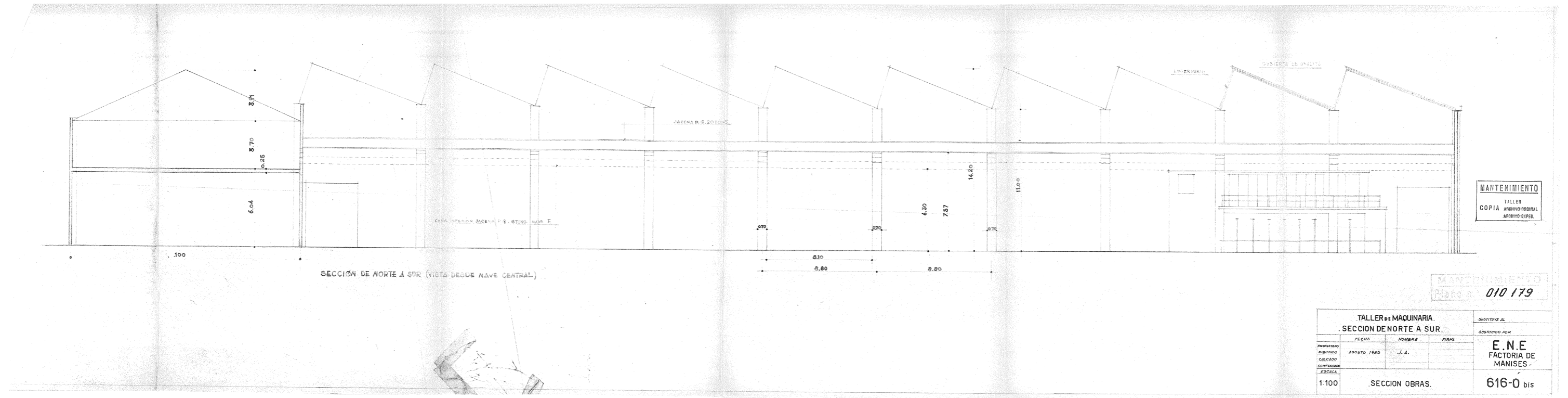
La fábrica ocupa una parcela de 200.000 metros cerca de Valencia

MIGUEL OLIVARES, Valencia
Propulsión y Energía Manises reza el rótulo de entrada a la factoría de los antiguos astilleros de a un modelo de factoría de otros tiempos, cuando el Estado intentaba vestir sus debilidades. El comité de liquidación de la sociedad

Elcano estuvo siempre en primera plana de los periódicos por su importancia, pudiéndose realizar una breve cronología a través de ellos. Se publicaban todos los logros obtenidos y cambios que se producían en la industria puesto que era muy importante para la economía del país. En la época se consideraba que la industria naval debía ser uno de los motores estratégicos de crecimiento, no obstante fue abandonándose y dejándose de lado por falta de inversión. Al principio se realizaron diversas reducciones de plantilla por la tecnificación de las instalaciones y por la reducción de la producción, ya que el estado fue dejando de lado la fabricación naval debido a la alta necesidad de inversión, intentando varias veces su privatización. Elcano resistió con varios contratos con astilleros alemanes y diversas empresas internacionales del sector naval, incluso se dedicó a producir generadores eólicos o tanques para el sector armamentístico. Poco a poco el ministerio de industria fue dejando de lado los astilleros y terminó vendiendo a peso toda la instalación naval a una empresa coreana que traslado toda la maquinaria a su país donde continuó con la producción.

III. PLANOS ORIGINALES

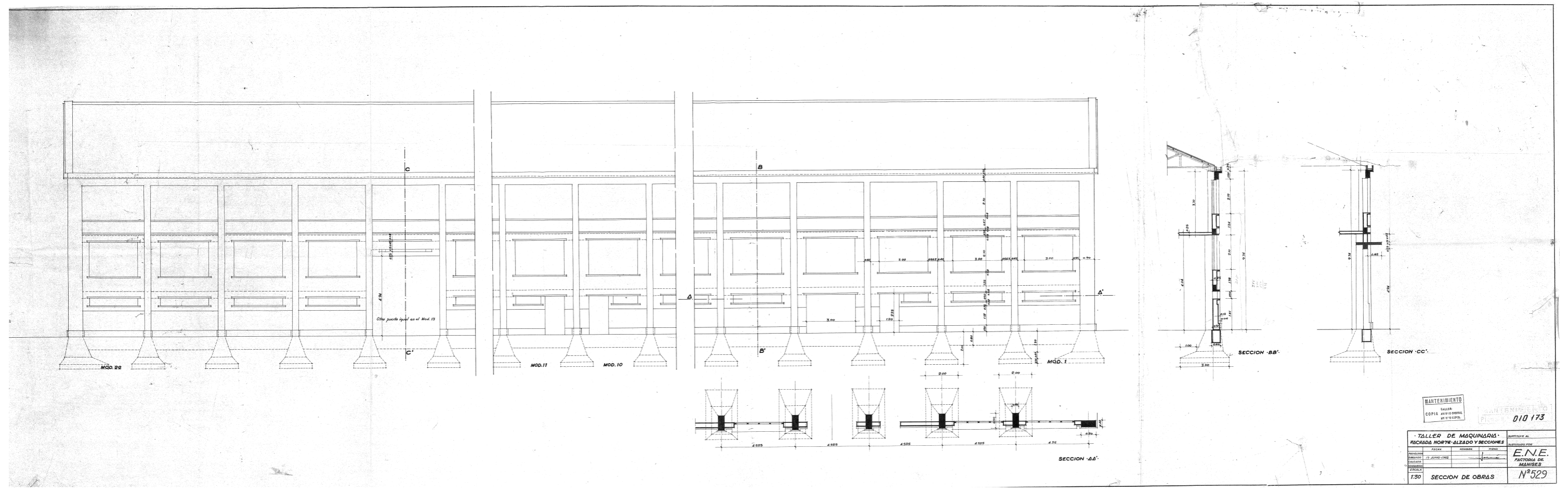




SECCION DE NORTE A SUR (VISTA DESDE NAVE CENTRAL)

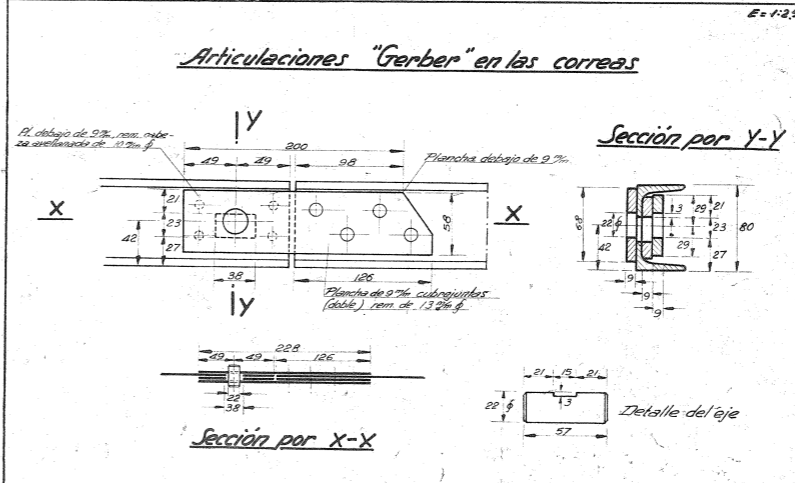
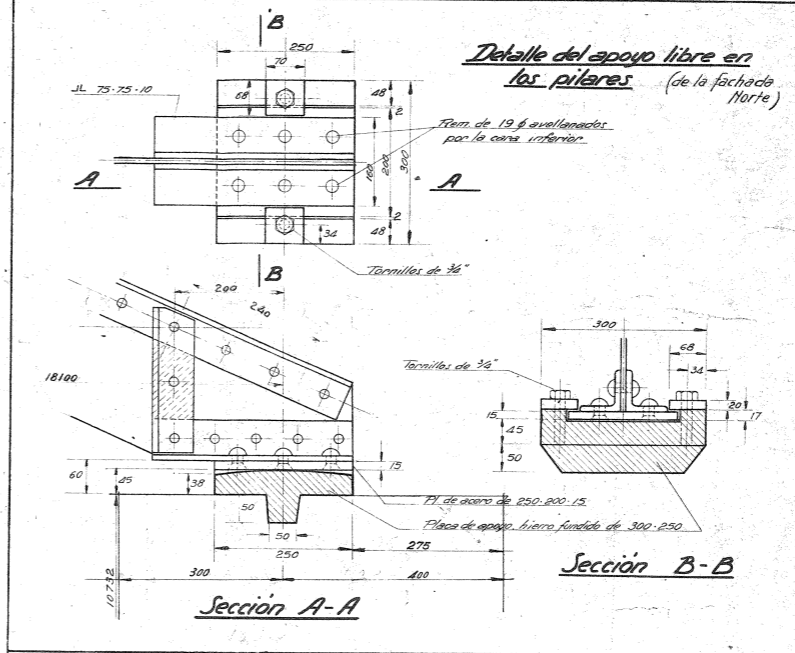
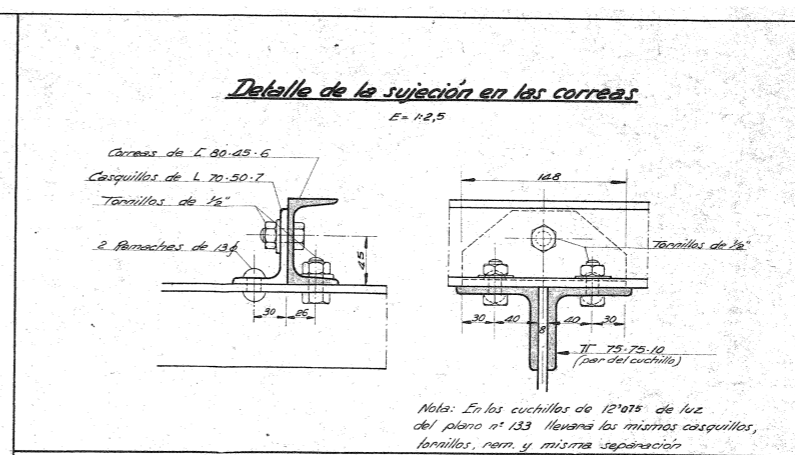
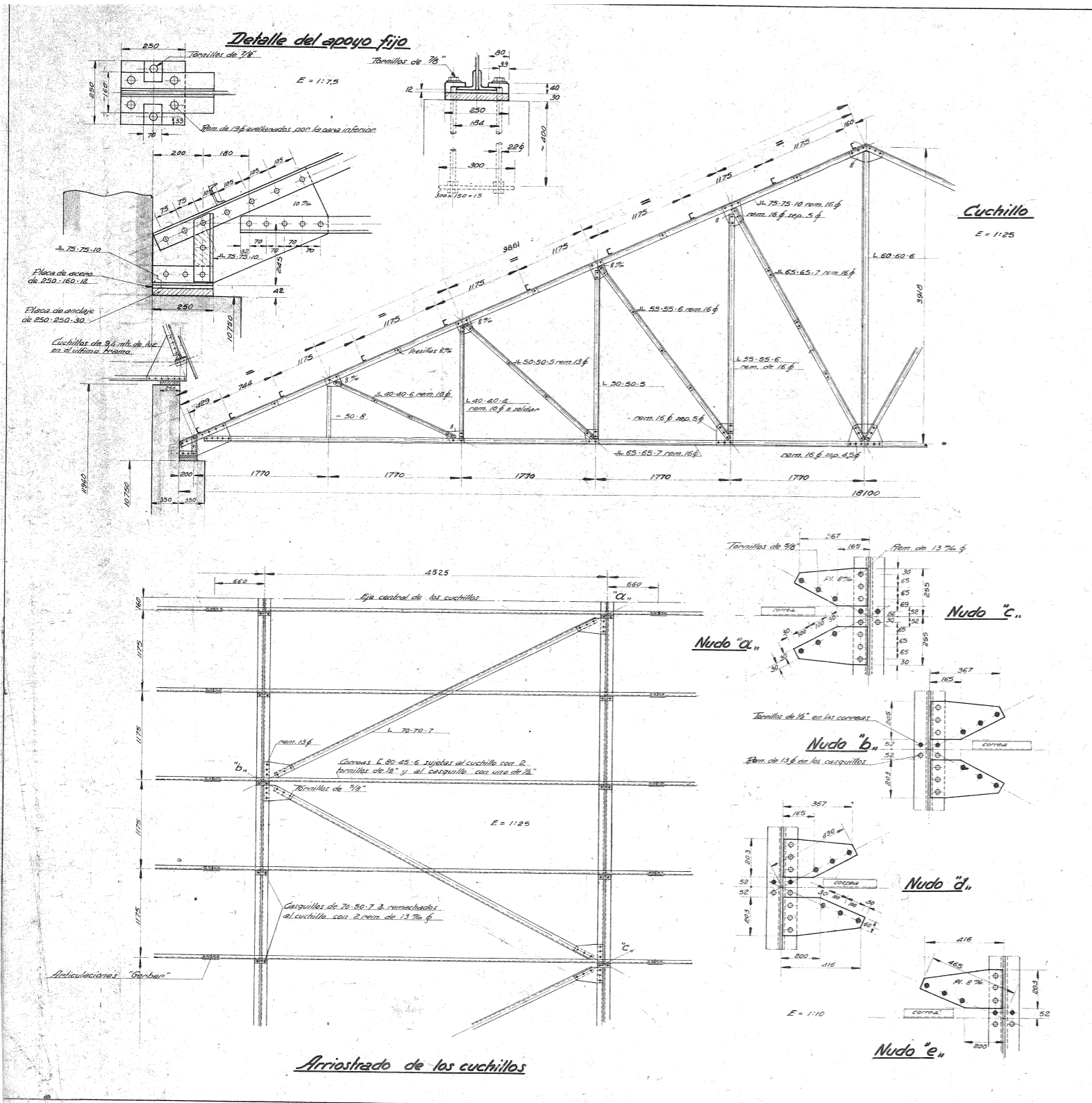
TALLER DE MAQUINARIA. SECCION DE NORTE A SUR.			SUSTITUYE AL
FECHA	NOMBRE	FIRMA	SUSTITUIDO POR
ABRIL 1960	J. A.		E. N. E. FACTORIA DE MANISES
ESCALA 1:100			SECCION OBRAS. 616-0 bis

Sección Norte-Sur



TALLER DE MAQUINARIA. FACHADA NORTE ALZADO Y SECCIONES			SUSTITUYE AL
FECHA	NOMBRE	FIRMA	SUSTITUIDO POR
13 JUNIO 1960	J. A.		E. N. E. FACTORIA DE MANISES
ESCALA 1:50			SECCION DE OBRAS. N° 529

Fachada Norte



Cuchillo

Nº de piezas	Designación	Longitud de la fuerza	Perfil	Mts. de perfil	Peso Agr.	Observaciones
2	Traves	100,50	TL 75-75-10	40,20	444,00	
2	Traverse inferior	87,05	JL 65-65-7	34,82	286,45	
1	Montante central	37,30	L 60-60-6	3,73	20,20	
2	Montantes laterales	29,00	L 55-55-6	5,80	28,70	
2	"	22,20	L 50-50-5	4,44	16,75	
2	"	14,80	L 40-40-4	2,96	7,15	
2	"	670	- 50-8	1,34	4,20	
2	Diagonales	35,00	JL 65-65-7	14,00	95,60	
2	"	28,40	JL 55-55-6	11,36	56,25	
2	"	22,30	JL 50-50-5	8,92	33,60	
2	"	1740	JL 40-40-6	6,96	24,50	
	Traveses y carretas				90,15	
	Alg. en zapatas y placas				37,00	
	Cabezas de remaches				9,00	
					1103,55	

Arriastro de un tramo

Traveses	3 pines L 70-70-7	37,95	278,20
Placas de unión	pl. de 8 1/2"		60,90
Cabezas tornillos y rem.			8,90
			348,00

Nota: Para detalle de la hechura de los cuchillos de 1810 mts. de luz véase plano nº 131.

Las correas van incluidas en la lista del plano nº 131 así como el conjunto de pasas.

MANTENIMIENTO

COPIA

TALLER ARCHIVO ORDINAL ARCHIVO EXPED.

MAN. PERM. Nº 010 161

UNION NAVAL DE LEVANTE, S.A.

Astilleros de Valencia-Oficina Técnica-Ocaso

Construcción N.º **132**

Plano N.º **132**

Escala: **1:25, 1:10, 1:75**

Fecha: **28-10-1946**

Construido por: *[Signature]*

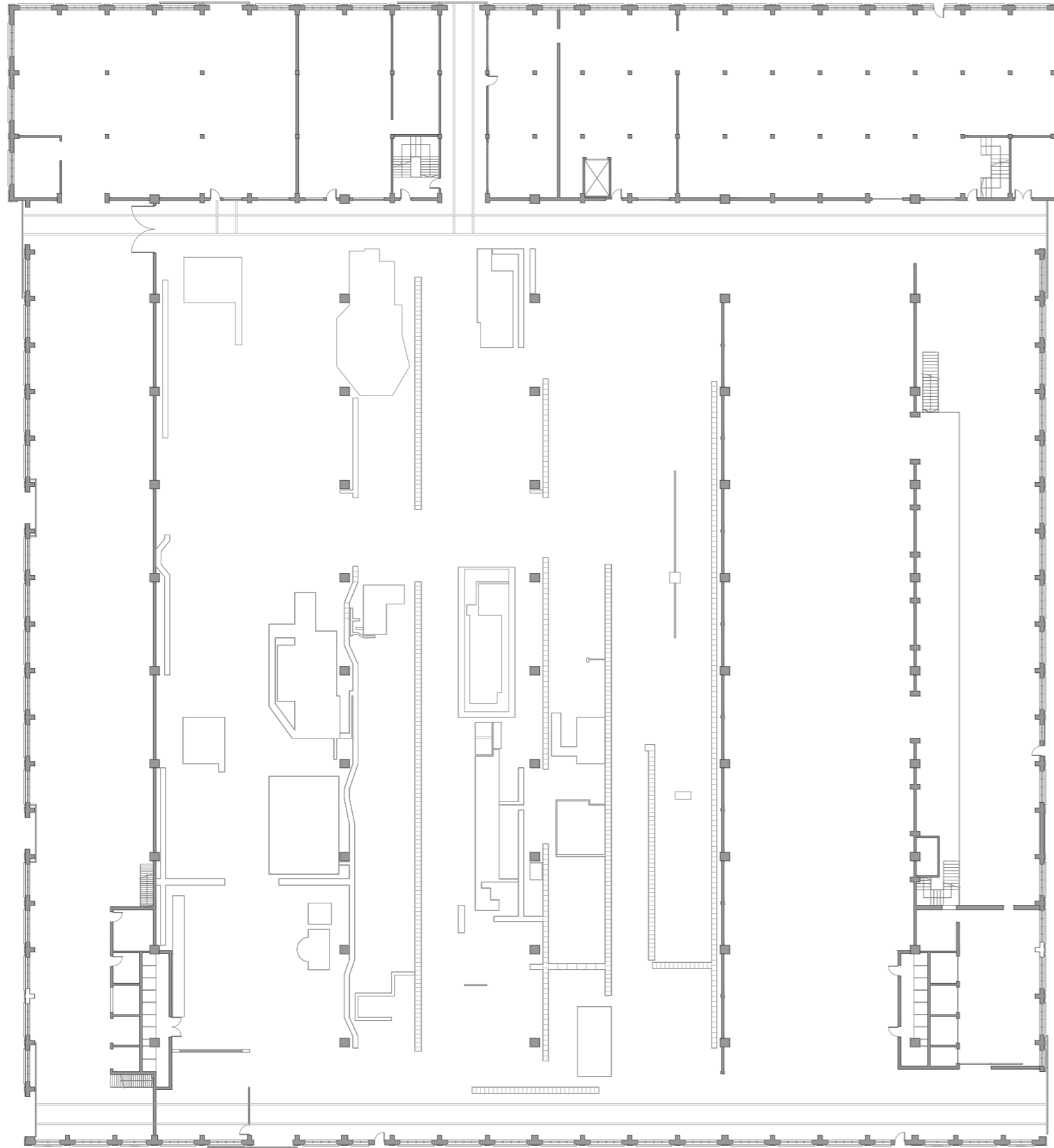
Dibujado por: *[Signature]*

Revisado por: *[Signature]*

Elaborado por: *[Signature]*

IV. LEVANTAMIENTO





Como consecuencia de la venta de la factoría a la industria coreana, las naves han sufrido un desvalijo que es perfectamente visible en su interior. Uno de los casos más llamativos lo encontramos fijándonos en el pavimento interior, tanto en la antigua zona del taller de motores, como en la zona del taller de útiles. En esta primera, podemos observar como se conservan los huecos antes ocupados por la cimentación de la maquinaria, y que en la actualidad se encuentran rellenos de cascotes y demás escombros, en la segunda, encontramos un pavimento de tacos de madera que tienen su fundamento en absorber el impacto que producía el movimiento de piezas de gran tonelaje, y que como consecuencia de la humedad, goteras y falta de aislamiento, ha sufrido un abombamiento en su superficie y un consiguiente desprendimiento de piezas. En contraposición, la zona de oficinas se encuentra en buen estado exceptuando el desprendimiento del falso techo en determinadas zonas.





Se procede ahora al levantamiento de las fachadas en su estado actual mediante la generación de ortofotos y su posterior traducción a línea:

En la fachada este podemos ver añadidos posteriores, como pueden ser las cajas de aire acondicionado, también observamos la posterior inserción de una puerta metálica que tiene como consecuencia el cegado de dos módulos de carpintería de hormigón. También se puede observar el cegado completo de ventanas con un acabado que consigue integrarse perfectamente con el resto de la fachada.



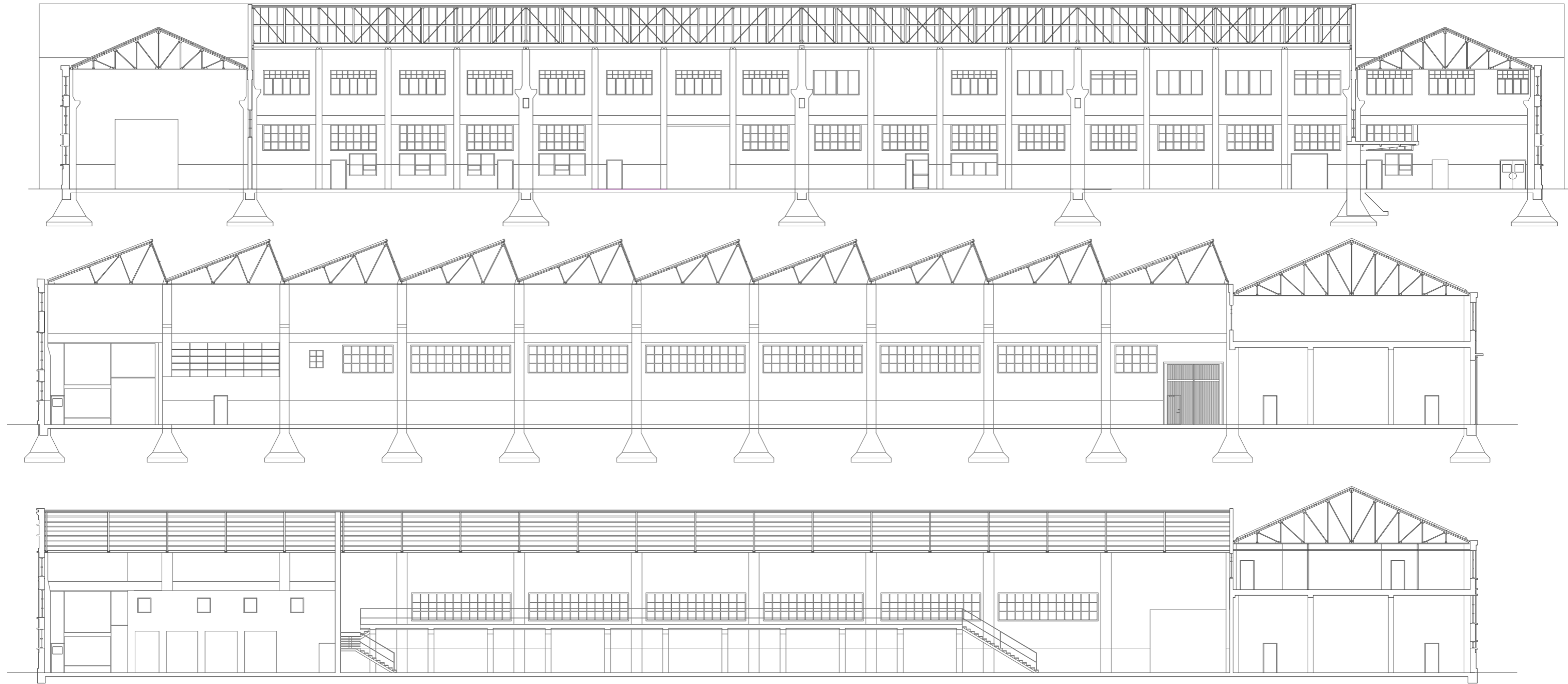
En la fachada sur, recayente al eje transversal de la factoría, podemos observar una hilera de arbolado que suaviza la rotundidad de la fachada. En cuanto a su estado, además de casos de añadido de puertas como en la fachada este, podemos observar la rotura de cristales en la zona superior y unos añadidos en forma de cajas metálicas corrugadas.



En la fachada oeste nos encontramos con numerosos añadidos, esto es debido al crecimiento que sufrió la factoría hacia el oeste mediante la construcción de nuevas naves. Como elemento más destacado se encuentra la construcción de dos porche metálicos, de diferentes alturas, que hacían las funciones de almacén exterior. También podemos observar la adhesión de una escalera metálica de emergencia que nace desde la sala de reuniones, cruzando la fachada de la nave de útiles diagonalmente. Este añadido se debe al cumplimiento de normativa tras una de las reformas que sufrió esa zona en sus últimos años de funcionamiento.

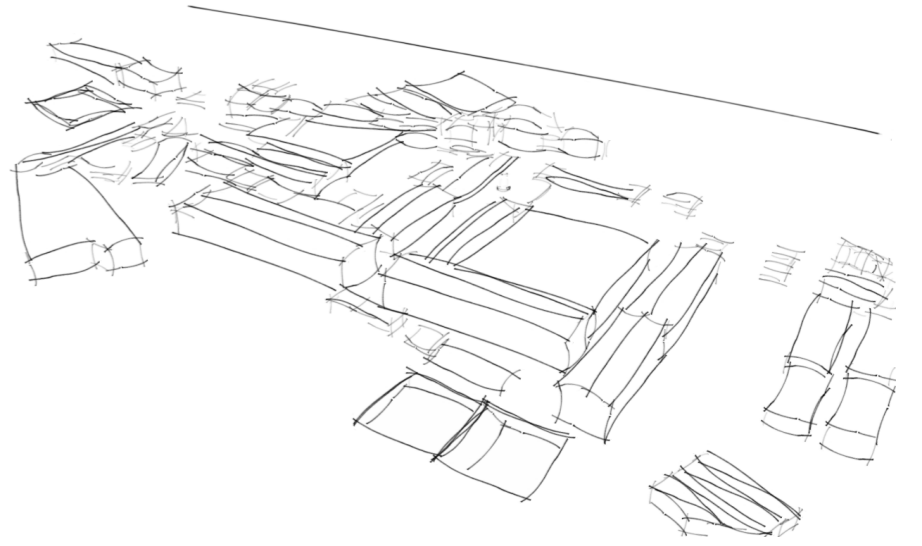


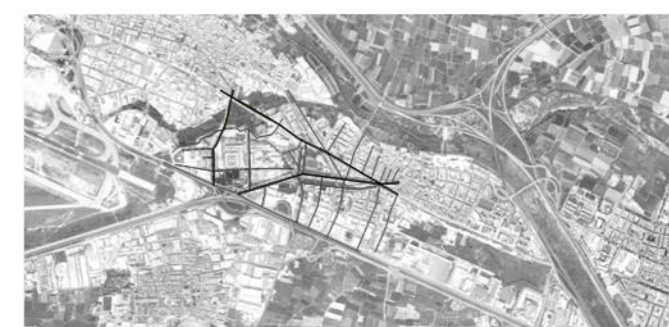
En la fachada norte, se observa un mayor número de añadidos, ya que se encuentra dando a una vía de servicio interior de la factoría y se ha actuado con mayor libertad en imagen, a su vez, en esta zona se encuentran las oficinas, las cuales tienen un mayor número de espacios aclimatados, como consecuencia observamos una gran cantidad de aparatos de aire acondicionado. También se puede observar la sustitución de módulos enteros de fachadas con actuaciones posteriores.



En el interior de las naves podemos observar, además del pavimento citado anteriormente, más efectos del desvalijo sufrido tras la venta. Uno de los más curiosos es el de los puente grúa, que fueron también vendidos y cuyas guías fueron cortadas. En la zona de oficinas se observa el desprendimiento del falso techo debido a las filtraciones de agua.

V. TERRITORIO





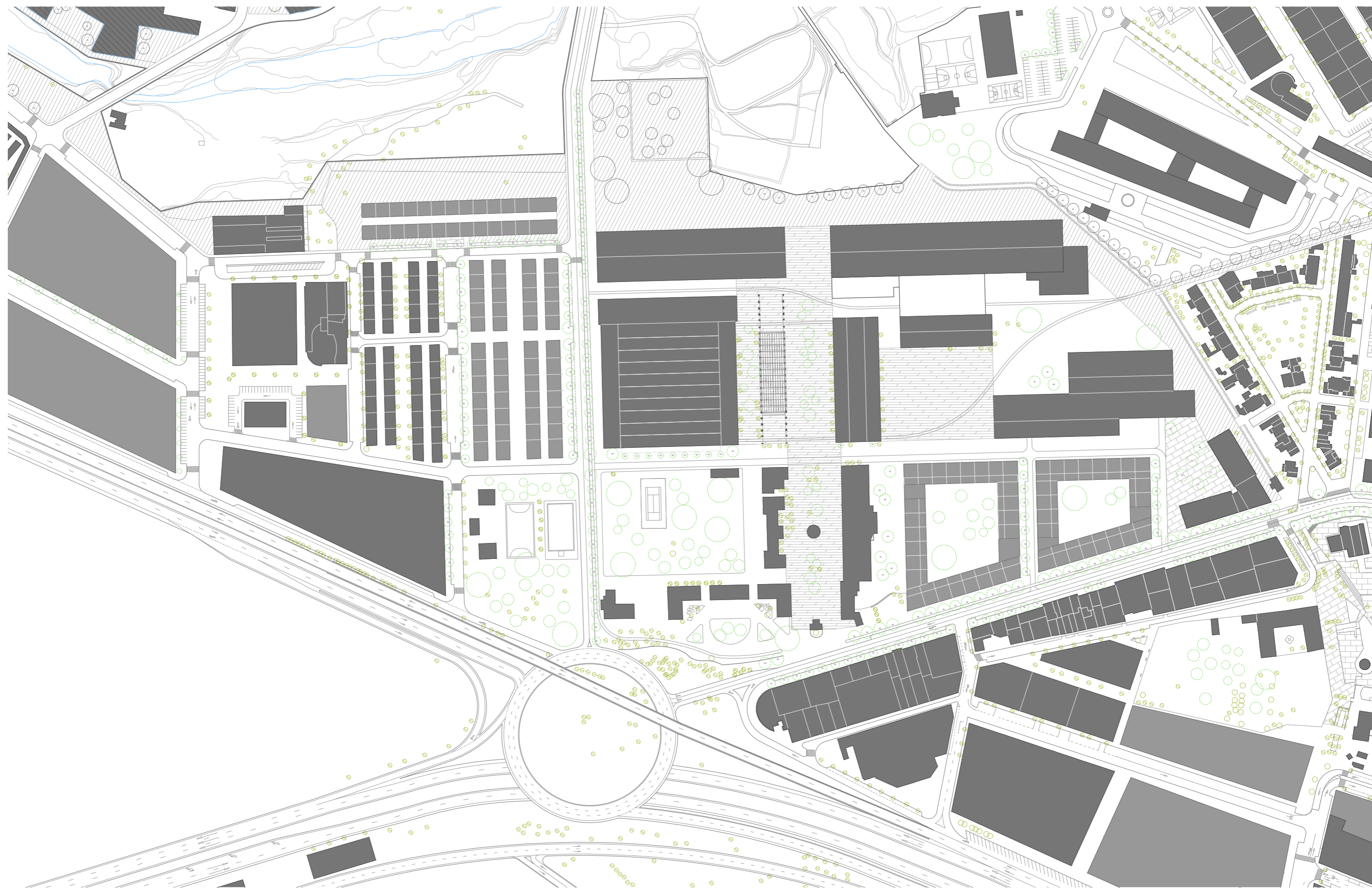
La ubicación del complejo industrial El Cano es debida a su buena comunicación mediante la Carretera Nacional III con Madrid y por la línea de vía ancha Valencia-Llíria. Además, este emplazamiento es debido también a una planeamiento estratégico a nivel nacional que pretendía ligar Valencia con Barcelona, Cartagena y Cádiz, para la construcción de buques de gran envergadura. Uno de los mayores problemas con los que se ha encontrado la factoría a lo largo de su historia ha sido no encontrarse en una posición cercana al mar, lo que hacía necesario el transporte, tanto de materia prima como del producto finalizado, de hecho, se fabricaban los motores, para posteriormente desmontarlos, trasladarlos al mar, donde se encontraba el casco del barco, y finalmente instalar el motor.

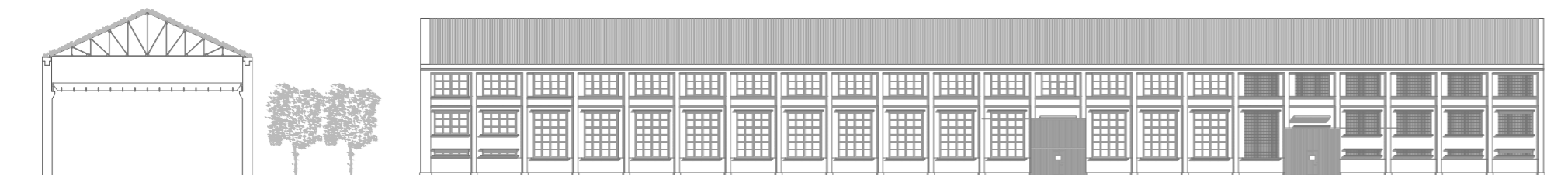
A nivel territorial, es necesario hacer un análisis para poder detectar tanto las oportunidades como los problemas que nos encontramos en la zona.

En cuanto a su situación, se encuentra a caballo entre dos poblaciones, Quart de Poblet y Manises, como consecuencia de esto, la parcela queda dividida en dos partes proporcionales. El complejo se encuentra acotado por el barranco en el norte, la autovía y acceso al aeropuerto por el sur, industria y el barrio de San Jerónimo en el oeste, y la promoción de viviendas de El Cano y la población de Quart por el este.

Cabe destacar la problemática en cuanto a infraestructuras, con un complicado nudo de circulación donde confluyen el acceso a la autovía, el acceso al aeropuerto, a Quart y a Manises, y el estado decadente de barranco.







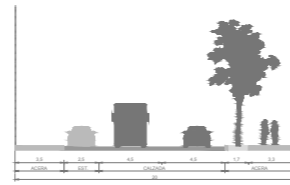
Avenida de Madrid



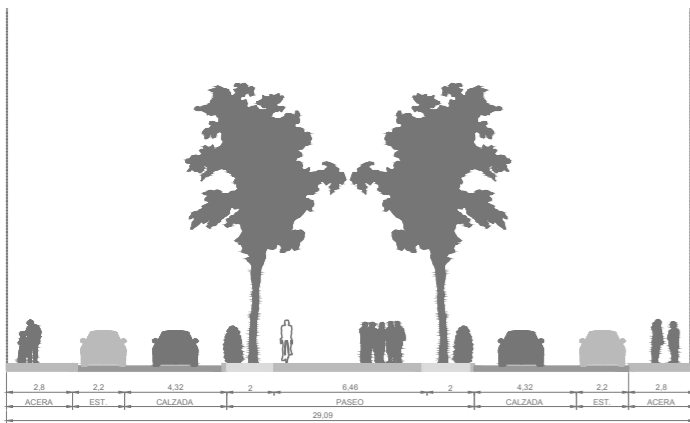
Avenida Manuel Vilar



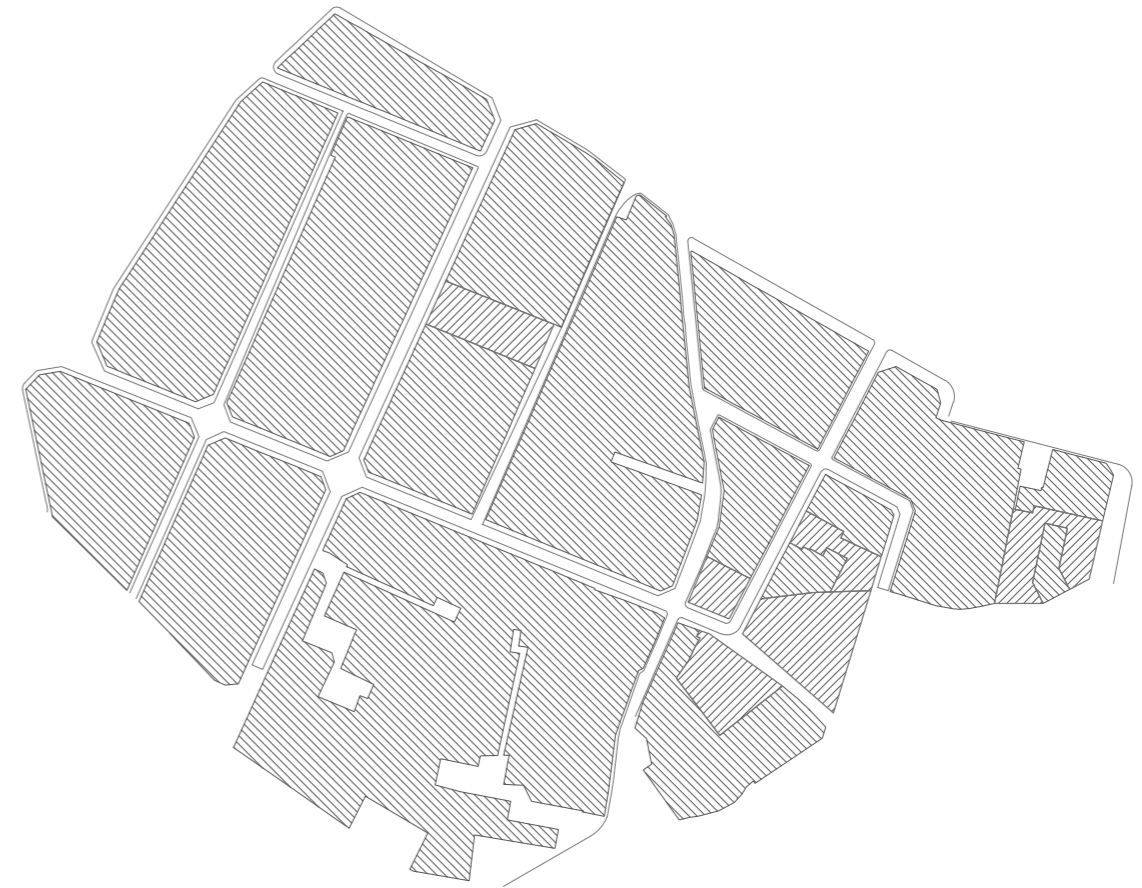
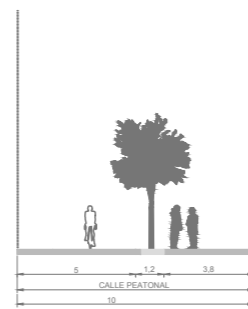
Polígono industrial.



Avenida de la Generalitat Valenciana



Paseo Hospital Manises



La primera estrategia consiste en el tratamiento de la sección de calle que va desde las estaciones de metro Rosas, Manises y Salt de l'Aigua hasta el complejo EICano.

En la Avenida de la Generalitat Valencia, vía que recoge las paradas de Rosas y Manises, podemos observar que en estos momentos existe una mediana ajardinada no transitible, lo que sumado a unas aceras estrechas en los bordes, dificulta el paso de peatones, se propone la eliminación de un carril de circulación en sendos sentidos, de forma que se mantenga un carril ancho para facilitar el paso de autobuses y caminos y sendas franjas de aparcamiento a ambos lados. Con ello, se logra aumentar el ancho del bulevar central hasta lograr un paseo con dos hileras de arbolado y una anchura peatonal suficiente tanto para el paso, como para el descanso de los transeúntes. A su vez, también se propone un tratamiento de fachada en la industria que acota la avenida por el sur. Desde el metro de Salt de l'Aigua, se propone la urbanización y apertura de un paso que transcurre a la espalda del hospital, entre este y la promoción de viviendas de EICano, creando una hilera de arbolado en su borde norte, y tratando el muro de viviendas en su borde sur.

La segunda estrategia consiste en la actuación integral a realizar en el tejido industrial que se encuentra acotado entre la Avenida de la Generalitat Valenciana, el barranco Salt de l'Aigua y la avenida dels tramvies.

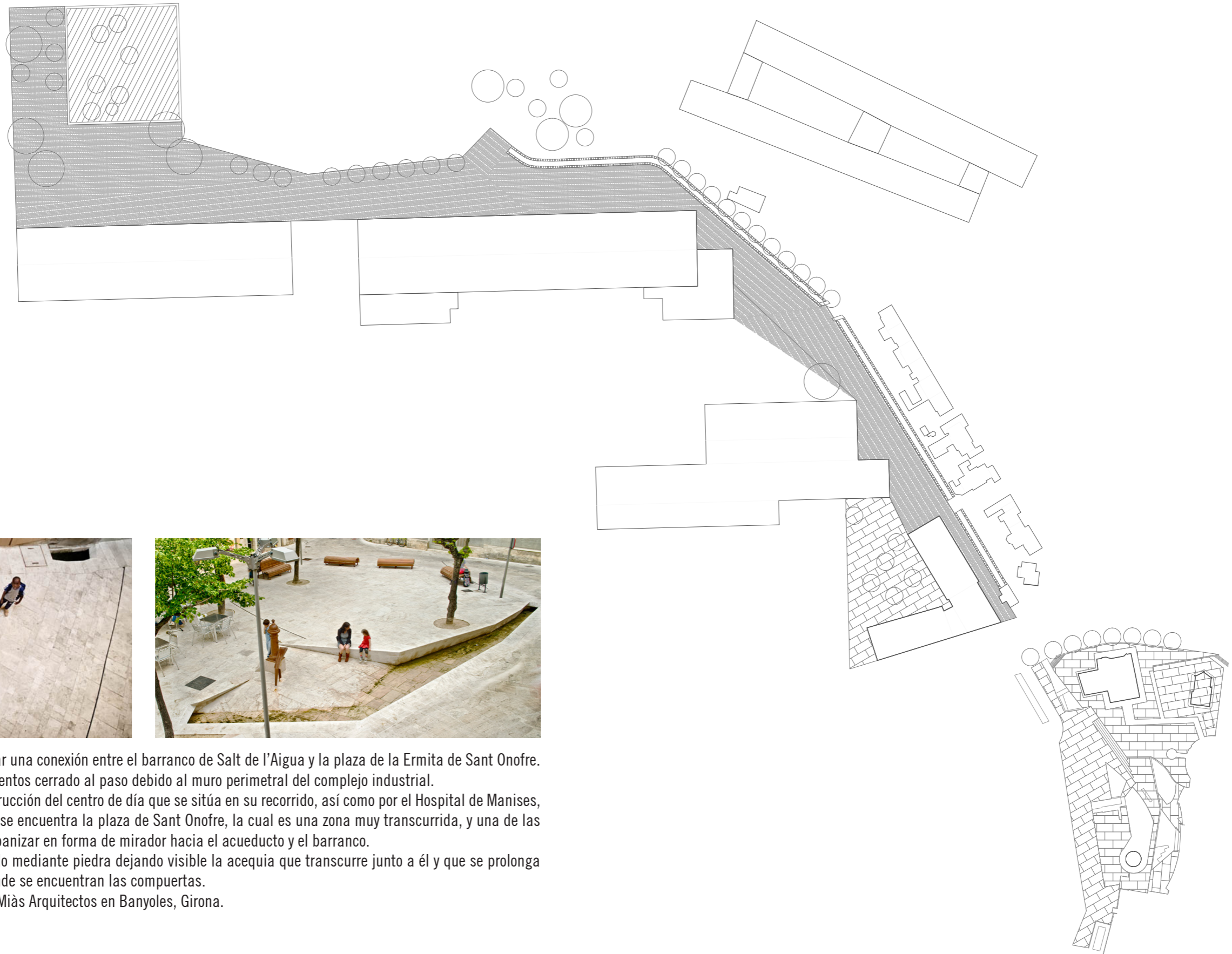
Nos encontramos aquí en una zona importante por su ubicación, y muy necesitada de mejoras, ya que en estos momentos se encuentran en ella multitud de antiguas factorías abandonadas o desocupadas, lo que ha ido degradando paulatinamente el espacio, se propone la inserción y coexistencia de industria limpia con viviendas, de forma que se pueda llegar a crear un nexo de unión entre Manises y el grupo de viviendas de San Jerónimo. A su vez, se propone el tratamiento de las fachadas en su perímetro, de forma que se genere un nuevo borde tanto del barranco como de la avenida, punto común con la estrategia 1. Para la inserción de viviendas o industria limpia, además de las edificaciones ya existentes, se propone la colmatación de los espacios que existen en estos momentos en su interior, de forma que se pueda llegar a regularizar su entramado.



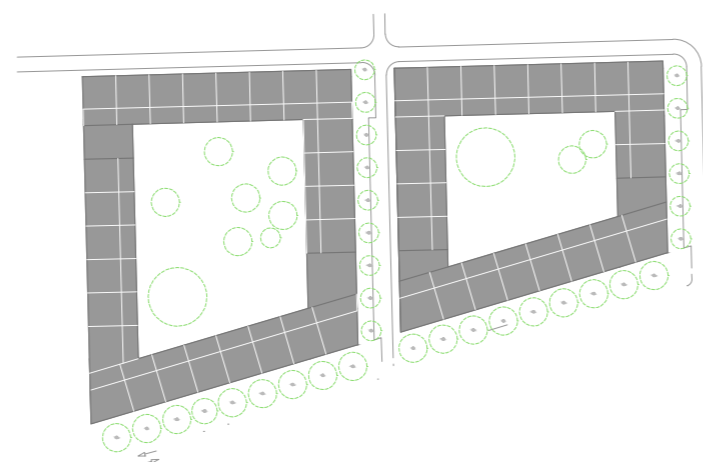
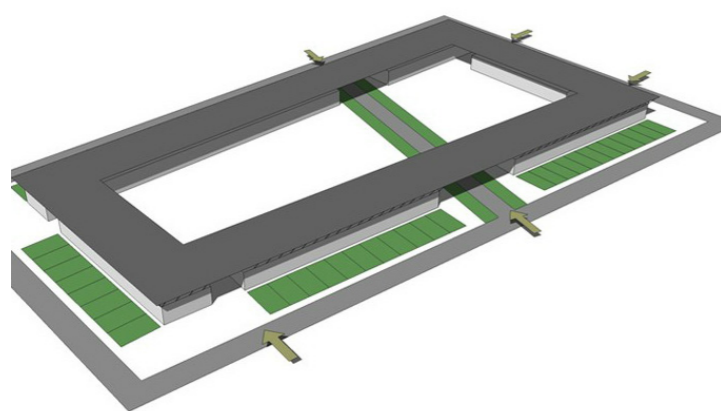
La tercera estrategia se centra en el borde del barranco de Salt de l'Aigua, el cual en estos momentos se encuentra en un estado bastante deteriorado. Uno de sus mayores problemas es la falta de bordes, lo que produce que se generen espacios residuales que en estos momentos se encuentran llenos de residuos y escombros, también se ha de tener en cuenta el estado de las fachadas que vuelcan a él, que en su mayoría son fachadas traseras de fábricas, con su consiguiente impacto estético. Lo que se propone en el borde del barranco es crear un paseo de pavimento blando, que sirva para delimitar los bordes del barranco, a su vez, se propone reutilizar los retranqueos en las fachadas existentes en la actualidad para la generación de pequeñas zonas de descanso o jardines.

Ya en el interior del barranco, existe en la actualidad un plan de “construcción del encauzamiento del barranco del Salt de l'Aigua y adecuación medioambiental de su entorno en Manises (Valencia)”



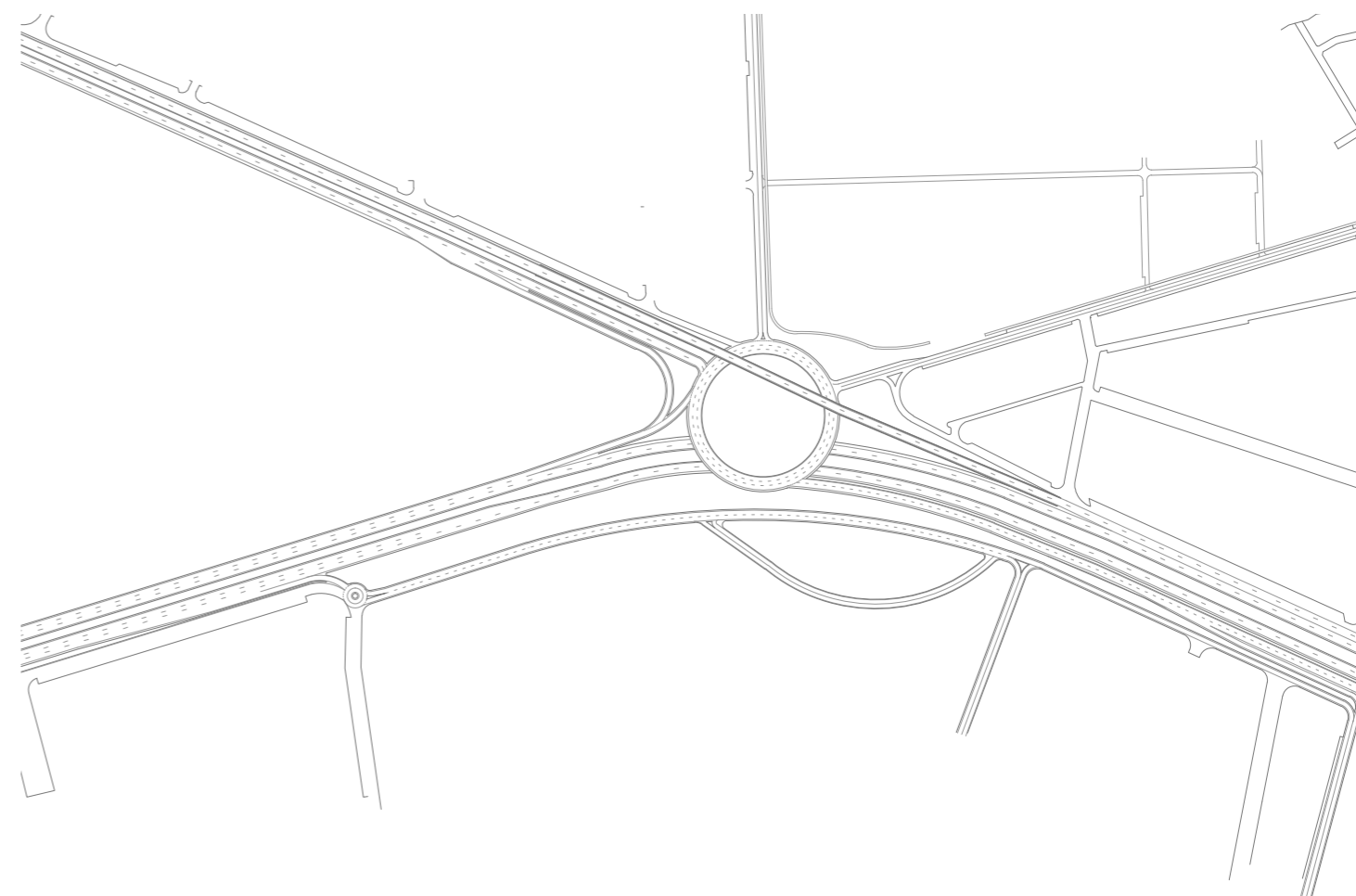


Como cuarta estrategia se propone realizar una conexión entre el barranco de Salt de l'Aigua y la plaza de la Ermita de Sant Onofre. Este recorrido se encuentra en estos momentos cerrado al paso debido al muro perimetral del complejo industrial. Esta conexión se ve reforzada por la construcción del centro de día que se sitúa en su recorrido, así como por el Hospital de Manises, en circunstancia similar. En los extremos se encuentra la plaza de Sant Onofre, la cual es una zona muy transitada, y una de las balsas de la factoría que se propone reurbanizar en forma de mirador hacia el acueducto y el barranco. Se propone la peatonalización del recorrido mediante piedra dejando visible la acequia que transcurre junto a él y que se prolonga hasta la misma plaza de Sant Onofre, donde se encuentran las compuertas. Se toma como referencia la actuación de Miàs Arquitectos en Banyoles, Girona.



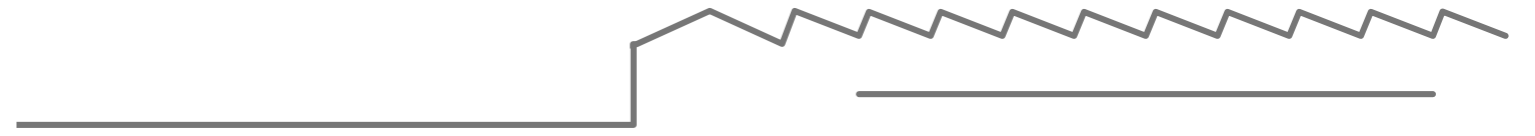
La estrategia 5 se centra en el cuarto inferior derecho del complejo, zona ocupada por el antiguo garaje de la factoría y por industria ajena a El Cano.

Se propone la reubicación de la industria en el oeste de la actuación, es decir, en la zona industrial localizada desde la calle del cementerio hasta el aeropuerto, ya que esta zona se verá consolidada mediante la ocupación por industria de los terrenos vacantes. En lugar de la industria existente en este cuarto, se propone la construcción de viviendas, ya que es el uso que predomina en este sector del municipio, dichas viviendas, converán la alineación de fachada existente con la Carretera Nacional a Madrid, se pretende conseguir una mayor permeabilidad hacia el interior del complejo industrial, por ello se recurre a una tipología de vivienda unifamiliar de dos plantas, con patio trasero, todo ello unido mediante una cubierta común que a su vez deja pasar el viario, como referencia, podemos tomar las viviendas proyectadas por Herman Hertzberger en Düren, Alemania, en los años 90.



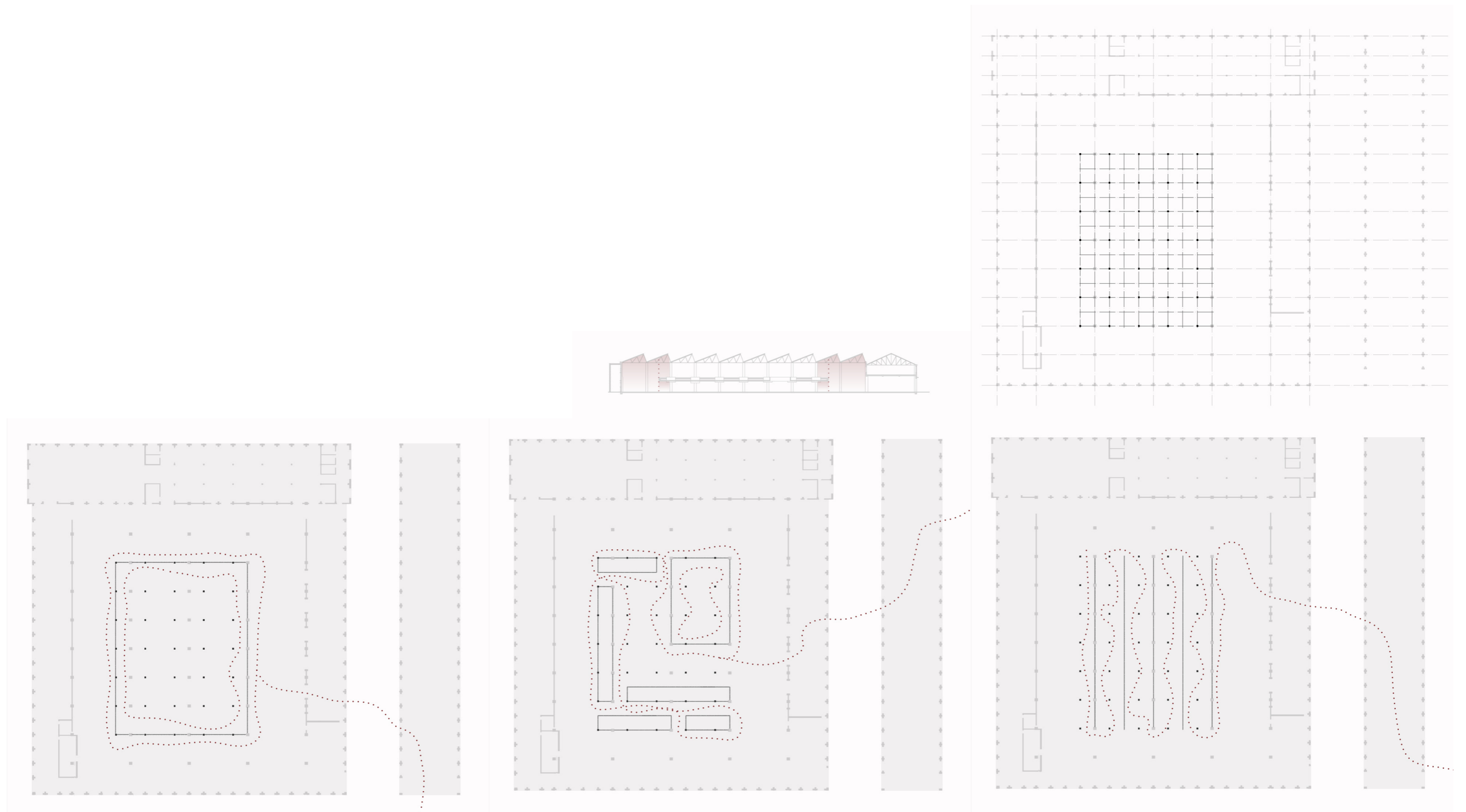
En la estrategia 6 se aborda el nudo viario ubicado en el sur, punto de mayor congestión de tráfico de la zona, ya que confluyen ahí la llegada y salida de la autovía a Madrid, la entrada a Manises y Quart, la entrada a los polígonos industriales y sobretodo el acceso y salida del aeropuerto. Lo que se propone es modificar el trazado viario existente, separando claramente el acceso a Quart, el acceso al aeropuerto, y la desembocadura en una redonda que distribuirá el tráfico entre Manises, las vías de servicio y la autovía. Otro punto a destacar, es la creación de una vía de servicio paralela a la autovía que se unirá con la construida un kilómetro más adelante, de forma que se separe claramente el tráfico industrial (mucho más pesado), del resto, a su vez, este viario podría utilizarse en casos de gran congestión de tráfico.

VI. IDEA

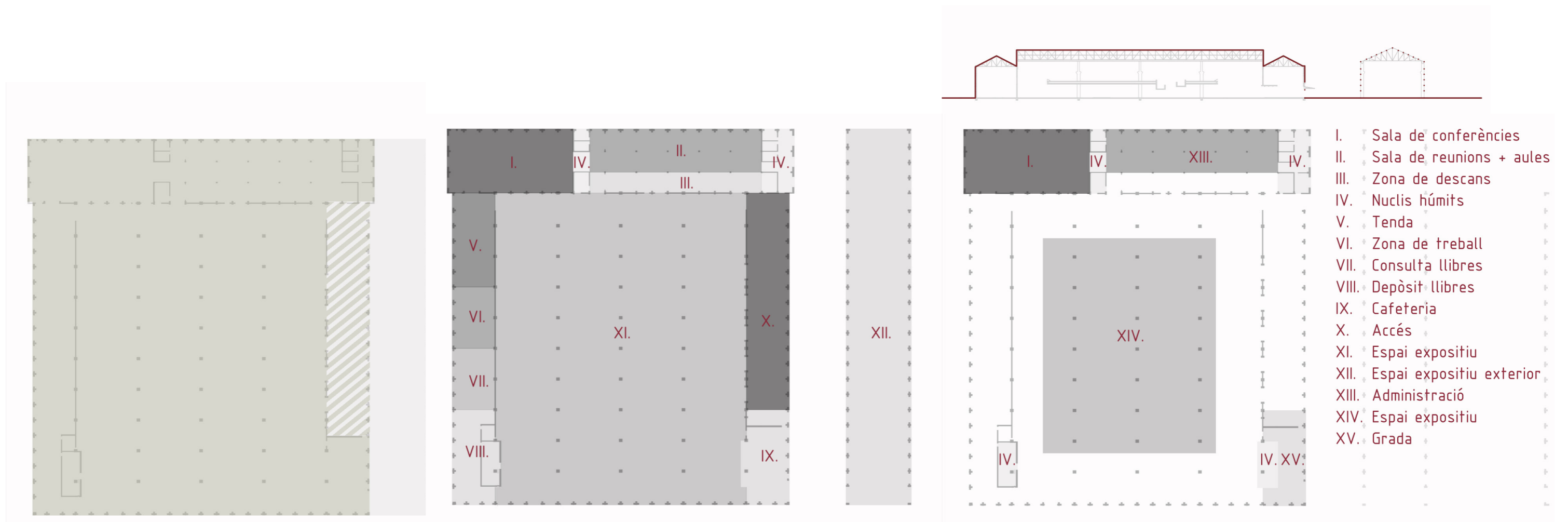




Para explicar la idea de proyecto es fundamental conocer la nave existente, este conocimiento se ha ido adquiriendo mediante continuas visitas tanto a su interior como a su entorno, y su posterior estudio. Hay diversos aspectos de la nave ha destacar, pero existe uno que destaca por encima del resto, y es el espacio central. Este espacio impresiona debido a su gran escala y su cubierta de dientes de sierra que proporciona una luz cenital proveniente del norte. La escala de este espacio también se ve reflejada en los pilares de hormigón armado que sostienen tanto la cubierta como los puentes grúa de antaño, con una sección de 90 x 80 cm. Estas características serán fundamentales a la hora de comprender el proyecto.



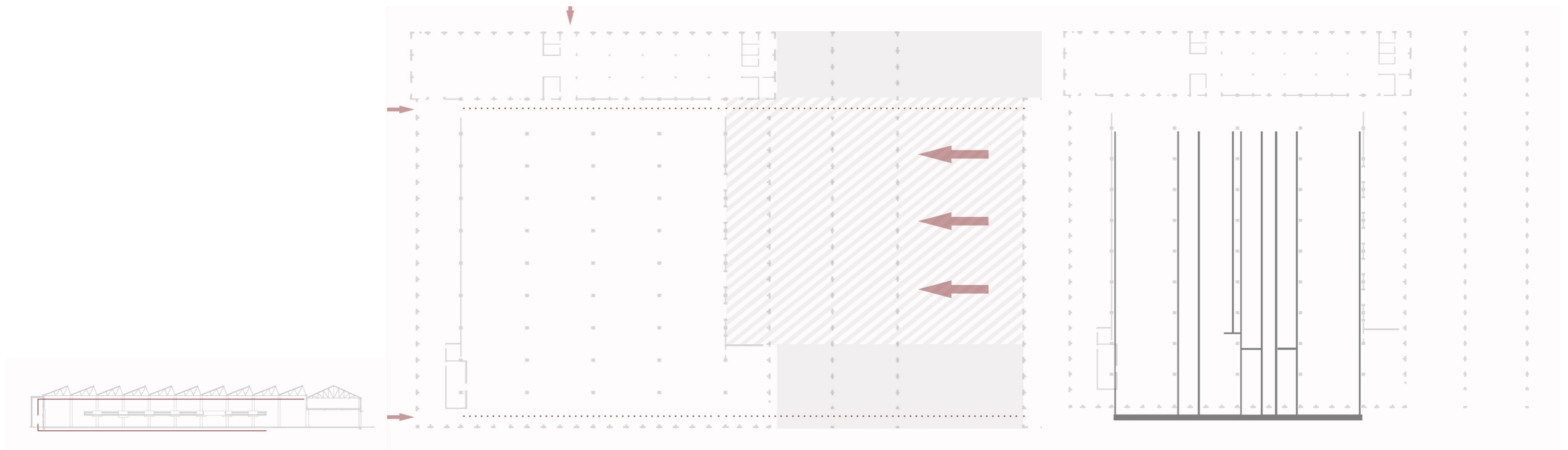
La idea principal del proyecto consiste en pretender mantener la gran escala del espacio central actuando en el para lograr la incursión de nuevos usos, ello se pretende conseguir mediante la construcción de una losa postesada para lograr el menos espesor posible. Esta losa deja de margen una crujía o vano con respecto a los paramentos que cierran la nave, consiguiendo de esta forma unas dobles alturas perimetrales que favorecen la lectura unitaria del espacio. La losa con sus consiguientes soportes independientes consiguen generar un nuevo módulo en la nave, con una escala más humana en su parte inferior, y conservar la modulación original en su parte superior. Al mismo tiempo, la nueva modulación inferior, permite diferentes compartimentaciones gracias a la colocación de guías sobre las cuales es posible colocar cerramientos consistentes en listones de madera, lo que nos proporciona múltiples posibilidades de espacios.



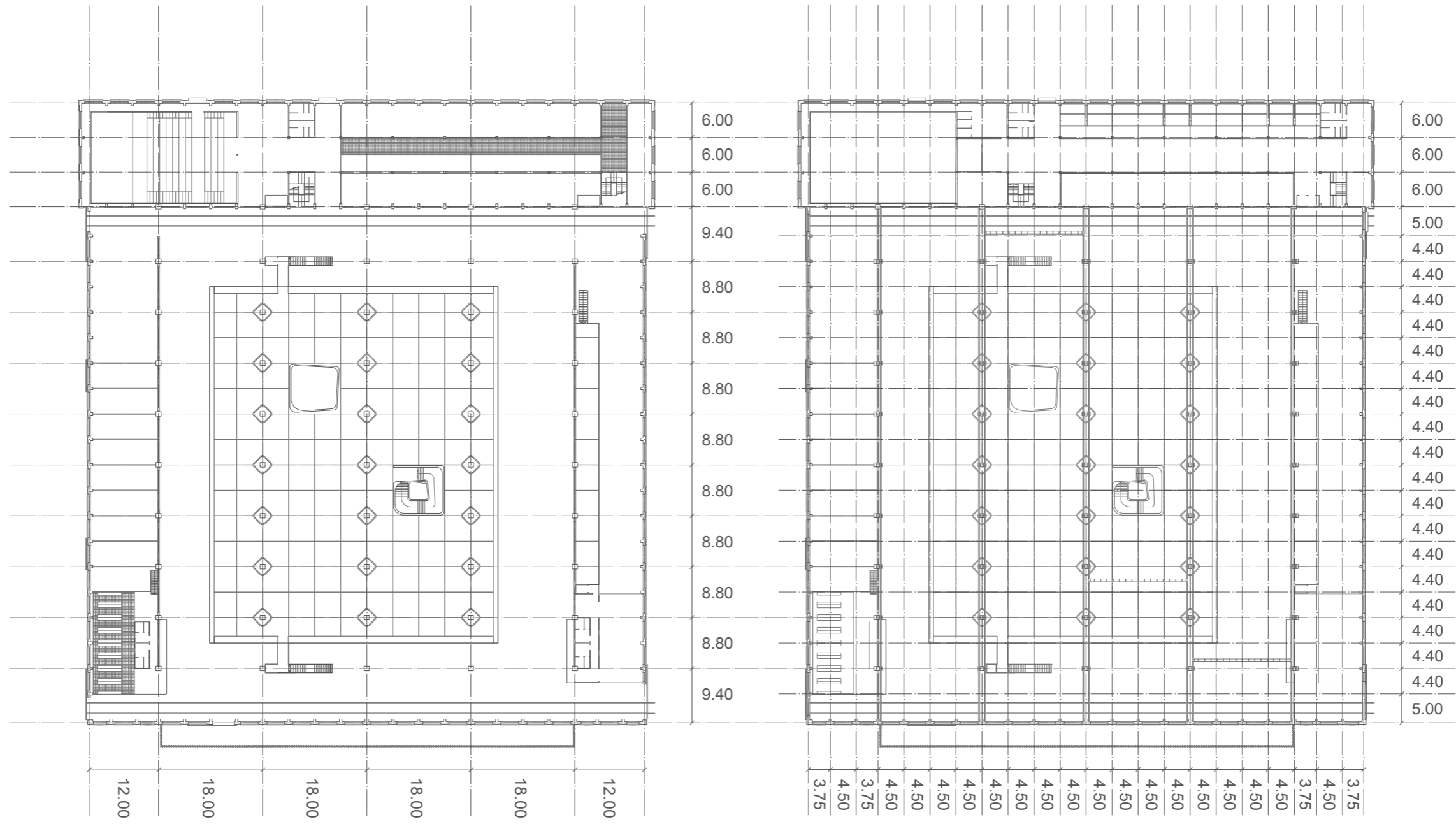
Este nuevo espacio a su vez consigue unas condiciones de iluminación totalmente opuestas a la parte superior de la losa, pudiendo incluso controlar la iluminación y humedad, lo que lo convierte en un espacio capacitado para hacer las funciones de espacio expositivo. La losa superior, con una escala mucho mayor que la inferior, se destina a un uso expositivo de mayor tamaño e intensidad de uso, como pueden ser ferias de muestras o convenciones, a esto se suma la recuperación de los puentes grúas que facilitan la posibilidad de colocar stands.

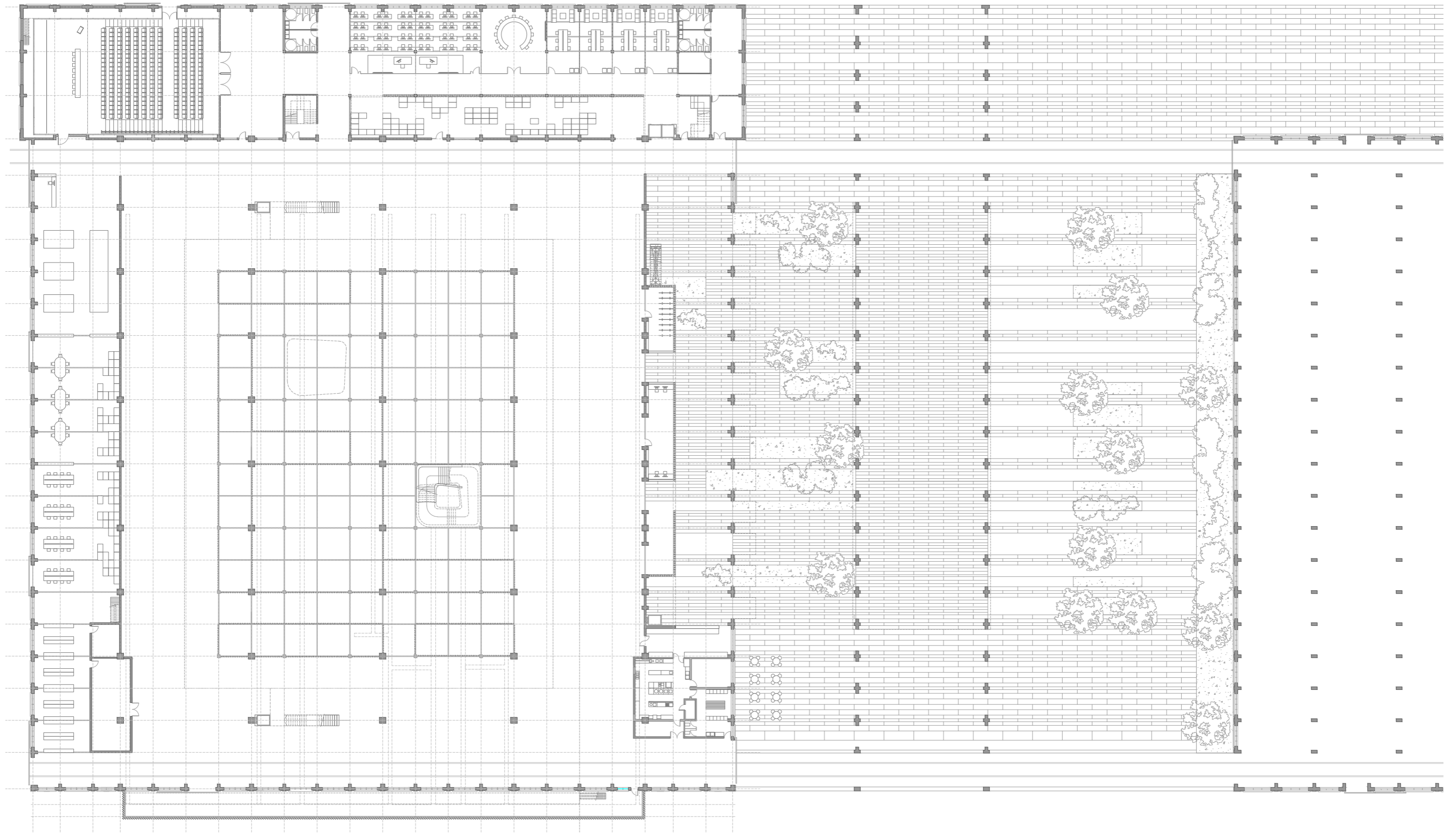
Los espacios perimetrales funcionan como servidores del espacio central, en la nave superior se colocan las aulas y espacios de reunión así como una sala de conferencias, todo ello desarrollado en la planta baja, mientras que en la planta superior se encuentra la zona de oficinas y administración del recinto y las instalaciones, sala de control y prensa del auditorio. En la nave oeste, resuelta mediante mobiliario, se halla la tienda, biblioteca y depósito de libros, así como una zona de descanso y trabajo.

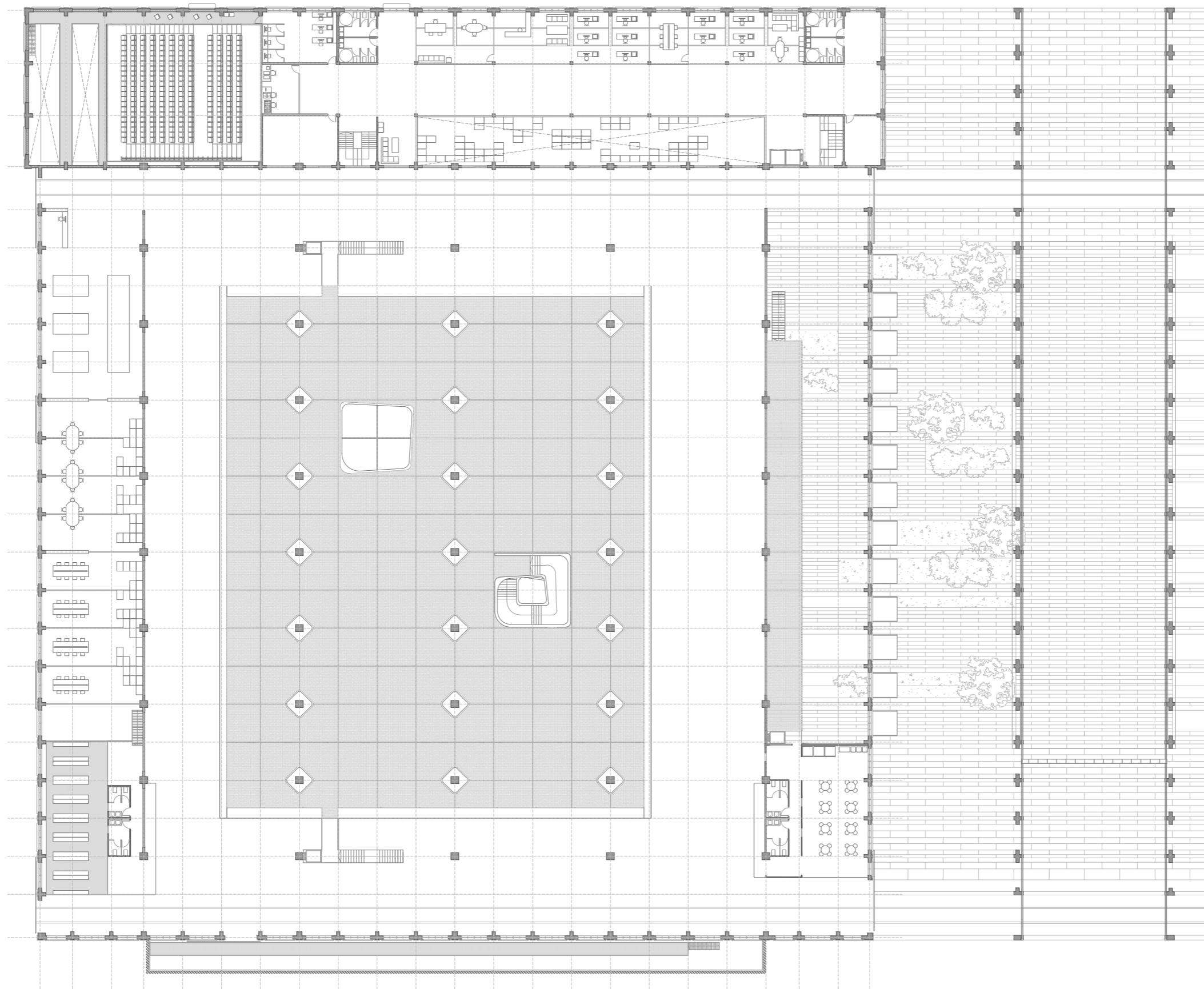
La nave este se convierte en un espacio que pretende ser el filtro de entrada, dejándose abierta mediante el uso de nuevas puertas capaces de abatirse convirtiéndose en voladizos que focalizan la entrada. Esta entrada a su vez se pretende acentuar mediante la actuación en el antiguo almacén, el cual se convierte en una pérgola vegetal.

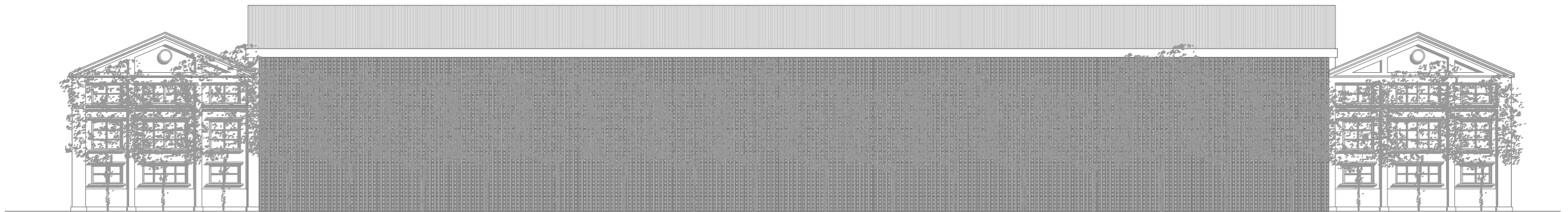


La actuación planteada tampoco podría entenderse sin el estudio de las instalaciones, esta se resuelve mediante la reutilización de las antiguas zanjas de instalaciones de las maquinarias originales, las cuales cubren prácticamente la totalidad del espacio, así como con la construcción de una fachada técnica en el alzado sur, la cual coincide con la galería general de la factoría para facilitar la acometida y solucionar los grandes espacios que ocuparán los diferentes aparatos.

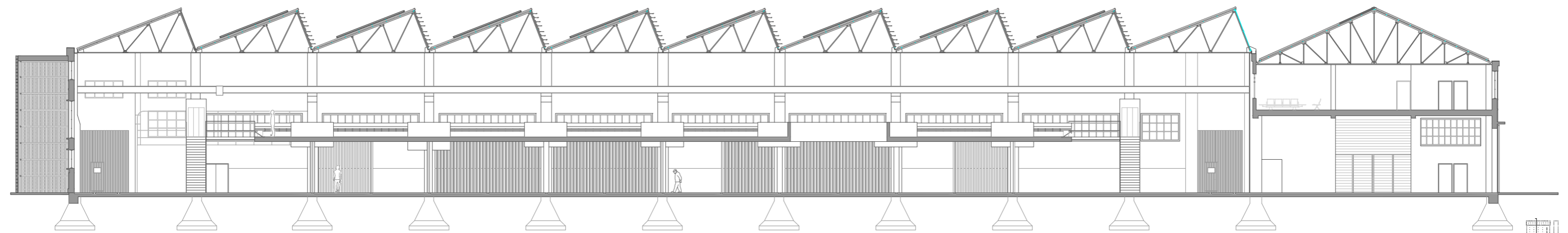
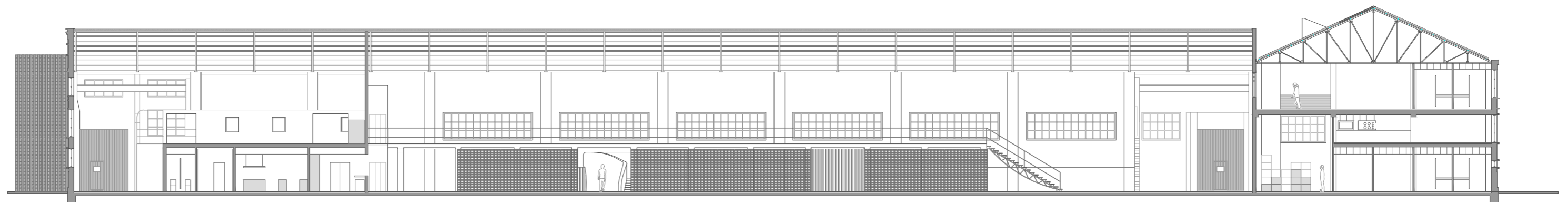


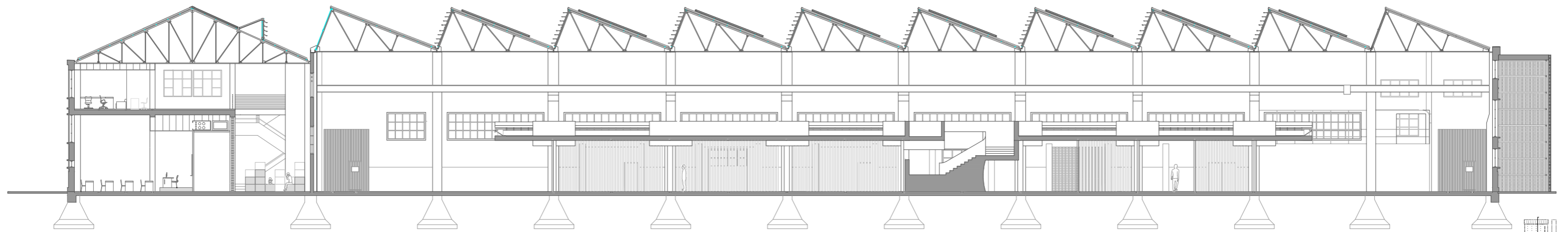
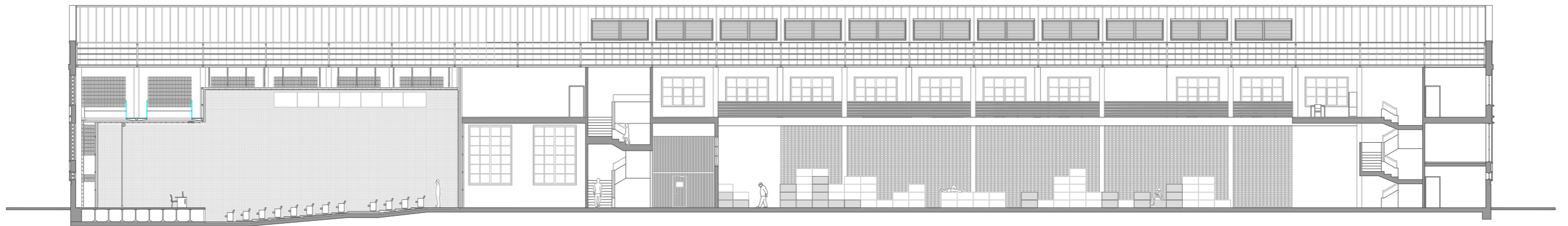


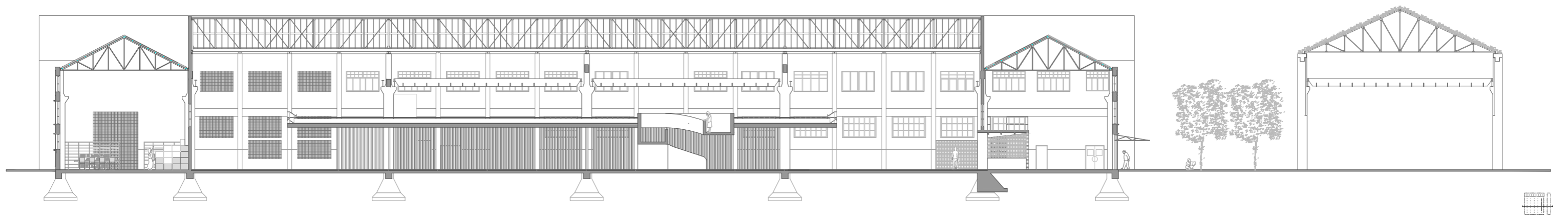
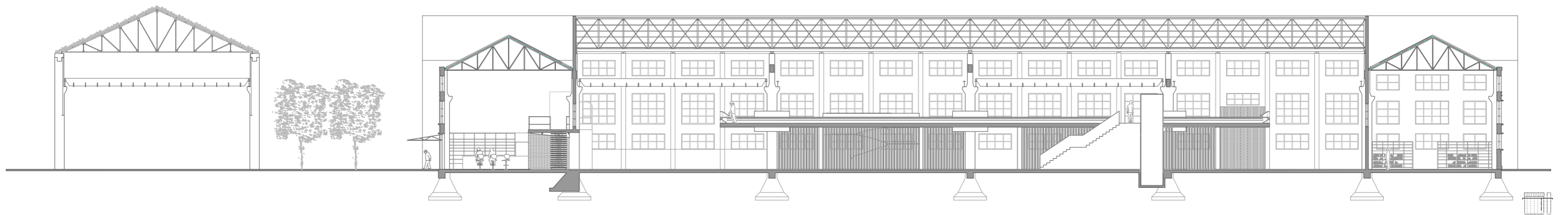


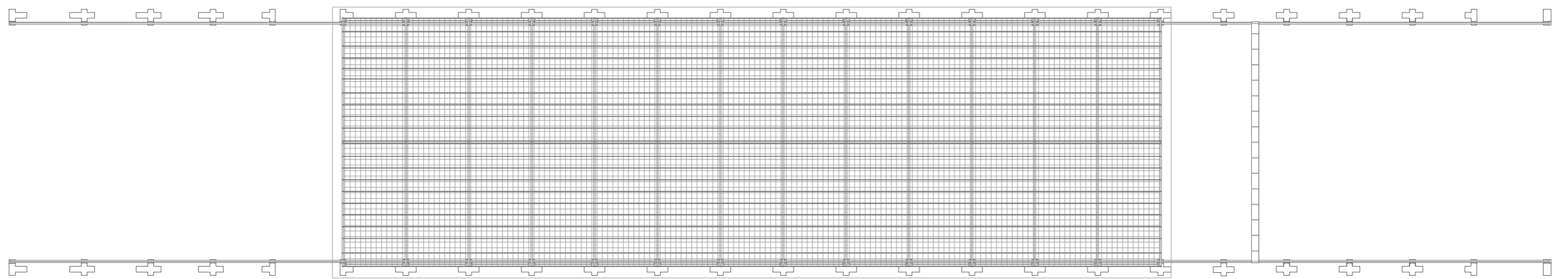
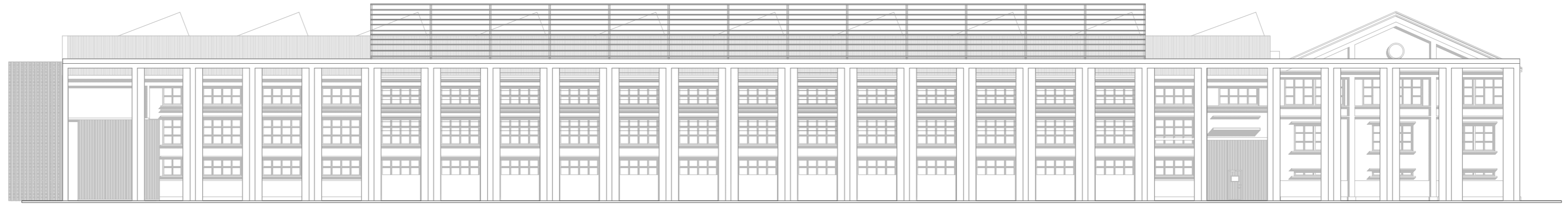




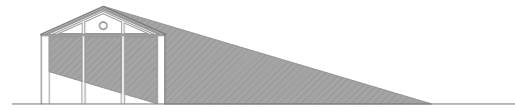




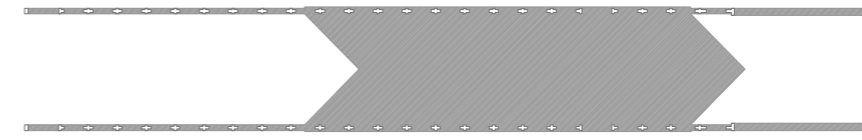
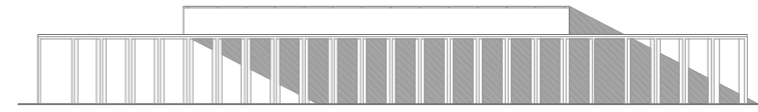




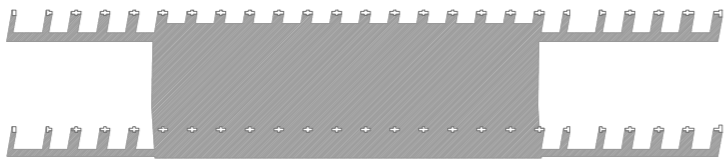
Invierno 16h



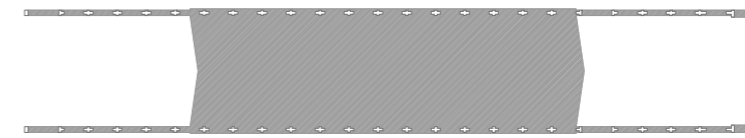
Invierno 12h



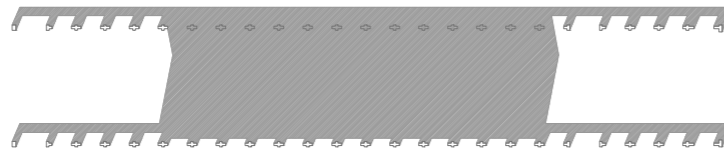
Verano 17h



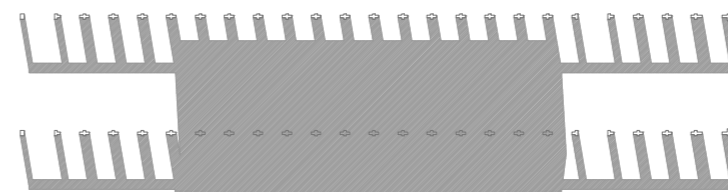
Verano 12h



Primavera-Otoño 10h



Primavera-Otoño 17h

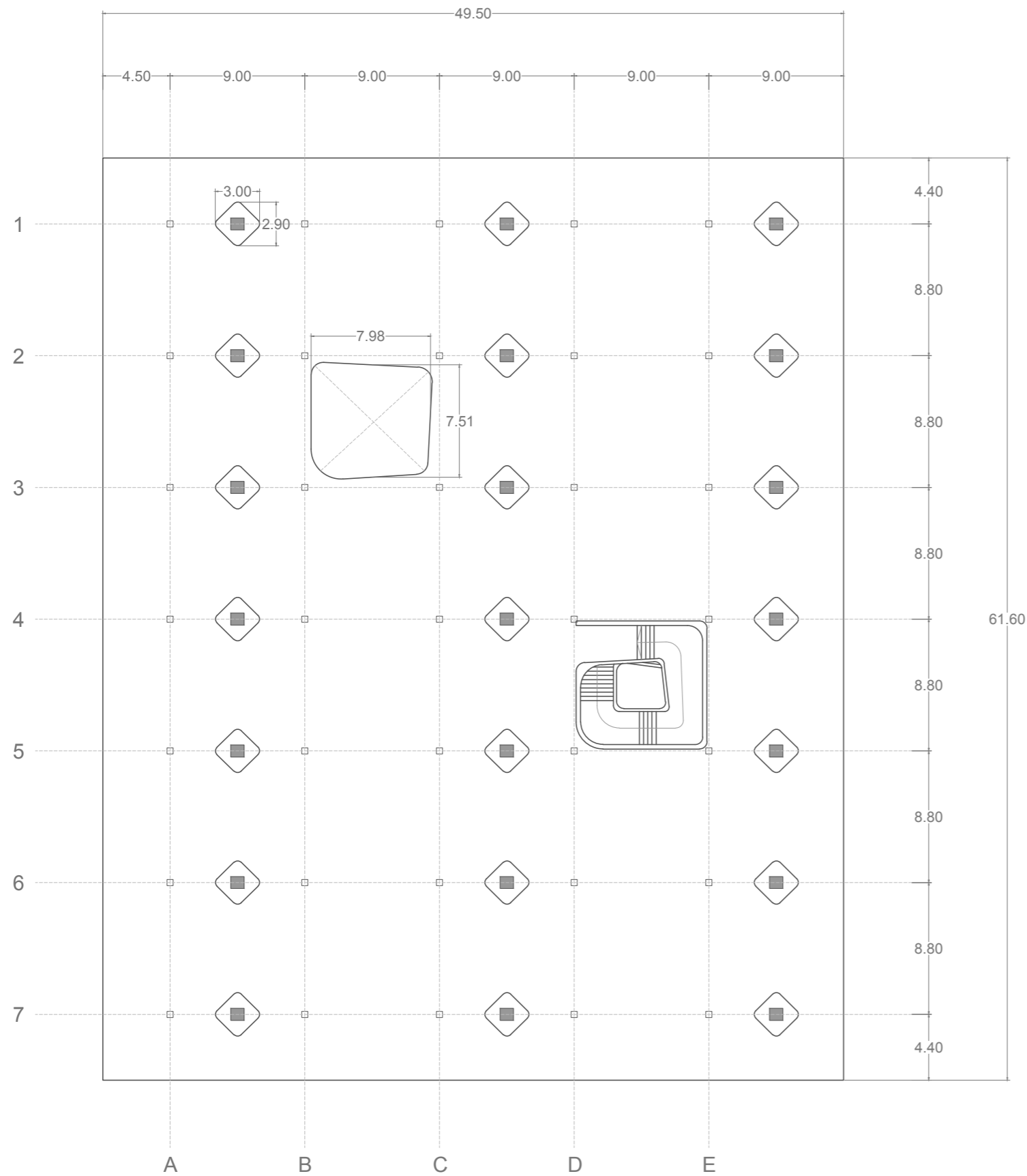


La estructura adquiere un gran protagonismo en el proyecto, ya que la actuación principal radica en una losa situada en la nave central, dicha losa será autoportante y por tanto contará con pilares propios, los cuales dotarán de una nueva modulación al espacio inferior. A pesar de reducir considerablemente la modulación de la nave, se sigue trabajando con luces sensiblemente amplias, las cuales oscilan entre los 8,5 metros.

La losa será el elemento que divide el espacio central, creando dos ambientes totalmente diferentes, cuenta con un voladizo en todos sus lados, de forma que el canto será visible desde cualquier entrada al espacio central, es por ello que se ha pretendido conseguir un canto reducido, que no compita en proporción con ninguno de los dos espacios, de esta forma se ha recurrido a una estructura postesada, la cual reduce los cantos al máximo y permite la admisión de grandes cargas y voladizos.

Debido a la complejidad técnica que tiene el cálculo de este tipo de estructuras, y a la falta de medios o programas para su cálculo, se procede al planteamiento geométrico de los tendones y aun planteamiento en el cálculo siguiendo los ejercicios de aplicación de la “Guía de aplicación de la Instrucción del Hormigón Estructural, Ministerio de España”.

El resto de la estructura del proyecto se realizará utilizando la estructura existente de la nave, la cual debido tanto a la época en la que fue construida como a su antiguo uso, se dará por hecho que tiene capacidad suficiente como para aguantar los nuevos usos, siempre conociendo que en la práctica sería necesaria la realización de una peritación estructural.



Se plantea la resolución de la planta reservada a exposiciones feriales en el interior de la nave. La geometría de la planta del forjado es la indicada en la figura, la cuadrícula principal de pilares es 9,00 x 8,80 metros, teniendo estos una sección de 0,5 x 0,5. La altura libre en planta baja es 3,85 metros.

1.1 Cargas. Valores característicos y de cálculos.

Las cargas a considerar en el cálculo son además del peso propio de la losa, la carga de solado (permanente) y la sobrecarga de uso.

Acción	Valor	Observaciones
Peso propio	—	A determinar del predimensionamiento
Carga permanente de solado	2,00 kN/m ²	—
Sobrecarga de uso	8,00 kN/m ²	—

El control de ejecución en estos casos es intenso, por lo que los coeficientes de ponderación de las acciones serán los siguientes:

Coefficiente de seguridad sobre acciones permanentes	$\gamma_f = 1,35$
Coefficiente de seguridad sobre acciones variables	$\gamma_f = 1,50$

Las dimensiones de las luces en planta, así como la magnitud de la sobrecarga hacen que la solución de losa postesada con pretensado no adherente sea una tipología apropiada para satisfacer tanto los condicionantes estructurales como funcionales de la estructura.

1.2. Materiales. Designación y valores de cálculo.

Los materiales empleados son:

	Designación EHE	Coefficiente de minoración
Acero activo	Y1860 S7 ϕ 15,2	$\gamma_s = 1,15$
Acero pasivo	B 500 S	$\gamma_s = 1,15$
Hormigón	HP-35/B/20/I	$\gamma_c = 1,5$

El tesado se realiza a los 7 días del hormigonado.

La características del sistema de pretensado, en cuanto a la evaluación de pérdidas, son las siguientes:

$$\mu = 0,06; \quad \frac{k}{\mu} = 0,008; \quad a = 4 \text{ mm}$$

El control de ejecución en estos casos es intenso, por lo que los coeficientes de ponderación de las acciones serán los siguientes:

2. DESARROLLO DE CÁLCULO

2.1. Planteamiento.

El ejemplo se va a desarrollar siguiendo la siguiente pauta:

- I. Predimensionamiento geométrico de la losa.
- II. Predimensionamiento y trazado del pretensado.
 - Pretensado en dirección X.
 - Pretensado en dirección Y.
- III. Análisis estructural.
- IV. Comprobación de las tensiones en servicio del hormigón.
 - Pérdidas de pretensado.
 - Pérdidas instantáneas.
 - Pérdidas diferidas.
 - Comprobación de tensiones en vacío y servicio.
- V. Comprobación de los Estados Límite último.
 - Dimensionamiento de armadura pasivo.
 - Punzonamiento.
- VI. Estados Límite de Servicio.
 - Deformaciones.
- VII. Disposición de armaduras y detalles.

2.2. Geometría de la losa.

Para luces entre soportes de 9 m, un canto de 30 cm proporciona una relación canto/luz de 1/32, que para las cargas actuantes es un valor de esbeltez adecuado.

De esta manera, el peso propio de la losa es:

$$0,30 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,30 = 7,5 \text{ KN/m}^2.$$

2.3. Predimensionamiento del pretensado.

2.3.1 Distribución de cables en la losa.

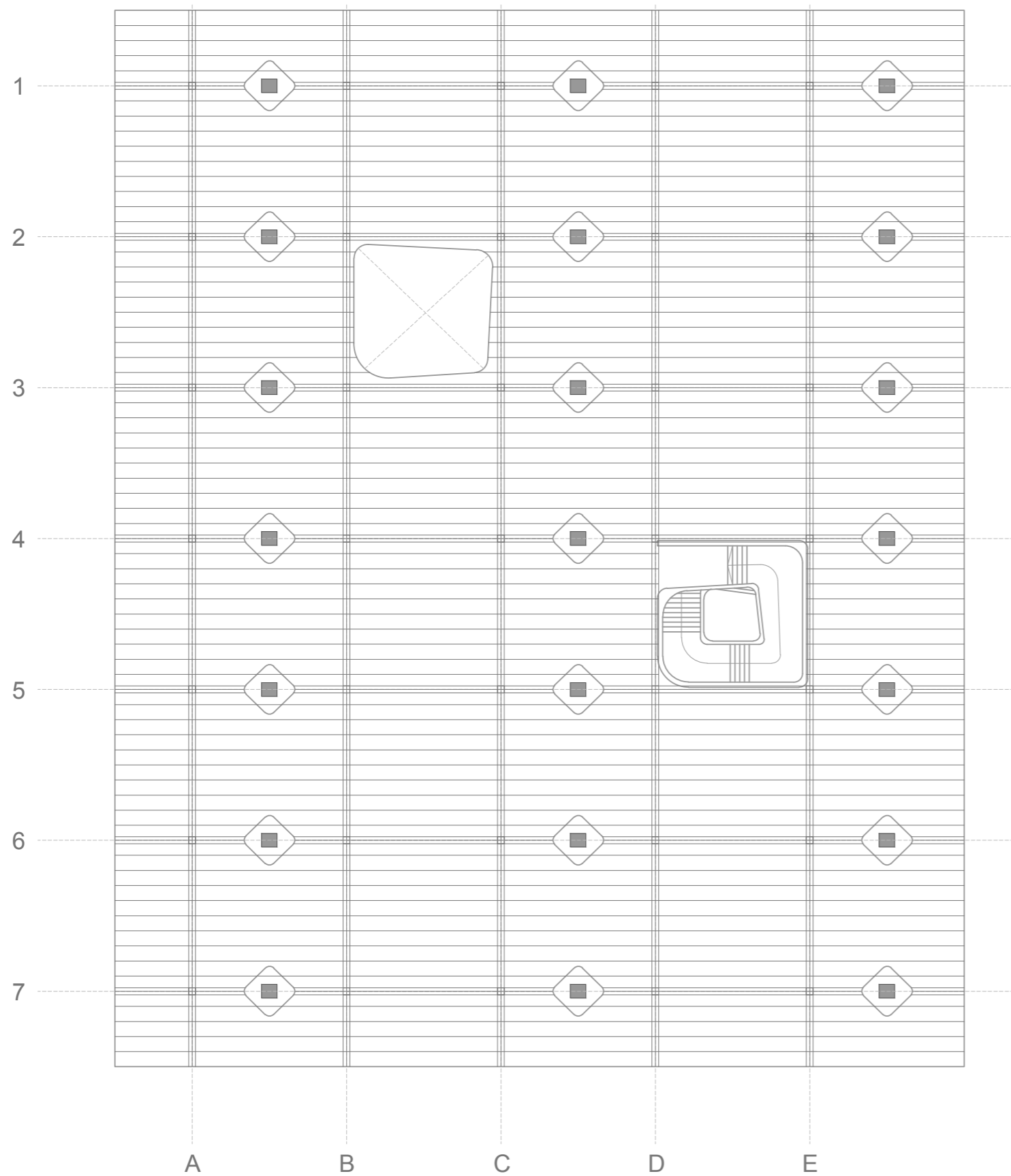
El pretensado de la losa está formado por un conjunto de cables dispuestos en planta según dos direcciones ortogonales (X e Y), agrupados en bandas que tienen por ejes las líneas de pilares.

El reparto de tendones en la losa se suele realizar siguiendo alguno de los siguientes criterios:

- Reparto uniforme de tendones en ambas direcciones. El principal inconveniente de este procedimiento está en la dificultad constructiva de cruzar en los vanos los tendones. Además para mejorar el comportamiento a punzonamiento es preciso concentrar sobre pilares algunos tendones en ambas direcciones.
- Reparto uniforme de tendones en una dirección manteniendo un porcentaje de ellos concentrado sobre pilares en la otra. Este procedimiento facilita la disposición constructiva, si bien el comportamiento estructural de la losa pasa a tener un carácter eminentemente unidireccional, de manera que los tendones concentrados sobre pilares se comportan como jácenas sobre los que apoyan los tendones de la dirección ortogonal.

Se decide concentrar sobre pilares el 50% de los tendones necesarios en la dirección X, repartiendo uniformemente el resto. Los tendones según la dirección Y se concentran todos sobre las alineaciones de soportes.

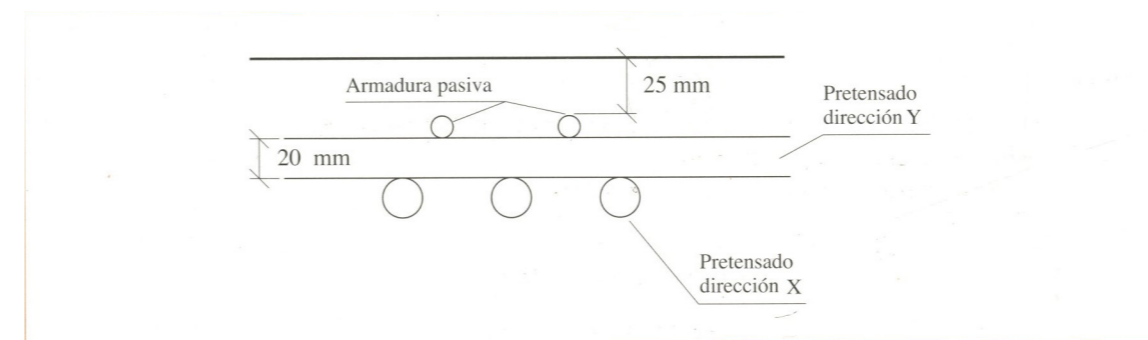
El predimensionamiento de la fuerza de pretensado necesaria en ambas direcciones se realiza por medio del método de compensación de cargas. Dada la magnitud de la sobrecarga de uso, se hace conveniente que el pretensado compense el 100% del peso propio.



2.3.2 Recubrimientos geométricos y mecánicos.

De acuerdo con la EHE, se determinan los recubrimientos mínimos de la armadura pasiva, y a partir de éstos los recubrimientos de las dos familias de pretensado (direcciones X e Y). Sobre los pilares se produce el cruce de las dos familias por lo que una de ellas ha de tener un recubrimiento mayor que el estrictamente necesario.

Considerando la estructura en ambiente I, correspondiente a interiores de edificios, el recubrimiento mínimo de la armadura pasiva es de 25 mm. Suponiendo un diámetro máximo de la armadura pasiva de 20 mm, el recubrimiento del pretensado en dirección Y es de 45 mm, teniendo en cuenta un diámetro para vainas de 20 mm, el recubrimiento en dirección X es de 65 mm. En centro de vano el recubrimiento de ambas familias es el mismo e igual a 65 mm.



Los recubrimientos así obtenidos deben ser comprobados a fin de cumplir las prescripciones incluidas en la EHE sobre protección contra fuego. El recubrimiento mecánico equivalente medio exigido es de 15 mm inferior en este caso al exigido por cuestiones de durabilidad.

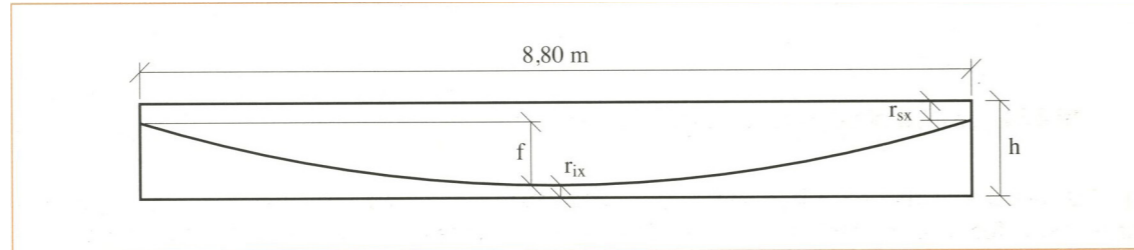
En la siguiente tabla se resumen los recubrimientos geométricos (por durabilidad) y mecánicos (desde el centro de gravedad de la armadura activa) en las secciones de pilares y centro de vano:

	R. geométricos		R. mecánicos	
	r_{sq}	r_{iq}	r_s	r_i
Dirección Y	45	65	55	75
Dirección X	65	65	75	75

2.3.3 Predimensionamiento del pretensado en dirección Y.

Como los vanos extremos son de diferentes dimensiones que los interiores, es necesario comprobar en ambos la fuerza de pretensado necesaria.

-Vano interior de 8,80 m.



La relación entre la fuerza de pretensado y la carga vertical a compensar viene dada simplificada por:

$$P = q \cdot l^2 / 8f$$

siendo:

- q Fuerza equivalente de pretensado, en este caso igual al peso propio.
- f Flecha del trazado de pretensado.
- P Fuerza de pretensado en un ancho de 1,0 m.

$$f = h - r_{IX} - r_{IXX} = 0,17 \text{ m.}$$

$$P = 7,5 \cdot 8,8^2 / 8 \cdot 0,17 = 427,05 \text{ kN/m.}$$

2.3.4 Predimensionamiento del pretensado en dirección X.

Operando de igual forma se obtienen las fuerzas de pretensado en la dirección Y:

$$f = 300 - 2 \cdot 75 = 150 \text{ mm.}$$

$$P = 7,5 \cdot 9^2 / 8 \cdot 0,15 = 506,25 \text{ kN/m.}$$

2.3.5 Número de tendones necesarios.

Considerando un conjunto de pérdidas de pretensado (A) del 20 %, la tensión efectiva máxima será:

$$\sigma_p = (1 - A) \cdot \sigma_{pu}$$

El área de pretensado necesaria en cada dirección será de:

Dirección x

$$A_{px} = P_x / \sigma_p$$

Dirección y

$$A_{py} = P_y / \sigma_p$$

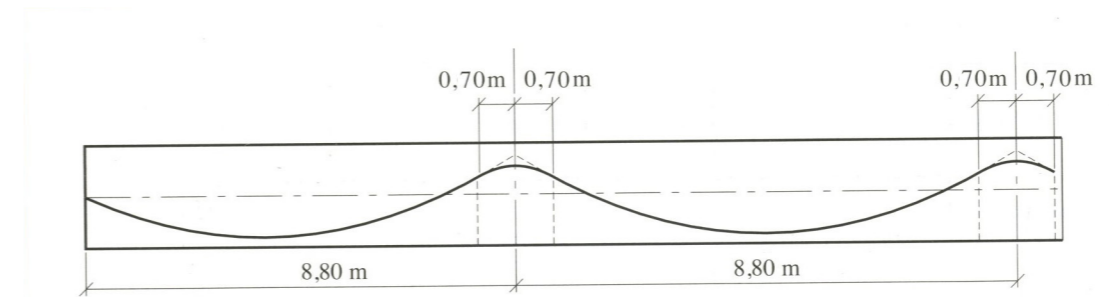
Para poder continuar con nuestra hipótesis supondremos un reparto previsto en dirección y sobre pilares de 23 tendones, y en dirección x de 13 tendones sobre pilares y un reparto uniforme de 1 tendón cada 0,50 m.

2.3.5 Trazado de cables en alzado.

Sobre pilares el trazado de los cables se corrige respecto de la parábola inicial, con un acuerdo parabólico de longitud entre 0,05 y 0,10 veces la luz de los vanos a cada lado del eje del pilar. En este caso se dispondrá el punto de inflexión a una distancia 2d de la cara del pilar, de manera que quede recogido el efecto beneficioso que para la comprobación a punzonamiento tiene el pretensado. De esta manera:

$$2 \cdot d = 0,40 \text{ m}$$

$$0,30 + 0,4 = 0,7 \text{ m del eje del pilar (0,08 \cdot L)}$$

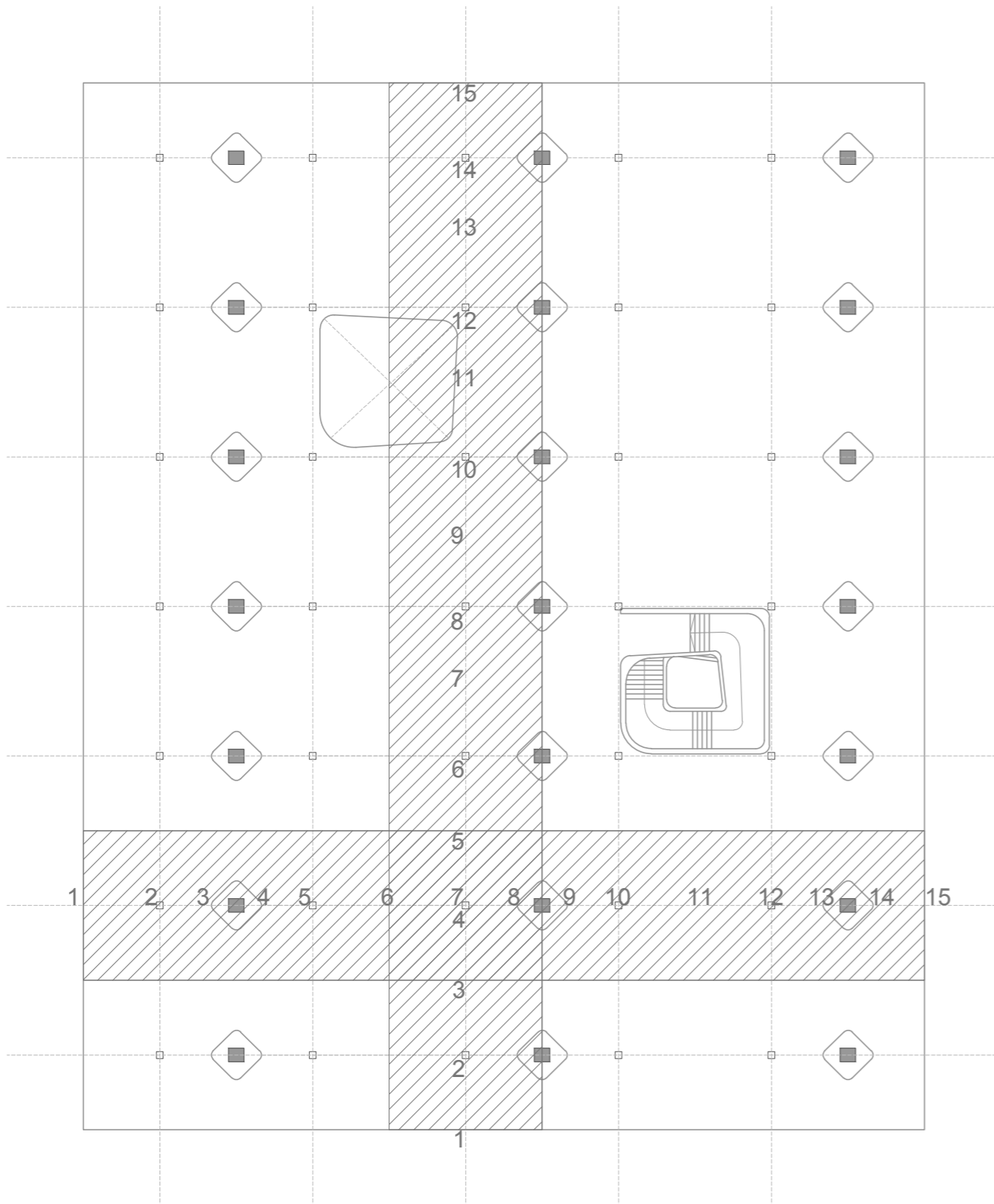


2.4 Análisis estructural.

Los métodos habituales para el análisis de losas postesadas y que en este caso se podrían utilizar son:

- Método de los pórticos virtuales. Dada la regularidad en el reparto en planta de los pilares.
- Método del emparrillado plano. Este procedimiento tiene el inconveniente de no recoger adecuadamente la difusión de las tensiones de compresión introducidas por el pretensado.
- Elementos finitos.

2.4.1 Análisis según el método de los pórticos virtuales.



Los pilares se consideran empotrados a una distancia de 4,05 m (distancia libre entre forjados + canto de losa) y el ancho medio de los pórticos es de 8,80. Las cargas exteriores serán por tanto:

PP	7,50 x 8,8	66,00 Kn/m
CM	2,00 x 8,8	17,60 Kn/m
SP	8,00 x 8,8	70,4 Kn/m

Es preciso corregir el modelo teniendo en cuenta que parte de la flexión de la losa no se transmite directamente a los pilares, sino a través de la torsión de la misma, mediante tensiones tangenciales. Esto significa que la rigidez equivalente de los pilares ha de ser algo menor, según se señala en la Instrucción.

En este caso se tendrían que calcular unas longitudes equivalentes de los pilares de manera que permitieran representar en el modelo dicha disminución de rigidez.

Una vez hubiéramos obtenido las nuevas distancias equivalentes de pilares, y se considerarían 4 estados de carga: permanentes y de pretensado uniformemente distribuidas (2 estados), y la sobrecarga alternada en vanos pares e impares (2 estados).

Para el cálculo de tensiones en servicio los esfuerzos flectores en los apoyos se tomarían a 0,125 m del eje de los pilares, reduciendo de esta manera, debido al ancho del apoyo, el pico de esfuerzos.

2.4 Comprobación de tensiones normales en el hormigón.

2.4.1. Pérdidas de pretensado.

En la siguiente tabla se resumen las pérdidas de pretensado simplificadas que pueden considerarse a la hora de evaluar las tensiones en la losa, así como el orden de magnitud que dichas pérdidas suelen presentar.

Pérdida	Fórmula	Valor aproximado
<i>Pérdidas instantáneas</i>		
Rozamiento	$\Delta P_1 = P_0 \cdot [1 - e^{-(\mu\alpha + kx)}]$	2,5% P_0 cada 10 m de tendón
Penetración de cuñas	$\Delta P_2 = \frac{2 \cdot a \cdot E_p \cdot A_p}{L}$	6% P_0 (tendones 0,5") 8% P_0 (tendones 0,6")
Acortamiento elástico del hormigón	$\Delta P_3 = \sigma_{cp} \cdot \frac{n-1}{2n} \cdot \frac{A_p \cdot E_p}{E_c}$	0,5% P_0
<i>Pérdidas diferidas</i>		
Retracción	$\Delta P_4 = \varepsilon_{rf} \cdot E_p \cdot A_p$	5% P_0
Fluencia	$\Delta P_4 = \varphi_f \cdot \sigma_{csp} \cdot \frac{E_p}{E_c} \cdot A_p$	3% P_0
Relajación	$\Delta P_6 = p_f \cdot [P_0 - 2(\Delta P_4 + \Delta P_3)]$	3% P_0

Para las dos alineaciones de pilares calculadas en el apartado anterior, la evaluación de las pérdidas sería la siguiente:

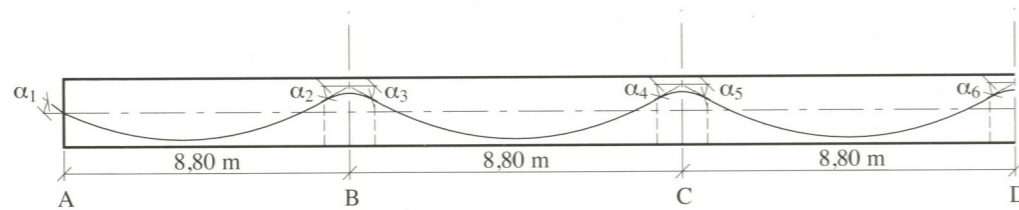
- Pérdidas por rozamiento

$$\Delta P_1 = P_0 \cdot [1 - e^{-(\mu \cdot \alpha + k \cdot x)}] \approx P_0 \cdot [\mu \cdot \alpha + k \cdot x]$$

donde:

- x Abcisa del punto del tendón en el que se evalúan las pérdidas.
- α Suma de las variaciones angulares producidas desde el anclaje activo hasta el punto del tendón en el que se evalúan las pérdidas.
- μ Coeficiente de rozamiento angular*.
- k Coeficiente de rozamiento longitudinal*.

- Alineación 1



Según el trazado en alzado de los tendones en dicha alineación, teniendo en cuenta la simetría del mismo y que el tesado se realiza como es habitual desde ambos extremos de la losa, la fuerza de pretensado en los puntos señalados en la figura anterior sería:

$$\begin{aligned} a_1 &= 0,0376 \text{ rad} \\ a_2 &= 0,0490 \text{ rad} \\ a_3 &= a_4 = a_5 = a_6 = 0,0503 \text{ rad} \\ u &= 0,06; \quad k/u = 0,008 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(x) &= P_0 - AP(x) \\ P_A &= P_0 \\ P_B &= P_0 * [1 - U * (a_1 + 2a_2) - K * X_B] = 0,989 * P_0 \\ P_C &= P_0 * [1 - U * (a_1 + 2a_2 + 2a_3 + 2a_4) - K * X_C] = 0,973 * P_0 \\ P_D &= P_0 * [1 - U * (a_1 + 2a_2 + 2a_3 + 2a_4 + 2a_5 + 2a_6) - K * X_D] = 0,957 * P_0 \end{aligned}$$

- Alineación 2

$$\begin{aligned} a_1 &= 0,0404 \text{ rad} \\ a_2 &= 0,0464 \text{ rad} \\ a_3 &= a_4 = a_5 = a_6 = 0,0418 \text{ rad} \\ u &= 0,06; \quad k/u = 0,008 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(x) &= P_0 - AP(x) \\ P_A &= P_0 \\ P_B &= P_0 * [1 - U * (a_1 + 2a_2) - K * X_B] = 0,989 * P_0 \\ P_C &= P_0 * [1 - U * (a_1 + 2a_2 + 2a_3 + 2a_4) - K * X_C] = 0,975 * P_0 \\ P_D &= P_0 * [1 - U * (a_1 + 2a_2 + 2a_3 + 2a_4 + 2a_5 + 2a_6) - K * X_D] = 0,968 * P_0 \end{aligned}$$

- Pérdidas por penetración de cuña

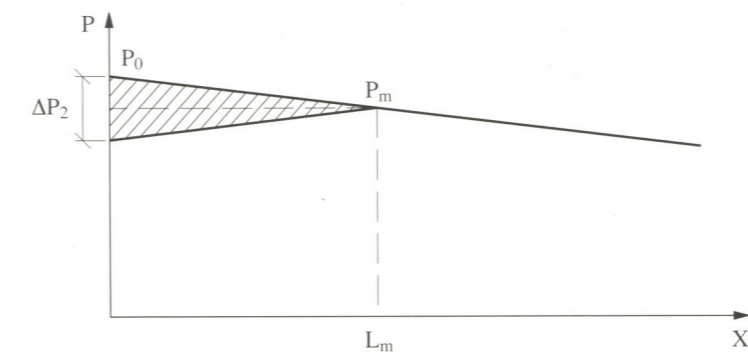
Estas pérdidas se ven contrarrestadas en su extensión a lo largo del tendón por el rozamiento con la vaina que generalmente es reducido. Quedan por tanto estas pérdidas concentradas en una longitud de tendón no mayor de L_m .

Según el siguiente gráfico las condiciones para determinar la pérdida por penetración de cuña y L_m son dos:

- El área del triángulo isósceles sombreado debe ser igual a la penetración de cuña (4 mm).
- La mitad de la pérdida de tesado en el anclaje es igual a la pérdida producida por rozamiento a una distancia L_m del mismo.

En forma matemática:

$$\begin{aligned} \Delta P &= \frac{2 \cdot a \cdot E_p \cdot A_p}{L_m} \\ \Delta P &= 2 \cdot P_0 \cdot \left(\mu \cdot \sum_{i=1}^m \alpha_i + k \cdot x_m \right) \end{aligned}$$



- Acortamiento elástico del hormigón

Puesto que el tesado se produce a 7 días las características del hormigón serán las correspondientes a dicha edad. Suponiendo un hormigón de endurecimiento rápido, se tiene:

$$\Delta \sigma_3 = \sigma_{cp} \cdot \frac{n-1}{2 \cdot n} \cdot \frac{E_p}{E_{c,j}}$$

donde:

- n Número de tendones en la banda.
- σ_{cp} Precompresión media en el hormigón producida por la fuerza $P_0 - \Delta P_1 - \Delta P_2^*$.

- Retracción del hormigón.

$$\Delta P_4 = \varepsilon_{rf} \cdot E_p \cdot A_p$$

Suponiendo una humedad relativa del 70% y que el curado se realiza durante un periodo de 2 días, se puede calcular la deformación de retracción.

- Fluencia del hormigón.

$$\Delta P_5 = \varphi_f \cdot \sigma_{cgp} \cdot \frac{E_p}{E_c} \cdot A_p$$

donde:

- φ_f Coeficiente de fluencia a tiempo infinito.
- σ_{cgp} Compresión a la altura del centro de gravedad de la sección de hormigón introducida por el pretensado y las cargas permanentes.

- Relajación de la armadura activa

$$\Delta P_6 = p_f \cdot [P_0 - 2 \cdot (\Delta P_4 + \Delta P_5)]$$

donde:

- p_f Relajación final del acero.
- $\Delta P_4, \Delta P_5$ Pérdidas de retracción y fluencia respectivamente.

El fabricante tiene la obligación de facilitar los valores de relajación a 120 y 1.000 horas para una carga inicial del 70% de la carga de rotura, una vez obtenido este dato, se procederá al cálculo del valor de relajación de la armadura.

2.4.2. Comprobación de tensiones en servicio.

Las tensiones calculadas con un coeficiente de ponderación de acciones de pretensado igual a 1, no deben superar los siguientes márgenes:

	Fórmula	Servicio ($t = \infty$)	Vacio ($t = 7$ días)
Tracción	$0,50 \cdot \sqrt{f_{ck,j}}$	2,96	2,56
Compresión	$\frac{0,6}{1,10} \cdot f_{ck}$	19,10	14,32

El cálculo de tensiones en la sección se realiza a partir de la envolvente de servicio mediante un cálculo elástico a partir de los valores de área e inercia bruta de la sección. En servicio las tensiones de cálculo se obtienen con la fuerza de pretensado final, después de pérdidas instantáneas y diferidas. En concreto la precompresión media se obtiene de manera conservadora, con la tensión final mínima de cada alineación.

2.4.3. Comprobación de tensiones en vacío.

En este caso únicamente se consideran las acciones debidas al pretensado y peso propio de la losa. La fuerza de pretensado se toma tras las pérdidas instantáneas y las características del hormigón se toman a la edad del tesado.

$$f_{ck} = 0,75 \cdot 35 = 26,25 \text{ N/mm}^2$$

$$|\sigma_{c,\text{máx}}| < 0,50 \cdot \sqrt{f_{ck}} = 2,56 \text{ N/mm}^2$$

$$|\sigma_{c,\text{mín}}| > \frac{0,6}{1,10} \cdot f_{ck,7} = 14,32 \text{ N/mm}^2$$

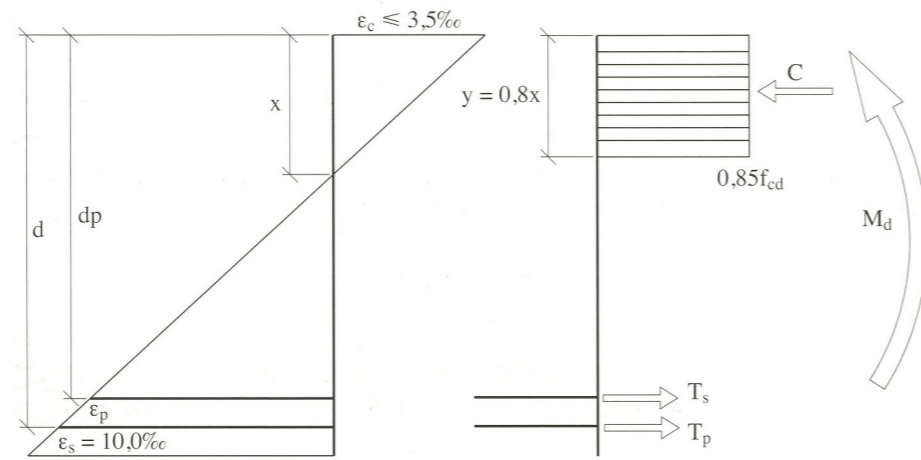
Es habitual que el resultado de esta operación muestre que todas las fibras se encuentran comprimidas en estado de vacío, esto sucede en las losas postesadas dado el bajo nivel de pretensado y la poca excentricidad del trazado, que queda limitada por el canto de la losa.

2.5. Estados límite últimos.

2.5.1. Dimensionamiento de armadura pasiva.

En el caso de tendones no adherentes, la contribución de la armadura activa al momento último puede realizarse despreciando el incremento de tensión producido por la deformación de prerotura de la losa, o estimando dicho incremento. En este caso, y del lado de la seguridad, se despreciará tal incremento de tensión (efecto pasivo de la armadura activa).

Las bases para el cálculo son las establecidas en la Instrucción para la comprobación de secciones frente a sollicitaciones normales: equilibrio entre las tensiones en el hormigón (diagrama rectangular) y el acero (activo y pasivo).



$$\frac{y}{d} = 1 - \sqrt{1 - \frac{M_d + T_p \cdot (d - d_p)}{0,425 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d}}$$

$$U_s = A_s \cdot f_{yd} = 0,85 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d \cdot \left(\frac{y}{d}\right) - T_p$$

donde:

- M_d Momento de cálculo ponderado, producido por las acciones exteriores más el momento hiperestático de pretensado.
- A_s Área de armadura pasiva.
- T_p Fuerza efectiva de pretensado. De manera conservadora se desprecia la contribución pasiva de la armadura activa.

El momento de cálculo se toma en ejes de pilares y sin redistribución de esfuerzos.

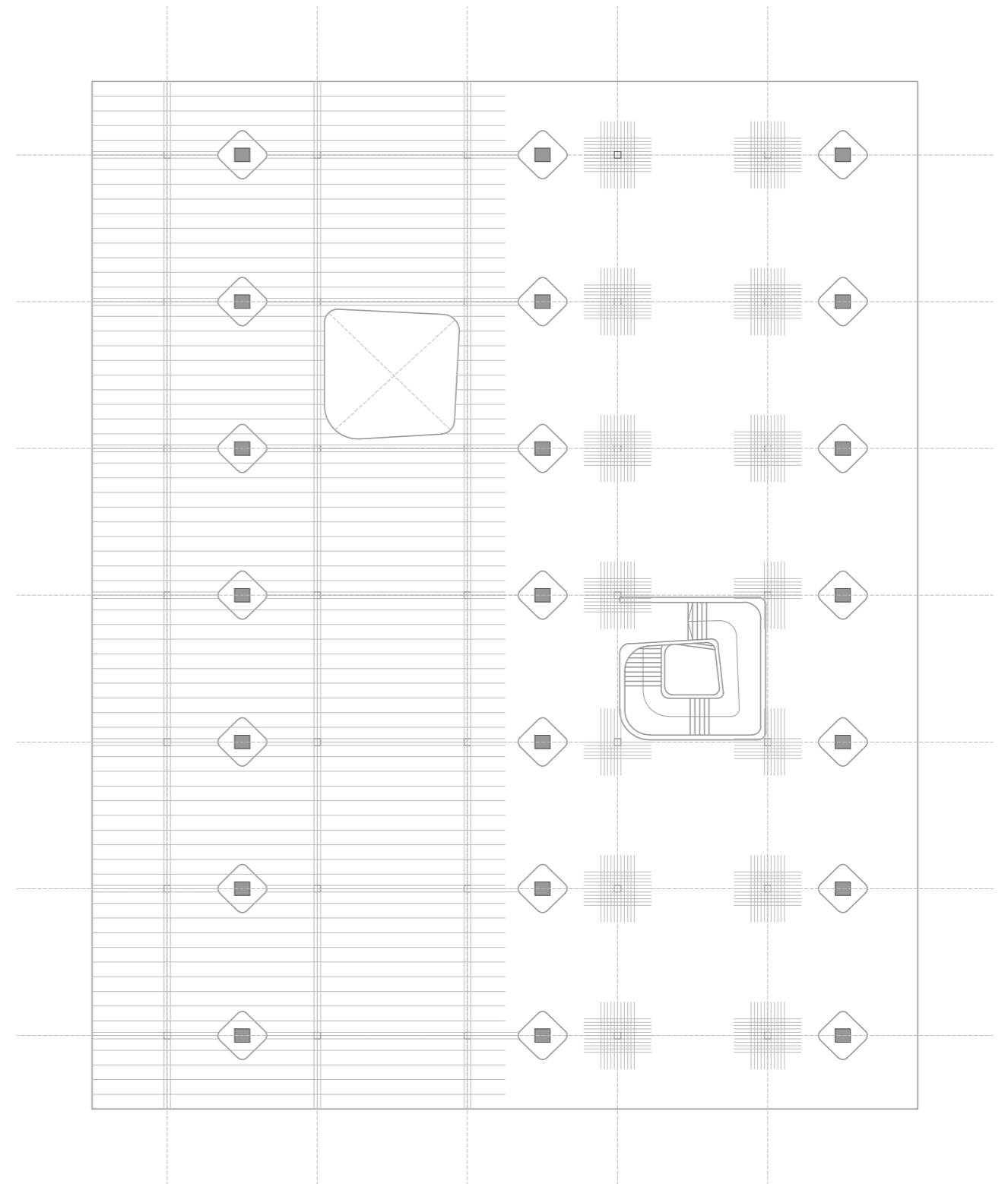
Para calcular los momentos hiperestáticos primero se calcularían las reacciones de la estructura frente a las cargas totales equivalentes introducidas por el pretensado. Puesto que el pretensado es un sistema autoequilibrado de fuerzas, la ley lineal de esfuerzos flectores en equilibrio con dichas reacciones será la ley de momentos hiperestáticos de cálculo. Así pues su cálculo se realizaría aplicando las reacciones sobre una estructura isostática resultante de eliminar restricciones de la estructura original.

- Armadura pasiva mínima

En la siguiente tabla se recogen distintas recomendaciones respecto a la armadura pasiva que es necesario disponer así como su aplicación al ejercicio.

	Cuantía	Observaciones	
A_s superior en pilares interiores y de borde en la dirección perpendicular a éste.	$A_s \geq 0,00075 \cdot h \cdot l$	h canto losa. l ancho pilar + $4h$. Disponer al menos 4 barras $\phi \geq 12$.	4 ϕ 12
A_s superior en pilares de borde en dirección paralela a éste.	$A_s \geq 0,5 \cdot A_{s \text{ perpend.}}$	Suponiendo que no hay voladizos.	2 ϕ 12
A_s superior en pilares de esquina en ambas direcciones.	$A_s \geq 0,00075 \cdot A'_c$	A'_c sección de losa entre el borde y la mitad del vano.	4 ϕ 16 (según X) 3 ϕ 16 (según Y)
A_s inferior en vanos	$A_s \geq 0,00023 \cdot h \cdot b$	Cuantía por razones de ductilidad y fisuración. Se distribuye en al menos 1/3 de la luz del vano.	575 mm ² /m $\approx \phi$ 12 a 0,20 m

La EHE indica además que en losas debe disponerse al menos una cuantía de 0,18% en cada dirección y repartida en ambas caras. Esto supone un mallazo de diámetro 8 a 0,20 m, como mínimo, en cada cara.



La armadura pasiva superior se dispondrá en bandas sobre pilares de $c + 4 * h$ de ancho pero respetando las distancias mínimas, de manera que no se dificulte el hormigonado. La longitud mínima de dicho armado pasivo será de $l/6$ medida desde la cara del pilar, siendo l la luz del vano en la dirección de la armadura.

2.5.2. Comprobación de punzonamiento.

Siguiendo la formulación de la Instrucción, dos son las líneas básicas de la comprobación a punzonamiento. Por un lado la comprobación de que la geometría y resistencia de la zona sometida a estos esfuerzos es la adecuada, y por otro la necesidad y cuantía de armadura a punzonamiento.

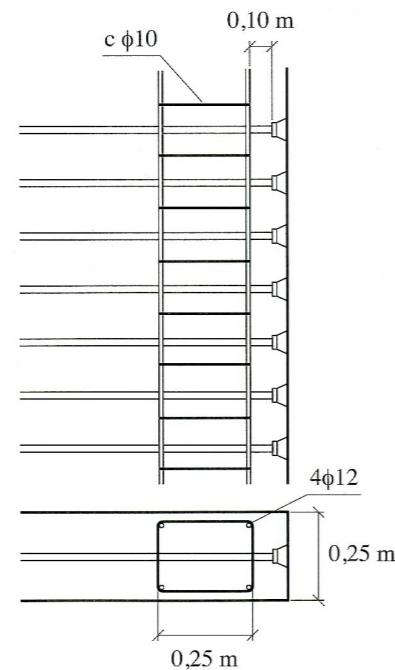
La comprobación de resistencia máxima (comprobación de bielas) permite confirmar si son adecuados el canto y hormigón de la losa, así como la escuadría de los pilares inferiores.

La comprobación de tensiones tangenciales en el perímetro crítico de la losa permite saber si es necesario disponer armadura de punzonamiento y la cuantía de la misma.

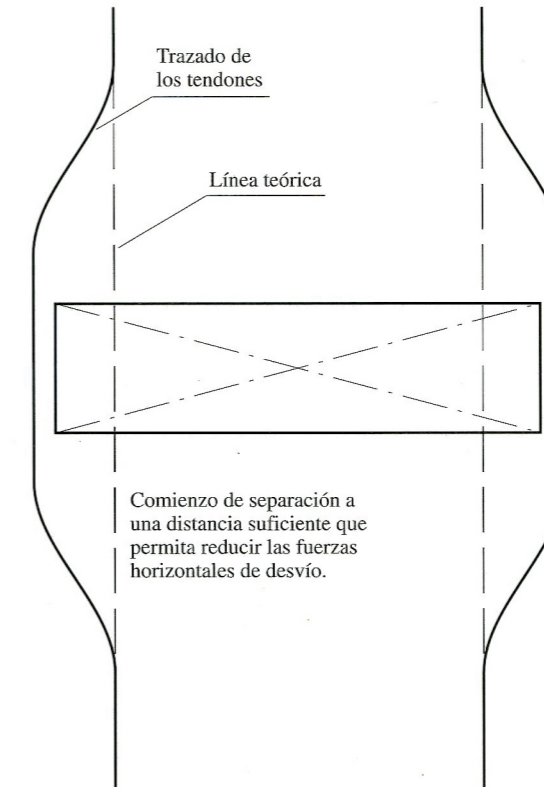
2.6. Disposición de armaduras y detalles.

2.6.1. Armado de zonas de anclaje y disposiciones entorno a los huecos.

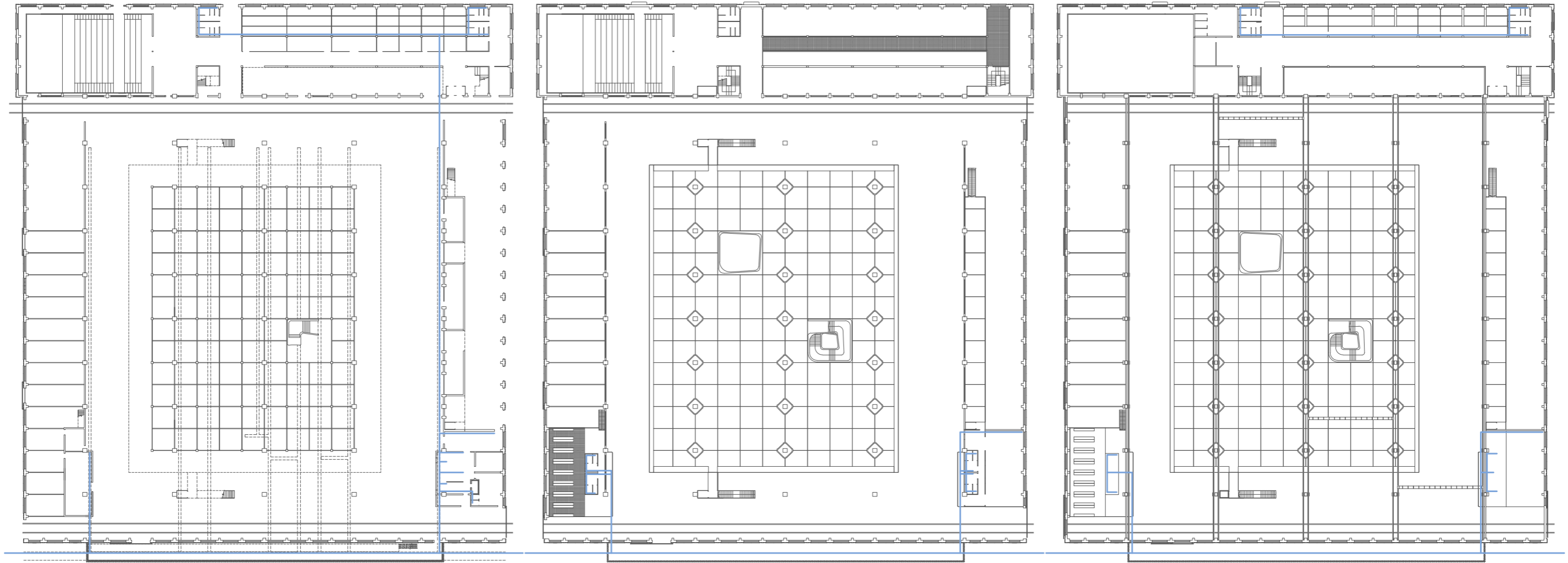
Tanto en los bordes de voladizo como en los bordes de huecos interiores, se deberá compensar con un zuncho de barras de diámetro 12 mm paralelas a dichos bordes y con horquillas o cercos perpendiculares al mismo. En las zonas de cordones distribuidos se dispondrán al menos dos cercos de 10 mm tras cada tendón anclado.



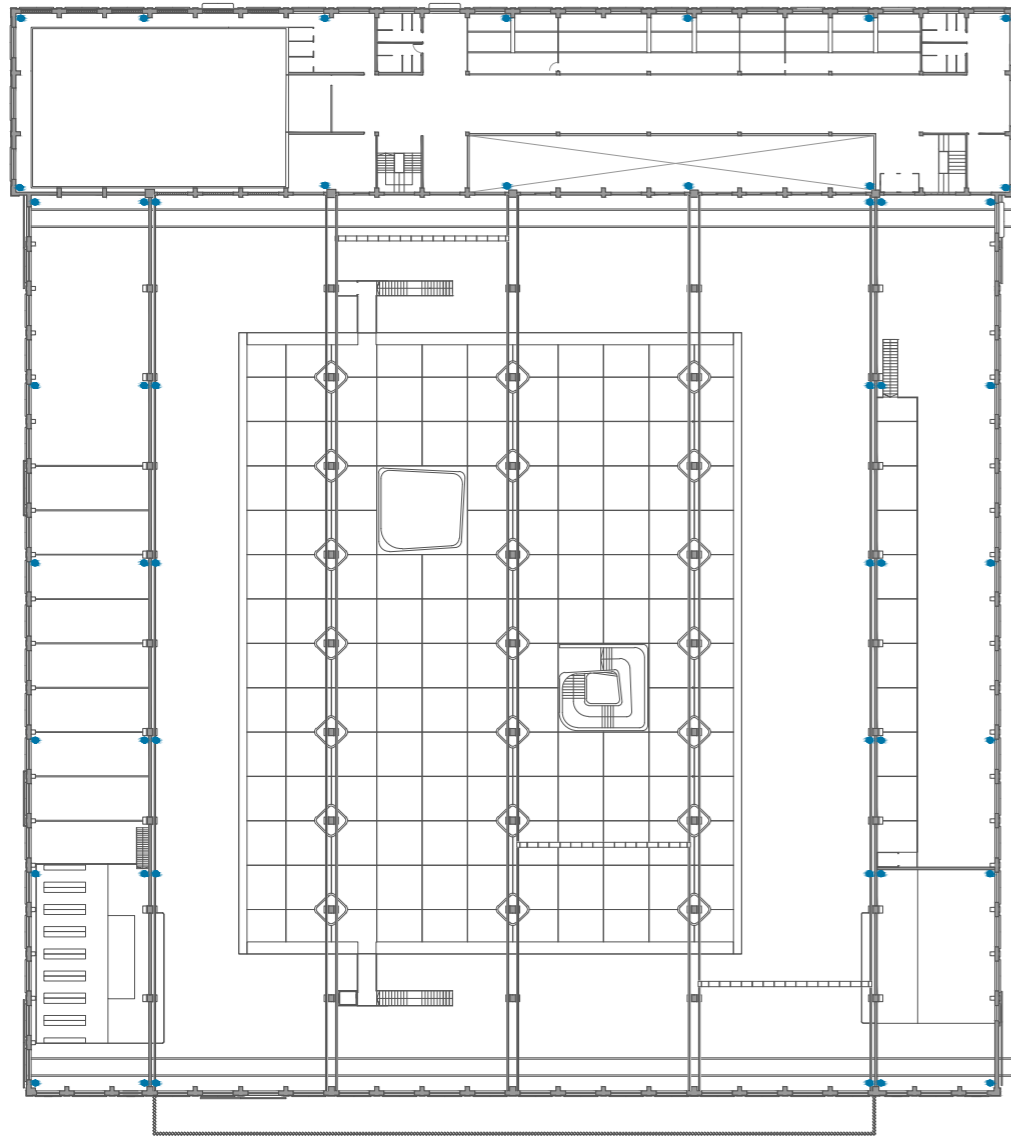
Los tendones que se van a anclar próximos a los extremos de los huecos deberán ser desviados con suficiente antelación, según la siguiente figura, evitando así que sus anclajes puedan originar fisuraciones en las esquinas importantes.



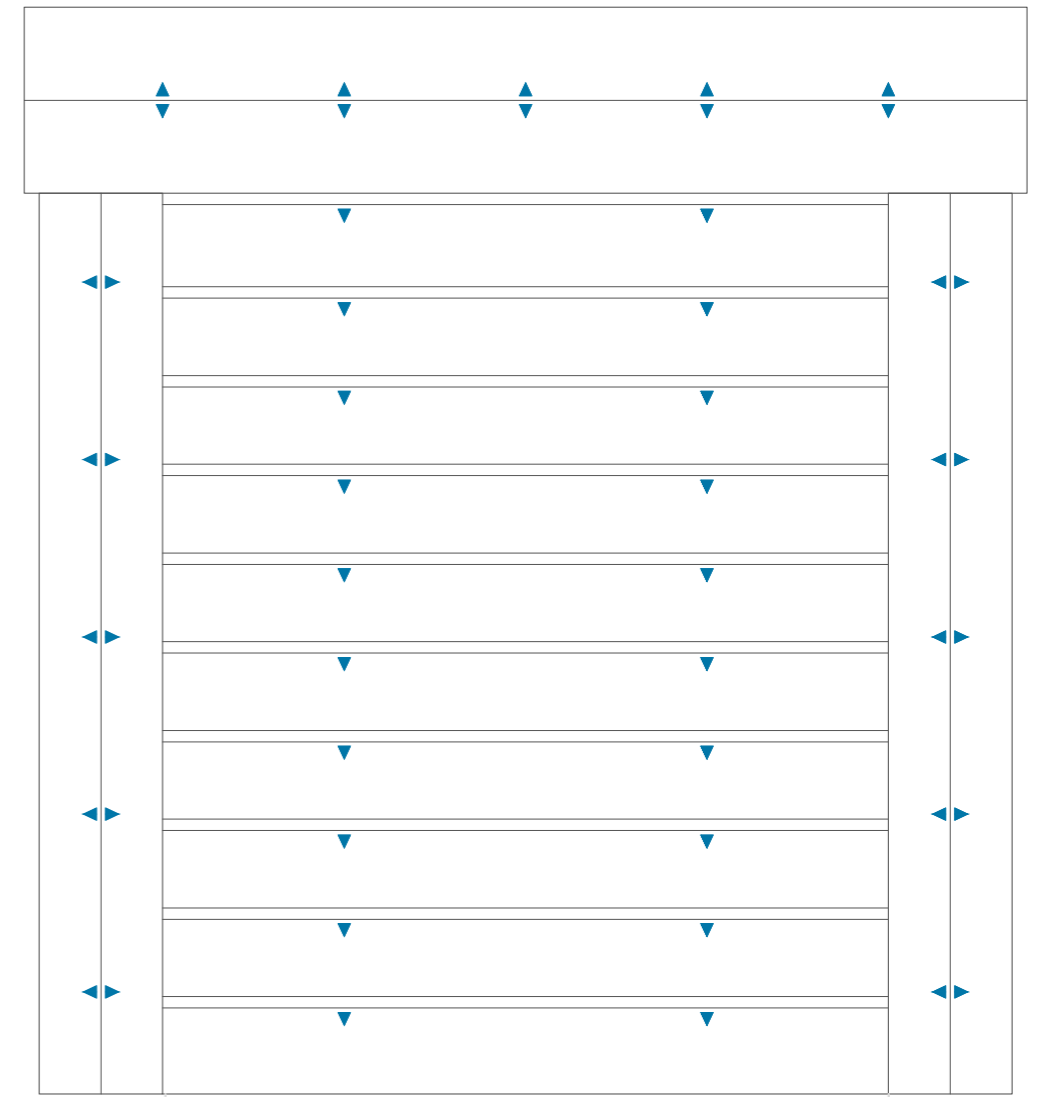
Las instalaciones adquieren una gran importancia en el proyecto debido a las grandes dimensiones de este, ya que supera los 15.000 m². Para resolverlas se ha decidido aprovechar las canalizaciones existentes que recorren la nave de sur a norte en zanjas enterradas, estas zanjas se aprovechan para el paso de nuevas instalaciones como las eléctricas, agua fría o gas. Dado el volumen de las instalaciones se ha optado por incorporar una fachada técnica en el alzado sur, dicha fachada recae sobre la galería general de instalaciones de la factoría, de modo que las acometidas sean lo más cortas posibles, a su vez, mediante esta fachada se resuelven los problemas de espacio que genera el gran volumen de maquinaria que se requiere. Se pretende trabajar las instalaciones independizándolas por naves, de forma que cada una de ellas tenga su propia autonomía, para ello se ha tenido que insertar un forjado intermedio en la nave norte, de un módulo de anchura, que cobija las instalaciones de dicha nave. A su vez, se ha pretendido trabajar con sistemas independientes de modo que no se consuma más energía de la necesaria.



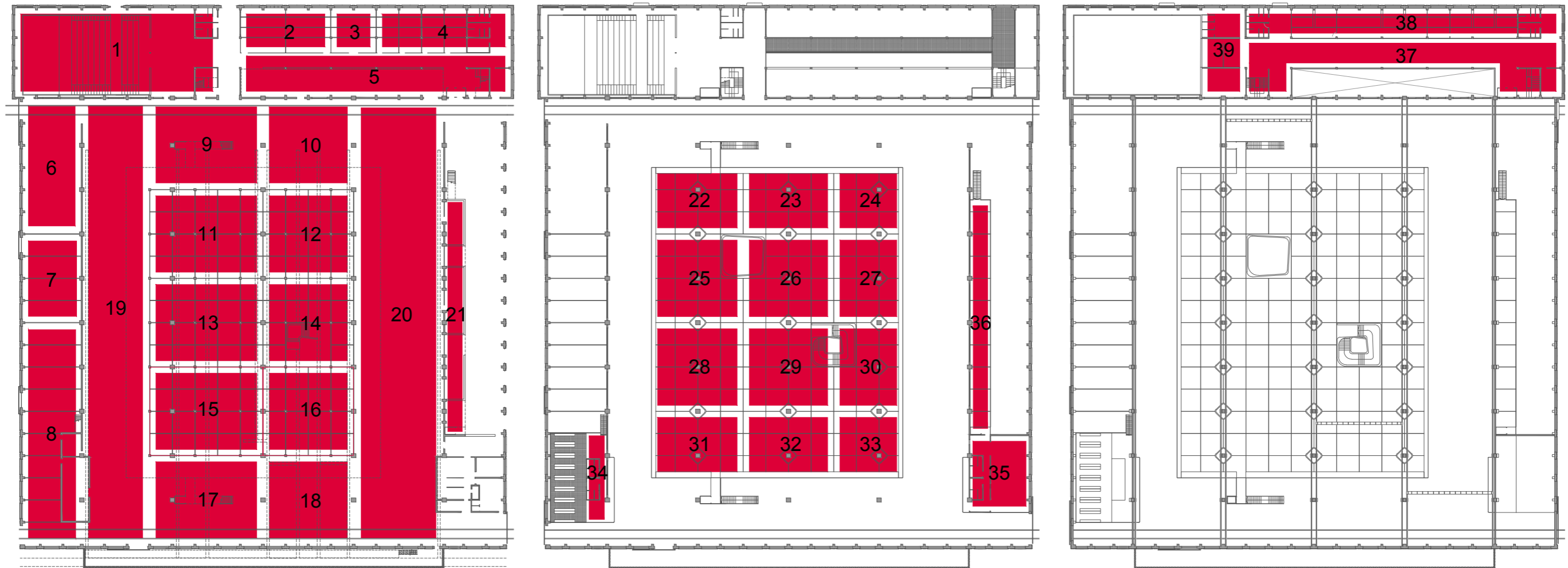
El agua fría se acomete desde la galería general, y se reparte reutilizando las zanjas existentes hacia la cocina, los aseos y la zona de snack.



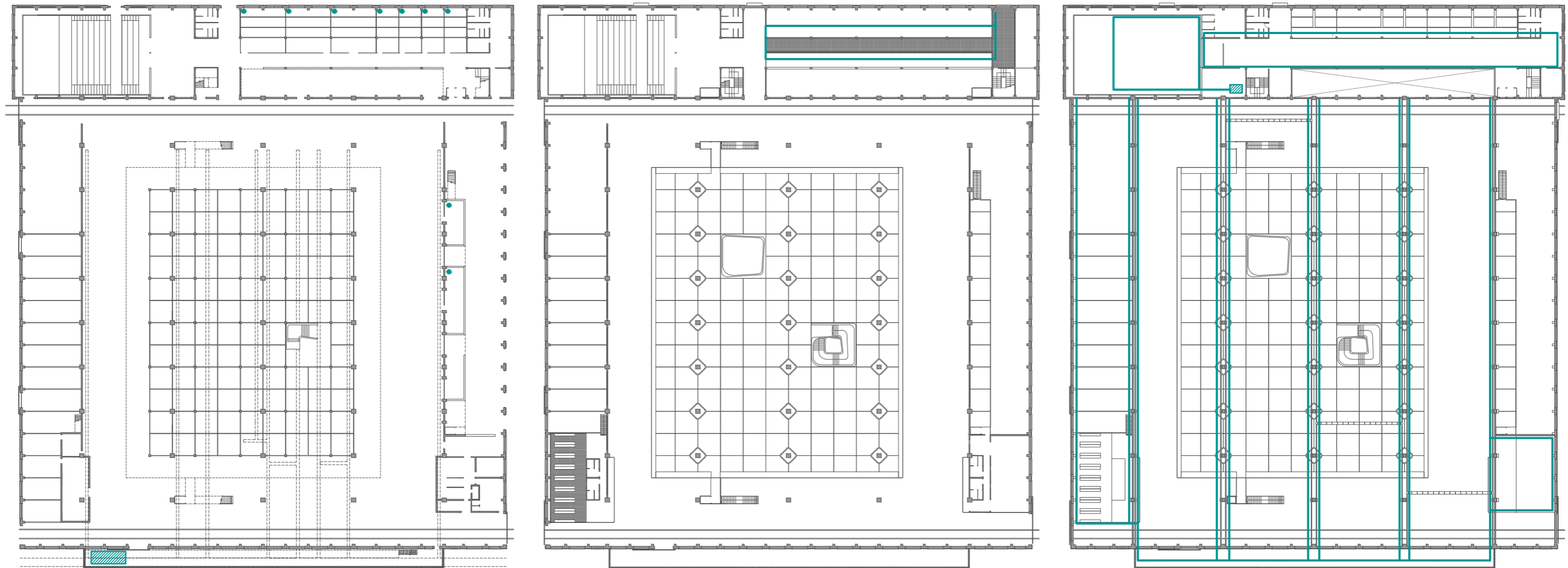
• Bajantes fluviales



Dada la gran superficie ocupada por la planta de la nave, la recogida de aguas adquiere una especial importancia, es por ello que se plantea una nueva distribución de bajantes pluviales, la cual viene dada gracias a las diferentes inclinaciones de cubierta, dichas bajantes quedarán vistas e irán acompañando en la mayoría de casos a la estructura existente. No hay que olvidar el problema de filtraciones de agua que existe en estos momentos, es por ello que se propone la sustitución de las actuales chapas por paneles sandwich.

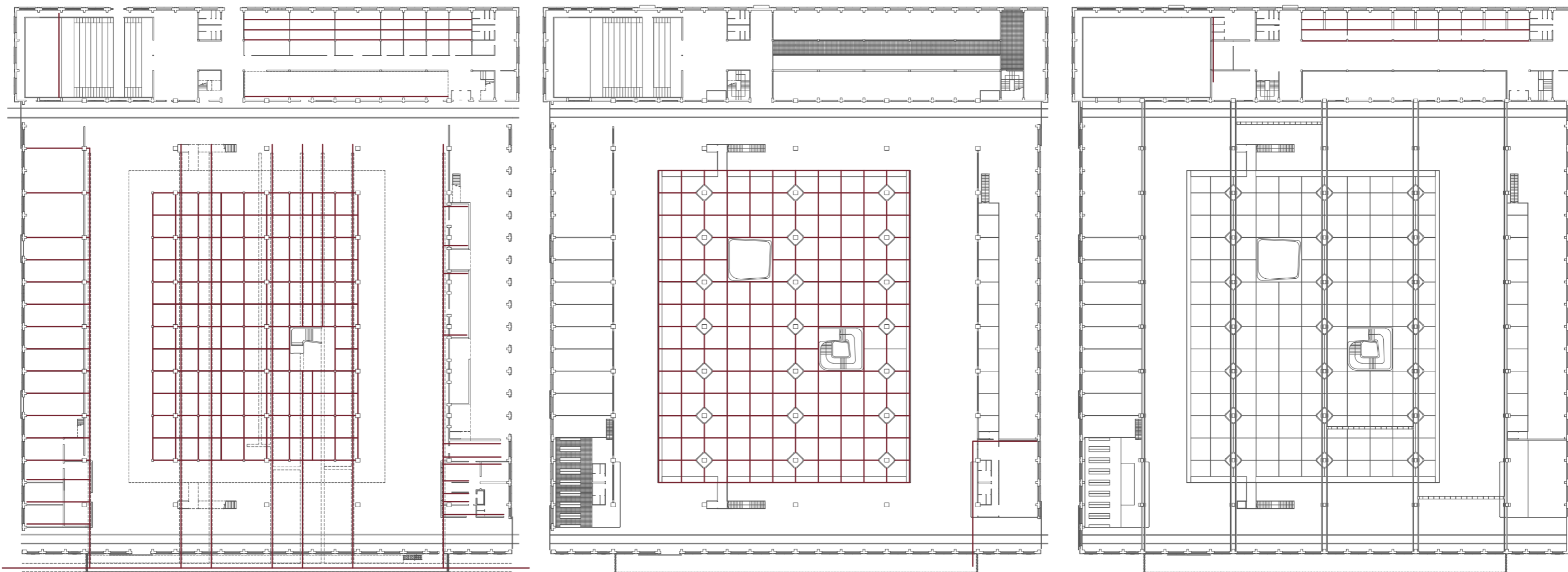


La climatización en cuanto a calor se refiere se resuelve mediante folios térmicos eléctricos, sistema aconsejado para espacios de gran volumen, ya que solo climatiza una altura de unos 2 metros y por lo tanto optimiza más el uso de energía, evitando el derrochamiento. A su vez el espacio se sectoriza en 39 zonas independientes, de modo que cada una pueda ser activada solo cuando esté siendo utilizada.



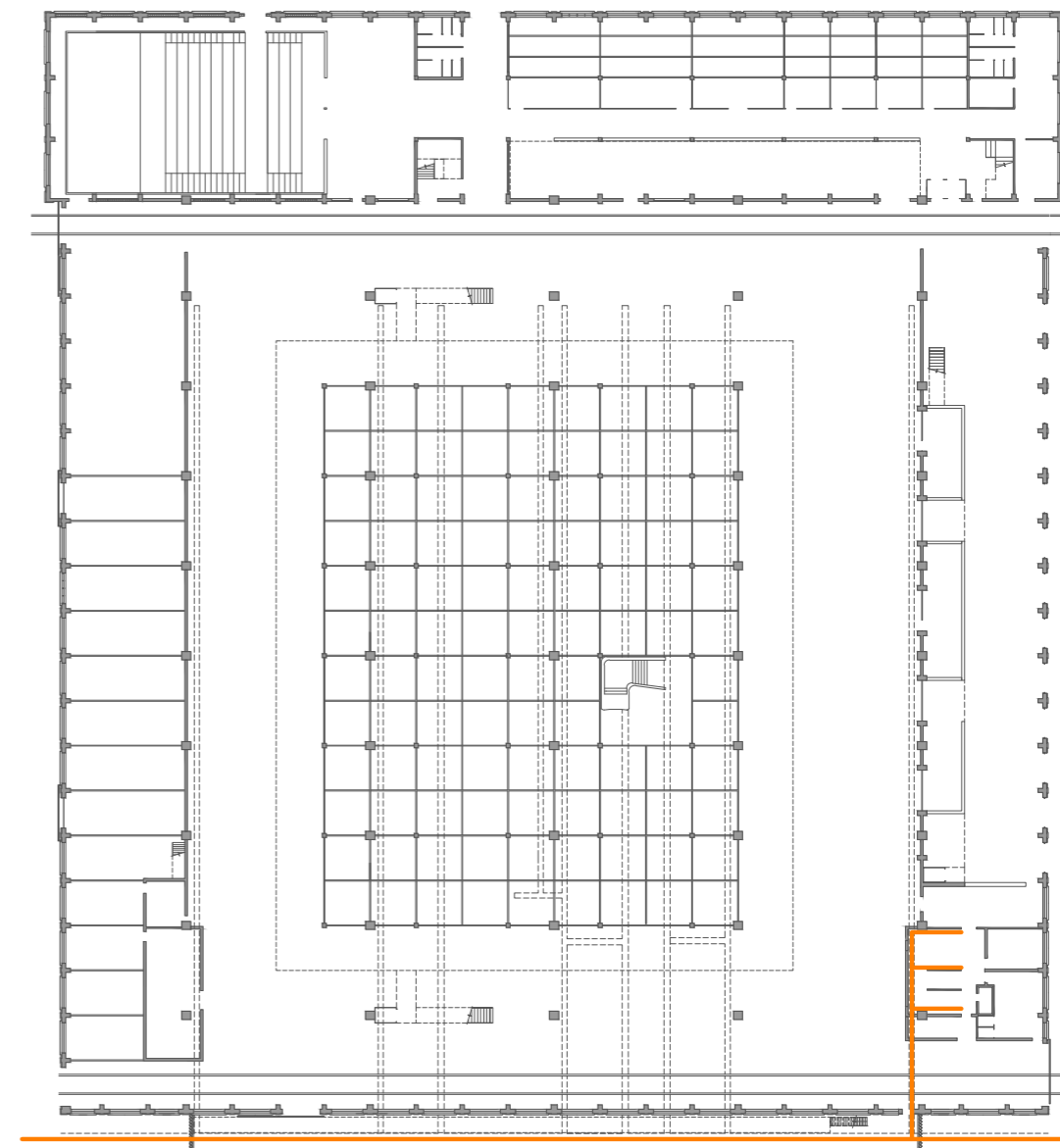
- Sistema compresor - slit
- Sistema individual agua-aire.

El sistema de aire acondicionado será un sistema aire-aire, el cual tendrá su central ubicada en la fachada técnica de la nave, desde la cual se irá distribuyendo hacia las naves oeste, este y central hasta conseguir una temperatura de confort, una de las ventajas que nos ofrece dicha fachada es la de esconder la subida de las canalizaciones, de forma que se reduzca al mínimo el impacto visual que estas puedan tener. La nave norte a su vez cuenta con su cuarto de instalaciones, desde el cual saldrán los diferentes conductos que distribuirán el aire por su planta. Se pretende tratar de forma individualizada cada nave de forma que se pueda optimizar el uso de energía, también se tiene en cuenta el posible uso individualizado de salas como las aulas o las de reuniones, contando estas con aparatos agua-aire que podrán activarse solo cuando dichas salas estén en funcionamiento, estos sistemas ventilarán al exterior directamente a través de la fachada norte.

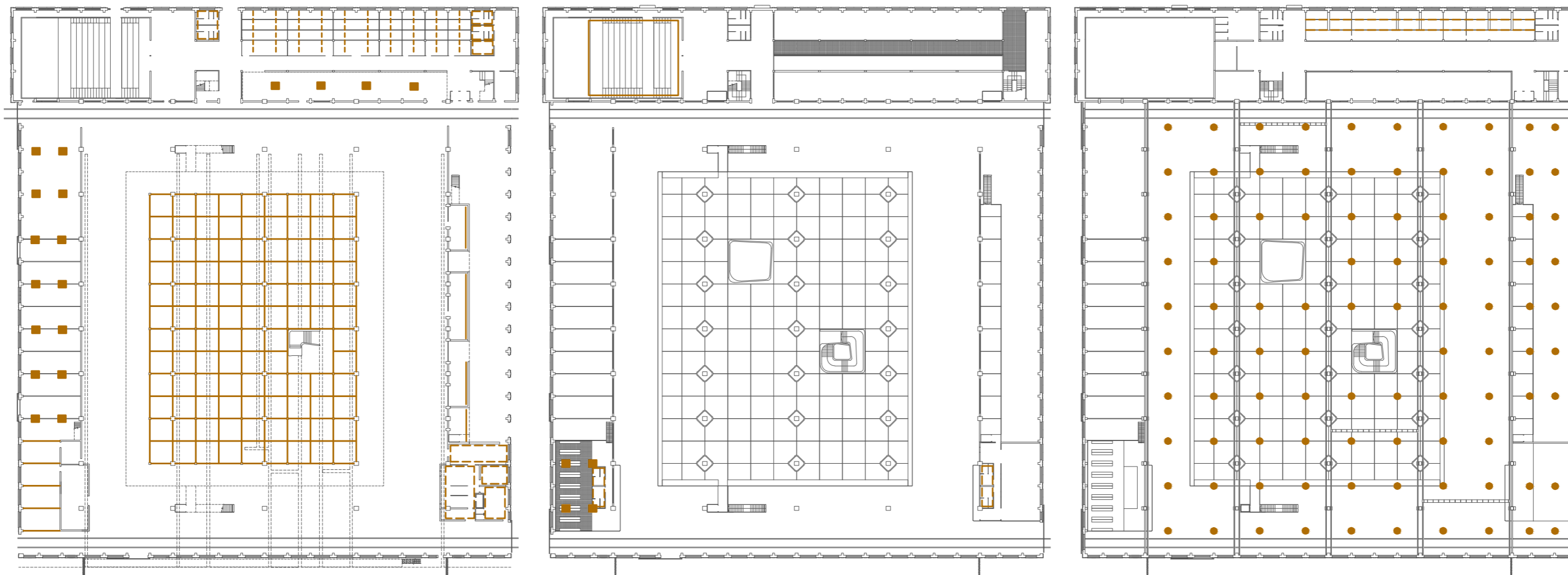


La instalación eléctrica es una de las más desarrolladas a lo largo de la nave, se acomete desde la fachada técnica y se distribuye a lo largo de la nave a través de las zanjas existentes, en la planta baja, se proveen guías en el pavimento dentro del área de exposición, de modo que dichas guías abarquen la totalidad del espacio expositivo de modo que puedan ser utilizadas en cualquier momento, en la nave oeste la distribución se realiza mediante guías perpendiculares a las zanjas existentes las cuales ayudan a la diferenciación de áreas. En la nave norte existen una serie de guías paralelas a fachada las cuales permiten dotar tanto las aulas como las zonas de reunión en planta baja, y la zona administrativa y de oficinas en la planta superior, permitiendo la diferente organización de mobiliario.

En la losa se aprovecha la modulación de pavimento para pasar entre dichos módulos la instalación que será usada por los posibles stands que puedan ser instalados, así como por su perímetro para la conexión de luces tanto en los módulos expositivos como en los bancos.



La instalación de gas es la instalación más reducida de nuestro conjunto, ya que su recorrido se desarrolla desde la fachada técnica hasta la zona de cocina por medio de las zanjas existentes en el pavimento.



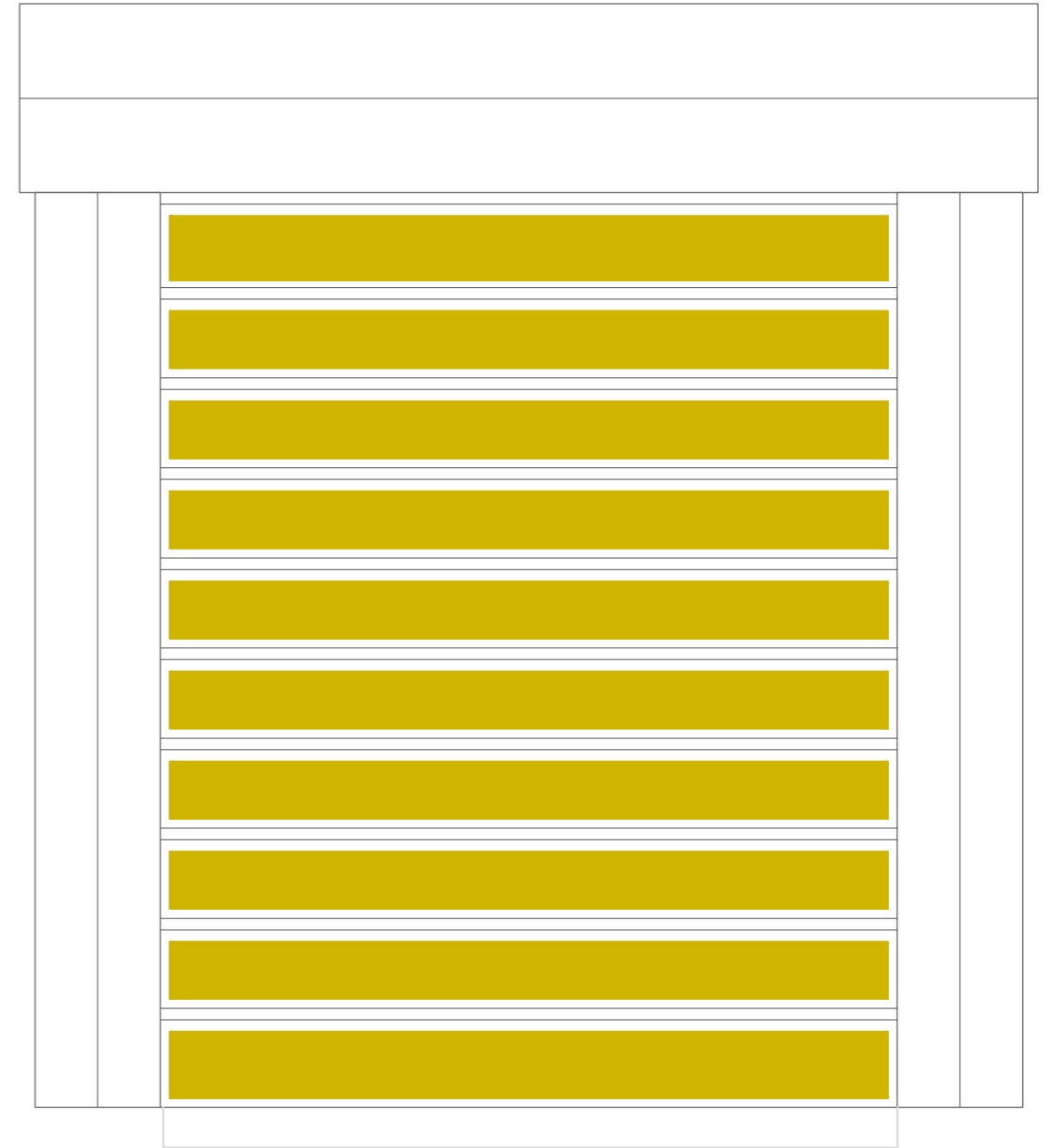
- Iluminación lineal
- iluminación mediante railes
- downlight
- lámparas de gas

Para la elección de la iluminación se ha querido preservar las características de un espacio diáfano en la nave central, por ello se ha elegido un tipo de lámpara de gas, las cuales estarán colgadas de las cerchas y proporcionaran una luz cenital que homogeneizará la totalidad del espacio. En este punto adquiere gran importancia la losa proyectada, ya que funcionará a modo de barrera creando un espacio mucho más oscuro en su parte inferior, permitiendo su iluminación mediante railes.

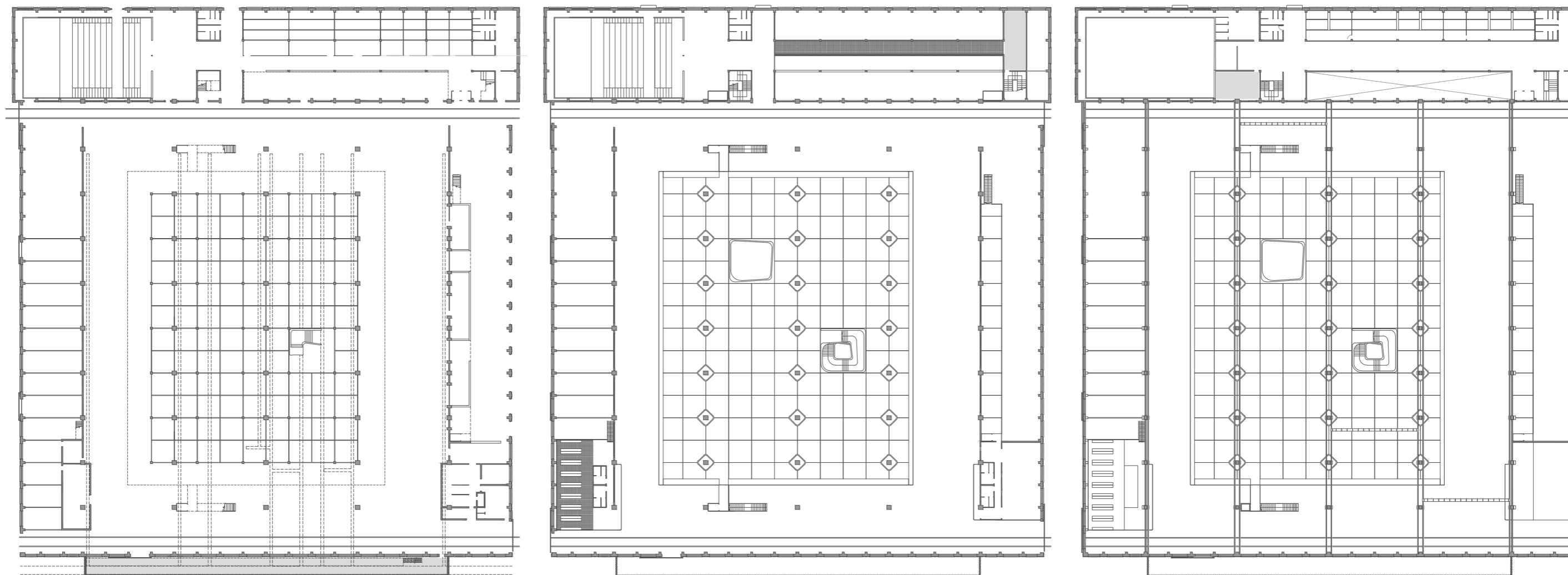
En la nave oeste se ha optado por un tipo de iluminación downlight, el cual centrará la iluminación en las zonas de trabajo dejando en penumbra la parte superior de la nave.

En la nave superior se dan diferentes soluciones a la iluminación debido a la disparidad de usos que hay en ella, por un lado nos encontramos con la sala de conferencias, la cual funcionará mediante iluminación por railes en el espacio de butacas, y focos en el escenario. En la zona de oficinas y administración se opta por la colocación de un falso techo que facilite las posibles modificaciones que se puedan ir produciendo a lo largo del tiempo.

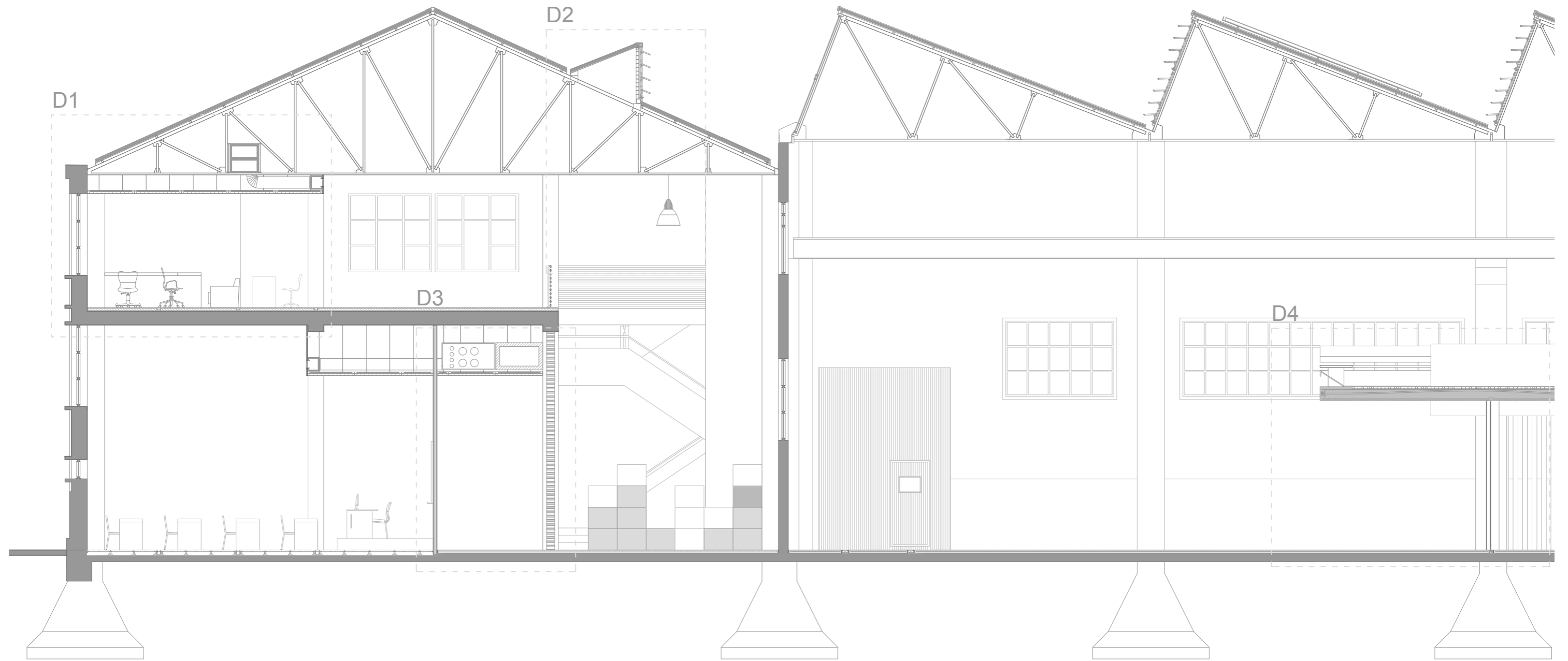
Por último, indicar que en el banco expositivo que delimita la losa se esconderá una iluminación lineal que irá acompañando la longitud de este creando una haz de luz que simulará el grosor de la losa cuando esta no sea visible.

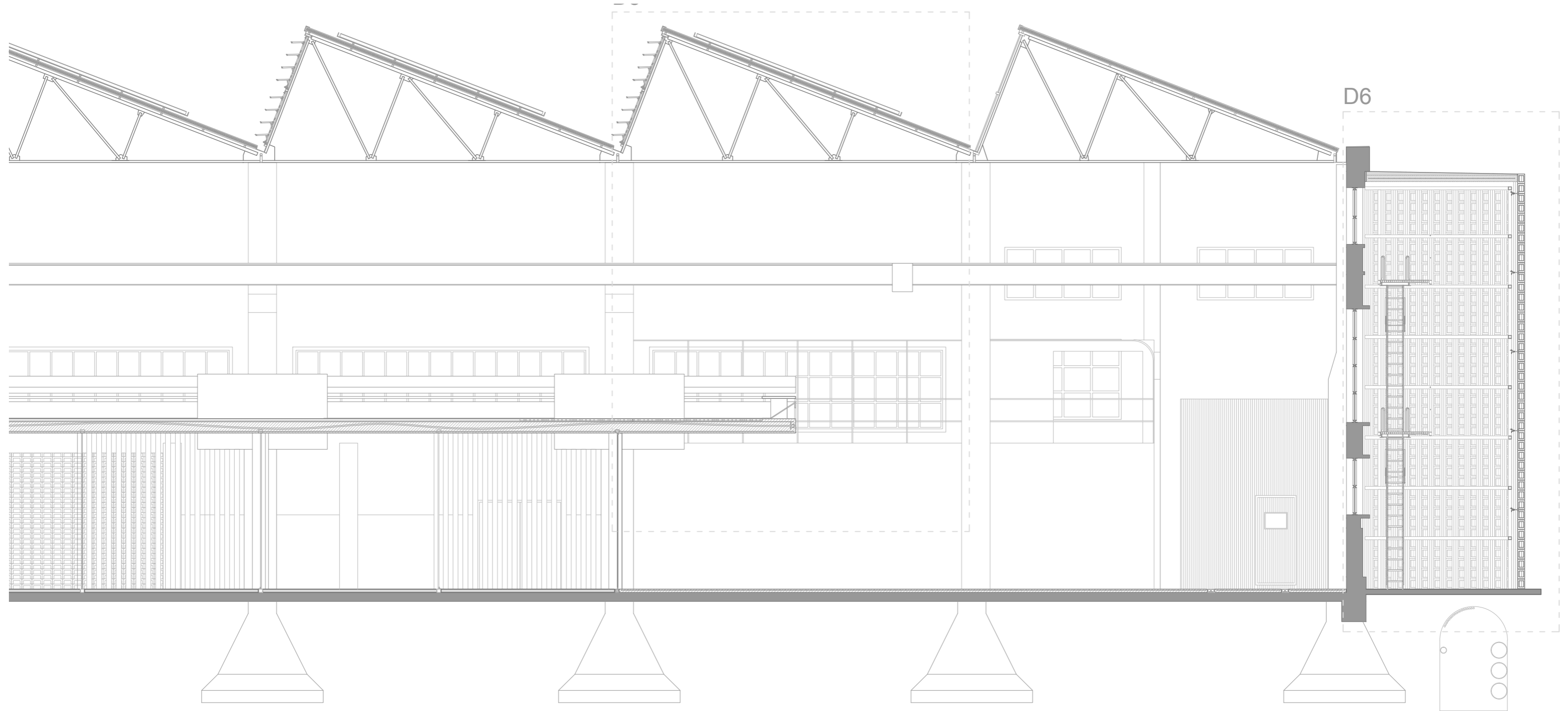


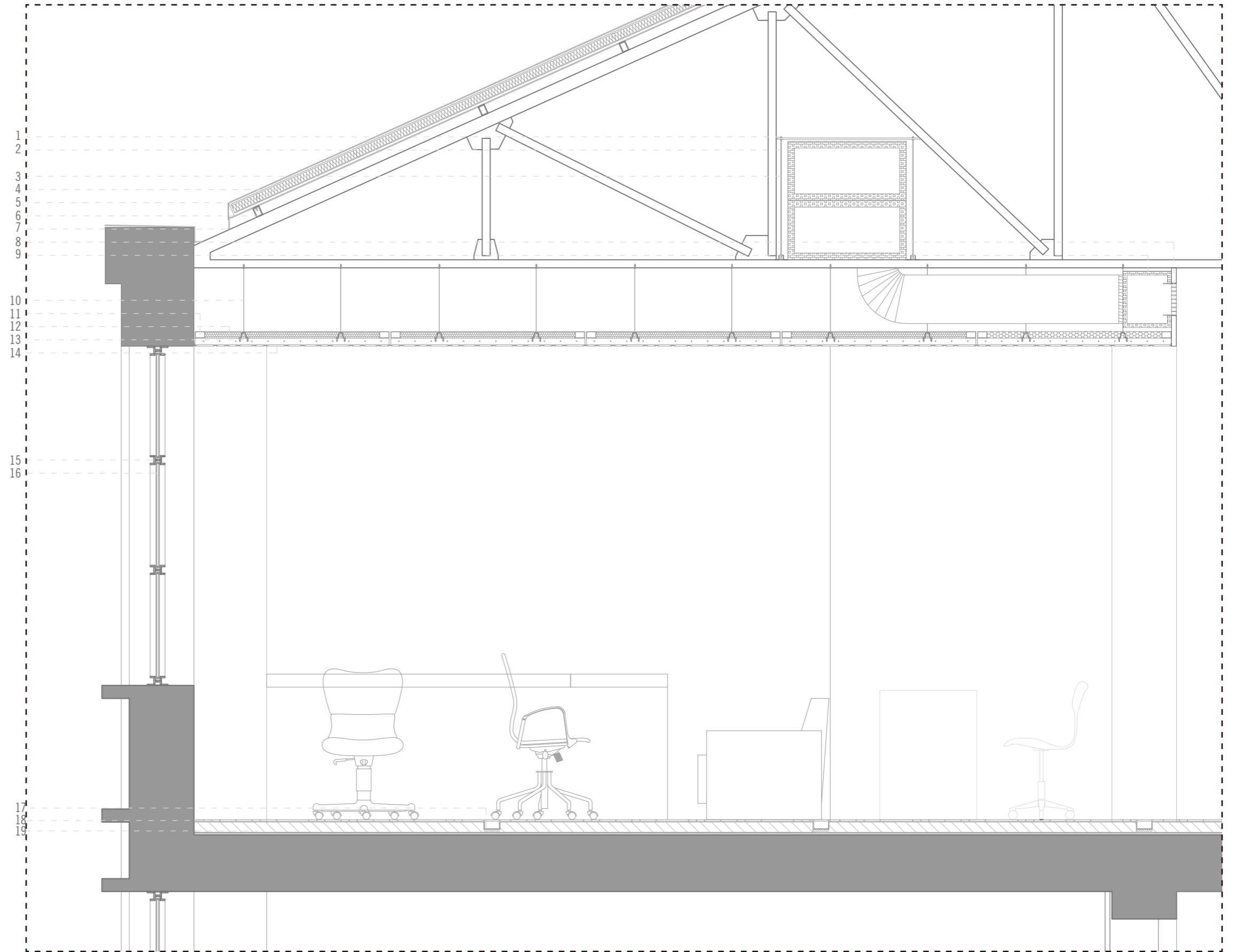
Aprovechando la enorme superficie abarcada por la cubierta de dientes de sierra, y que su parte ciega se encuentra en dirección sur, se opta por la colocación de paneles solares de modo que puedan recoger la mayor cantidad de energía posible, siendo esta trasladada y distribuida a través de la fachada técnica.



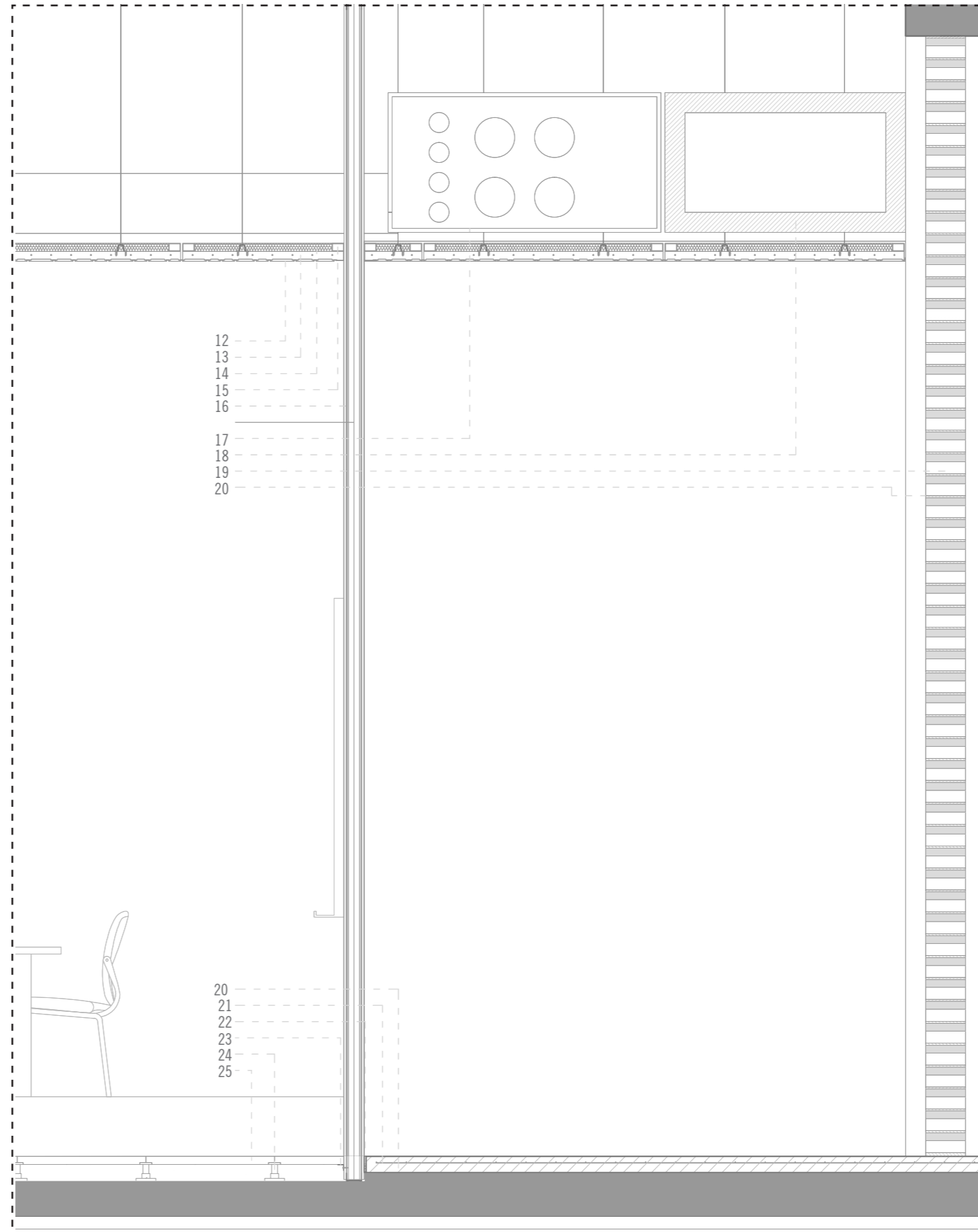
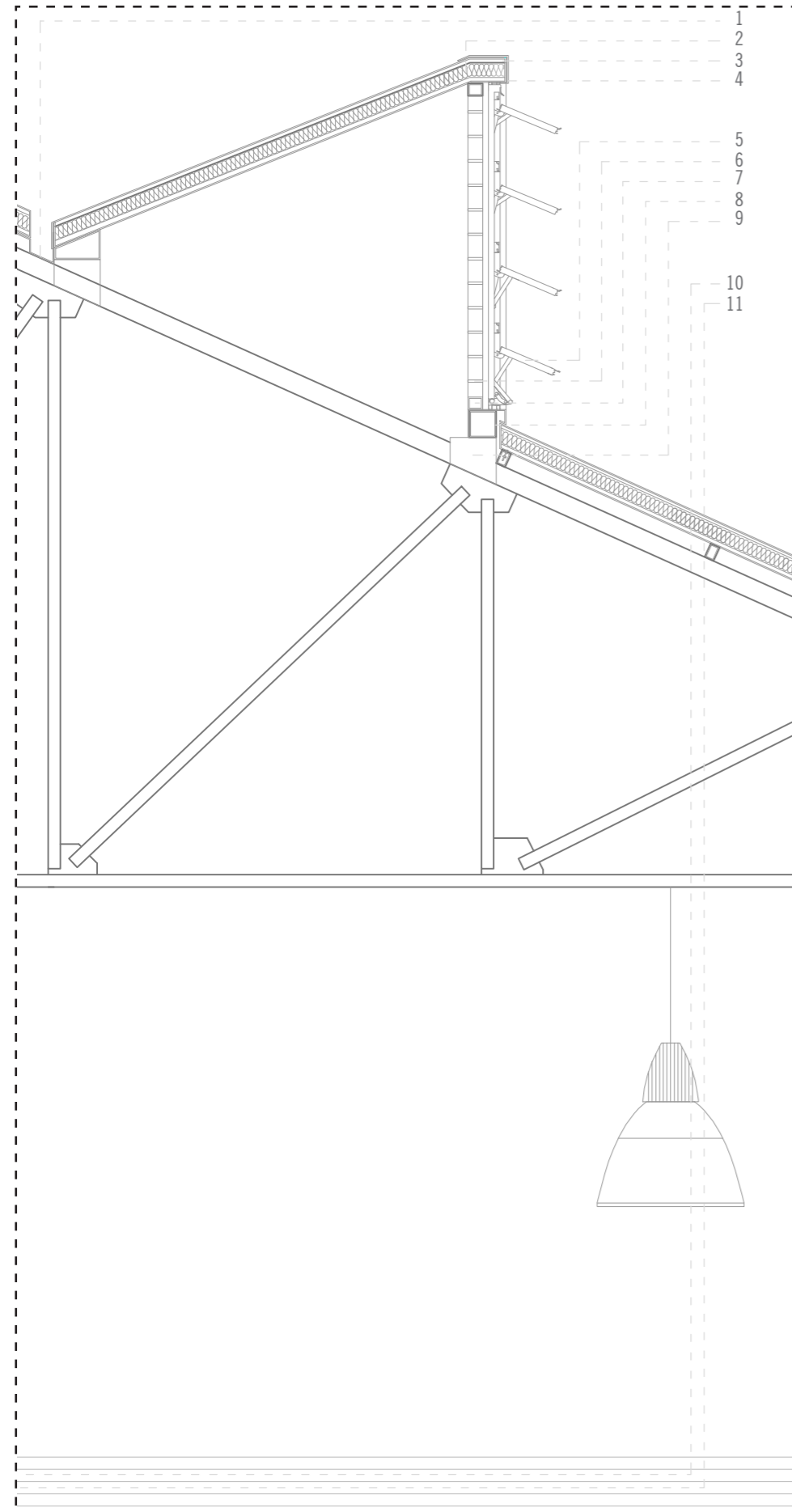
Como se puede observar, existe una gran cantidad de instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento del edificio, y por consiguiente, un gran espacio para poder albergarlas. Se ha decidido crear tres zonas destinadas exclusivamente a instalaciones: La primera zona se ubicará en el interior de la fachada técnica, de modo que quede encima de la galería general de instalaciones lo que facilitará las acometidas reduciendo de forma sustancial sus recorridos, además se dota del volumen necesario para desarrollar unas instalaciones acordes al gran espacio al que sirven. Las otras dos zonas se encuentran colocadas en la nave norte, una primera que estará destinada exclusivamente al auditorio, la cabina de control y la sala de prensa, y otra que servirá tanto a las áreas de reunión como a la zona administrativa, está última zona se desarrolla mediante la incursión de una planta intermedia que ocupa un módulo de fachada, quedando por encima de los núcleos húmedos.



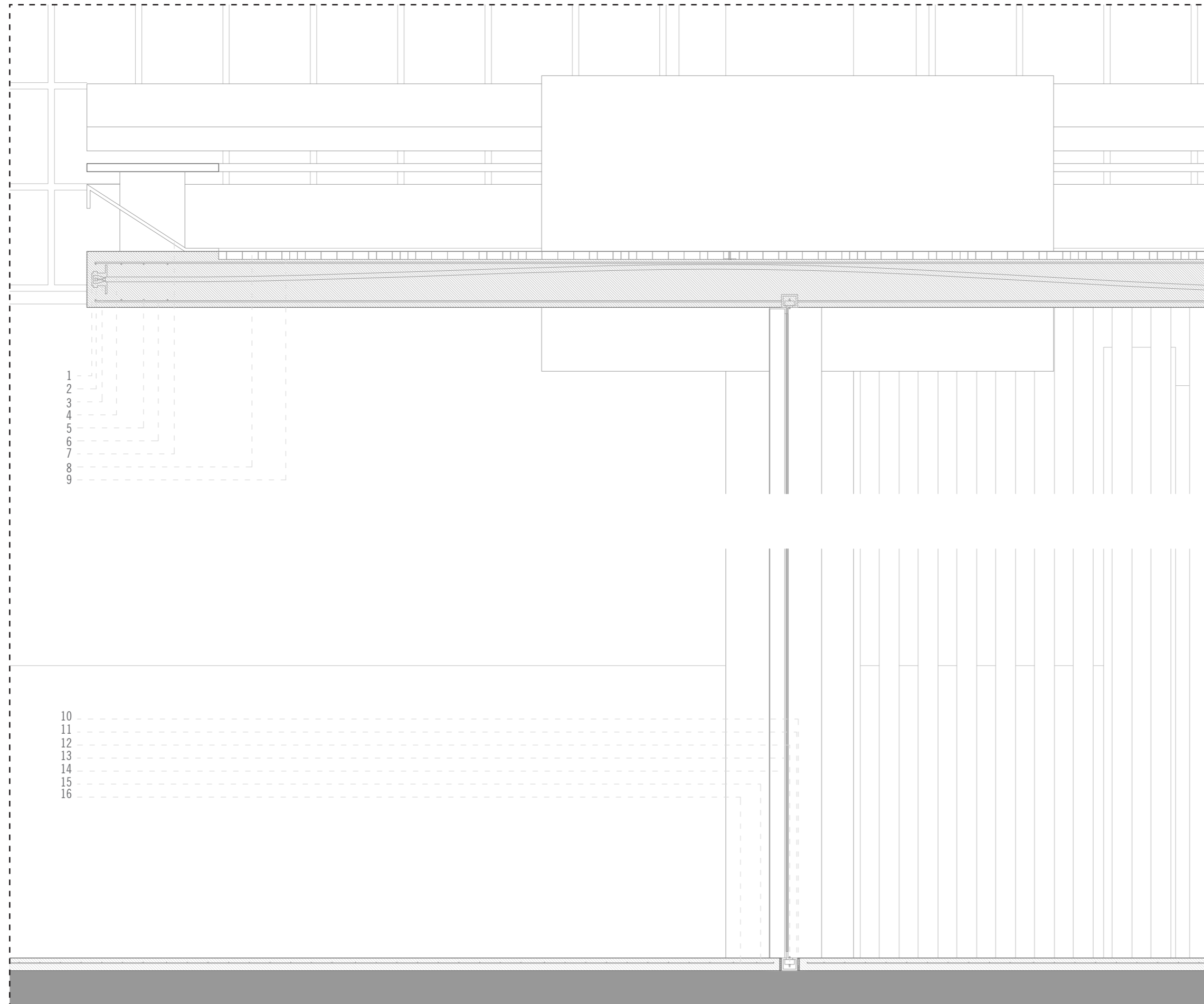




- 1 - Fijación de acero de la estructura de aire acondicionado.
- 2 - Conducto de distribución de aire acondicionado aire-aire para climatizar la zona de administración.
- 3 - Varilla metálica corrugada con graduación de ajuste.
- 4 - Aislamiento térmico de 10 cm de espesor.
- 5 - Acabado metálico del panel sandwich
- 6 - Correa de dimensión 80x50 mm de sujección del panel sandwich.
- 7 - Canalón metálico con perfil en U para recogida de pluviales.
- 8 - Rejilla de ventilación de aire acondicionado.
- 9 - Conducto aislado para transporte de aire acondicionado.
- 10 - Cable de sujección oculto de falso techo knauf CD.
- 11 - UPN 140.
- 12 - Aislante acústico a base de placas de poliestileno extruido de 4+4 cm, densidad 45 kg/m³.
- 13 - Perfiles principales A 22G15.
- 14 - Lama de aluminio perfil V20 de 2mm de espesor.
- 15 - Pletina de acero negro de 8mm de espesor.
- 16 - Vidrio climalit 5+5/10/6.
- 17 - Perfil metálico con sección en U canalizador de instalaciones.
- 18 - Pavimento continuo de cemento fratasado.
- 19 - Mortero de acumulación de calor e10cm.



- 1 - Canalón metálico en U para recogida de aguas pluviales.
- 2 - Aislamiento térmico e 10cm.
- 3 - Acabado metálico de panel sandwich.
- 4 - Chapa plegada metálica de remate.
- 5 - Lamas de aluminio motorizadas.
- 6 - Lama fija horizontal.
- 7 - Perfil metálico tubular 10x10.
- 8 - Montante metálico de sección cuadrada encargado de recibir el peso del lucernario.
- 9 - Pletina metálica trapezoidal encargada de absorber los cambios de inclinación.
- 10 - Montante de madera 5 x 10 cm.
- 11 - Fijación mecánica para lamas de madera.
- 12 - Lama de aluminio perfil V20 de 2mm de espesor.
- 13 - Perfiles principales A 22G15.
- 14 - Aislante acústico a base de placas de poliestileno extruido de 4+4 cm, densidad 45 kg/m³.
- 15 - UPN 140.
- 16 - Acabado de doble placa de cartón gris e 20 mm.
- 17 - Aislante acústico a base de placas de poliestileno extruido de 4 + 4 cm. d= 45kg/gr.
- 17 - Conductor de instalaciones.
- 18 - Conducto de aire acondicionado aire-aire.
- 19 - Pieza cerámica especial (ver actuaciones).
- 20 - Mortero de agarre.
- 21 - Mortero de acumulación de calor e 10cm.
- 22 - Armadura de retracción.
- 23 - Poliestileno expandido.
- 24 - Peana autoregurable para PER.
- 25 - Pavimento elevado registrable.

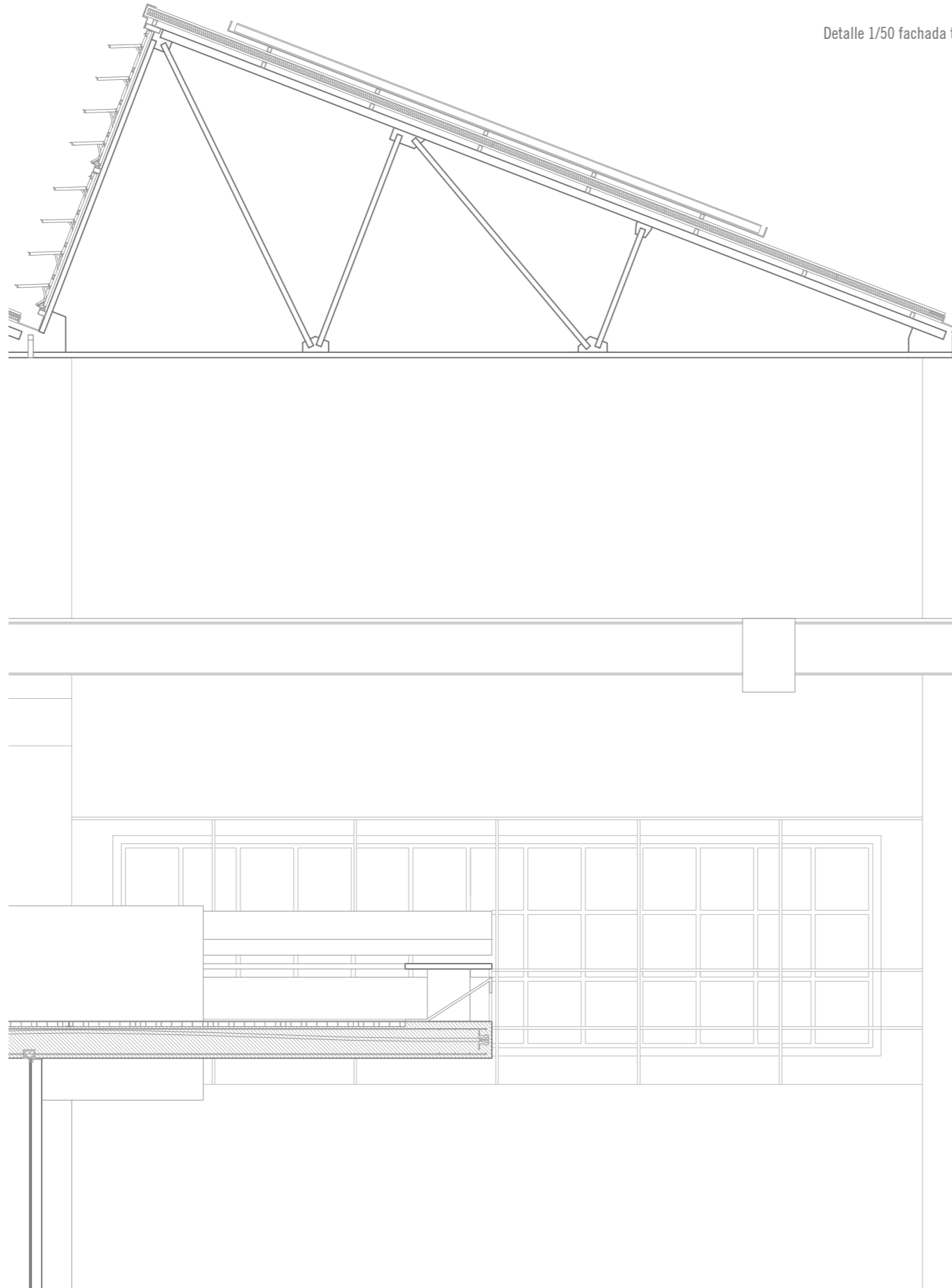


- 1 -
- 2 -
- 3 -
- 4 -
- 5 -
- 6 -
- 7 -
- 8 -
- 9 -

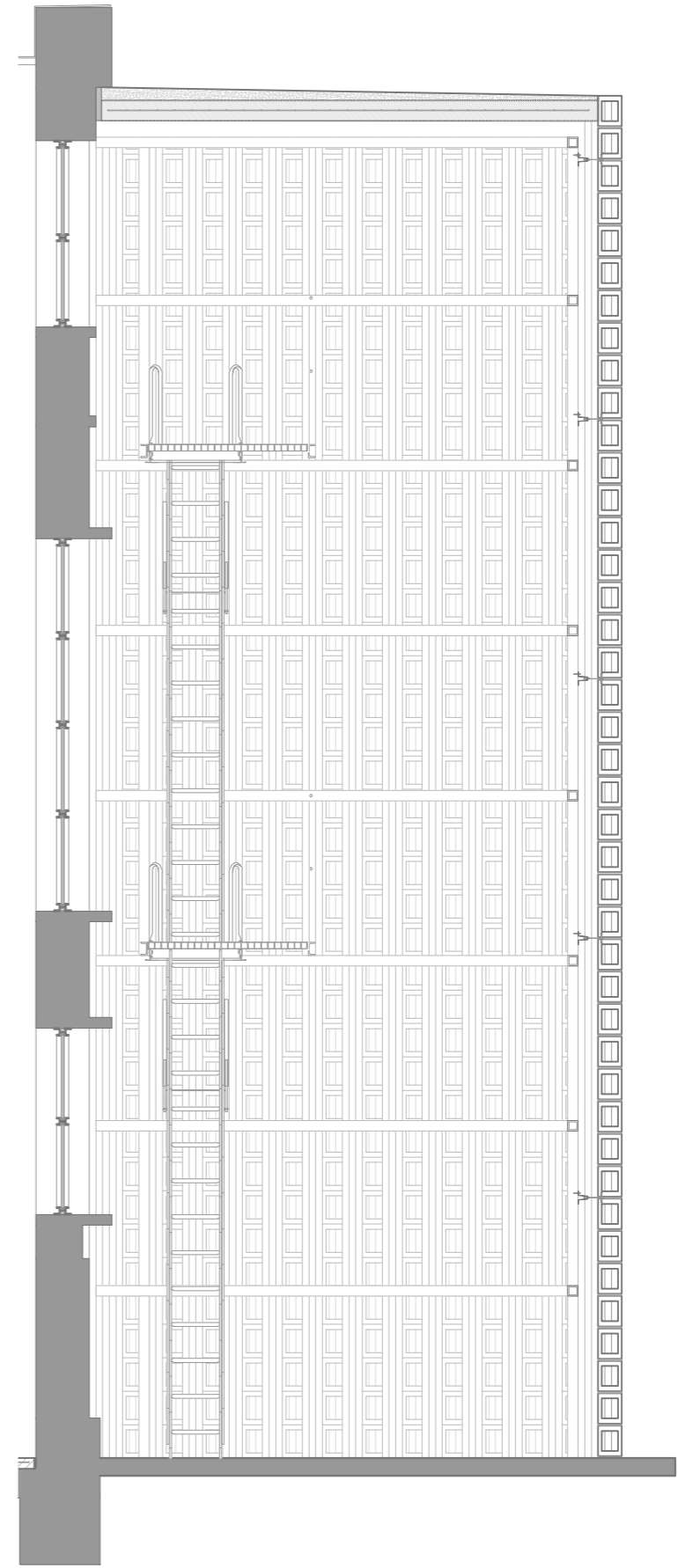
- 10 -
- 11 -
- 12 -
- 13 -
- 14 -
- 15 -
- 16 -

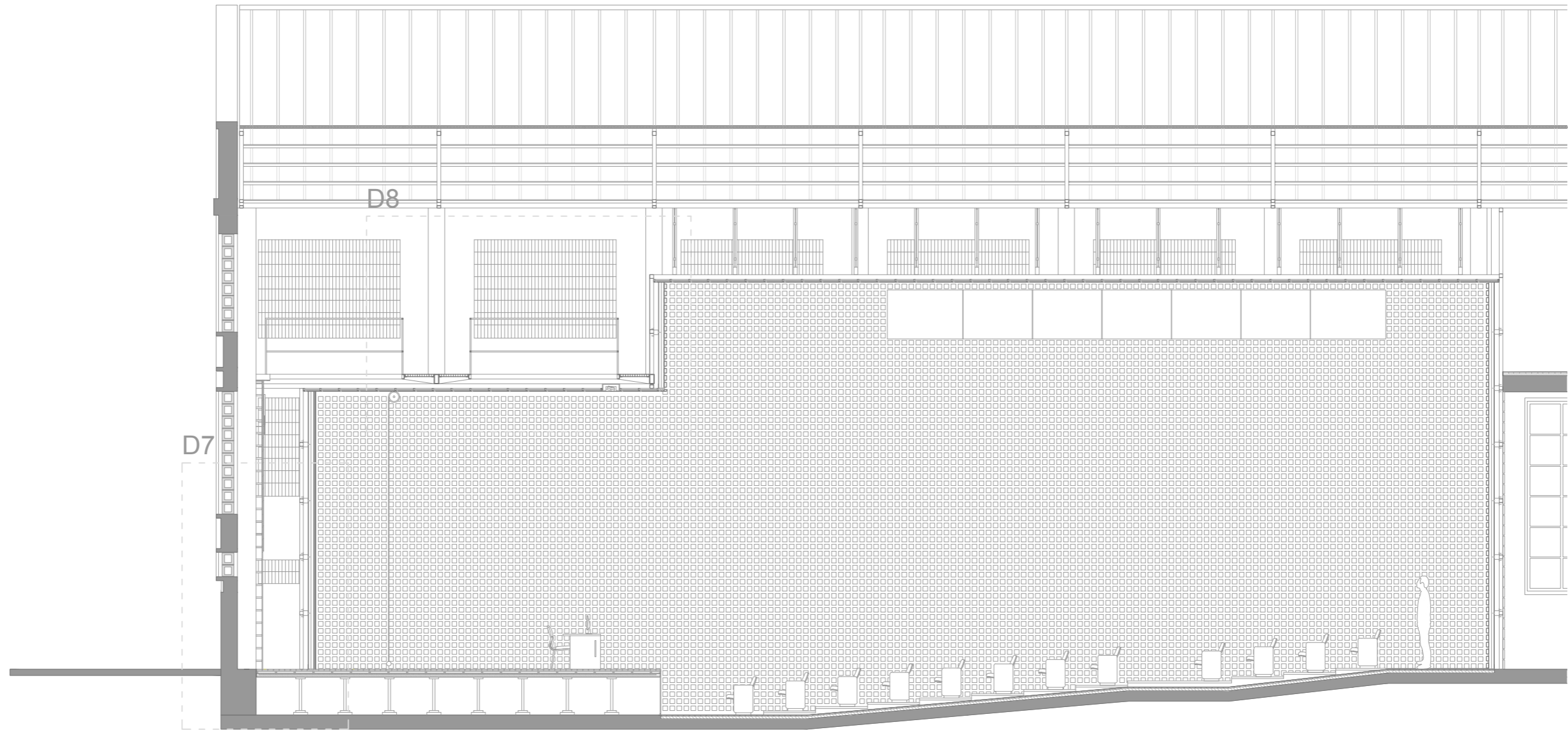
- 1 - Hueco de postesado hormigonado a posterior.
- 2 - Cono de tesado.
- 3 - Tendón de acero postesado.
- 4 - Zuncho perimetral.
- 5 - Armadura pasiva diámetro 16.
- 6 - Perfil metálico de acero.
- 7 - Taco de madera reutilizado del antiguo pavimento de la factoría.
- 8 - Capa de arena.
- 9 - Poliestileno expandido.
- 10 - Perfil metálico con sección en U.
- 10 - Taco de madera ajustable.
- 11 - Pletina rigidizadora.
- 12 - Listón de madera de pino con sección trapezoidal.
- 13 - Mortero de acumulación de calor, e 10 mm.
- 14 - armadura de retracción.

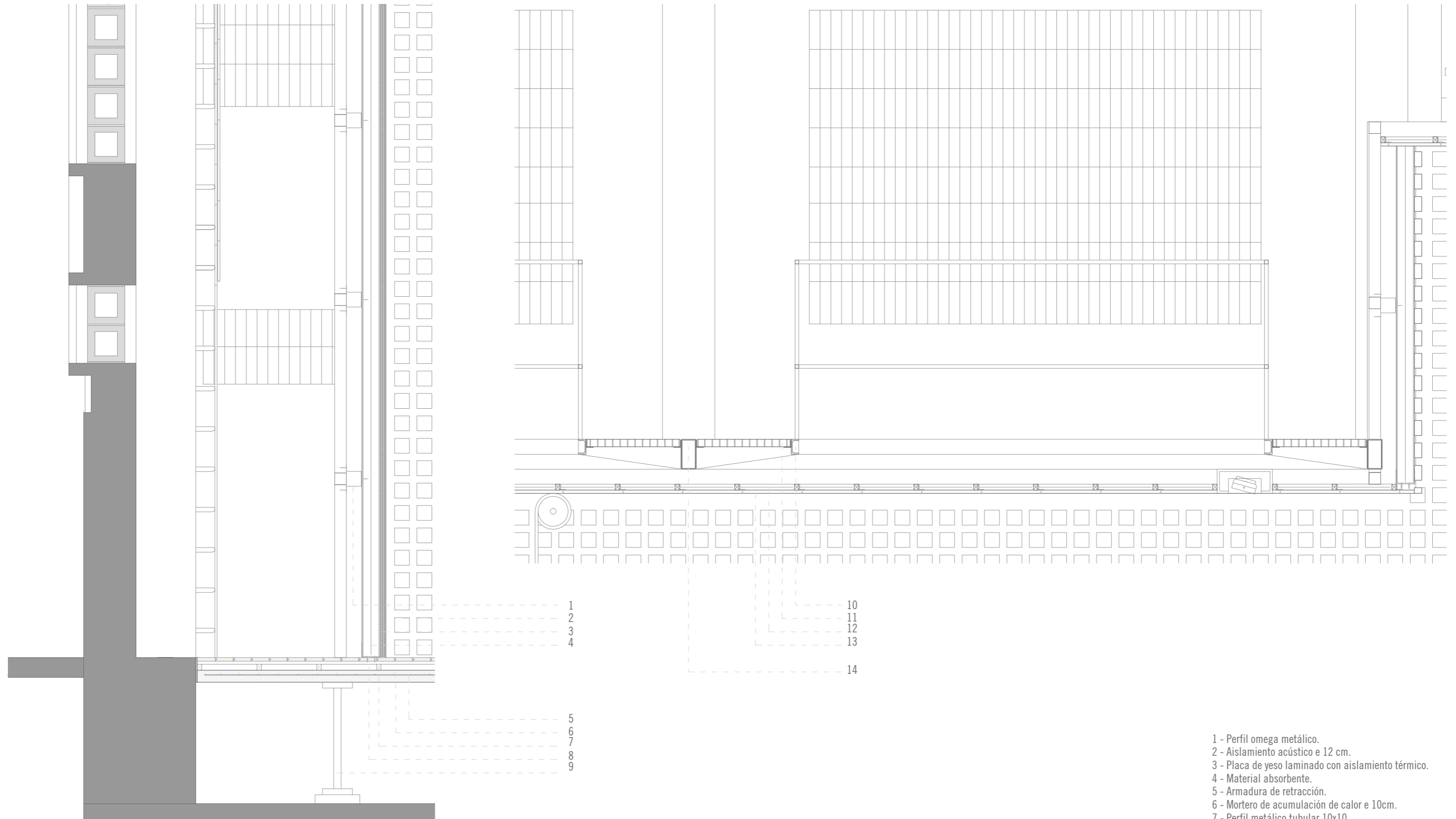
Detalle 1/50 placa solar



Detalle 1/50 fachada técnica

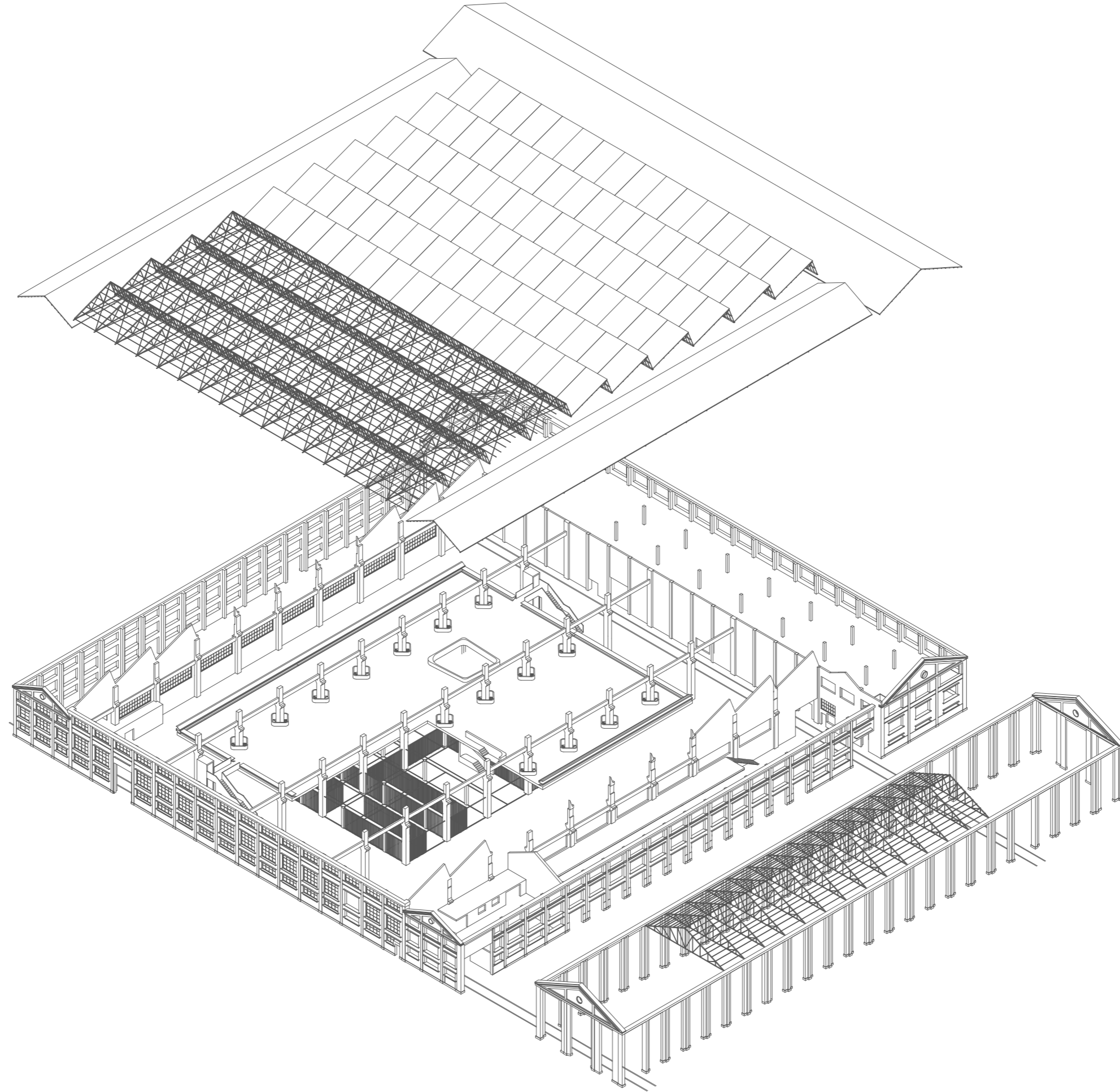


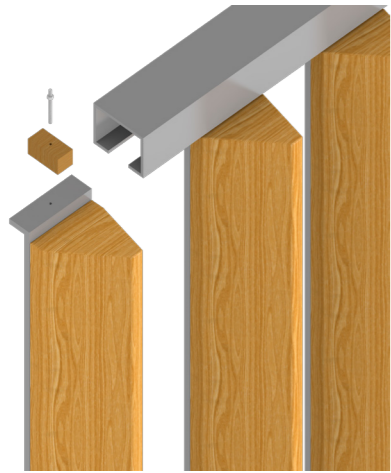




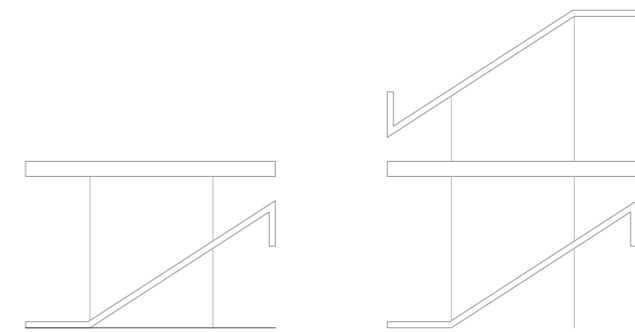
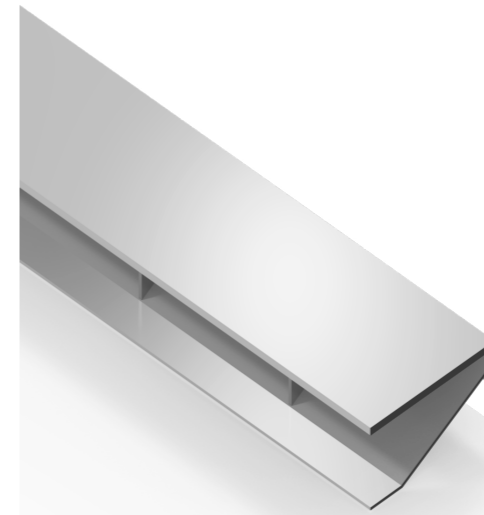
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14

- 1 - Perfil omega metálico.
- 2 - Aislamiento acústico e 12 cm.
- 3 - Placa de yeso laminado con aislamiento térmico.
- 4 - Material absorbente.
- 5 - Armadura de retracción.
- 6 - Mortero de acumulación de calor e 10cm.
- 7 - Perfil metálico tubular 10x10.
- 8 - Listón de madera 3 x 4 cm.
- 9 - Peana autoregurable.
- 10 - Perfil UPN 120.
- 11 - Tramex metálico.
- 12 - Perfiles principales A 22G15.
- 13 - Acabado de placa simple de madera.
- 14 - Perfil metálico tubular de 20 x 10 cm.

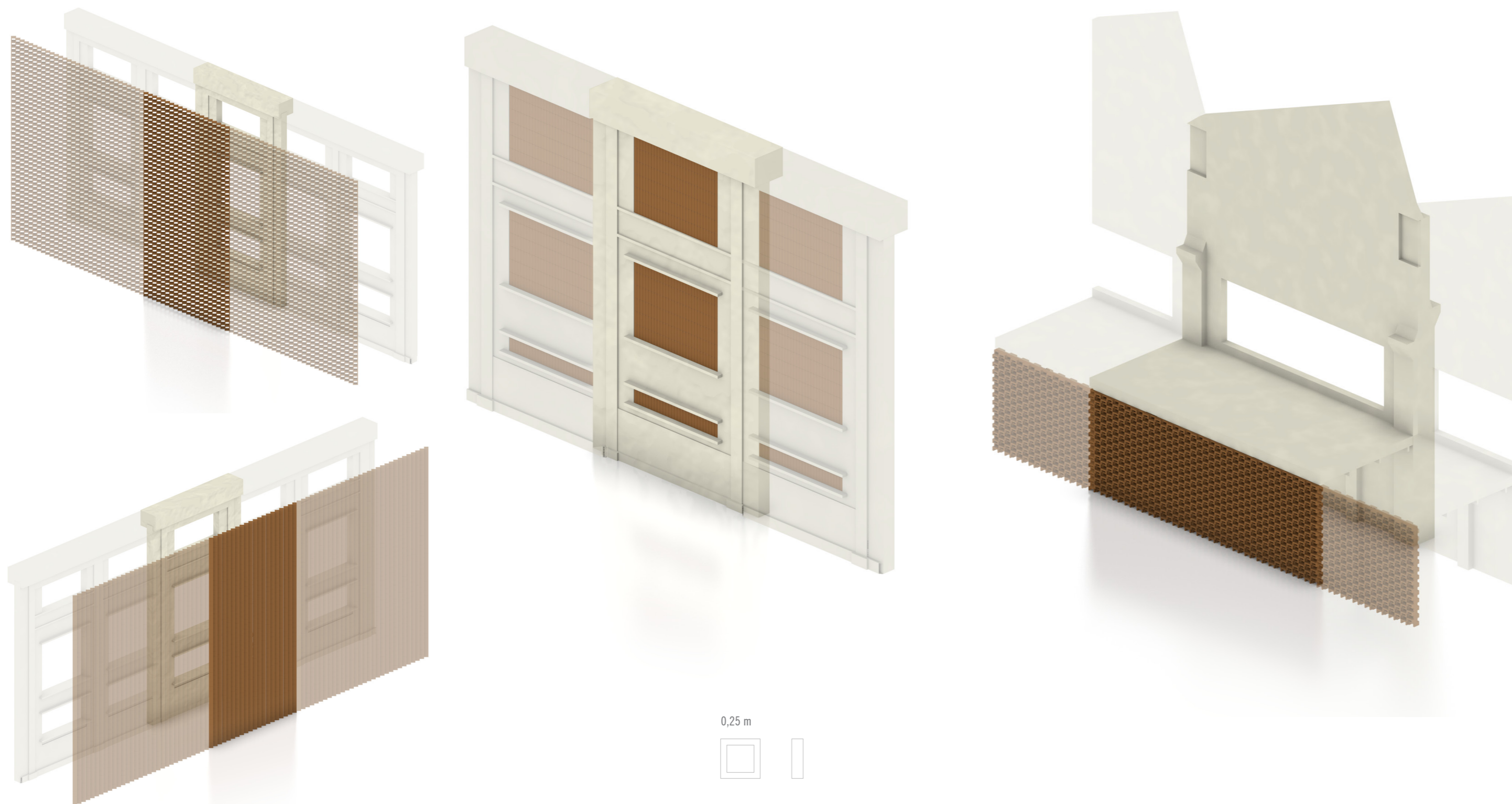




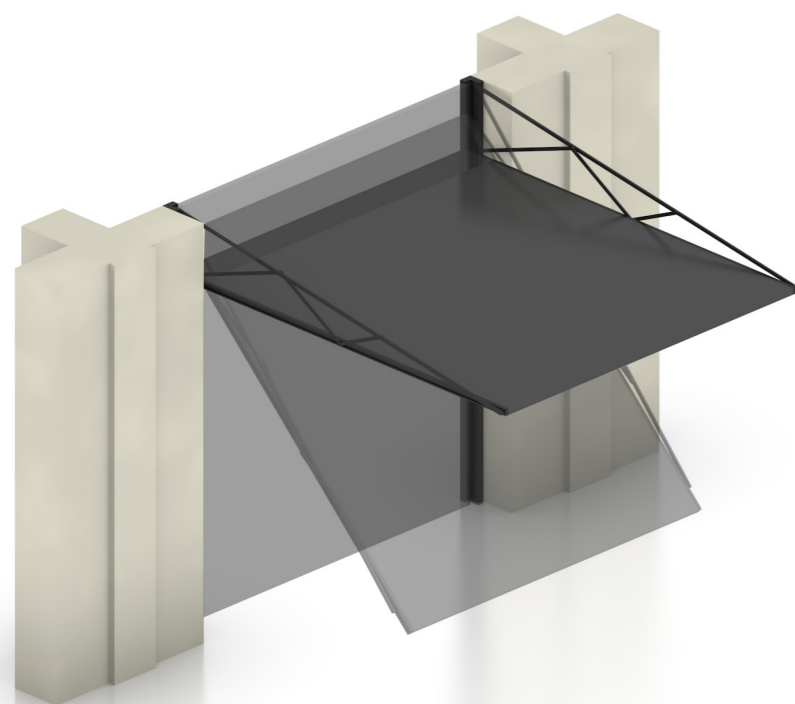
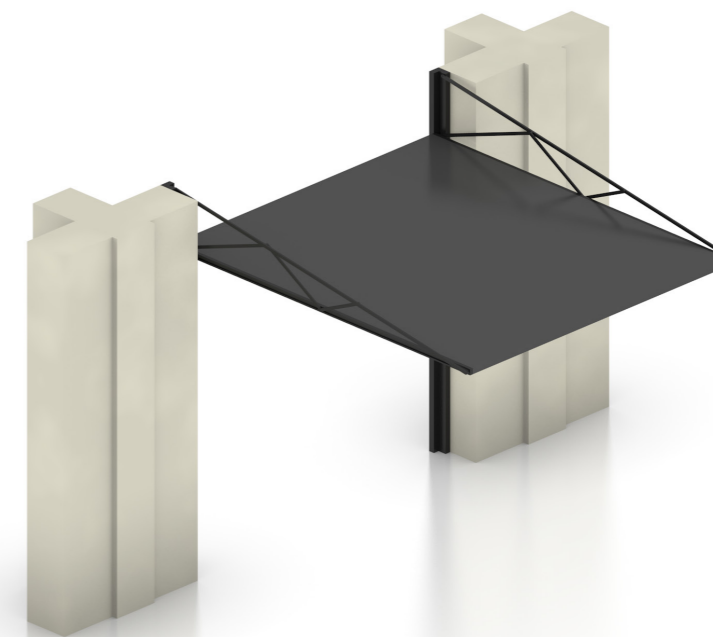
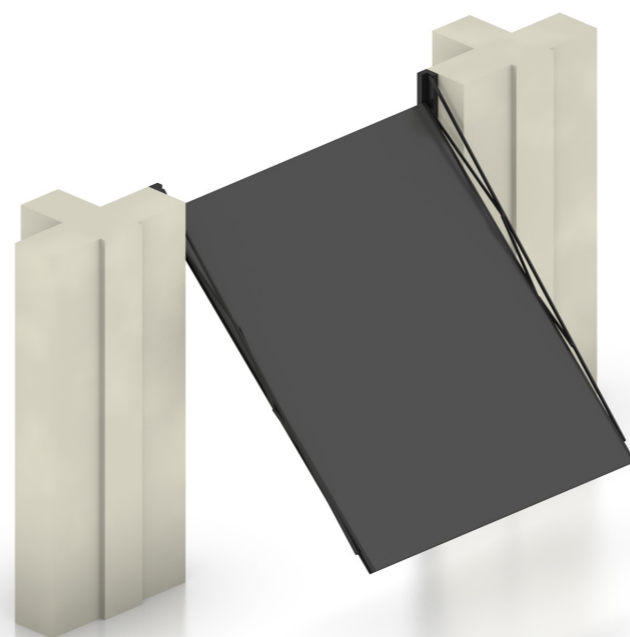
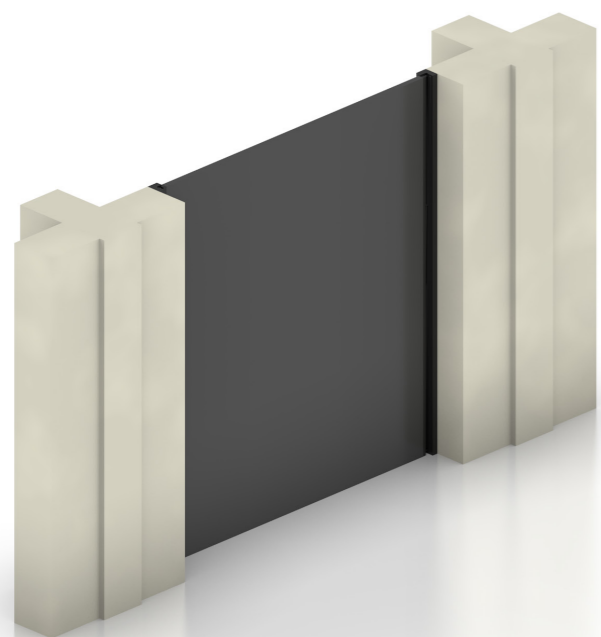
El espacio inferior de la losa consigue un ambiente con unas condiciones totalmente diferenciadas del espacio superior, una de estas diferencias es la posibilidad de un control lumínico, lo que lo convierte en un espacio preparado para albergar exposiciones. A su vez, la modulación también se modifica, quedando una más reducida, lo que nos permitirá con mayor facilidad la división de este espacio, para ello se han diseñado estos listones de madera, de sección trapezoidal, los cuales se irán encajando en una serie de guías endebidas en tanto en el pavimento como en la losa, mediante unos tacos de madera, estos listones quedarán perfectamente ajustados creando compartimentaciones que pueden ser opacas o permeables.



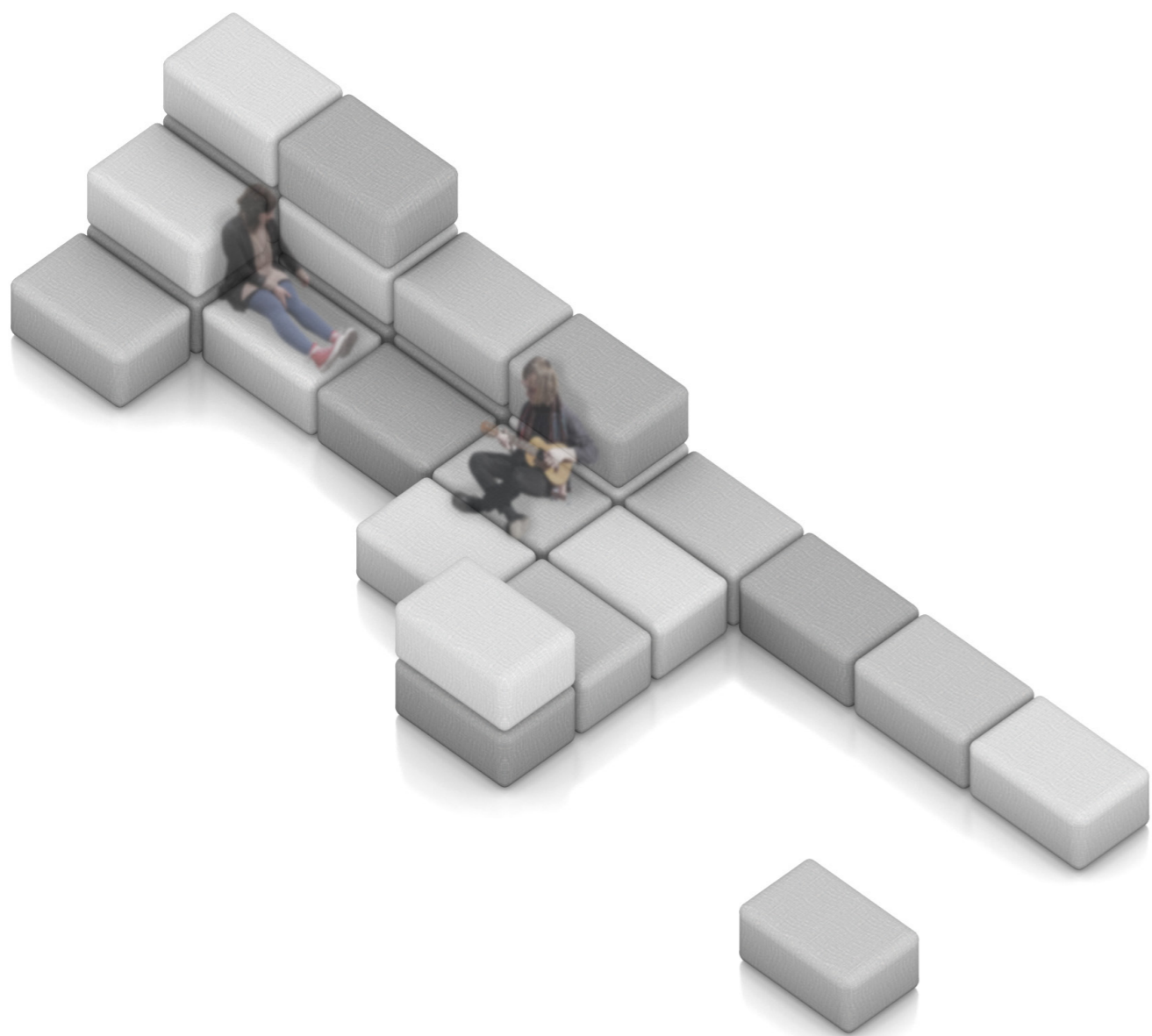
El borde de la losa se pretendía resolver de forma que quedara una franja lo más fina posible, además del sistema estructural de postesado, esto se refuerza con el diseño de un banco de acero el cual constará de una lámina plegada y otra lámina en horizontal. En el ángulo agudo de esta primera se esconderá la iluminación, de modo que cuando esta esté enchufada haga la función de “canto de luz”, con una proporción similar al canto de la losa. Para conseguir un mueble expositivo, se gira la chapa plegada 180°, de modo que quedará un expositor a una altura de 1,10m, iluminado por el mismo sistema anterior.



Uno de los aspectos más singulares del proyecto es la utilización de una pieza cerámica cuadrada hueca de 25 x 25 5 cm. Esta pieza se utiliza para solucionar diferentes problemas. El primero de ellos será el aspecto de la fachada técnica, esto se consigue formado módulos de 3 piezas girados unos 35°, y apilados unos sobre otros, de modo que se generen dos visuales opuestas, una por el lado opaco de la pieza, donde se verá una fachada cegada, y otra por el lado abierto, donde se creará una permeabilidad visual. La segunda utilización de la pieza la encontramos en el cegado de huecos, recurso aplicado en el sector del auditorio, donde los huecos existentes se deben cegar para proteger el paso de instalaciones y cuidar las condiciones tanto de iluminación, como térmicas, como acústicas. Este cegado se realiza colocando las piezas de perfil unas junto a otras, creando pues una hilera aligerada. La tercera aplicación se encuentra en las celosías de entrada y de la zona de reuniones, dichas celosías se consiguen contrando la pieza por su eje central, de forma que queden 2 U invertidas, y colocando unas sobre otras, una clara referencia a esta aplicación es la celosía utilizada en el matadero de Madrid.



Otra intervención particular del proyecto es la puerta de acceso. Una de las intenciones del proyecto era mantener en la nave este su especialidad, sin invadir su volumen, y a la vez remarcar las entradas con una serie de pequeños voladizos. Es por ello que se ha trabajado en el diseño de una puerta la cual esté atada a una cercha que únicamente tenga un apoyo fijo y el resto se comporten como rótulas móviles, consiguiendo una cercha que se pliega o despliega en función de si se desea abrir el paso o no. Al ser la primera nave un espacio a caballo entre el exterior y el interior, no se resuelven los posibles puentes térmicos que puedan surgir.



Las zonas de descanso son espacios diáfanos en los cuales aparecen distintos tipos de mobiliario, uno de estos son una serie de cajones que pueden moverse fácilmente debido a su poco peso, ya que se trata de elementos de madera huecos forrados con tela acolchada.



A mis padres y mi hermana por su apoyo incondicional en todo momento y ser mi ejemplo a seguir, a mi pareja por todos estos años y demostrarme que cualquier obstáculo se puede esquivar, a mi familia y en especial a Antonio, eterna sonrisa.
A David Estal por hacerme ver la arquitectura con otros ojos, y a todos mis amigos con los que he compartido cualquier instante durante esta carrera de fondo, sobretodo a Nico, Rafa, Alfonso, Silvia, Manolo y Hector.

