

U N C A M Í A  
L ' A L B U F E R A  
M O L Í D E L S P A S S I E G O  
P F C T A L L E R 2 J U L I O 2 0 1 4  
T U T O R : M A N U E L L I L L O N A V A R R O  
A L U M N O : R A F A E L C O D I N A R O C H E R

## Memoria Gráfica





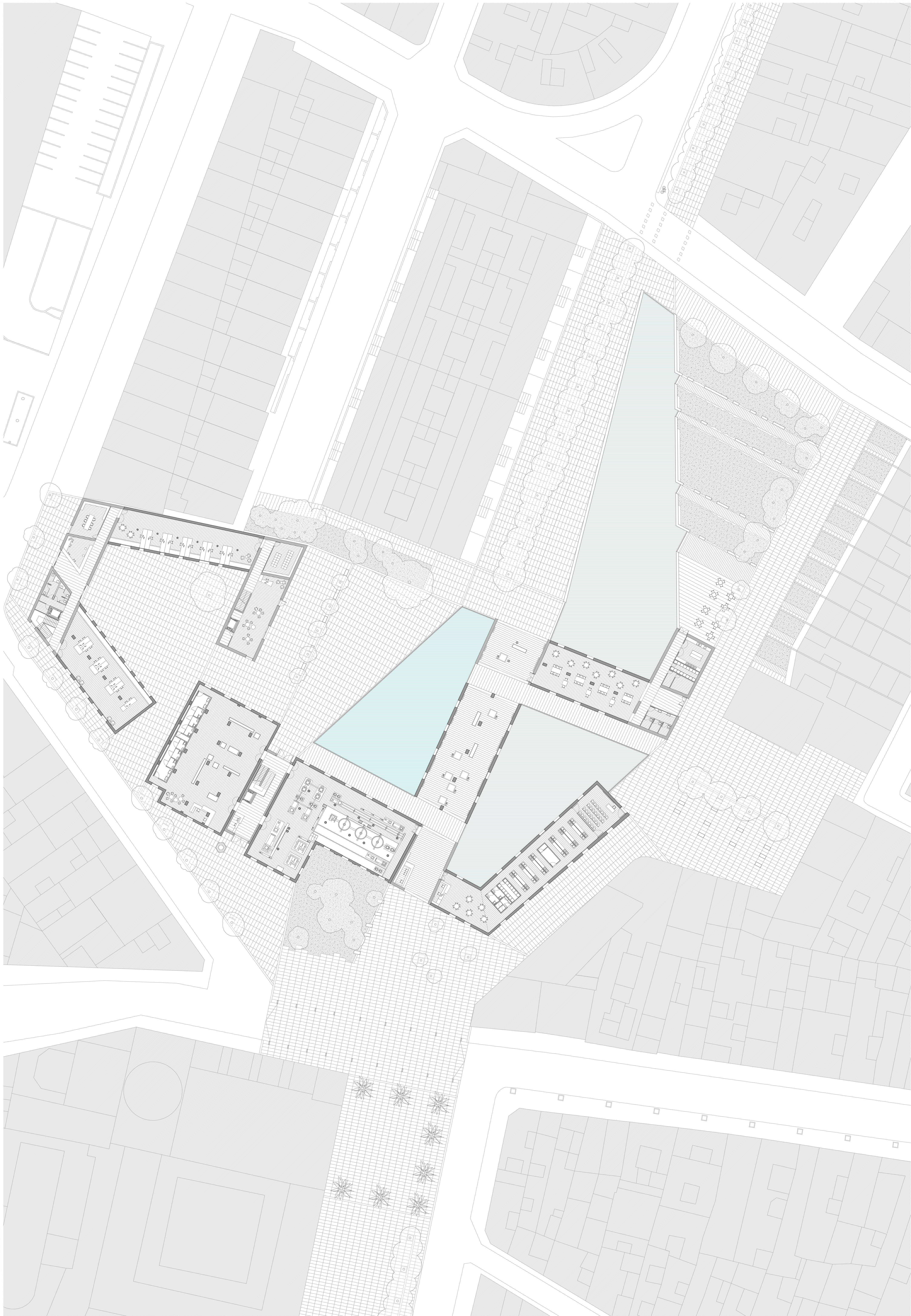
## Memoria Gráfica

- 00 | Índice
- 01 | Situación
- 02 | Plantas (1/300)
- 03 | Alzados y secciones (1/200)
- 04 | Vistas

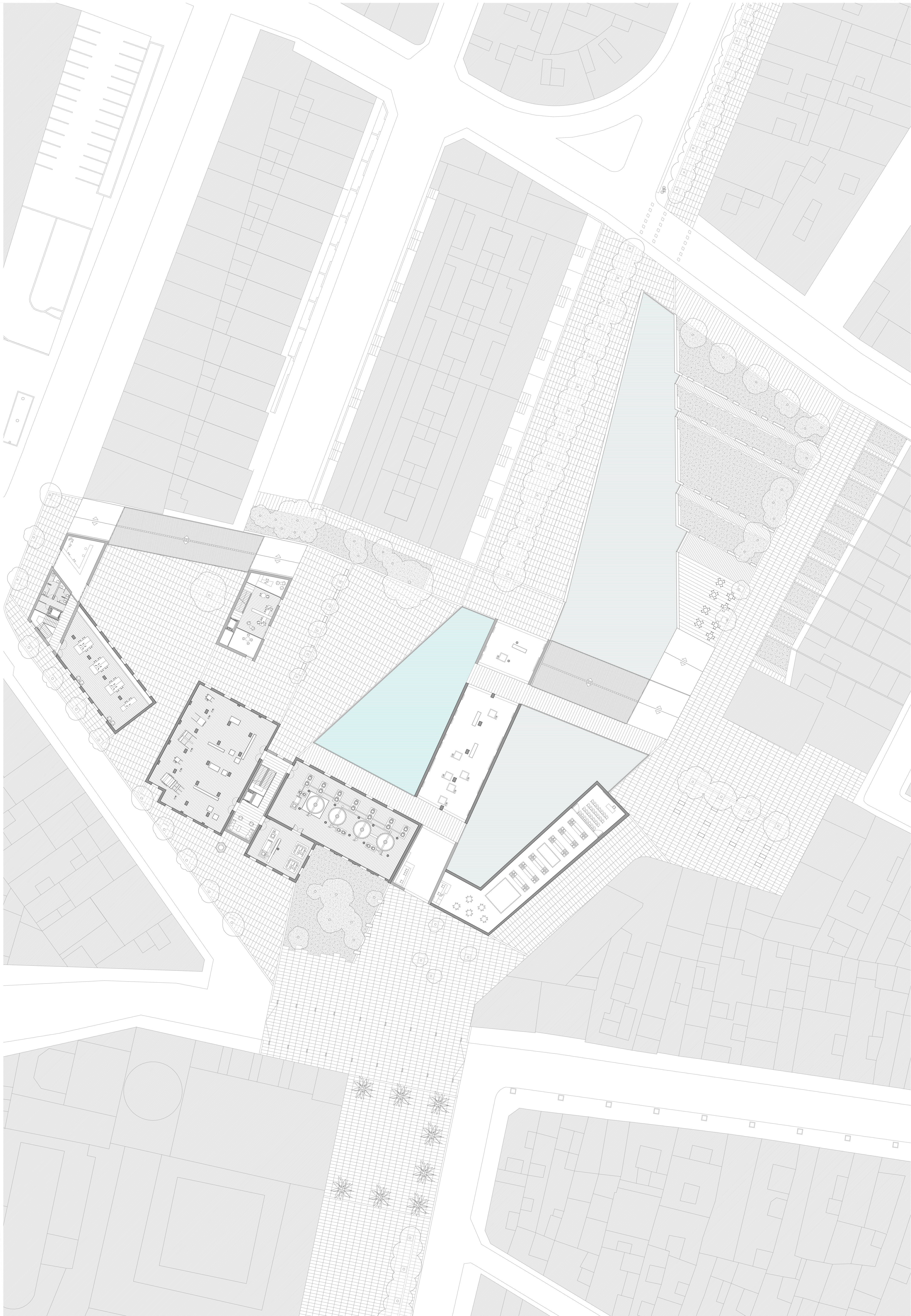




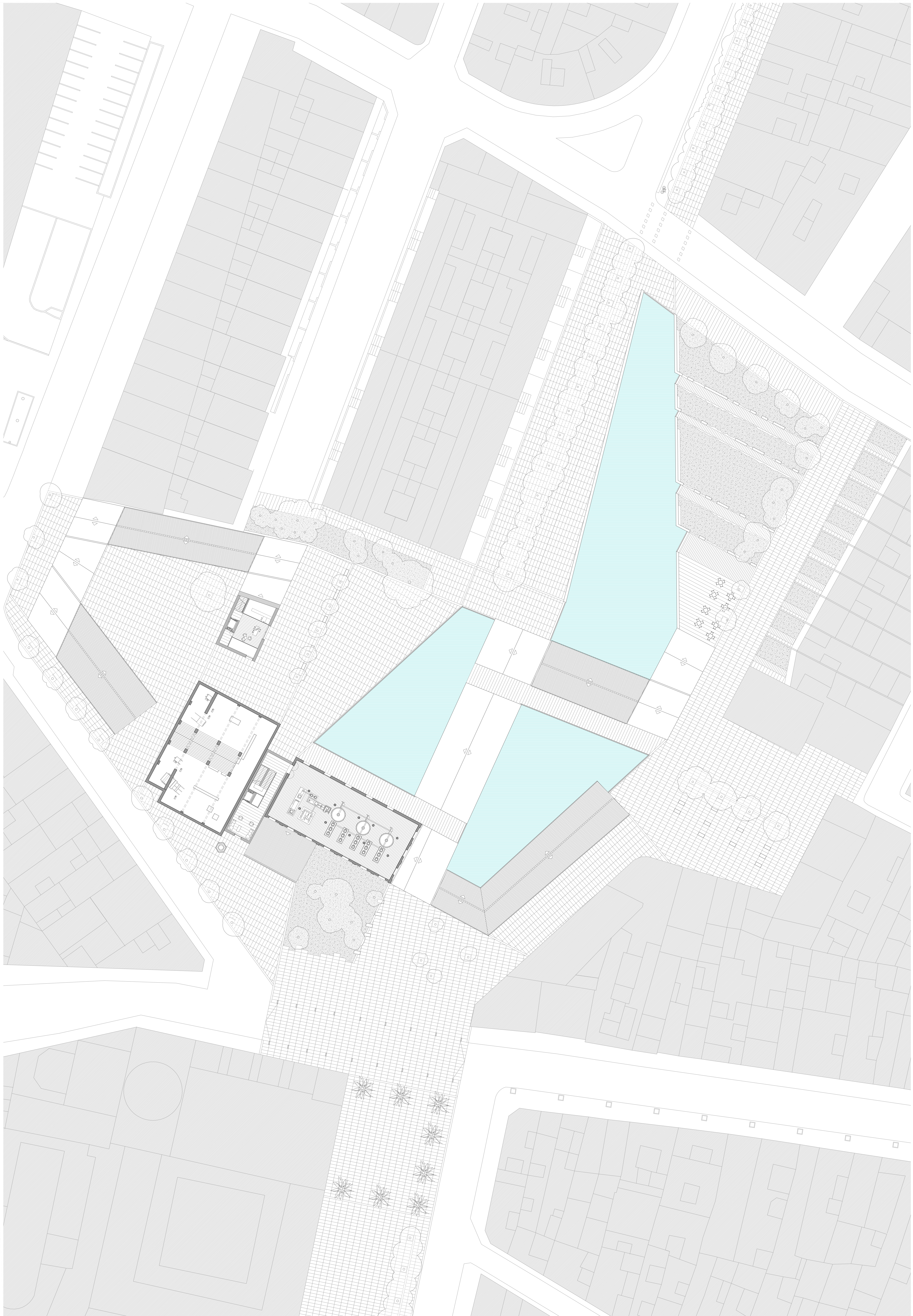




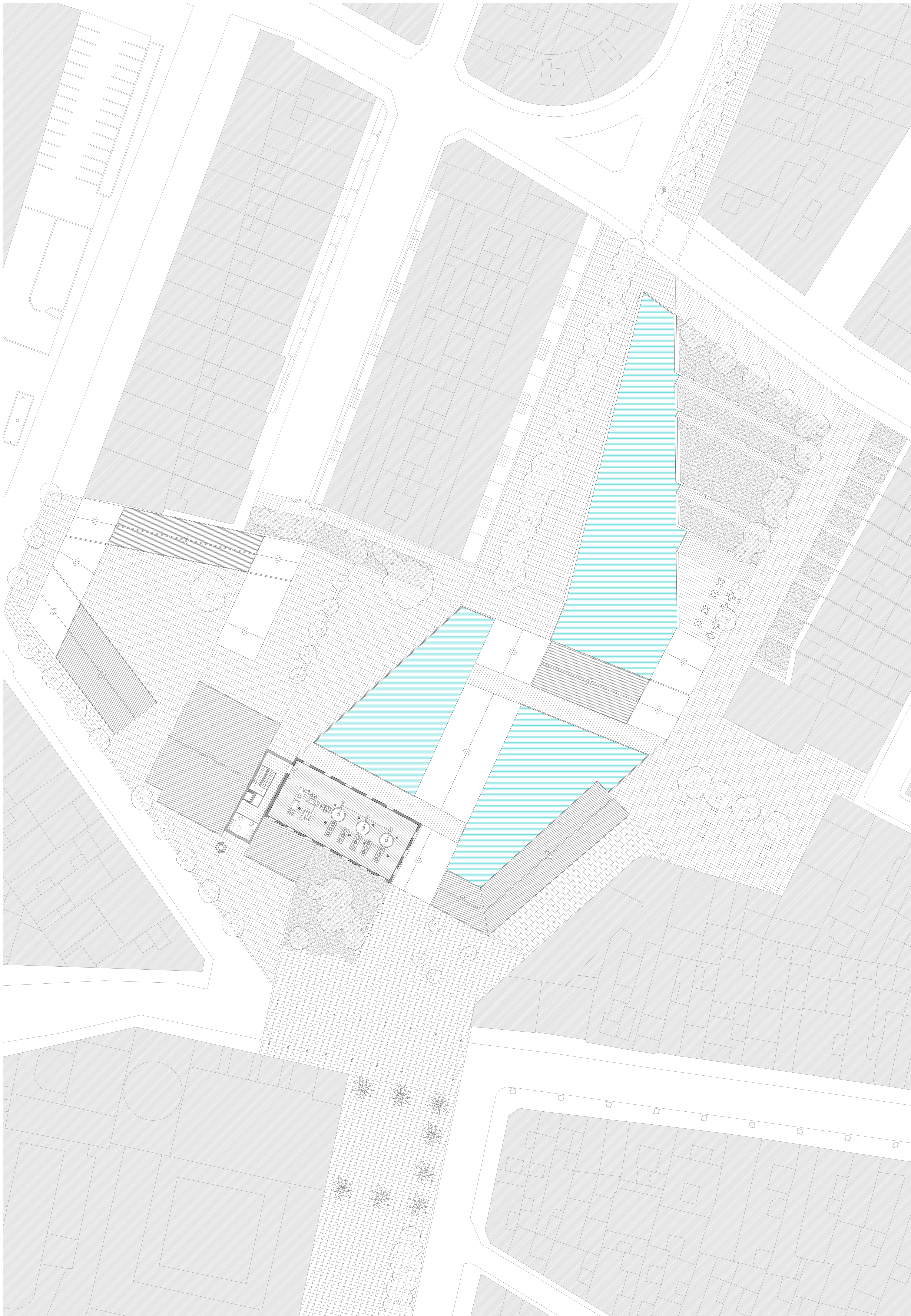




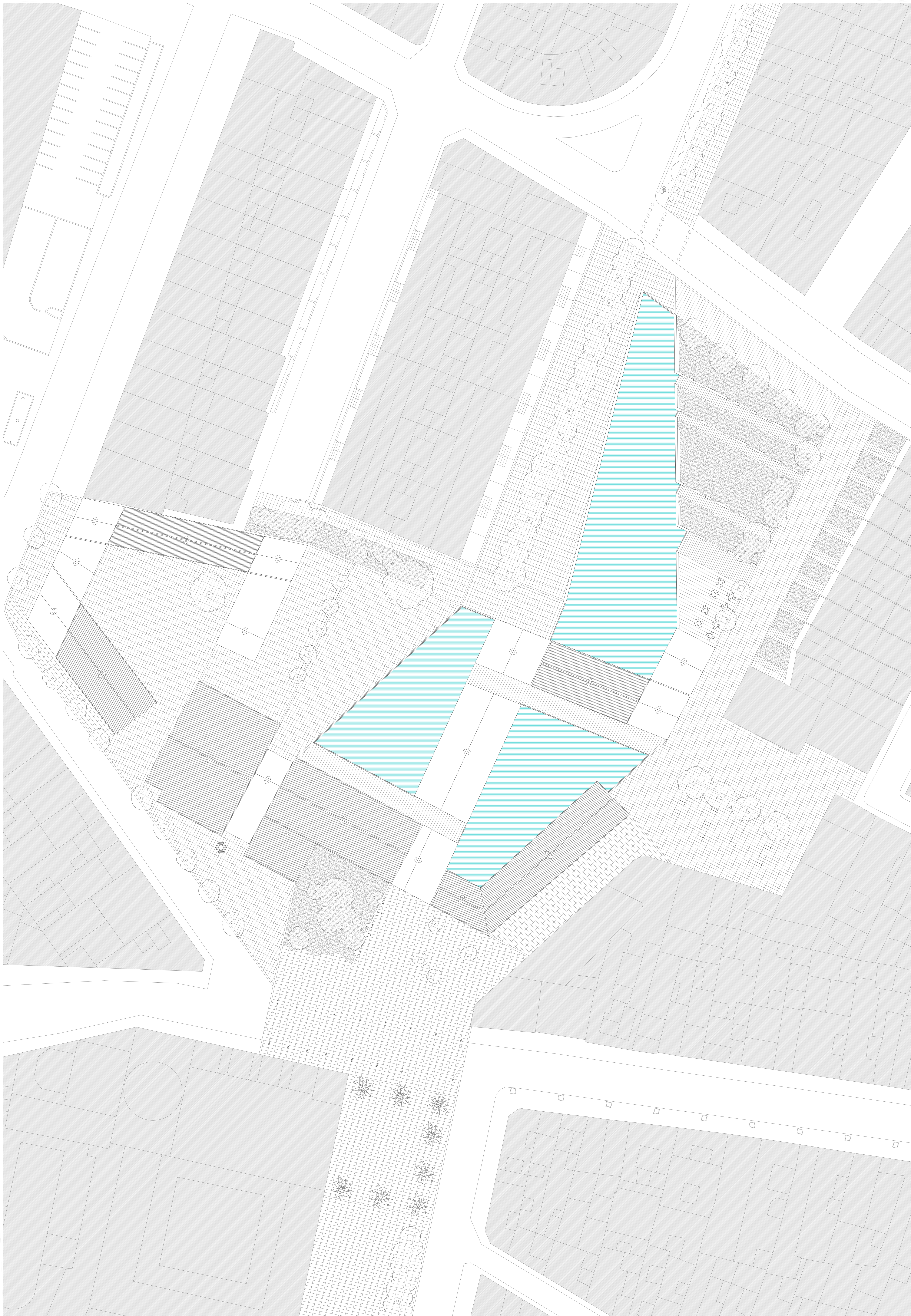




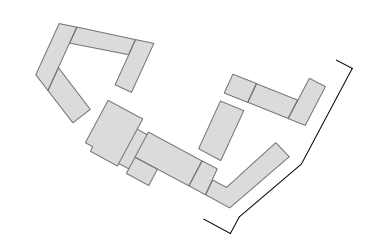


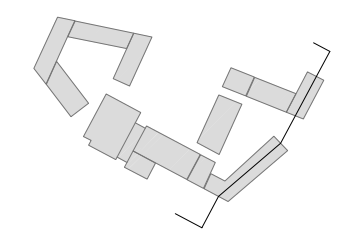
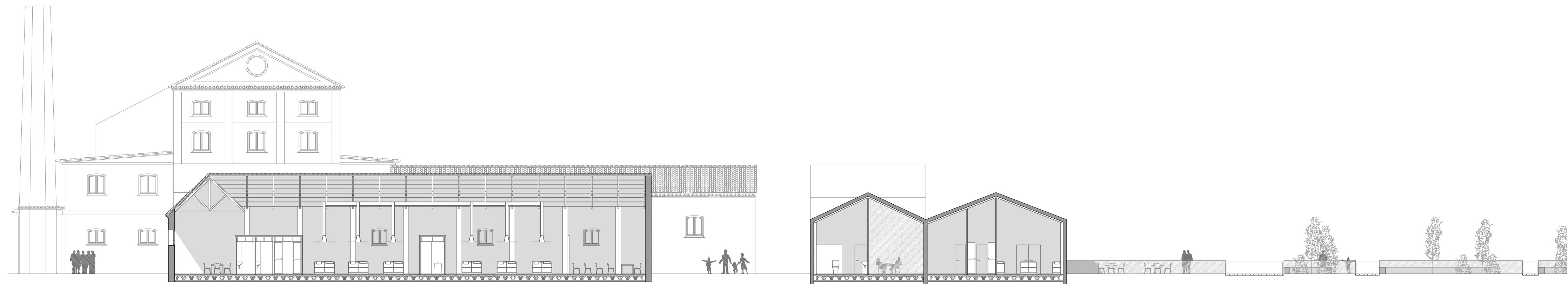


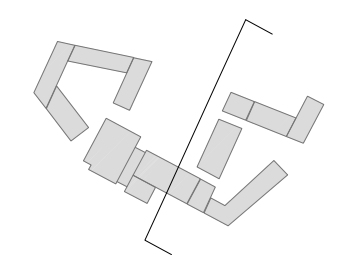
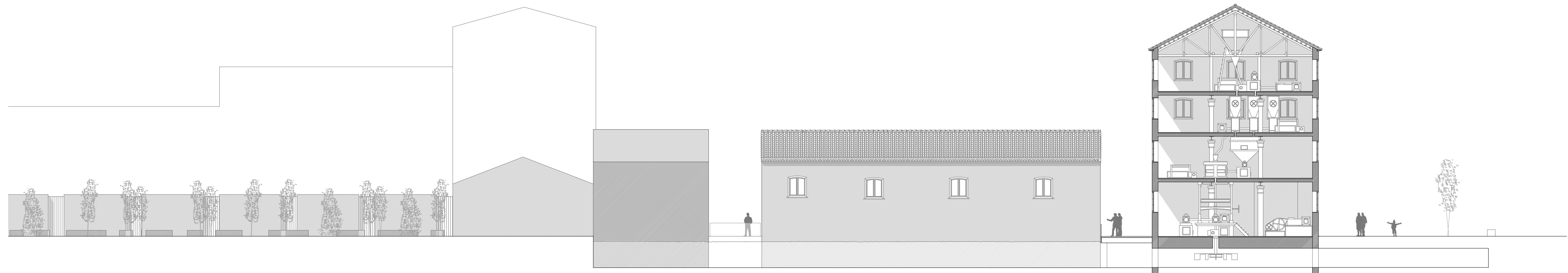


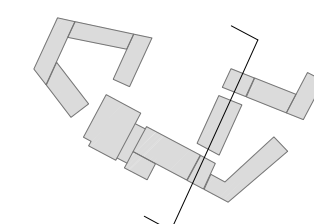
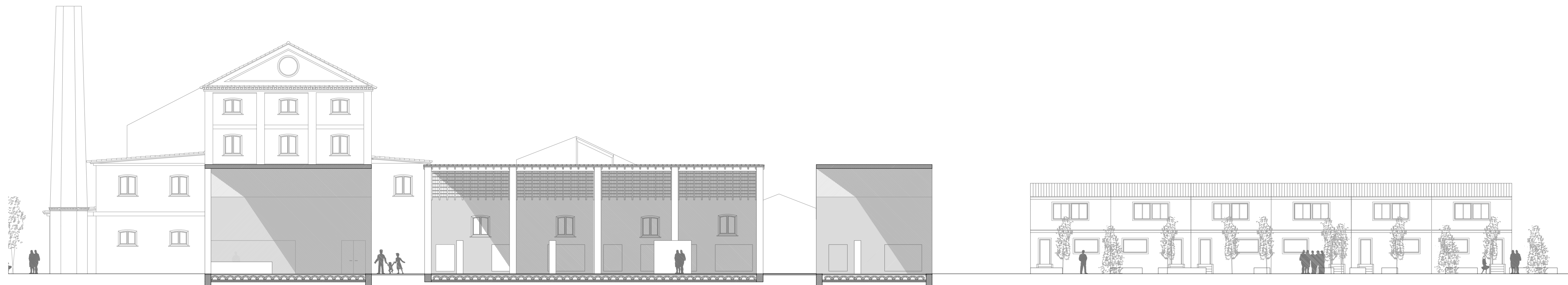


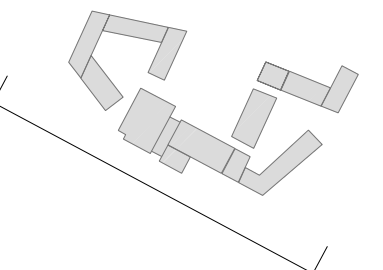
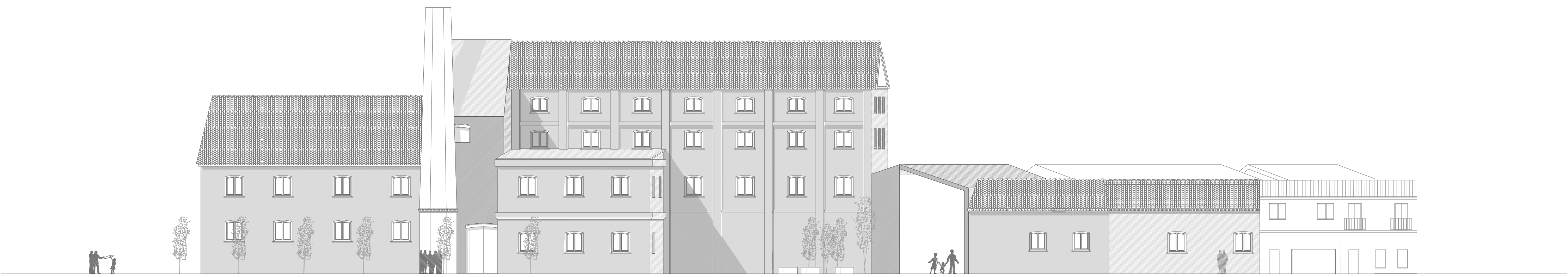


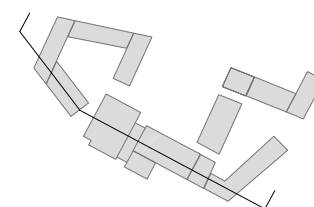
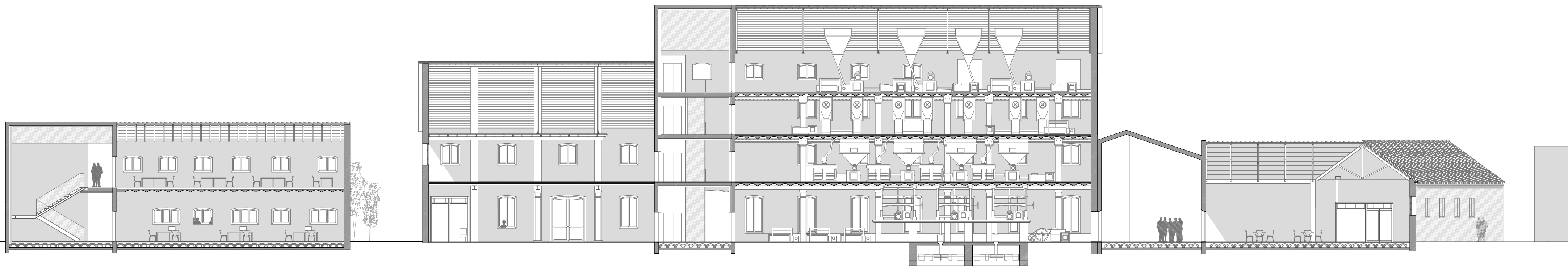


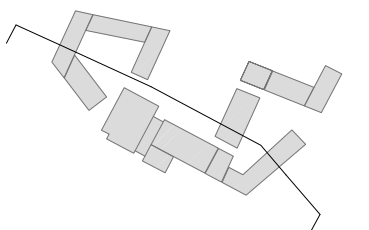
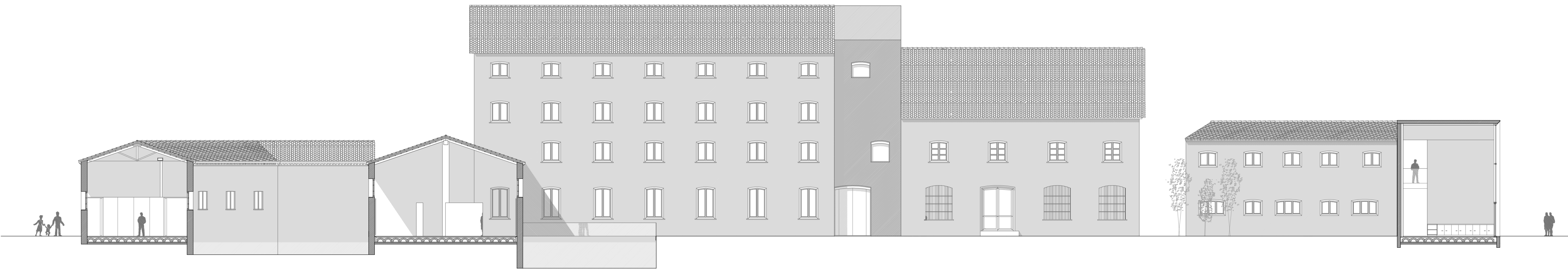


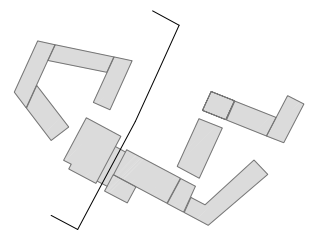
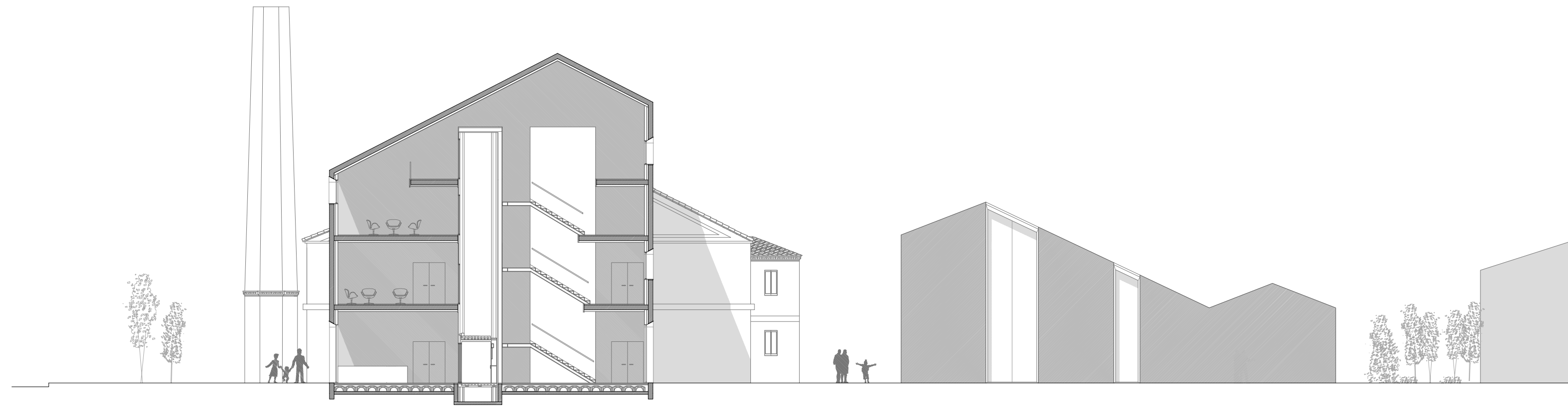




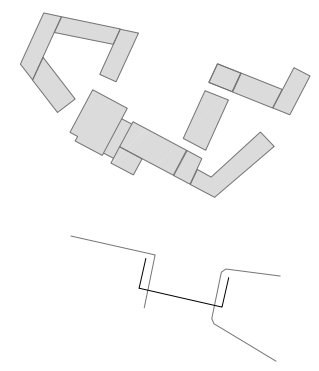
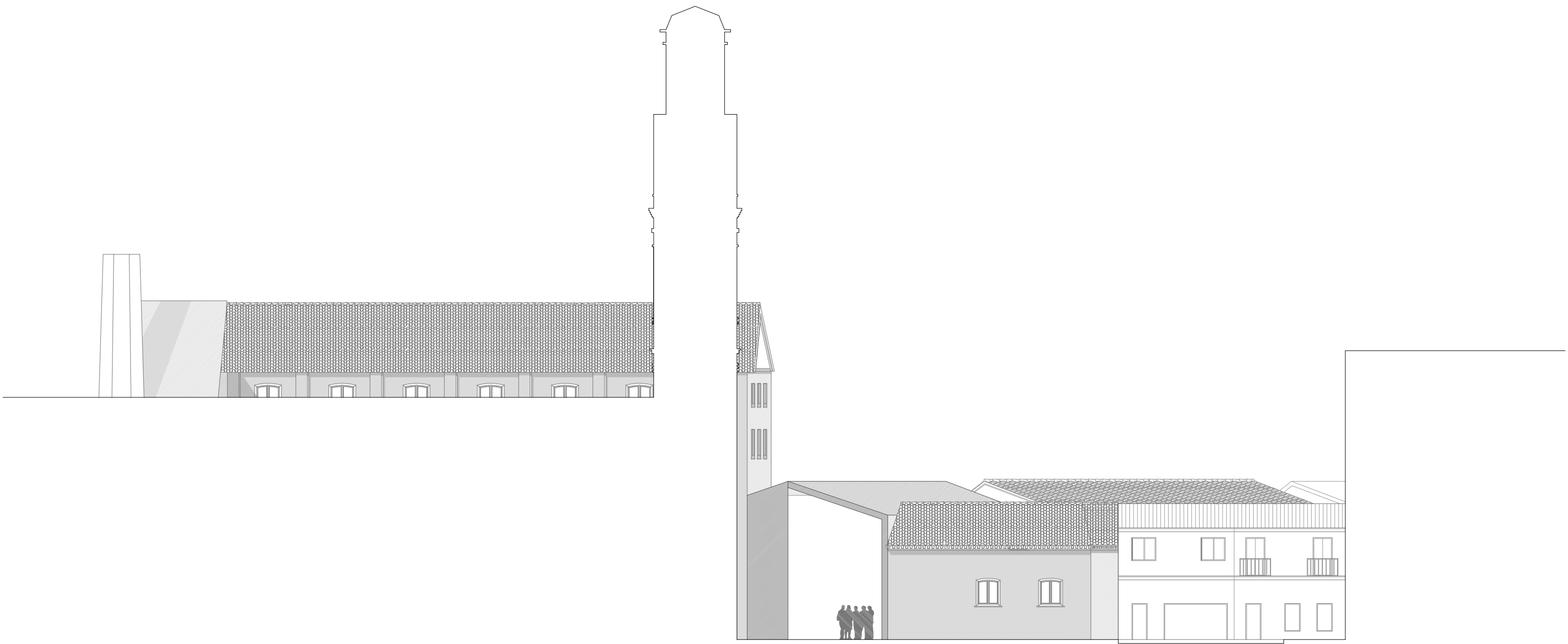


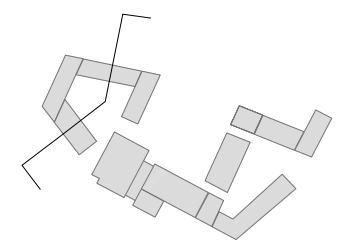
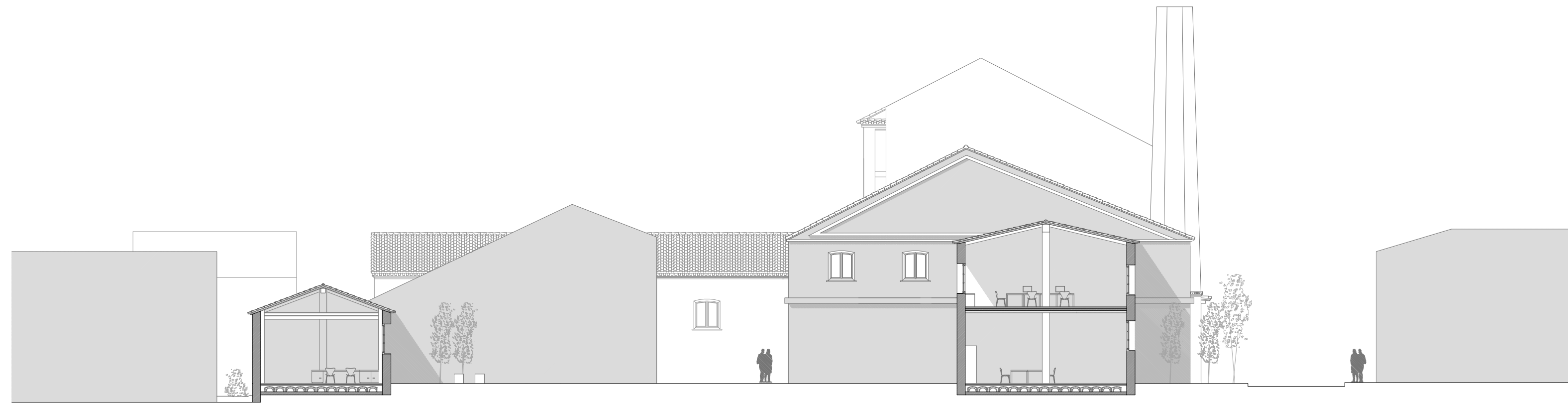


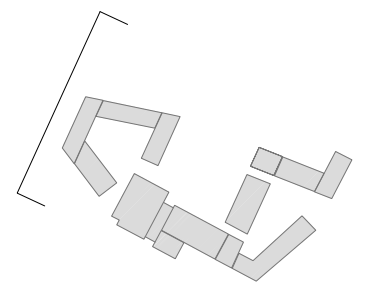
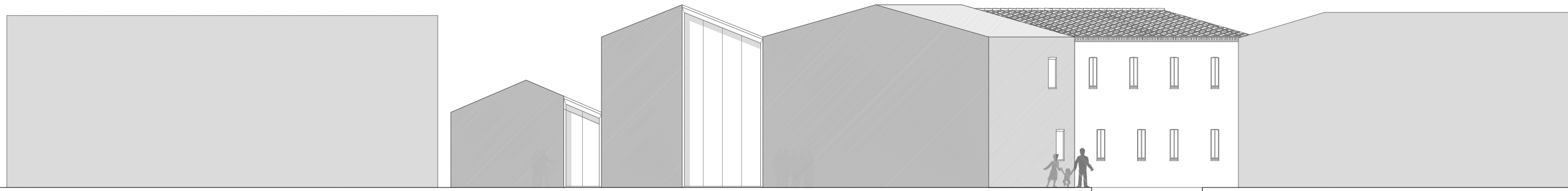










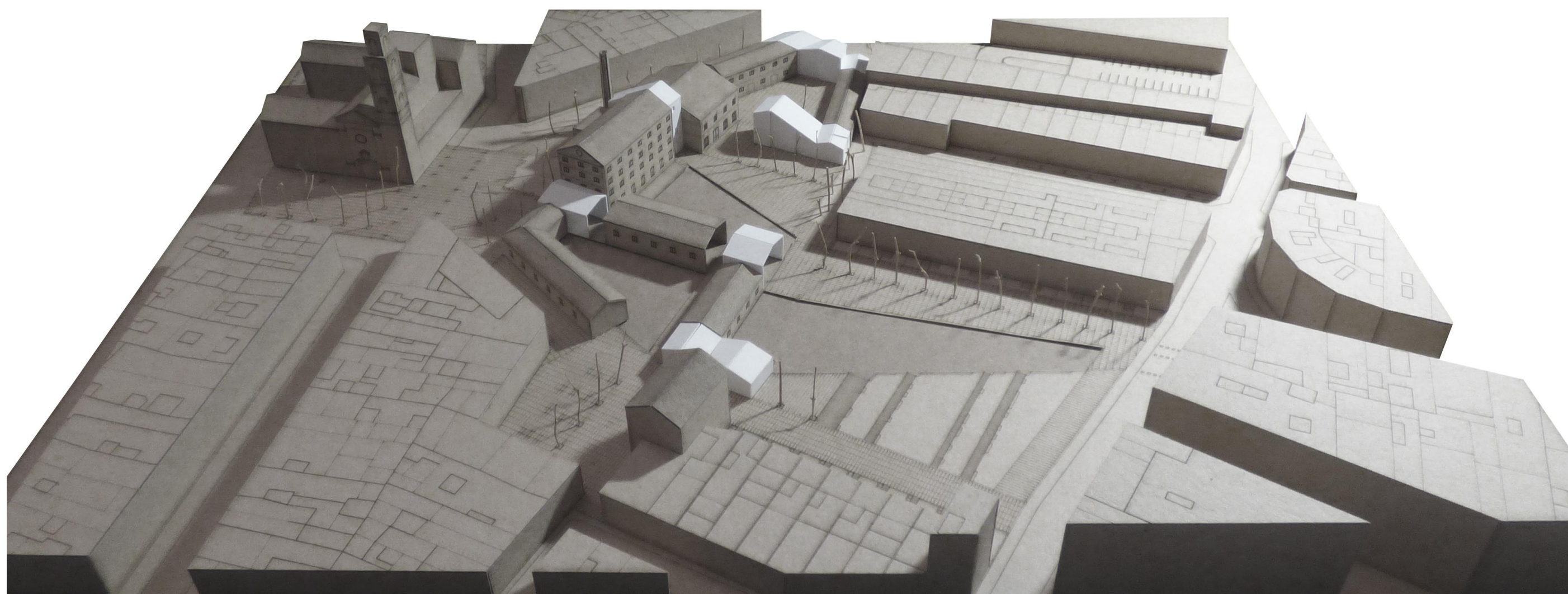




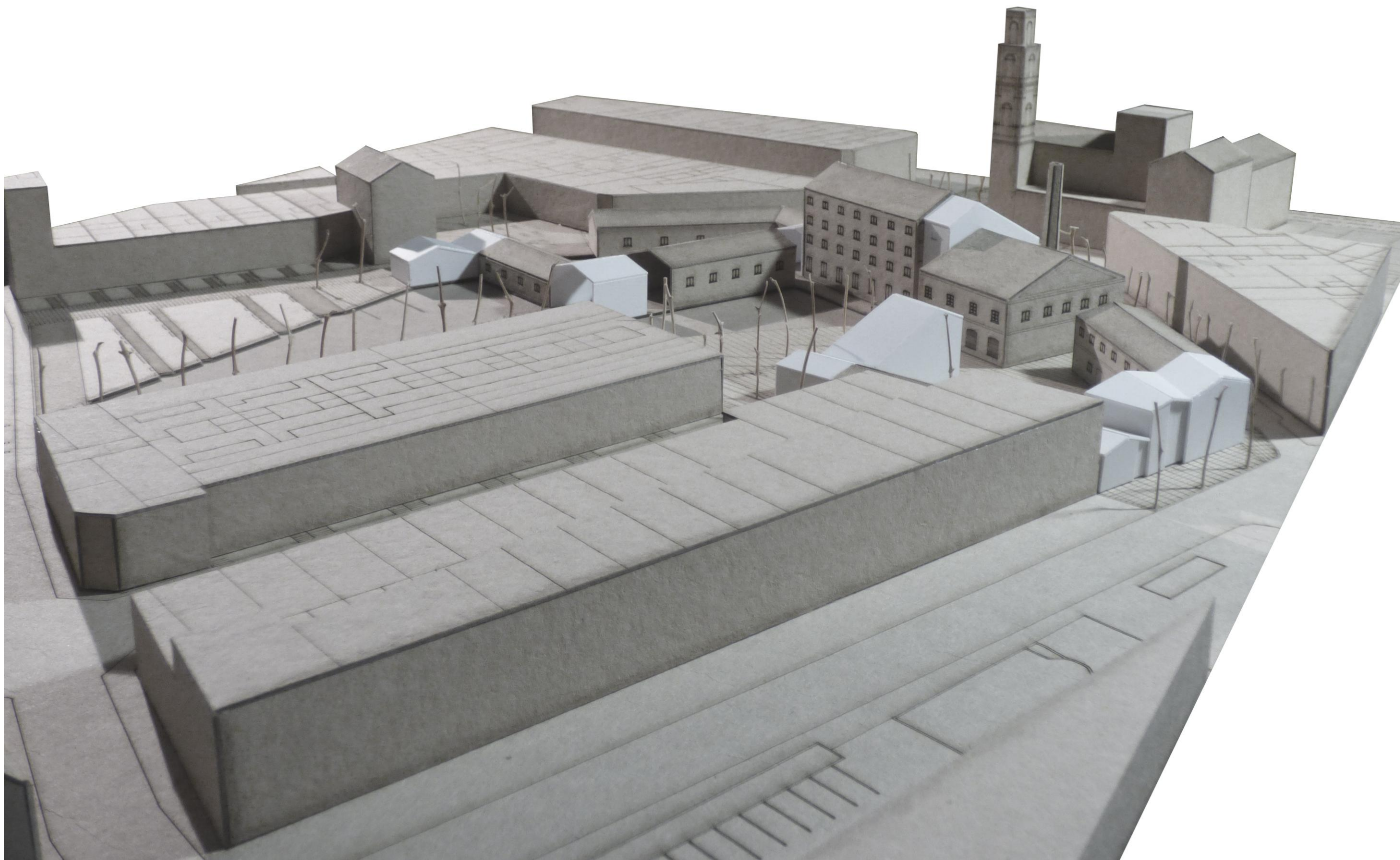




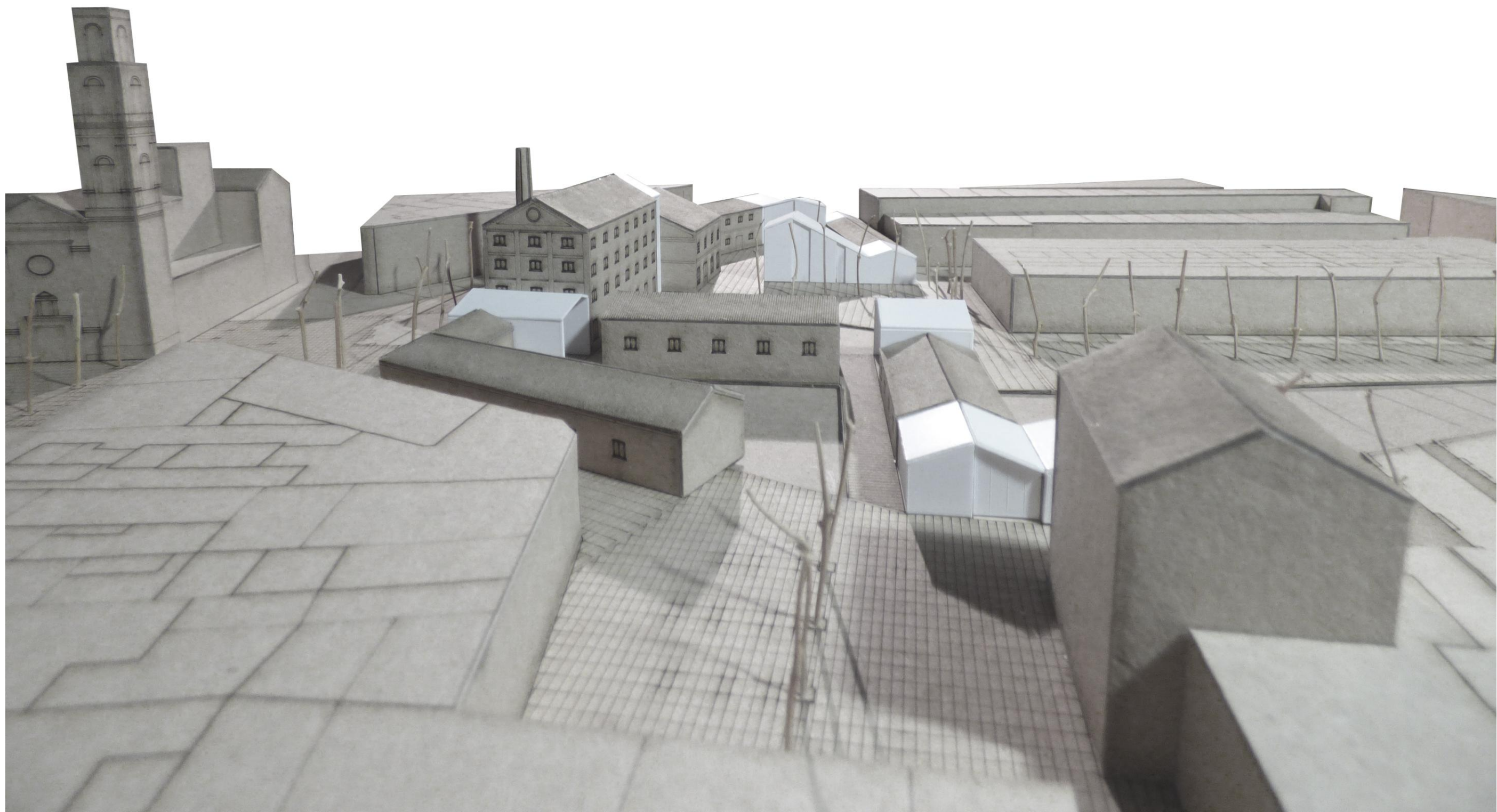














## Memoria Descriptiva



## Memoria Descriptiva

- 00 | **Índice**
- 01 | **Análisis del lugar**
- 02 | **La Cultura del arroz**
- 03 | **Reflexión**
- 04 | **Descripción del Proyecto**
- 05 | **Bibliografía**

## 01 | Análisis del lugar

Sueca es un municipio de la Comunidad Valenciana y perteneciente a la provincia de Valencia. Está situado en la comarca de la Ribera Baixa, de la que es a la vez capital y el que mayor número de habitantes concentra: 28.713 habitantes (INE 2008).

Su término municipal, bastante más extenso que los del resto de su comarca, forma parte del Parque Natural de la Albufera. El relieve lo constituye una inmensa planicie formada por los acarreo del río Júcar, que han colmatado la zona en épocas muy recientes y que en su parte más septentrional acaban por confundirse con las aguas de la Albufera formando un terreno pantanoso, surge de en medio de esta planicie una colina de dolomias, la Montaña de los Santos declarada microreserva en 2005, y es la única afloración rocosa del término municipal en suelo firme. El Mar Mediterráneo baña los 8 km de costa de los que goza el término municipal. Se puede acceder a esta localidad desde Valencia tanto en coche, tomando la V-31 y posteriormente la N-332, además de estar comunicada con una red de cercanías de ferrocarril con Valencia y Gandía.

### El cultivo del arroz y la naranja, principal actividad económica

La economía suecana se basa en dos grandes bloques: A pesar de sus fábricas instaladas, Sueca continúa basándose económicamente en el arroz, cuyo cosecha asciende cada año a casi 40.000 Tm., y en menor medida, en la naranja y las hortalizas. El naranjo y las hortalizas ocupan las dos zonas más sólidas a que antes hacíamos mención, esto es, en torno a la ciudad y en los marenys costeros, en los que los labradores resguardan sus campos del fuerte viento y de la arena mediante setos de cipreses, cañas y adelfas. En estos suelos arenosos y resguardados se desarrollan muy bien los mandarinos. Además de las zonas cultivadas existen algunas praderas artificiales. La ganadería, pese a no ser un sector importante cuenta con cabezas de vacuno, lanar, porcino y granjas avícolas. El agua para el riego procede del río Júcar.



### Festividades

Luz, fuego, pólvora y escenificación son elementos clave en las fiestas de Sueca. El espíritu festivo de Sueca es un claro ejemplo de la participación que sumergen al visitante en la más profunda tradición festiva. En Sueca se celebran fiestas a lo largo de todo el año, destacan:

- *Las Fallas*, por la alta participación de falleros y por su propia organización, celebradas en marzo.
- *La Semana Santa*, que alterna el colorido de las cofradías y la religiosidad con la parte más lúdica de la Pascua, donde la gastronomía se convierte en el arte apropiado para degustar la gastronomía típica.
- *Les Festes de l'Arròs*, continuando con la gastronomía, en las fiestas patronales celebradas en septiembre, el municipio lleva a cabo la concurrencia internacional más antigua y prestigiosa del arroz, el Concurs Internacional de Paella Valenciana, donde cocineros de ámbito internacional muestran sus habilidades por confeccionar la mejor paella del mundo. Estas fiestas se celebran en conmemoración de la patrona, la Mare de Déu de Sales. Al finalizar las fiestas locales, se inicia la Mostra Internacional de Mimo. Alrededor de 30.000 espectadores se dan cita anualmente en este evento. La popularidad y prestigio de esta muestra se corrobora con la presencia de las más prestigiosas e innovadoras compañías de teatro.



También cabe destacar en la programación local la FIMAC (Fira Internacional de Maquinaria Agrícola), celebrada a finales de mayo. Esta muestra de la agricultura local, brinda la oportunidad de conocer la ciudad, sus costumbres, gente, artesanía, monumentos y la Cultura de Sueca.

Así mismo, se puede recalcar la fiesta de Les Tirades, se celebran desde noviembre hasta enero, los sábados de cada semana. Durante este tiempo los cazadores se dedican a cazar aves acuáticas por la mañana, para más tarde disfrutar de la gastronomía autóctona con los amigos en una casa situada dentro del coto de caza.



### Estudio Histórico del lugar

La ciudad de Sueca tiene su origen en la Alta Edad Media, en un pequeño mercado árabe (Suayqa) situado en el camino real de Valencia a Cullera. La consolidación de este mercado originó una población que recibió la Carta de Puebla, otorgada por Pere de Queralt, comendador de la Orden Hospitalaria en nombre del Rey el 24 de Febrero de 1244. Es esta una de las primeras libradas a Fuero de Valencia y ordena el asentamiento de población exclusivamente cristiana procedente del Principado de Cataluña.

La existencia de grandes extensiones de cultivo originó el asentamiento de agricultores y el antiguo mercado se convirtió en un asentamiento agrícola, este desarrollo originó que en el siglo XV ya estuviera totalmente consolidado el sistema de acequias actual.

En el siglo XVI Sueca continúa siendo un núcleo agrícola y en los documentos de la época no se habla de “carrers” sino de “camins”, el núcleo está constituido por los siguientes: “Camí de Cullera”, “Camí de Magraners”, “Camí del Sequial”, “Camí d'Outxana”, “Camí del Fon de la Bassa”, “Camí del Graner i Sequer del Mestre”, “Camí de la Verge de Sales”, “Plaça de Lloc”, “Plaça de L'Esclésia”, “Plaça de L'Ospital Vell”, y “Camí de Garins”. Todos estos caminos corresponden con calles actuales que han recuperado su nombre tradicional.

Hasta el Siglo XVII poco varía el núcleo urbano de Sueca y hay que esperar al reinado de Carlos III para que se reinicie el crecimiento urbano y demográfico con la consolidación edilicia del Camí de la Verge de Sales y la apertura del Carrer Nou.

En 1831 se inicia la construcción de la muralla, obra que se culminará en 1841. La fortificación se realizó dejando un amplio margen interior para la expansión urbana incluyendo dentro de él terrenos agrícolas que fueron consolidándose como urbanos a lo largo del tiempo.

A lo largo del s. XIX estos terrenos fueron consolidándose como urbanos con el trazado del primer “plan” urbanístico de Sueca, El “Plano Geométrico de la Villa de Sueca”, que firma en Agosto de 1860, D. Fulgencio Vercher. Este Plan de Reforma Interior plantea el rectificado de alguna alineación existente pero básicamente consiste en la parcelación de los terrenos incluidos intramuros todavía dedicados a usos agrícolas. Este desarrollo se realiza como consecuencia de solicitudes ante la autoridad municipal por parte de los propietarios de tierras que trazan una calle central en su parcela que deja dos franjas laterales donde ubicar las edificaciones en parcelas estrechas y de gran profundidad generando la edificación típica del jornalero agrícola en esta ciudad.

Este desarrollo alcanza los límites de la muralla creando la cuadrícula que constituye el Casco Antiguo de la ciudad. Colmatado el interior de las murallas, la ciudad las salta y aparecen “els barris”, parcelaciones de fincas rústicas para alojar a los jornaleros agrícolas.

En la segunda década del presente siglo el arquitecto Buenaventura Ferrando Castells, proyecta el plan de desarrollo de Sueca en base a la extensión hacia el sudoeste de la ciudad sobre la prolongación de las llamadas Ronda de la Raconada y Plaza de la Libertad, la falta de incentivo constructivo frustró esta extensión de la ciudad que vive una atonía constructora hasta pasado el año 1950. Con este plan comienza la frustración urbanística de la ciudad ya que hasta el momento presente hay todo un rosario de planes frustrados que no llegan a aplicarse por diversos motivos.



En Diciembre de 1955 cuando se redacta el plan de ensanche, firmado por el arquitecto Julián Ferrando Ortells que se limita a establecer un simple plano de alineaciones. Este plan, que nunca llegó a aprobarse, es sin embargo, el que sirve a la Comisión de Obras para dar los permisos de obras correspondientes, creando una situación en la que las improvisaciones y la falta de previsión rigen el desarrollo urbanístico de la ciudad.

Esta falta de documento de ordenación, formalmente aprobado, llevó a la redacción en 1.966 del “Plan de Ordenación Urbana de la ciudad de Sueca” redactado por el arquitecto Lavernia, plan que fue rechazado por la Comisión Provincial de Urbanismo, aumentando la falta de previsión urbanística en el municipio.



No acaba aquí la historia de los planes frustrados, al año siguiente GODB Arquitectos Asociados, redactó un nuevo plan que igualmente fue impugnado “por su inadecuación a la realidad socioeconómica y posibilidades presupuestarias del municipio.”

Con posterioridad, ya en los años 70, la Diputación Provincial acometió la redacción del llamado Plan Comarcal de la Ribera Baixa, como primer intento de redacción de planes de ordenación de ámbito supramunicipal. Mientras se acababa la redacción del plan, y de manera provisional se redactaron una Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal por los arquitectos Ordeig, Bonilla y Serrano, que han servido hasta el momento actual para el desarrollo de la ciudad a pesar de sus defectos y carencias ya que el llamado Plan Comarcal nunca llegó a aprobarse ni aplicarse.

Este desarrollo de la ciudad, con ausencia de un planeamiento congruente, ha supuesto que la ciudad se desarrolle de una manera improvisada, resolviendo el día a día y con una falta de visión de modelo de ciudad a desarrollar. Este aspecto se refleja especialmente en el desarrollo urbanístico de la playa que es donde desde los años cincuenta hasta ahora se ha producido un mayor desarrollo edilicio ya que a partir de unos pequeños poblados de pescadores, frecuentados en verano por los propios suecanos, se ha desarrollado de una manera un tanto improvisada un área urbana que aglutina en verano a una población superior a la de la ciudad de Sueca.

### Estudio del contexto histórico-político-social

En 1899 (S. XIX) Sueca acaba con la concesión del Título de Ciudad, por parte de la Reina Regente María Cristina. Título que le fue concedido entre otras cosas, debido al crecimiento económico y demográfico.

Lo cierto es que, a pesar de la Crisis de 1898, Sueca tiene una situación favorable a nivel demográfico y económico a principios del Siglo XX, debido mayoritariamente al cultivo del arroz.

El arroz es junto con la naranja y la viña, uno de los productos que va a marcar el desarrollo de la economía valenciana asentando sus bases capitalistas y, con ello, Sueca consigue un desarrollo muy importante. Una prueba de ello es la construcción de puentes como el colgante que une Sueca con Riola, o el que une Sueca con Corbera.

A finales del siglo XIX principio siglo XX, se produce un importante aumento de la población, debido principalmente a la reducción de la tasa de mortalidad infantil. Las causas de este descenso de mortalidad debemos verlas en las mejoras higiénicas y sanitarias, así como en la reducción de epidemias.

Entre 1890 y 1900, la población de Sueca aumenta en 512 habitantes pasando de 13.910 a los 14.422 de 1900, lo que supone un incremento del 3'7 %. Estos 14.422 habitantes se encontraban repartidos entre el núcleo urbano, El Perelló y El Mareny de Barraquetes.

Como consecuencia de este aumento demográfico, en 1903 empieza el derrumbe de la muralla para poder construir a extramuros, dejando tan sólo la pequeña franja que existe hoy en día.

A partir de este momento es cuando se produce el inicio de un gran desarrollo urbanístico. El Censo de 1910 es un documento clave para estudiar este desarrollo porque nos aporta muchos datos que nos ayudan a hacernos una idea más exacta de cómo estaba creciendo Sueca. Según este censo, en 1910 Sueca estaba dividida en dos zonas:

- El núcleo urbano; formado por el casco antiguo.
- Barrios extramuros: edificados paralelamente a base de dos calles rectas que forman dos manzanas de casa.

Sueca es una sociedad netamente agrícola porque la industria es prácticamente inexistente a principios del siglo XX. La poca industria que hay es de carácter local y agrícola, destacando los molinos de arroz y las fábricas de ladrillo.

El arroz es el motor de la economía suecana y desde la Edad Media todo gira en torno a él. En 1900, el número de anegadas que hay es de 74.922 para una población de 14.422 habitantes. Las tierras, principalmente en manos de la clase burguesa, estaba dividida en pequeñas y medianas propiedades, que van a ir aumentando a lo largo del siglo. La tierra dedicada al cultivo del arroz aumenta en detrimento de otros cultivos como las moreras, las higueras, la vid, o los árboles frutales excepto el naranjo. Este aumento de superficie dedicada al arroz está estrechamente relacionado con el aumento demográfico; hay más gente y se necesita más tierra.

Pero también lo está con las medidas proteccionistas que adopta el Gobierno. Estas no estaban dirigidas al arroz, sino al trigo castellano, pero el arroz sacó beneficios ya que le permitió recuperar los niveles de producción anteriores a 1885. Este desarrollo agrícola va a continuar durante todo el siglo XX. Los primeros años del XX estuvieron cargados de una alta tensión social y política que desencadenó una ola de violencia y asesinatos. Algo común al resto de España debido a que esta tensión social estuvo agravada por las continuas crisis políticas que durarán prácticamente hasta 1936.

Aunque Sueca con el fin del siglo XIX, empieza con la construcción de puentes y extendiéndose urbanísticamente, también empieza con incidentes y asesinatos. Hay una fuerte influencia republicana entre los jornaleros mientras que los terratenientes eran conservadores.

En 1901 hubo revueltas populares que acabaron con la ruptura de las placas del Sagrado Corazón de las fachadas de muchas casas, pero uno de los reflejos más importantes de esta tensión social fueron los acontecimientos que sucedieron el 8 de Noviembre de 1902. Este día se celebraron elecciones. Un grupo de personas asaltó el Ayuntamiento por la noche hiriendo al Secretario del mismo, Federico Pineda. Estos incidentes fueron consecuencia directa del asesinato, esa misma mañana, de Rafael Marzal.

En 1907 hubo huelgas promovidas por la UGT exigiendo más trabajo. Sueca también se vio influenciada por la Semana Trágica de Barcelona. Todo ello era normal dentro de la situación política en la que se encontraba el país. Pero pese a ello Sueca siguió creciendo, adaptándose a los cambios y estableciendo las bases de lo que es la Sueca de hoy en día.





## Historia del Molí dels Passiego

Evolución histórica de la construcción de los molinos en la región valenciana

La construcción de los molinos data del periodo musulmán, durante su ocupación en la Península Ibérica desde el siglo VIII. La cultura islámica aportó a la población cristiana sus conocimientos artísticos, literarios, astronómicos, filosóficos, científicos etc. Pero una de las aportaciones principales que más peso tuvieron en el proceso de aculturación fue la tecnología agrícola, que quedó representada en la construcción de acequias, canales y molinos.

Hasta el siglo X los molinos hidráulicos se utilizaban para moler grano, pero conforme fue avanzando el proceso urbano, incrementó el comercio y las manufacturas y por tanto la fuerza motriz generada por la energía hidráulica se aplicó a más procesos productivos como el papel, el azúcar, las sierras o las ferrerías. Evidentemente, la adaptación del molino al medio físico y sobre todo a las características hidráulicas y morfológicas de este, determinaban las variedades de estos. La forma de conseguir la cantidad y fuerza de agua suficiente para el mayor rendimiento posible (de ríos, mareas, deshielos o captación de aguas subterráneas), daba lugar a las distintas tipologías. Decir que el molino del Pasiego se alimenta del agua de la Acequia Real del río Júcar a su paso por la Ribera. En esta comarca, los principales factores de ubicación fueron: la proximidad a los núcleos de población, la regularidad del caudal y la no alteración de la distribución de las aguas de riego.

Existen además dos tipologías posibles de molino en función de la posición de su rueda (horizontal y vertical). Casi todos los molinos de la Ribera son de rueda horizontal, como el del Pasiego, pero también se encuentran casos de rueda vertical. La diferencia posicional, se debe al caudal de agua que entra al molino, si este es fuerte e intenso, la rueda es vertical, como sucede en construcciones del País Vasco. Si el caudal de agua entrante es regular o suave es preferible la rueda horizontal.

Durante la Edad Media, los principales materiales de construcción fueron las maderas de encina, roble, alcornoque y olmo por ser más duras y resistentes al agua. Algunas veces estas maderas se reforzaban con plomo. En zonas del norte de la península se han encontrado construcciones de piedra.

A través de las referencias documentales podemos comprender el acceso a la propiedad del molino y el agua durante la Edad Media. La disponibilidad de las aguas y la atribución de un molino, quedaba bajo dominio real (propio del clásico sistema feudal). En los fueros aparecen concesiones del disfrute de las aguas para todos los habitantes del núcleo aforado por el Rey. Las aguas, dependiendo de los fueros, podían ser utilizadas para riego, molinos u otras necesidades. Generalmente en la concesión del derecho a construir un molino se incluía la condición de pago al Rey. Por tanto, debemos diferenciar entre la autorización de construir un molino y la del uso del agua.

Desde el punto de vista jurídico-social, durante la Edad Media y la Edad Moderna, no existieron condicionantes legales o sociales para la libre edificación de un molino, pues en realidad dependía más de la disponibilidad de los recursos económicos. Por ellos muchos estaban bajo posesión o dominio de señores laicos o eclesiásticos que sacaban partido del uso de éstos por parte de la población. Era el sistema de rentas.

Ya a partir del siglo XII y sobre todo en el XIII, se observa la explotación indirecta de los molinos a través de censos y arrendamientos de estos a campesinos o pequeños propietarios. Con el tiempo las atribuciones de reyes y señores para su construcción y el cobro de rentas se fue haciendo opaco, ya que las regalías de los monarcas podían cederse a señores y estos con el tiempo se apropiaron de esta facultad Real.

En el siglo XIX la debilidad del Real Patrimonio en el contexto de la Ribera, provocaron la construcción de gran número de molinos. El aumento de los molinos en la Ribera del Júcar se puede atribuir también a otras causas: un crecimiento de la población comarcal, la construcción de acequias de riego, la modificación de la capacidad productiva de los molinos y el estímulo que significaba la proximidad a la ciudad de Valencia, en pleno desarrollo industrial. Se intensificó por tanto, el ritmo productivo de los molinos para atender a la demanda. Cada molino de la Ribera satisfacía de media las necesidades de 1200 a 1500 personas en los años centrales del siglo XIX.

En esta centuria y en la posterior, la propiedad de los molinos ya no era un sector dominado por la nobleza sino que estaba repartido en distintos grupos que formaban la oligarquía local: campesinos acomodados, profesionales liberales, aristócratas y por supuesto burguesía rentista residente en Valencia

Por tanto se puede considerar que el molí dels Passiego es uno de los mejores ejemplos de arqueología industrial del territorio nacional relacionado con la producción del arroz, cuyos mecanismos y canalizaciones aún se conservan y cada año se ponen en funcionamiento para su mejor mantenimiento.

Por debajo del molino pasa un ramal de la acequia que proporciona la fuerza hidráulica a los mecanismos. Está situado en la calle portal de Sales, nº 2 en Sueca y su última datación consta en 1906, cuando fue reformado el molino anterior del siglo XVIII, llevada a cabo por el Maestro Vicente Cardo.

En cuanto al conjunto arquitectónico, decir que consta de diversos edificios, uno principal con planta baja y tres alturas, realizado en mampostería con verdugadas de ladrillo y revestido con un enlucido que imita un falso entramado de sillería. Otro elemento destacado del conjunto es la esbelta y truncada chimenea, de ladrillo macizo y de planta poligonal.



El resto de edificios secundarios aún conservan las instalaciones y la maquinaria. El conjunto está rodeado por una tapia de mampostería con verdugadas de ladrillo y enlucido, en la entrada del cual aún se conservan parte de las piedras del antiguo molino del siglo XVIII.

A nivel histórico y en relación a la producción arrocera, podemos señalar que en 1337, Pere el Cerimoniós autorizó el mercado local. Hecho que indica un incipiente proceso de actividad mercantil en relación a los productos del campo. Ya en el siglo XV, Alfonso V de Aragón construyó la acequia mayor que regulaba la feria local. Acequia de la que saldrían los ramales para impulsar el Molino del Pasiego con posterioridad.

Es importante para el completo entendimiento del conjunto, aportar ciertos datos acerca de Vicente Cardo, ya que este maestro de obras conocía bien los modelos estilísticos del modernismo, como demostró en obras posteriores. Pero su trabajo en el molino en 1906 indica que tanto arquitectos como maestros de obra empezaban a desarrollar un interés por la arquitectura industrial que constituía un nuevo ámbito de trabajo, que no debía de ser tratado simplemente como la construcción de un espacio basado en la ocupación exclusiva del muro y el vano.

En 106 El Molí dels Passiego, fue adquirido por la familia Gómez Trenor (anteriormente perteneciente a la familia Ferrer). Los Trenor fueron una de las familias más destacadas en el desarrollo social y urbano de Valencia. Su ingente actividad empresarial contribuyó al desarrollo industrial y agrícola de esta ciudad. De hecho, con los Trenor se realizó la remodelación de 1906 sobre el antiguo molino de los Ferrer, en plena época industrial a manos de Vicente Cardo; construcción que ha permanecido inalterada hasta la actualidad.

Es necesario señalar que el proceso de industrialización en España fue tardío y tuvo distintas intensidades y grados de aplicación según zonas e intereses. Pero lo que es cierto, es que puso de manifiesto las necesidades de crear nuevos espacios fabriles y nuevos espacios de uso social acordes con la nueva sociedad industrial y capitalista que se estaba desarrollando. Ello llevó a los arquitectos a replantearse la arquitectura industrial como un campo inexplorado que debían estudiar y desarrollar.

En Sueca el proceso de industrialización estuvo ligado a las innovaciones mecánicas que se aplicaron al ámbito agrícola. Por ello dos de sus molinos más importantes (*el Molino Harinero*, 1905 y *el Molino del Pasiego*, 1906) se asientan sobre antiguas construcciones del XVIII que a principios del siglo XX tuvieron que ser intervenidas para su modernización y adecuación a una nueva era, la era industrial. La Revolución industrial trajo nuevos materiales que se adaptaban perfectamente a las necesidades de la nueva sociedad industrial. Uno de estos materiales fue el hierro que sufrió una modernización en su proceso de producción y en su aplicación al ámbito de la maquinaria agrícola e industrial y al uso arquitectónico. Es lo que posteriormente adquirió la denominación de *arquitectura del hierro*.

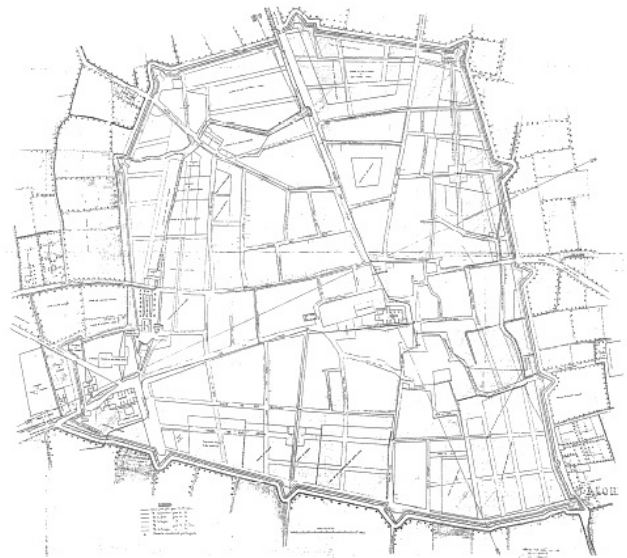
## Evolución y estado general del entorno

Tras al analizar la estructura urbana de la ciudad de Sueca, la mayor parte de su edificación surge históricamente de la parcelación originada por el trazado sobre una parcela de una calle central que da acceso a parcelas a ambos lados. Esto origina unas parcelas de poca fachada, cuanto menor sea la fachada mayor será el aprovechamiento, y una gran profundidad. La parcela tiene menor fachada cuanto menor sea el status económico y varía, con excepciones, desde unos cinco metros hasta unos trece.

Otro parámetro configurador de la arquitectura, además de la parcelación, es el sistema constructivo. Este es el tradicional en estas tierras, muro tapial como elemento portante, forjados a base de vigería de madera, entrevigado de cañizo, bóveda de revoltón, o tablero de ladrillo según casos, y cubierta de teja árabe. Este sistema constructivo se complementa con la utilización de vigas de madera sustentadas en pilares de ladrillo macizo en pórticos intermedios con el fin de facilitar el uso de los espacios interiores.

Con este sistema la edificación tiene unos condicionantes de luces, alturas, dimensiones de huecos o espacios interiores entre otras que dan como consecuencia una edificación con las siguientes características:

1. Edificaciones de dos crujías paralelas con muros de carga exteriores y vigas sobre machones de ladrillo macizo en el pórtico central. Este pórtico tiene dos o tres vanos según la "categoría" de la edificación, en edificaciones no residenciales este número aumenta.
2. Tres vanos corresponden a una edificación "a dos mans", con acceso central y dependencias a derecha e izquierda de él. Dos vanos se corresponden con una distribución "a una má" con dependencias a un solo lado, normalmente el derecho, del acceso. El acceso atraviesa la edificación hasta comunicar con el patio trasero de la edificación y por él accede el carro y los animales al corral.
3. Posteriormente se le añade, a veces, a esta edificación una tercera crujía recayente al patio, usualmente de una sola planta, con cubierta aterrazada de fuerte pendiente, y un nuevo cuerpo de edificación paralelo a la medianera, ortogonal por tanto a la edificación inicial y que acoge dependencias de servicio.
4. La edificación es de dos alturas, con escalera interior, la planta superior suele utilizarse como cambra de almacenaje o secado de productos hortícolas. En los últimos tipos, cronológicamente hablando, la planta superior se integra en la vivienda adquiriendo la edificación un carácter totalmente urbano alejada de sus raíces agrícolas, ocasionalmente aparece una tercera planta dedicada a cambra.
5. Con el paso del tiempo, la cuadra, antes en el corral y con acceso a través de la vivienda se sitúa como una ampliación en un lateral de la edificación con acceso directo desde el exterior, evitando así el paso a través de la vivienda.
6. Correspondiendo a una edificación con muros de carga los huecos suelen ser verticales, manteniendo ejes de simetría y composición que responden a la organización interior. Esta edificación con variaciones fundamentalmente de lenguaje se mantiene a lo largo del tiempo hasta el presente siglo como vivienda o incluso como edificación pública en muchos casos, aunque en otros la edificación pública adquiere otros valores y tipologías muy distintos y diversos.



## Equipamientos y espacio público

La ciudad de Sueca dispone de algunas plazas donde los vecinos y visitantes puedan reunirse, esos lugares de encuentro tan típicos de la cultura mediterránea. El municipio todavía mantiene ese encanto tradicional, en el que el espacio público se entiende como una estructura de plazas y calles, donde la vida colectiva es la esencia del día, y la interacción entre los vecinos.

La zona con mayor actividad económica es la Calle de la Mare de Déu, la Calle del Mercat y la Plaza de Sant Pere donde, aprovechando su gran actividad diurna, han surgido bares y terrazas abiertos a la calle con los que se disfruta del ambiente del mercado.

Pese a que el mercado de materias primas se centra en el Mercat de Sueca, el municipio también goza de cierta actividad económica de comercios aislados o de esquina, generando vida y flujos de gente en todas direcciones con lo que se favorece la interrelación entre los lugareños.





**Molí dels Passiego**

**Iglesia Nuestra Señora de Sales**

**Biblioteca Municipal**

**Museo del Chocolate Comes**

**Casa Joan Fuster**

**Mercat de Sueca**

**Iglesia de Sant Pere**

**Ayuntamiento de Sueca**





#### **Ayuntamiento de Sueca**

En pleno centro de la ciudad, data de 1784 y su arquitecto fue Vicent Gascó. Tiene una fachada neoclásica que mantiene el enrejado original, escalera de mármol y cúpula de cristal modernista. El interior del edificio está decorado espléndidamente con cuadros de la pinacoteca municipal y esculturas, destacando las piezas de Claros, Meseguer y Beltrán. También llaman la atención el techo y la sillería modernista realizada por Lluís Herreras para la Alcaldía. Desde hace unos años, se añadió al complejo de oficinas municipales, el edificio de la Casa de Santa María, un edificio de 1796 de estilo neoclásico.



#### **Casa Joan Fuster**

La Casa Joan Fuster es un centro de difusión de la obra del escritor suecano. Su finalidad es conservar, gestionar y difundir los fondos que han llegado a la actualidad constituido por el archivo personal, la biblioteca, la hemeroteca, el archivo fotográfico y su colección de arte. En 1995 se compró la casa al heredero, Josep Palacios para que se convirtiese en el centro de divulgación que es hoy.



#### **Iglesia de Sant Pere**

Se encuentra en el centro de la población. Su origen es románico, aunque las múltiples reformas en el tiempo la muestran sobre todo en el estilo neoclásico propio del siglo XVIII. La fachada presenta tres cuerpos rematadas en la parte superior por dos torres en las esquinas y un frontón triangular en la zona central, el acceso se realiza por una puerta en el centro con arco de medio punto peraltado, sustentado en columnas. El campanario es de cinco cuerpos, realizado en 1700.



#### **Museo del Chocolate Comes**

El Museo del Chocolate de Sueca permite al visitante observar el proceso de elaboración del chocolate desde el fruto del cacao hasta el chocolate tal como lo comemos hoy en día.



#### **Mercat de Sueca**

El edificio, construido en piedra, cristal y hierro, es obra del arquitecto Julián Ferrando Ortells y fue realizado en 1954. Destaca por su espacialidad interior y luminosidad.



#### **Real Iglesia de Nuestra Señora de Sales**

Es el templo donde se venera a la patrona de la ciudad. Se ubica en la placeta del Convent, que es como se conoce popularmente a esta iglesia. Fue construida entre los siglos XVII y XIX, iniciada en estilo neoclásico. La fachada está elaborada en este estilo, con el cuerpo medio más alto que el inferior y rematada por un frontón triangular en el centro, pero llama la atención por su desequilibrio compositivo, ya que en el lateral derecho se ubica la alta torre campanario.





















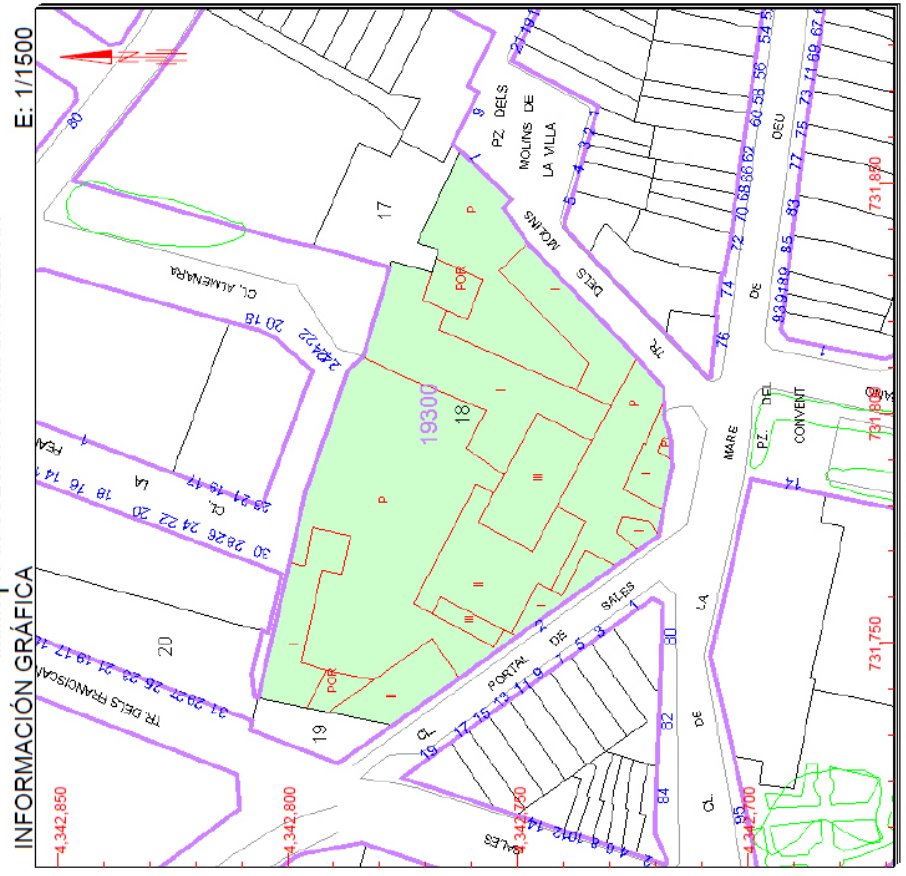
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA  
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

# CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA

Municipio de SUECA Provincia de VALENCIA



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

- 731.850 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Miércoles, 19 de Marzo de 2014

## REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

1930018YJ3413S0001ZZ

### DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN  
CL PORTAL DE SALES 2 Es:E Pt:00  
46410 SUECA [VALENCIA]

USO LOCAL PRINCIPAL  
Ocio, Hostelería

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN  
100,000000

AÑO CONSTRUCCIÓN  
1800

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m<sup>2</sup>)  
4.741

### DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN  
CL PORTAL DE SALES 2  
SUECA [VALENCIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m<sup>2</sup>)  
4.741

SUPERFICIE SUELO (m<sup>2</sup>)  
6.431

TIPO DE FINCA  
Parcela construida sin división horizontal

### ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m <sup>2</sup>
VIVIENDA	E	02	01	64
VIVIENDA	E	01	01	64
ALMACEN	E	00	01	119
ALMACEN	E	00	01	341
ALMACEN	E	02	01	365
ALMACEN	E	01	01	239
ALMACEN	E	00	01	273
ALMACEN	E	01	01	916
ALMACEN	E	00	01	41
ALMACEN	E	00	01	107
RECREATIVO CULTURAL	E	00	01	1.863
				349

DENOMINACIÓN: Molí del Pasiego



PLANO SITUACIÓN

SITUACIÓN: Carrer Portal de Sales, 2

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

Muros de carga, forjados de madera y cubierta a dos aguas con teja cerámica.

AUTOR:

ÉPOCA: Final de XVIII

USO ACTUAL: Ninguno

USO PREVISTO: Terciario-Cultural

ESTADO DE CONSERVACIÓN: Bueno pero necesita una intervención rehabilitadora.

GRADO DE PROTECCIÓN: 2

ELEMENTOS A CONSERVAR: Conjunto de edificios, instalaciones y maquinarias

DETERMINACIONES DEL PLANEAMIENTO: TER-2 - CAS - Protección arqueológica-1 - Propuesta PRI "Els Molins" - Bien de relevancia local

NOTAS:

INFORMACION DOCUMENTAL: Expedients de Policia Urbana. Tomo 1.906 (AMS)



## 02 | La Cultura del arroz

### Historia del Cultivo del arroz en la Provincia de Valencia

La región valenciana ha sido la cuna del cultivo arrocerero en España y su introducción se atribuye a los árabes durante el siglo VIII. Dentro de Valencia, la comarca de Sueca y las tierras próximas a la Albufera de Valencia, son las más antiguas y tradicionales.

Después de la Reconquista de Valencia en 1238, los caballeros aragoneses se repartieron las tierras pero sufrieron las consecuencias de su falta de adaptación a las zonas pantanosas y en ellos se cebó el paludismo. A partir de ese momento, y durante siglos, lucharía la difusión del cultivo frente a las leyes prohibitivas o limitaciones del mismo. Llegó a autorizarse, únicamente, en terrenos naturales pantanosos improductivos para otras cosechas.

Actualmente se considera que el cultivo del arroz con agua corriente no afecta a la salud pública, pero el establecimiento de parcelas de cultivos o cotos arroceros requiere una autorización especial del Ministerio de Agricultura Español. Estos derechos, en Valencia, se reservan a zonas bajas pantanosas donde la naturaleza del suelo o su salinidad aconsejan exclusivamente el cultivo del arroz.

Evidentemente, un cultivo tan arraigado, ha ido dejando huellas escritas desde hace varios siglos.

Los primeros testimonios escritos que evidencian la presencia del arroz en nuestras tierras aparecen tras la Reconquista, cuando se intentaba limitar su cultivo por razones sanitarias. El rey Jaime I, protagonista en dicha etapa histórica, dejó escrito: “Hallo establecido dicho cultivo y que se estima de tan funestas consecuencias prohibiendo dicho cultivo en los contornos de la ciudad de Valencia.”

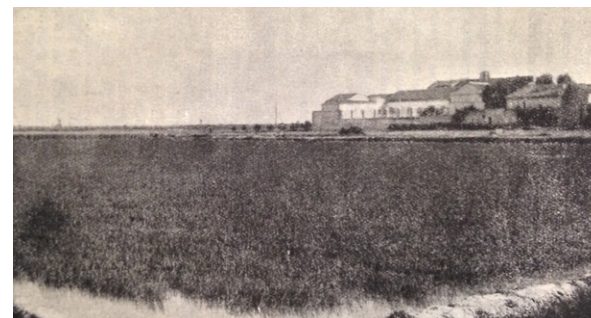
Los reyes de la Corona de Aragón primero, y los de España después, jugaron el papel de ir configurando el marco de lo que sería una futura Ley de Cotos; en 1342, el rey Pere II confirma las prohibiciones que antes habían realizado los Jurados de la Ciudad de Valencia; en 1547, la prohibición vuelve a ser confirmada por Alfonso VI.

Carlos I de España publicó un Real Edicto “Sobre la prohibición de la siembra de arroz en varios lugares”, entre los que se encontraban los pueblos valencianos de Massalfassar, Albuixech, Massamagrell, Meliana, Albalat, así como otros tradicionalmente arroceros. La clase médica también jugó su papel en diferentes momentos, al declarar o no perjudicial el cultivo en función del método utilizado: fuera por agua estancada, o bien por agua corriente.

El botánico Josep Antonio Cabanilles, en el siglo XVII, intentó aportar soluciones defendiendo tres premisas básicas: la primera, practicar el cultivo en terrenos pantanosos por naturaleza; en segundo lugar, cultivar con agua en movimiento; y en tercer lugar, cuidar que los campos distaran mínimo media legua de los núcleos de población.

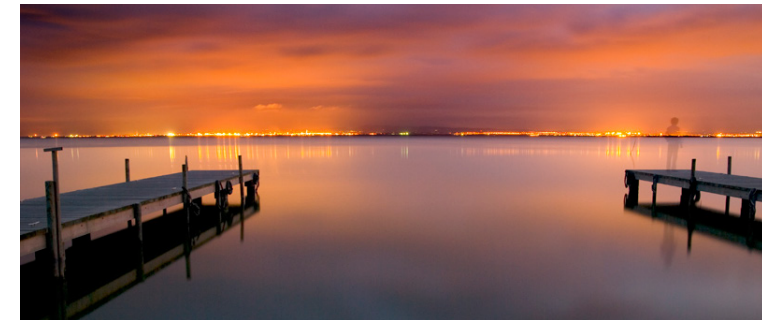
Durante el siglo XIX se produjo una clara expansión de la superficie cultivada con arroz en las tierras valencianas. Reflejo de este hecho, es la disminución de la superficie del lago de La Albufera, hoy en día Parque Natural y verdadero corazón geográfico, ecológico y núcleo histórico del arrozal valenciano, que pasó de una extensión de 13.972 hectáreas a 2.896. En la Real Orden del 10 de mayo de 1860, quedaron declarados los acotamientos y los terrenos aptos para el cultivo, dejando clara la condición de que tenían que ser terrenos pantanosos y en los que no pudiera llevar adelante otro cultivo.

Este espíritu de reservar el cultivo del arroz únicamente a las zonas pantanosas, dónde otros cultivos no son posibles, ha perdurado hasta nuestras días. De esta forma, las tierras ocupadas por el cultivo del arroz en Valencia asciende a 16.000 hectáreas, siendo ésta la superficie que se ha mantenido estable en los últimos años. Y, dado que el cultivo se reserva únicamente para los terrenos aptos para él, dicha superficie no se verá nunca aumentada



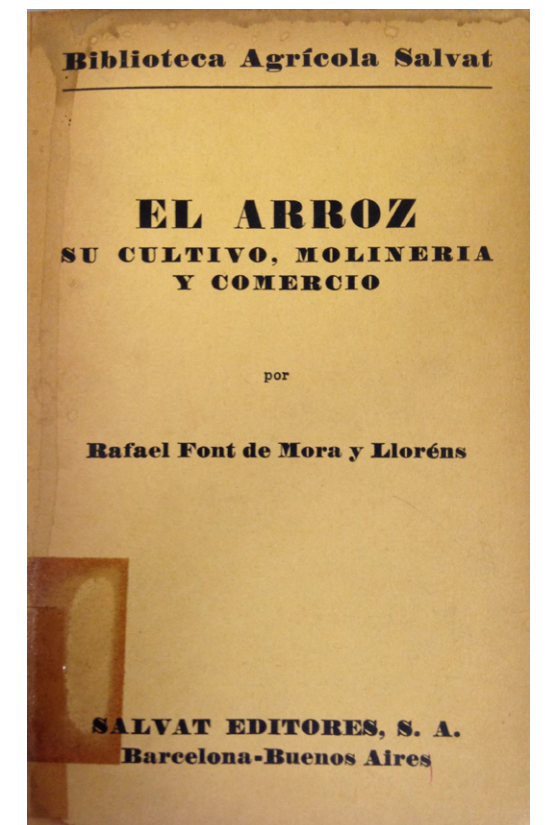
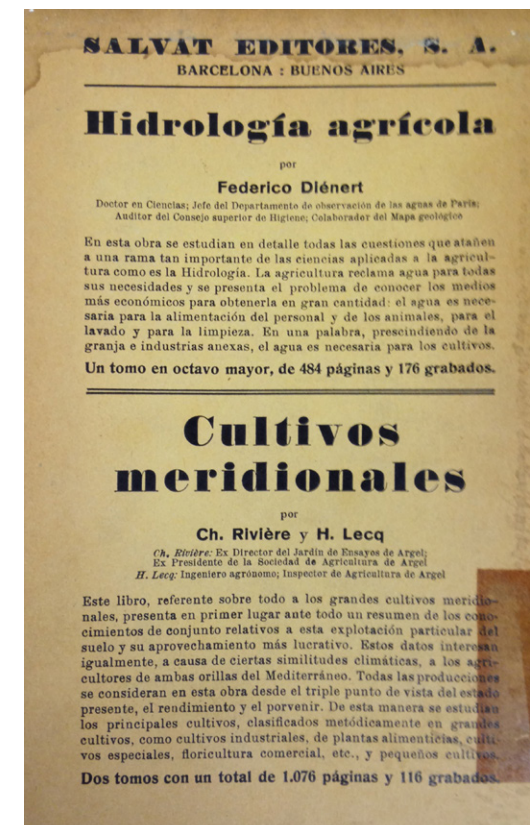
Toda una cultura etnográfica en torno al cultivo del arroz en un lugar en donde el mar y la tierra se conjugan, abriendo la ventana a una auténtica despensa de dieta mediterránea. Esas miles de hectáreas de arrozales y la depuración que hacen del agua convierten a la Albufera en un enclave único en todo el territorio nacional. Elementos de arquitectura típica como las barracas, los molinos o *els riu-raus*, unido a manifestaciones de música popular y sin olvidar la impresionante riqueza natural y ornitológica del Parque Natural de la Albufera, con más de 350 especies de aves que en algún momento del año viven aquí.

Todos estos recursos son sólo algunos de los motivos por los que la Albufera es Parque Natural y se prevé que acabe siendo nombrada Reserva de la Biosfera. Una figura de protección, esta última, que pondrá el acento en la forma en que se han sabido conciliar las actividades humanas y la conservación del medio ambiente, en el que es el humedal más grande de la Comunidad Valenciana y uno de los más importantes de Europa.



El cultivo tradicional ha influido al largo de los años en la historia y cultura de la Ribera Baja, en especial en el municipio de Sueca. Por ese motivo se considera importante conocer cual es el proceso de cultivo del arroz, su tratamiento posterior de limpieza y descascarado, y finalmente los procesos a los que es sometido el arroz en el molino.

Para ello se ha buscado en fondo bibliográfico de la Universitat de València, ya que en el de la Universitat Politècnica no se ha encontrado ejemplar alguno, por tener una vertiente más técnica. En el archivo se encuentra un libro llamado *El arroz y su molinería*, escrito por Rafael Font de Mora y Lloréns y editado por Salvat Editores en 1939. De este ejemplar se ha obtenido la siguiente información respecto al proceso de cultivo del arroz y en especial, el proceso de descascarado y limpieza en la molinería valenciana.



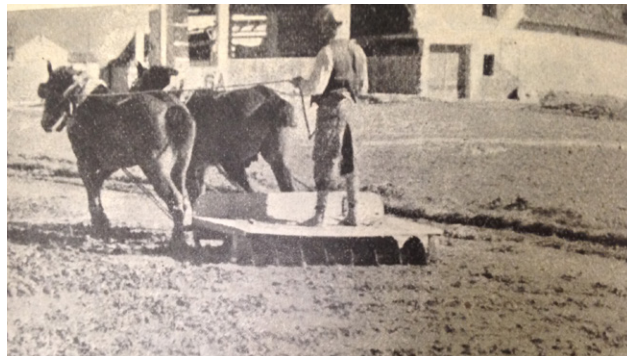


## El cultivo tradicional del arroz

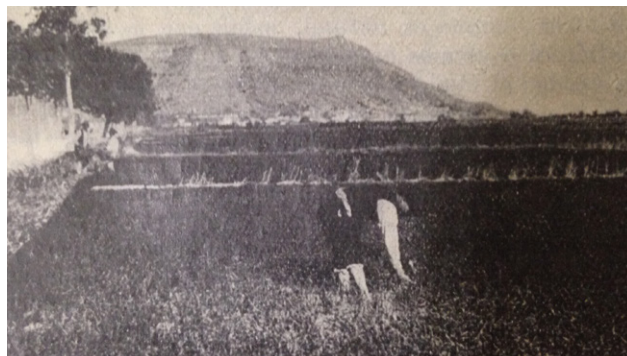
El proceso tradicional del cultivo del arroz se extiende al largo de todo el año, siendo las etapas que se generan las siguientes,

### La siembra

Se iniciaba en pleno invierno con la siembra de forraje en un campo de cultivo que meses después se convertía en el 'planter'. El forraje (ferratja, fabó) crecía durante todo el invierno. Llegado el mes de marzo, se molturaba con la tierra sobre la que se había sembrado con el fin de enriquecerla. Las raíces de este forraje retienen y son ricas en nitrógeno y esto favorecía mucho el crecimiento del arroz en su primera etapa. Los agricultores hacían los márgenes del 'planter' con el fin de que el agua quedara retenida dentro del mismo. Colocaban barro en los márgenes y utilizaban un caballo para 'patearlo' hasta hacerlo duro de forma que no fuera posible que se filtrara a el agua a través de él. Una vez hechos los márgenes, las balsas que conformaban los márgenes del 'planter' se cubrían de agua. Se utilizaba entonces una 'entauladora de ganivets' (en la actualidad se utiliza un tractor provisto de ruedas de jaula directamente en el campo donde se siembra) tirada por un caballo que daba vueltas a la tierra mezclándola con el agua hasta hacer de ella un barro fino.



Con todo el proceso anterior, el 'planter' quedaba preparado para la siembra del arroz. El 'barrejat' consistía en repartir las semillas 'a voleo' por el campo. Con el fin de que quedaran esparcidas de forma suficientemente uniforme, el agricultor las repartía mientras medía sus pasos siguiendo un camino recto que enfilaba con unas cañas que situaba en los extremos del campo. Esta fase terminaba a mediados de marzo. El 'planter' se realizaba en un campo de cultivo muy cercano a la vivienda del agricultor ya que, al principio, el cultivo del arroz requiere unos cuidados muy especiales. En el período de marzo a mayo, el agua estancada del 'planter' se va calentando gradualmente, favoreciendo su germinación pero también la aparición de toda una serie de microorganismos, insectos y plantas que son perjudiciales para su desarrollo en las primeras semanas.



### La Plantada

Hacia el mes de mayo el tallo del arroz sembrado ya había crecido entre 30-40 cm y era el momento de proceder a arrancarlo. Una cuadrilla de hombres arrancaba los tallos de arroz y los reunía en 'manojos' ('guaixos'), formando con ellos 'haces' ('garbas') de arroz de un tamaño de 30-40 cm de diámetro. Posteriormente, limpias de barro, se las trasladaba desde el 'planter' al campo arrozal donde los tallos serían replantados. Poco antes de arrancar el 'planter', se iniciaba el proceso de preparación de los campos a los que se trasplantaría el arroz. Estos 'campos de la marjal' habían pasado inundados una parte del invierno (entre diciembre y febrero) con tal de que se produjera el proceso de descomposición de los restos orgánicos de la cosecha del año anterior a fin de enriquecer la tierra. Y también para favorecer la llegada de las aves migratorias procedentes del norte de Europa.

Hacia febrero estos campos empezaban a secarse y se procedía a labrarlos mediante la 'xaruga' (herramienta de la que tira un animal o dos que permite labrar tierras compactas). Tras lo que se iniciaba en ellos el mismo proceso realizado para preparar el 'planter': se inundaban los campos, y se molturaba la tierra y el agua produciendo un barro fino.



A partir de ese momento se procedía a la 'plantada' del arroz. Las 'garbas' de arroz procedentes del 'planter', se repartían uniformemente por todo el campo mediante 'carrets de garbejar'. Luego las cuadrillas de 'plantadores de arroz' se encargaban de replantar los tallos de arroz. Éstos replantaban en el terreno los 'manojos' ('guaixos') formados por entre 3 y 5 tallos de arroz. Lo hacían en línea recta, desplazándose de espaldas hacia atrás, para no pisar lo ya plantado. Con el calor de la primavera el arroz crece de forma muy rápida. Pero se ha de tener mucho cuidado en esta época del año porque también se produce el crecimiento de otro tipo de plantas que son perjudiciales para el arroz: 'el llepó, el gram, la llengüeta, el serreig y la xunsa'. En el pasado la eliminación de estas plantas se hacía a mano ayudados de una hoz.



### La Siega

Llegados a inicios del mes de septiembre, la espiga ya ha crecido y es el momento de la recolección. Una cuadrilla de hombres iba segando el arroz a mano con una hoz. Conforme segaban iban haciendo garbas con las espigas de arroz. Estas se colocaban sobre aquellas partes húmedas (rastoll) de las mismas garvas, que previamente habían sido cortadas con la 'corbella de desbarbar' por ser inservibles, de forma que no tocaban el agua. Era este un proceso muy pesado que precisaba además ser muy rápido, ya que este período es de mucha humedad y se corre el peligro de que se produzcan tormentas que podrían inundar el arroz recién cosechado humedeciéndolo. Si esto ocurría se debía esperar a que se secaran las garbas en el campo pudiendo ocurrir que con el calor germinase de nuevo lo que lo haría inútil. A medida que los haces se secaban se sacaban a la era con el 'carro de garbejar' provisto de unos patines y tirado por un caballo.





## La Trilla

Las garbas eran transportadas hasta el 'sequer' bien con carros o tractores. Allí se procedía al trillado del arroz. El trillado consistía en separar el grano de arroz de la espiga. Lo hacían los hombres, primero utilizando un trillo tirado por animales, y después con 'forques' volteando las espigas de arroz para que el grano se soltara.

Cuando el grano quedaba separado se sacaba la paja y se quedaba sólo el arroz para que pudiera recogerse. Un último proceso permitía separar los granos buenos de las 'cáscaras' ('pallús') y las pequeñas pajitas que podían haber quedado. Para lo cual se procedía a la 'aventa' del arroz, que consistía en lanzar el arroz en dirección al viento con una pala para separarlo de esos restos. A finales del s.XIX la introducción de la trilladora a vapor evitó todo este trabajo de trillar y aventar ya que la misma realizaba todo este proceso. En los años 40 la utilización del gasoil como fuente de energía permitió la utilización de trilladoras móviles que se desplazaban hasta los 'sequers' y allí mismo trillaban el arroz.



## El secado y almacenado

Tras el trillado venía el proceso de secado del arroz. El secado del arroz consistía en escamparlo mediante un 'rascle' a lo largo de toda la era. Con una 'llauradora' se hacían surcos a la superficie extendida de arroz de manera que los rayos del sol incidieran sobre una superficie de exposición mayor. La 'llauradora' se pasaba en distintas direcciones a lo largo del día para permitir un buen secado.

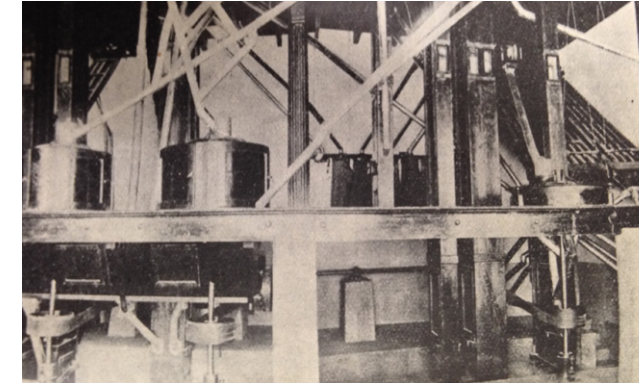
Un día soleado podía con viento seco de poniente podía ser suficiente para secar el arroz. Una vez secado se amontonaba en montones grandes mediante la 'truxilla' que era tirada por un caballo. Tras amontonar el arroz ya podía ser recogido y almacenado en un granero. Una parte de agricultores utilizaban como graneros la parte superior de sus propias casas (cambras). El arroz era transportado hasta allí en sacos desde la era. Para subirlo a las 'cambras' podía utilizarse los servicios de una 'colla de carregadors'. Otra alternativa era vender parte de la cosecha directamente desde la era.



Es muy importante el secado del arroz porque de no secarse bien podría producirse un proceso de fermentación que compactaría el arroz estropeándolo. Si esto ocurría había que esparcirlo de nuevo para ventilarlo, secándolo de nuevo. Si el traslado del arroz para su almacenamiento, tras amontonarlo, no era posible se procedía a taparlo con lonas para evitar que si llovía se mojara, evitando ese proceso de fermentación. Durante todo este proceso el agricultor seleccionaba el mejor arroz para utilizarlo en la 'barrexà' de la cosecha del año siguiente. A lo largo del año el resto del arroz se vendía, a excepción de una parte, el 'cupó', que se destinaba al sindicato arrocero. El 'cupó' era una especie de impuesto que cobraba el estado a través de dicho sindicato, y su cobro no se eliminó hasta bien entrados los setenta.

## El Molido

El último proceso para que el arroz llegue al público y sea apto para el consumo es molerlo. Moler el arroz consiste en separar la cáscara del grano. Una vez retirada la cáscara, queda un grano de un cierto color pardo. Este grano es el denominado hoy en día arroz integral. A este grano todavía se le ha de quitar una primera capa que aunque tiene muchas vitaminas también contiene mucho almidón. Una vez pulido este grano ya obtenemos ese grano de arroz de color blanco que se vende para el consumo.



## Innovaciones tecnológicas añadidas al proceso de cultivo

En el cultivo del arroz se han introducido toda una serie de cambios que han contribuido a conseguir un incremento sustancial de su productividad. Desde la utilización de semillas más productivas a través de una mejor selección de las mismas. Pasando por la utilización de mejores abonos y de nueva maquinaria que ha sustituido a la mano de obra: como la cosechadora, una máquina que cosecha, trilla y transporta el arroz hasta un tractor o camión situado en la era, cuya utilización se extendió a partir de mediados de los setenta; o la secadora, una nueva maquinaria que seca el arroz mediante aire caliente hasta el grado de secado que se requiere.

Mediante la utilización de herbicidas y pesticidas que evitan la aparición de organismos que impiden el correcto crecimiento del arroz. Hasta, por supuesto, la siembra directa en el campo de arroz sin necesidad de tener que sembrar en el 'planter' para posteriormente arrancar el arroz y trasplantarlo a los arrozales.



Actualmente la siembra se realiza en el mes de mayo directamente en los arrozales y el arroz crece sin ningún tipo de problema. Incluso la aparición de las cooperativas, que permiten a los agricultores secar, almacenar y vender el arroz de una forma más eficiente. En estos últimos años las desventajas asociadas al minifundismo van desapareciendo con la formación de agrupaciones de campos que permiten reunir economías de escala por su mayor superficie cosechada abaratando los costes.





## El arroz y su molinería

El conjunto de las operaciones que tienen por objeto eliminar la cáscara y las cubiertas externas del perispermo para lograr su mejor aspecto, buena conservación y fácil coadura constituyen la molinería del arroz.

### Operaciones de la molinería

El descascarado o descortezado supone la eliminación de la cáscara, dejando libre el perispermo, que ha de sufrir posteriores tratamientos. España fue el país que inició el descascarado por muela; al final se utilizaron grandes muelas de piedra de 1,50 a 1,75 metros de diámetro. El arroz, con todos sus subproductos, era recogido en un recipiente y luego se separaba de aquéllos mediante los denominados “garbilladores”. Eran éstos unos operarios que en una habitación muy vasta comenzaban por separar las harinazas y cuerpos pequeños por medio de cribas de cuero; seguidamente echaban el arroz molido contra la pared del fondo del local, y de este modo procuraban agrupar los productos en cuatro montones, que eran: cáscara, salvado, partidos y arroz cáscara.

En la actualidad la molinería de arroz comprende una serie de operaciones que pueden considerarse como fundamentales para el fin perseguido, las cuales se complementan por otras que, desde el punto de vista operatorio, son secundarias.

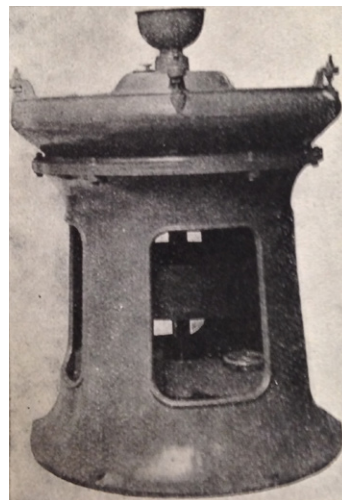


Trilla mecánica del arroz en España

### Descascarado

Ya hemos indicado que la primera operación fundamental de la molinería del arroz es el descortezado del grano. La máquina que en la industria molinera moderna separa la cáscara del grano se denomina esquelladora o descascaradora, y el arroz desprovisto de cáscara se le da en Valencia el nombre de esquellat. Consta la máquina de dos piedras de esmeril, de las que la primera gira a una velocidad de 250 vueltas por minuto. El arroz discurre entre las piedras, entrando por el centro de la superior, que le imprime un doble movimiento de rotación y de expulsión en virtud de la fuerza centrífuga, y experimentando la acción del esmeril que origina el descascarado.

Las muelas deben estar montadas con absoluta horizontalidad, pues la falta de este requisito ocasiona la rotura del grano; para evitarlo se monta una muela móvil sobre un anillo de acero con caucho sujeto por tres puntos. La distancia entre las muelas puede graduarse moviendo la piedra fija o la caja de sustentación, o bien actuando sobre el eje de suspensión de la piedra móvil, que generalmente está suspendida.



Máquina descortezadora (esquelladora) modelo Imad

### Blanqueo

Si al arroz descascarado se le somete a la acción de muelas cilíndricas o cónicas, se le irán limando sus capas externas de color amarillo más o menos subido. Para tal tratamiento se utilizan conos de acero revestidos de pasta de esmeril, que se ajusta sobre el metal mediante unión en cola de milano, al objeto de evitar los efectos de proyección por causa de la fuerza centrífuga.

El cono actuante está montado sobre un eje que recibe el movimiento giratorio por poleas o por transmisión de engranaje. El cono giratorio está rodeado de otro exterior fijo constituido por generatrices de caucho (generalmente más de seis) con tela de acero interpuesta. La distancia entre el cono interno y su envoltura es la que ocupa el grano que se somete a tratamiento y se gradúa actuando sobre secciones de goma o bien sobre el eje de sustentación de la muela giratoria, que al elevarse aumenta el espacio libre.

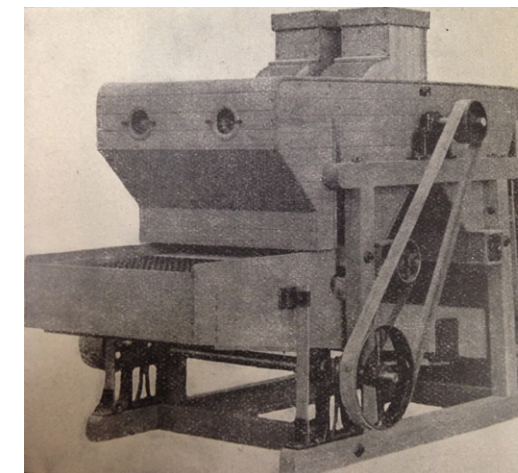


Máquina blanqueadora (modelo Imad)

El arroz entra en el aparato por su parte superior, en la que existe un pequeño depósito central de recepción, de donde pasa al espacio libre antes mencionado. En él sufre la acción de la muela esmeril en movimiento, el cual se comunica al descascarado, viéndose éste sometido a la doble acción de lima de la piedra y de la malla a través de la cual sale la harina producida, que se recoge en la parte inferior de la muela. Los frenos de goma evitan que el movimiento continuado del grano limpie la acción del esmeril sobre el mismo.

El grano deslizado entre la muela y su cubierta es recogido y pasa al depósito, de donde sale para continuar su elaboración. El grano sometido al tratamiento someramente expuesto en la muela o máquina “Hamburgo” queda de color más o menos blanco, según la intensidad de la acción a la que se le somete, la cual debe estar siempre limitada por la cantidad de medianos que se produzcan.

La calidad del arroz influye en ello, ya que los arroces en ligero estado de encourat, o sea con granos manchados, necesitan tratamiento mucho más intenso. Obtenido el arroz blanco por los medios que hemos mencionado, tras el primer paso por la Hamburga contiene arroz, medianos, puntas y gérmenes. Por medio de cribas se separan los gérmenes y las puntas, quedando reunidos el arroz blanco y los medianos, que se someten a posterior tratamiento.



Limpia doble (Modelo Torrejón)



Existen otros aparatos por medio de los cuales se logra que las operaciones de elaboración se efectúen fácilmente. Daremos de ellos una somera descripción:

#### Elevadores

El arroz cáscara se vierte en el molino en la tolva de recepción, en cuya salida inferior se encuentra el receptor del elevador del grano; este último puede ser de modelo variable, siendo los más generalizados los de cangilones. Está constituido por dos poleas, una superior y otra inferior, con sus correspondientes cojinetes, que en su movimiento arrastran una cinta de lona, cuero, etc., sin fin, sobre la que están fijados los recipientes que reciben el arroz en el momento de iniciar su fase ascendente y lo transportan hasta el momento en que se invierte su posición. El movimiento se transmite por la polea inferior o por la superior, indiferentemente.

#### Limpias

En la elaboración del arroz, la primera operación consiste en separar las semillas extrañas, piedras y polvo para que no causen desperfectos en las piedras de las esquelladoras y muelas de Hamburgo. Para ello se emplean cribas vibratorias con secciones de diversos orificios en relación con las diferentes variedades de semillas de malas hierbas, entre las que existen las del género Panicu, que por estar provistas de pelos son de difícil separación.



Limpia separadora del germen y pequeños fragmentos de la elaboración del arroz (modelo Torrejón)

#### Desaristadores

En la elaboración de variedades aristadas se somete el grano a la acción de una máquina provista de cilindros acanalados que dejan pasar entre sí y cortan la barba, que es arrastrada por la corriente de aire.

#### Imanes

El arroz y las materias extrañas pasan a través de una caja de imanes, los cuales retienen todos los cuerpos metálicos que acompañan la semilla, impidiendo de esta manera que pueda deteriorarse el esmeril que recubre las muelas.

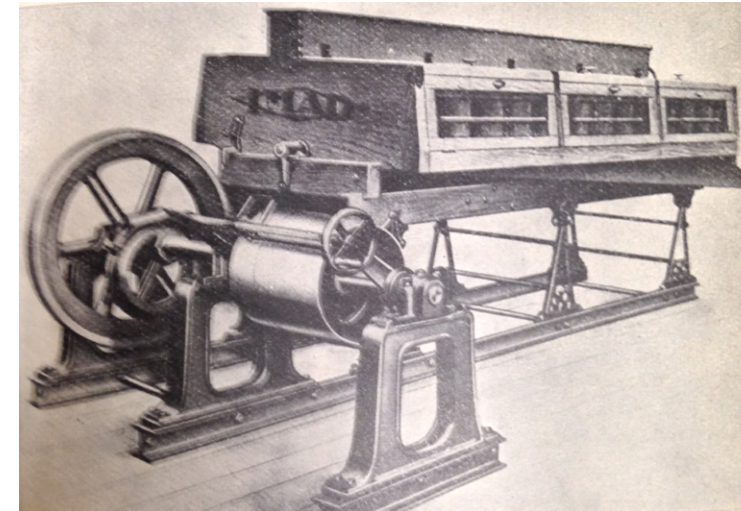


Separador de imanes (modelo Domínguez)

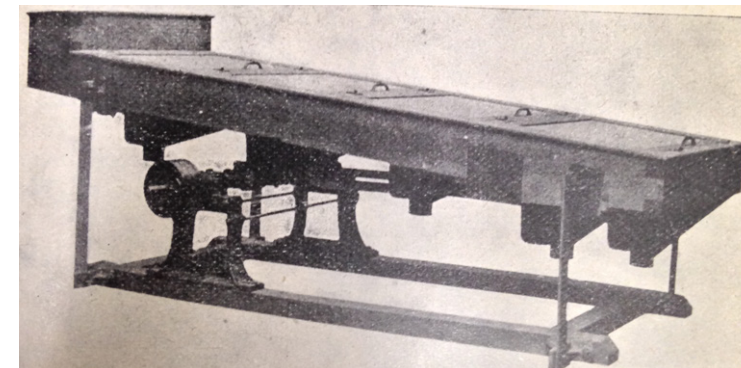
#### Clasificadores

La buena elaboración aconseja que se clasifique el arroz cáscara para que tenga un grosor uniforme y se logre el trabajo perfecto de las máquinas fundamentales, “esquelladora” y “blanqueadora”, con lo que se obtendrá el máximo rendimiento al no tener que someter el grano a una fricción que resulte excesiva para el grueso y débil, para el delgado, lo cual sería causa de exceso de salvado, roturas e imperfecta elaboración.

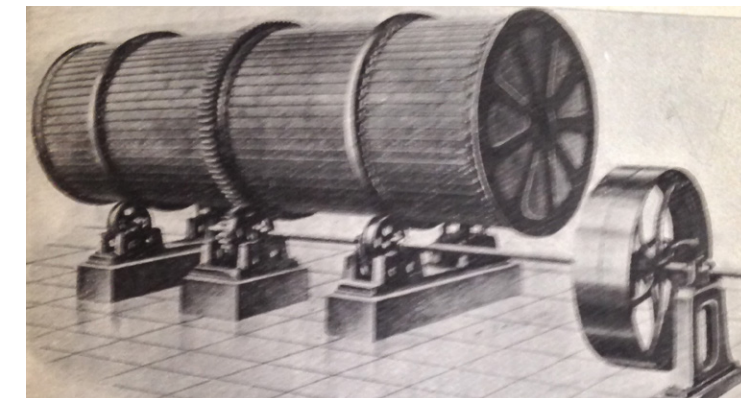
A la salida de la máquina esquelladora se ha producido arroz descascarado, arroz cáscara, cáscara y polvo de la elaboración que constituye el denominado esquellat o salvado esquellat. La separación de la cáscara y el salvado esquellat se logra por la acción del aire, que arrastra los productos mencionados, los cuales son clasificados por la máquina que realiza la aspiración, eliminando la cáscara y conduciendo el salvado esquellat al ensacador correspondiente.



Separador del arroz descascarado del arroz cáscara (modelo Imad)



Criba separadora de medianos (modelo Domínguez)



Cilindro glaseador

#### Separador de Pady

La separación del arroz sin cáscara del que no ha sufrido modificación se realiza por aparatos apropiados que evitan el paso indefinido del arroz por la máquina esquelladora hasta lograr su total descascarado. Para la separación del arroz descascarado del que no está existen las máquinas denominadas “separadoras de Pady”.

Estos aparatos se basan en que colocando el arroz cáscara y arroz descascarado sobre un plano inclinado de naturaleza resbaladiza y sometiéndolo a movimiento con ligeras sacudidas, el arroz descascarado se desliza a la parte inferior del plano, mientras que el arroz cáscara, por su superior adherencia, asciende, pudiendo lograrse así dos corrientes, una de arroz descascarado que debe continuar la elaboración, y otra de arroz cáscara que, conducido a la máquina descascaradora, ha de comenzarla.



También puede separarse el arroz cáscara del blanco mediante cribas inclinadas de gran longitud, sacudidas por mazos metálicos, aún cuando este sistema ha sido virtualmente abandonado, utilizándose tan sólo para la separación de medianos.

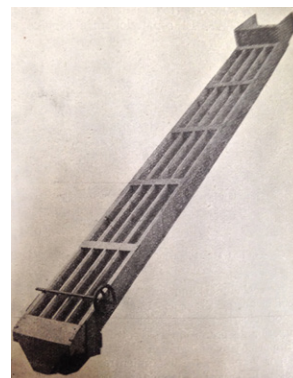
#### Aspiradores

La máquina blanqueadora o "Hamburgo" proporciona arroz blanco, medianos, germen y harinazas. Estas son arrastradas por el aspirador y llevadas a una limpia que separa el morret o germen de la harinaza o cilindro.

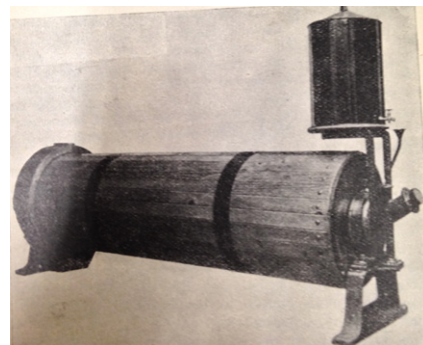
#### Cribado

El producto principal de la elaboración del arroz, como resultado de la acción de los aparatos Hamburgo, está constituido por una mezcla de arroz blanco y medianos, y hay que separar éstos o parte de ellos según el tipo comercial que se desee elaborar. El separador más sencillo consiste en la criba "coladora".

El arroz que se desliza por su superficie la atraviesa cuando el tamaño de los orificios lo permite, con lo que se origina una corriente superior de grano entero y otra inferior de medianos y grano imperfectamente granado. También puede emplearse la criba progresiva, constituida por secciones en que los medianos pasan a través de anillos de alambre. Luego puede cribarse el arroz blanco para separar la granaza, a cuyo fin da magníficos resultados el clasificador progresivo.



Clasificadora de arroz (modelo Torrejón)



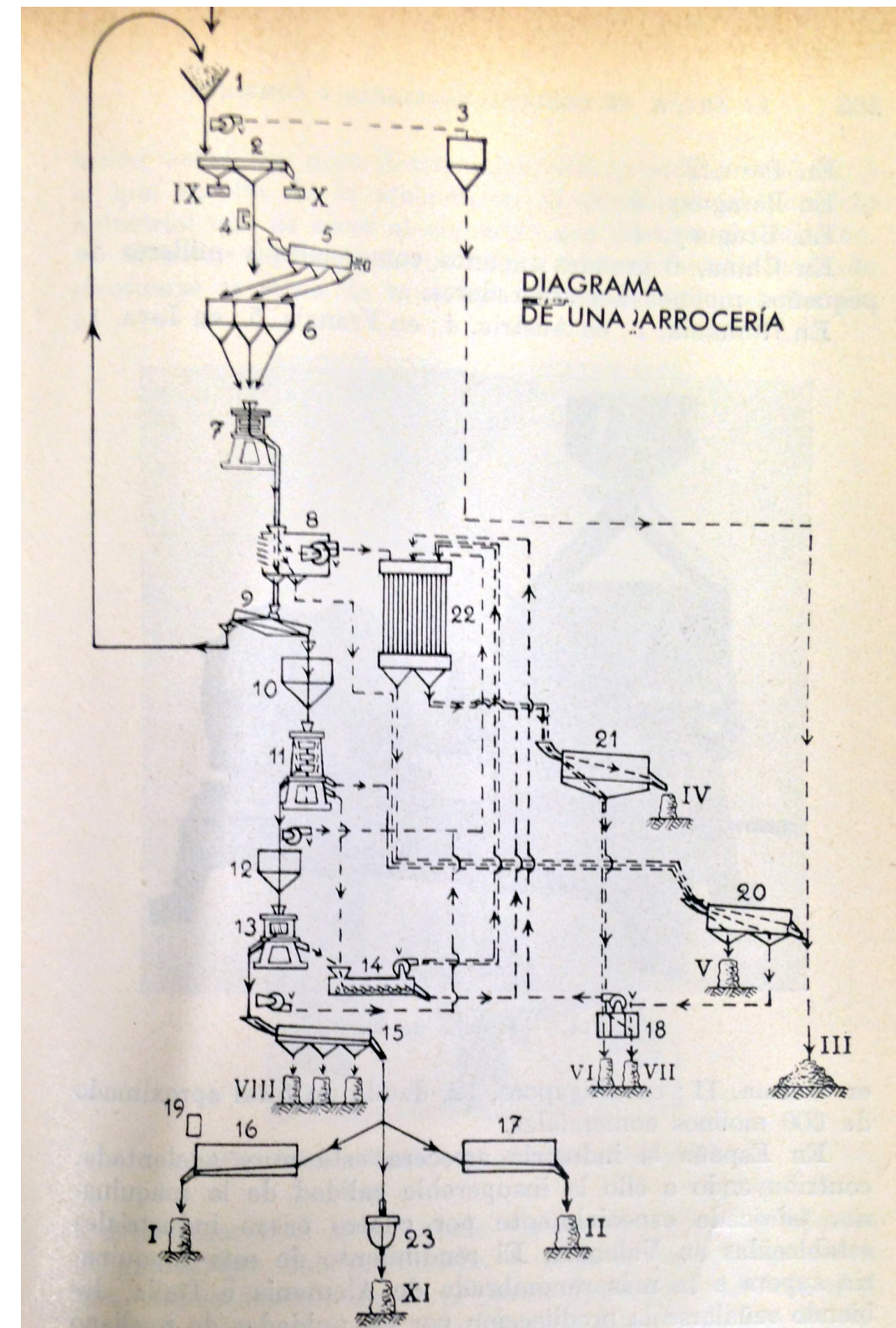
Tambor matizador (Modelo Imad)

#### Pulidora

Antes de entrar el arroz en el separador de medianos, o tras esta operación, se le somete al paso por la máquina pulidora, que en algunas instalaciones actúa tras cada paso del arroz por la muela "Hamburgo". El arroz penetra por un costado de la parte superior, y por las telas en movimiento, que recibe el eje del cono por medio de su polea, es empujado contra la red de acero, a través de la cual pasan todos los cuerpos extraños que lo acompañan, los cuales se recogen entre la parte externa del cono y la caja, en forma análoga a la indicada para las muelas Hamburgo.

#### Conducción del arroz

El arroz, elevado al punto conveniente por los elevadores, se somete a la acción de las diversas máquinas de molienda durante su descenso por la gravedad. La conducción se realiza por tubos de hojalata perfectamente ensamblados entre sí y con la salida y entrada de cada máquina. Las distintas combinaciones de las tuberías permiten obtener diversas elaboraciones en cada molino, y las buenas instalaciones logran el máximo aprovechamiento de cada descenso del arroz en tratamiento.



1. Tolva de carga; 2. Zaranda para semillas y piedras; 3. Depósito de polvo y cascarilla; 4. Imán; 5. Tromel clasificador por tamaños de arroz cáscara; 6. Depósitos de alimentación de la descascarilladora; 7. Descascarilladora; 8. Ventadora; 9. Separadora de Pady; 10. Depósito de alimentación de la 'Hamburgo' (tres moletas); 11. Hamburgo o moletas blanqueadoras; 12. Depósito de alimentación de la pulidora; 13. Pulidora o Borrego; 14. Espiral; 15. Tromel separador de medianos; 16. Cilindro de aceitado; 17. Cilindro de glaseado; 18. Envasadora de 'morret', germen; 19. Depósito de aceite de aceitar; 20. Tromel o cilindro separador de morret y cilindro; 21. Torre separadora de polvo morret y cascarilla; 23. Elica de abrillantar; PRODUCTOS, I. Arroz blanco aceitado o matizado, II. Idem; III. Cascarilla; IV. Cilindro; V. Esquellat; VI. Morret 2ª; VII. Morret 1ª; VIII. Medianos; IX. Semillas extrañas y piedrecitas; X. Impurezas mayores; XI. Arroz abrillantado Elica.

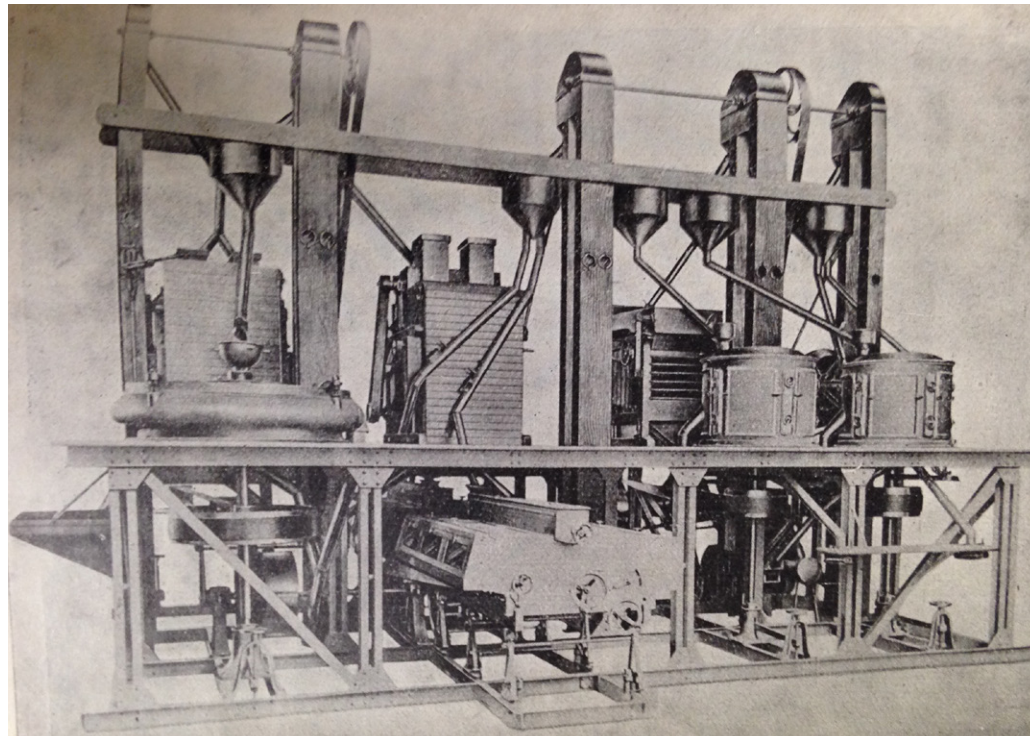


## Instalaciones para la elaboración del Arroz en el Mundo en el primer tercio del siglo XX

Según la revista arrocera de los Estados Unidos Rice Journal, publicó una investigación acerca del número de molinos arroceros existentes en todo el mundo, y consigna los siguientes datos:

- Estados Unidos, 64 molinos, con una capacidad diaria entre 40.000 y 400.000 kg de arroz cáscara.
- En Cuba, existen numerosos descascaradores, pero un sólo molino comercial.
- En Italia, 14 grandes molinos y 600 molinos descascaradores.
- En España, 68 molinos comerciales (entre los que se encuentra 'El Molí dels Passiego') y 29 pequeñas instalaciones de carácter local.
- En Portugal, 6 molinos.
- En Inglaterra, 4.
- En Suecia, 2.
- En Holanda existen 9 molinos, pero se han fusionado en 5.
- En Bélgica, 4.
- En Alemania, 10.
- En Suiza, 6.
- En Rusia, 3.
- En la India, 17.
- En Brasil, 89.
- En Jamaica, 13, todos ellos de escasa capacidad.
- En Japón, 18 molinos comerciales y más de 10.000 tiendas con pequeños molinos.
- En Egipto, 3 grandes molinos en Alejandría, calculándose en 7.000 los pequeños descascaradores existentes en el país.
- En Argentina, 6.
- En Paraguay, 5.
- En Uruguay, 4.
- En China 6 grandes molinos comerciales y millares de pequeños molinos descascaradores.
- En Francia, 5.
- En Austria, 4.

En esta época la industria arrocera en España estaba muy adelantada, contribuyendo a ello la insuperable calidad de la maquinaria, fabricada especialmente por cuatro casas industriales establecidas en Valencia. El rendimiento de estas maquinarias superaba a las más renombradas de Alemania e Italia, debiendo señalarse la predilección por las unidades de mediano diámetro, que demostraron mayor rendimiento.



Molino arrocero 'tipo Filipinas' (modelo Imad)

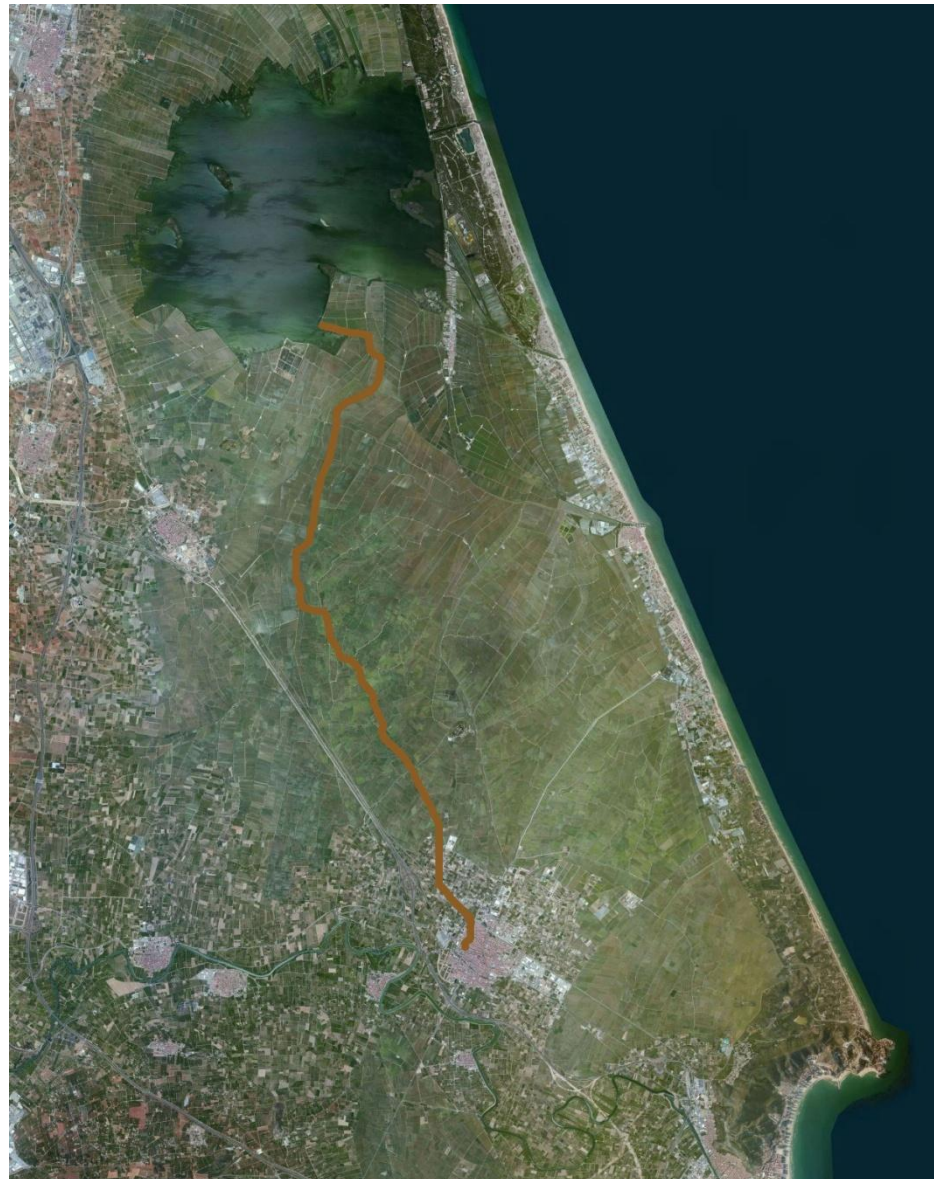


### 03 | Reflexión

Para poder definir e imaginar que nuevas actividades pueden desarrollarse en el Molí dels Passiego, es decir, dotarle de una nueva dimensión de uso, uno debe estudiar previamente su funcionamiento, historia y comprender de que manera influye el cultivo del arroz en la cultura local.

La región valenciana ha sido la cuna del cultivo arrocerero en España y su introducción se atribuye a los árabes durante el s VII. Dentro de Valencia, la comarca de Sueca y las tierras próximas a la Albufera de Valencia, son las más antiguas y tradicionales. La economía suecana se basa en dos grandes bloques: el cultivo del arroz y en menor medida el de naranjas y hortalizas. Viendo la importancia del arroz en la vida suecana parece que el proyecto debería girar alrededor de un solo leitmotiv: EL ARROZ.

Por este motivo, para recuperar ese contacto con el cultivo del arroz, se plantea como idea fundamental de proyecto ejecutar un gran EJE que partiendo del enclave de la Plaça del Convent y atravesando el Molí y el Parc de la ronda de Barx nos lleve entre los cultivos de arroz hasta el entorno natural de la Albufera, que nos servirá de punto de llegada de este recorrido. Este enclave servirá como punto final este recorrido por el entorno natural del arroz que surge desde sueca y tomando impulso en el molino acaba en la Albufera.



Para poder imaginar que nuevas actividades pueden desarrollarse en el Molí dels Passiego, es decir, dotarle de una nueva dimensión de uso, uno debe estudiar previamente su funcionamiento, historia y comprender de que manera fluye el cultivo del arroz en la actual Sueca.

#### ¿EN QUÉ ASPIRA A CONVERTIRSE EL MOLÍ DELS PASSIEGO?

Se pretende diseñar un núcleo de divulgación de la cultura del arroz, la cultura local, donde se mantenga la esencia de la gente de Sueca. Además la arqueología industrial de la maquinaria del molino, su posición estratégica entre dos importantes centros turísticos, la ciudad de Valencia y Gandía, hacen de este lugar un enclave único en el territorio nacional.

Por ello, el complejo no debe solamente tener un carácter expositivo, debe ser algo más. Un espacio de reunión y aprendizaje relacionado con la cultura del arroz de forma que no solo se vaya al Molino observar su historia y exposiciones, sino que también se vaya aprender y a disfrutar. Así mismo se considera que debería existir un centro que se encargue de proteger y regular la marca Sueca con respecto a su arroz, con este fin se proyecta un centro de investigación, control de calidad y divulgación de la denominación de origen del arroz de Sueca.

La propuesta del proyecto se fundamenta en la oportunidad que supone la intervención sobre las preexistencias del antiguo 'Moli dels Passiego' ubicado en Sueca. Por este motivo se trata de actuar con el mayor cuidado por la maquinaria del propio molino y de las edificaciones conservadas.

Con esto, para poder proyectar un buen edificio destinado a tales efectos, se ha de trabajar sobre una serie de conceptos fundamentales:

- \_ CONCEPCIÓN ESPACIAL
- \_ SISTEMA EXPOSITIVO Y RECORRIDO
- \_ CRITERIO DE INTERVENCIÓN SOBRE LAS PREEXISTENCIAS
- \_ MATERIALIDAD
- \_ POSICIÓN EN EL LUGAR
- \_ RELACIÓN EXTERIOR\_INTERIOR
- \_ RELACIÓN NUEVO\_PREEXISTENTE
- \_ NUEVAS FUNCIONES INTERDISCIPLINARES RELACIONADAS CON LA CULTURA DEL ARROZ
- \_ CONTINUIDAD DEL CURSO DEL AGUA EN LA ACEQUIAS
- \_ NIVEL DE POSICIONAMIENTO A ESCALA LOCAL, AUTONÓMICA Y NACIONAL

Con este fin se plantean diversos usos donde las personas son las que atraen a las personas. El visitante y el ciudadano de Sueca, son actor y espectador de este espectáculo del día a día. La esencia reside en la coexistencia, interacción y redundancia que la vida en conjunto brinda.

En esta ambiciosa nueva dimensión de uso que albergará el Molí dels Passiego se emplazarán los siguientes equipamientos,

- \_ CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DIVULGACIÓN
- \_ ESPACIO EXPOSITIVO PERMANENTE
- \_ ESPACIO EXPOSITIVO DE CARÁCTER EFÍMERO
- \_ ESCUELA DE COCINA
- \_ RESTAURANTE



## 04 | Descripción del proyecto

### UNA ARQUITECTURA DE CONTRASTES, MISMA FORMA DIFERENTE MATERIALIDAD

El proyecto se construye siguiendo la misma pauta en todo su conjunto, derribar los edificios auxiliares del molino y los que se encuentren en mal estado. En la primera axonometría podemos ver cual es el estado actual del molino, se observa que aparte del edificio del molino en si, existen numeroso edificios secundarios destinados a almacén además de la existencia de un muro perimetral que antiguamente servía de seguridad. El primer paso que se da es la supresión del muro perimetral para poder hacer accesible el molino al espacio público de sueca. A continuación se derriban los edificios que se consideran sin interés y aquellos que se hace muy difícil rehabilitarlos. Una vez superados estos dos pasos se procederá a construir los nuevos volúmenes del proyecto.

### ACTUACION EN INTERSTICIOS

La nueva edificación propuesta se construye siempre en los INTERSTICIOS de los edificios que se mantienen. Estas nuevas construcciones son las encargadas de absorber los núcleos de circulación y las instalaciones mas pesadas, de forma que los edificios existentes sufran el menor impacto. Estas preexistencias siempre rehabilitan respetando la altura libre original y sin construir junto a sus muros. Los volúmenes proyectados están contruidos en su totalidad con HORMIGÓN BLANCO de forma que exista un claro contraste en la materialidad de la existencia y lo nuevo, hormigón frente a ladrillo. El punto de unión entre ambos es la forma de los nuevos edificios que rememora la silueta de las cubiertas a dos aguas, presente en todo el complejo del molino.

### DEFINICIÓN USOS DEL PROYECTO

El proyecto se fundamenta en la oportunidad que supone la intervención sobre las preexistencias del antiguo 'Moli dels Passiego' ubicado en Sueca. Por este motivo se trata de actuar con el mayor cuidado por la maquinaria del propio molino y de las edificaciones conservadas. Con este fin se plantean diversos usos que hagan al conjunto del molino atraiga a las personas:

**Centro de investigación y divulgación.** Nace con la idea de controlar y revisar que las diferentes producciones de arroz cultivadas en Sueca cumplen los requerimientos necesarios para catalogarlas con la denominación de origen de Sueca. Además junto a este espacio se situarán las oficinas encargadas de administrar todo el complejo del molino

**Espacio expositivo permanente.** Es el uso que mas extensión recibe de todo el proyecto, para ello se destinan la construcción que contiene la maquinaria del molino y la gran nave adosada a ella. Su objetivo es recordar e informar de la importancia del cultivo del arroz así como poder contemplar la maquinaria del molino que se conserva.

**Espacio expositivo de carácter efímero.** Utilizando como marco una de las naves sin maquinaria mas amplia, larga y de mayor altura del complejo y eliminando los muros transversales, se crea un espacio abierto por sus extremos al exterior capaz de albergar cualquier expresión de cultura.

**Escuela de cocina.** Creado con la expectativa de aprender y experimentar con el arroz, sirve también para promocionar de una forma más directa y manual la cultura gastronómica de Sueca.

**Restaurante.** Situado junto a un área de esparcimiento y sobre la acequia es el lugar para degustar las especialidades típicas e innovadoras elaboradas con arroz.

**Área de esparcimiento y relax.** En la zona norte del proyecto se crea un gran espacio junto a la acequia en el que mediante la instalación de bancos de piedra y la colocación de distintos tipos de arbolado se pretende crear un ambiente de tranquilidad que unido al sonido del fluir del agua por la acequia nos permita relajarnos y descansar.

**Nuevas fachadas en la edificación existente.** La medianera de las viviendas de la zona norte del proyecto situada junto al área de esparcimiento suponía un problema desde el punto de vista de la calidad espacial de todo ese ámbito. La forma en la que se aborda este conflicto supone crear unos jardines de uso privado junto a esta medianera y dar la posibilidad a estos vecinos de poder abrir huecos sobre esta zona verde.

### PROCESO DE INTERVENCIÓN

#### 0\_estado previo

El primer pensamiento a la hora de como intervenir en el 'Molí dels Passiego' que viene a la cabeza, es la de no intervenir, no hacer nada, dejar que el tiempo pase y el lugar quede congelado como en una fotografía. Como una de esas buenas fotografías que contienen un inconfundible indicador histórico, entre el recuerdo y la esperanza. Pero, a medida que se analizan y plantean nuevas propuestas, se van concibiendo nuevas ideas. Conceptos que potencien las oportunidades que brinda este enclave único para dotarle de una nueva dimensión de uso.

#### 1\_supresión del muro perimetral

La primera operación que se desarrolla tras estudiar los espacios urbanos colindantes y su relación con el complejo es suprimir el muro perimetral que lo rodea. Así de esta forma, se abre el proyecto a nuevas conexiones con el entorno. Donde las edificaciones preexistentes y propuestas, sean las que materialicen el espacio público como una estructura combinada de calles y plazas, que en esencia, sea la coexistencia, la interacción y redundancia que la vida en común brinda. Esto es, la idea de entender el vacío del espacio público como un lugar material.

#### 2\_demolición edificaciones auxiliares

La compleja decisión de que edificaciones mantener, se basa en distintas pautas como, derribar los que se encuentren casi en estado de ruina, sean construcciones auxiliares que carezcan de valor alguno histórico o material, limiten las visuales hacia la acequia o grandes espacios abiertos. Criterios con el fin de potenciar los volúmenes esenciales del 'Molí dels Passiego', evitar que se conciba la propuesta como un cúmulo desordenado de edificaciones y para que el visitante perciba una imagen clara y concisa del funcionamiento del molino.

#### 3\_acondicionamiento de edificaciones mantenidas y modificación del cauce de la acequia

Los esfuerzos se centran en intervenir en todas las edificaciones preexistentes para proporcionar los niveles adecuados de confort térmico, acústico y lumínico. Para ello se sustituyen las soluciones constructivas de las cubiertas por otras con una apariencia análoga, sin incrementar el peso, y adecuan los cerramientos. Además se refuerzan puntualmente las estructuras donde se requiera actuar y se ejecutan los distintos tipos de instalaciones para disponer de cierto nivel de protección y acondicionamiento con la ayuda de elementos técnicos.

#### 4\_intervencion en intersticios, construcción de la nueva edificación

El criterio de intervención se fundamenta en construir en los espacios intermedios entre la edificación que se mantiene del 'Molí dels Passiego' para relacionar los espacios del molino y que puedan absorber los usos correctamente. Para ello se proyectan los nuevos edificios y las intervenciones sobre los preexistentes con respeto por la arqueología industrial delante de la que nos encontramos, tratando de poner en valor las edificaciones preexistentes. Pero así mismo, sin prudencia por lograr una nueva dimensión de uso y la interconexión de los espacios, tanto interiores como urbanos.



## IDEAS ORGANIZADORAS DEL PROYECTO

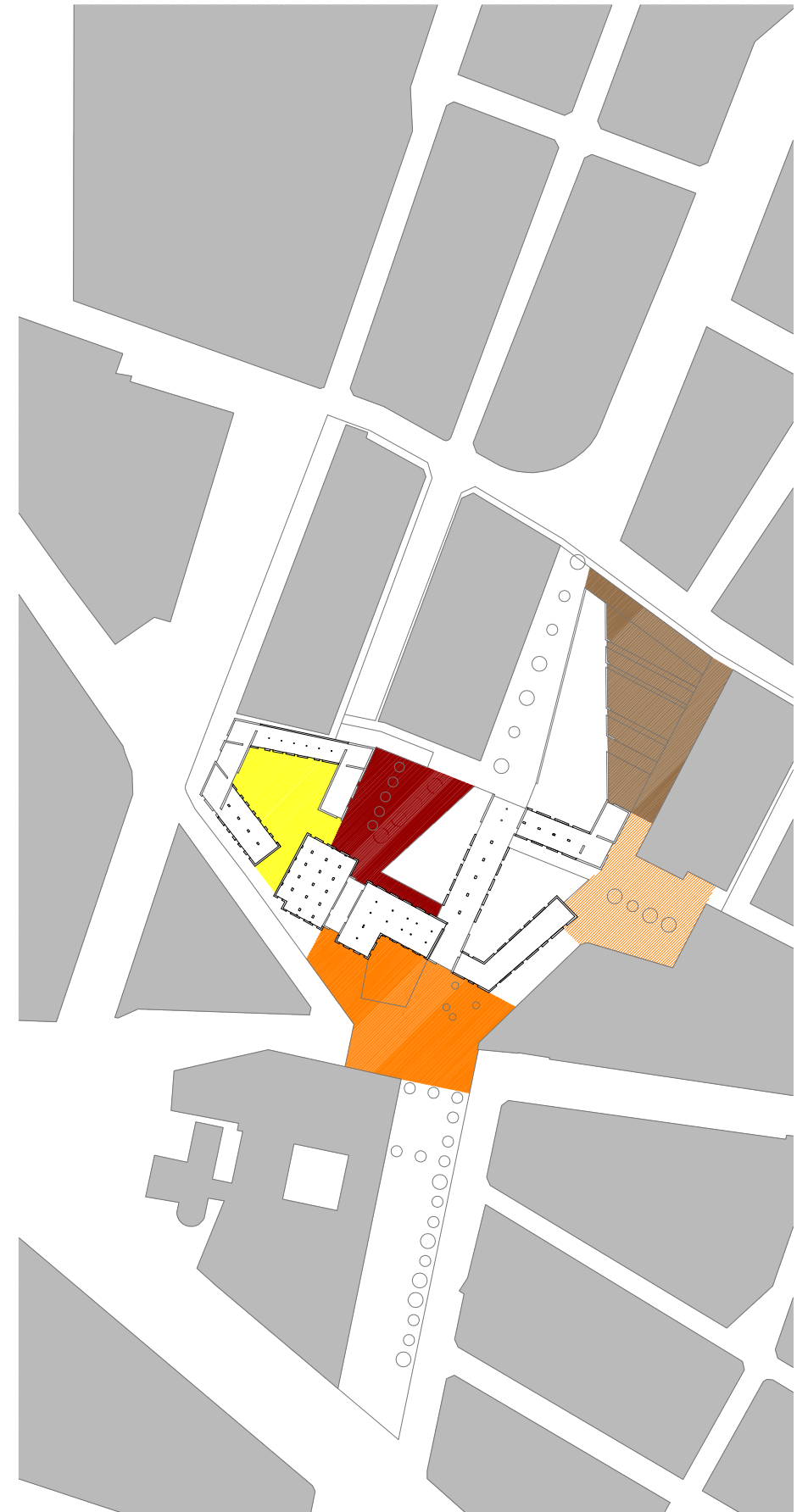


### ◀ CONEXIONES CON EL EJE DEL PROYECTO

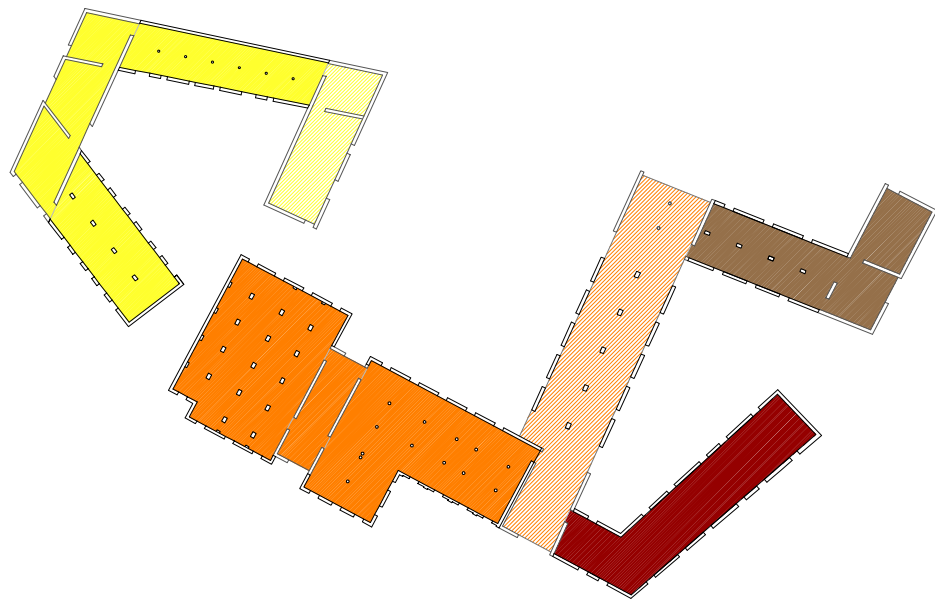
- Plaça del Convent
- Parque Ronda de Barx

### ▶ ESPACIOS PÚBLICOS Y SEMIPÚBLICOS

- Espacio semipúblico junto a las oficinas y el centro de calidad
- Espacio público que de acceso al complejo
- Espacio público que sirve como plaza social
- Espacio público junto a la zona expositiva
- Espacio junto a la acequia y que sirve de esparcimiento y relax

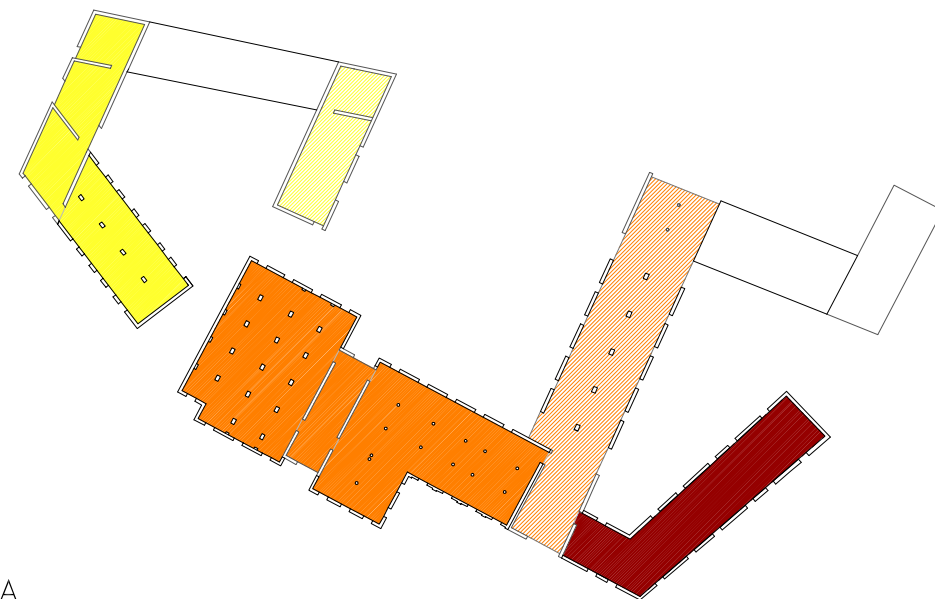






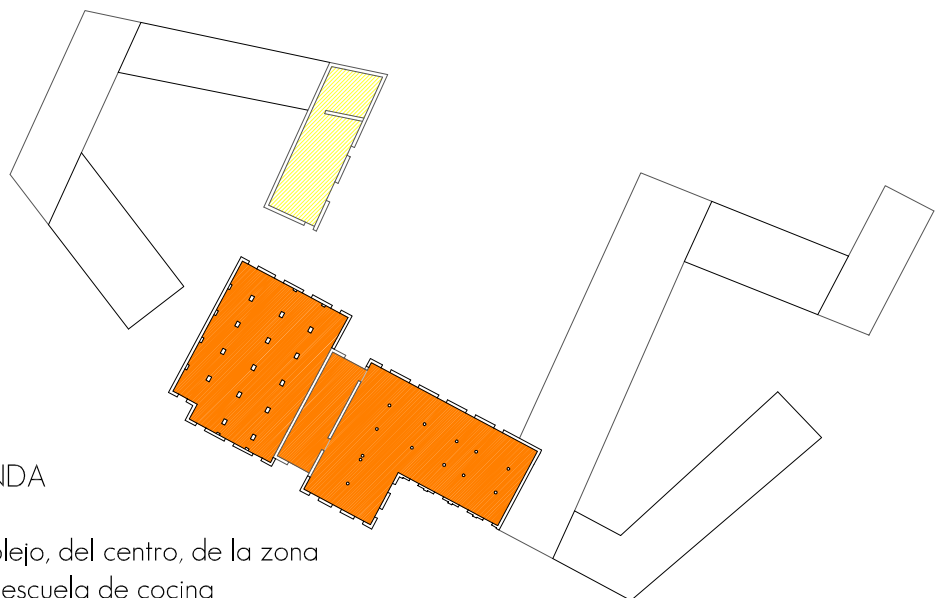
► USOS PLANTA BAJA

- Centro de certificación y calidad del arroz, laboratorios
- Oficinas del complejo, del centro, de la zona expositiva y de la escuela de cocina
- Espacio expositivo permanente del molino
- Espacio expositivo efimero y al aire libre
- Escuela de cocina
- Restaurante



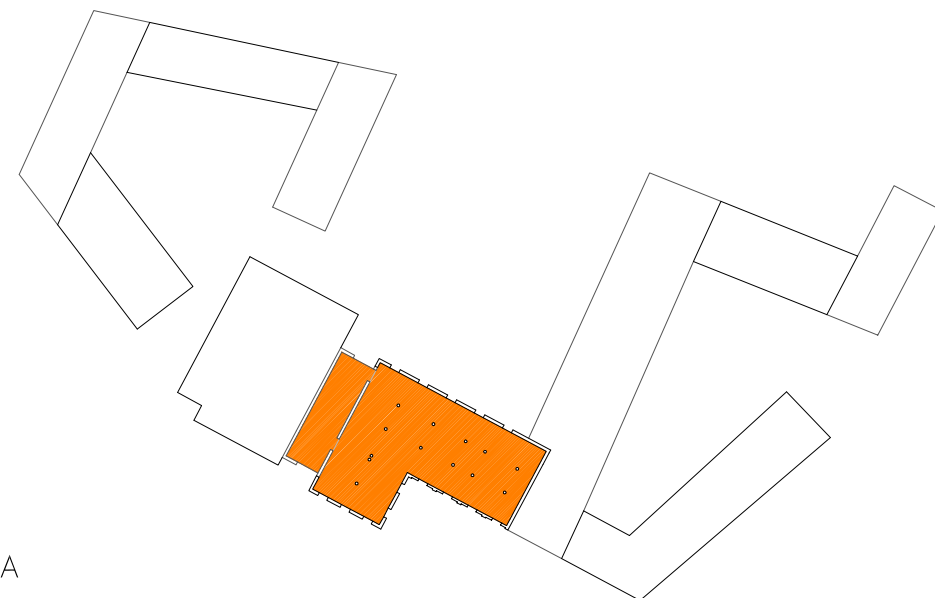
► USOS PLANTA PRIMERA

- Centro de certificación y calidad del arroz, laboratorios
- Oficinas del complejo, del centro, de la zona expositiva y de la escuela de cocina
- Espacio expositivo permanente del molino
- Doble altura del espacio expositivo efimero y al aire libre
- Doble altura de la escuela de cocina



► USOS PLANTA SEGUNDA

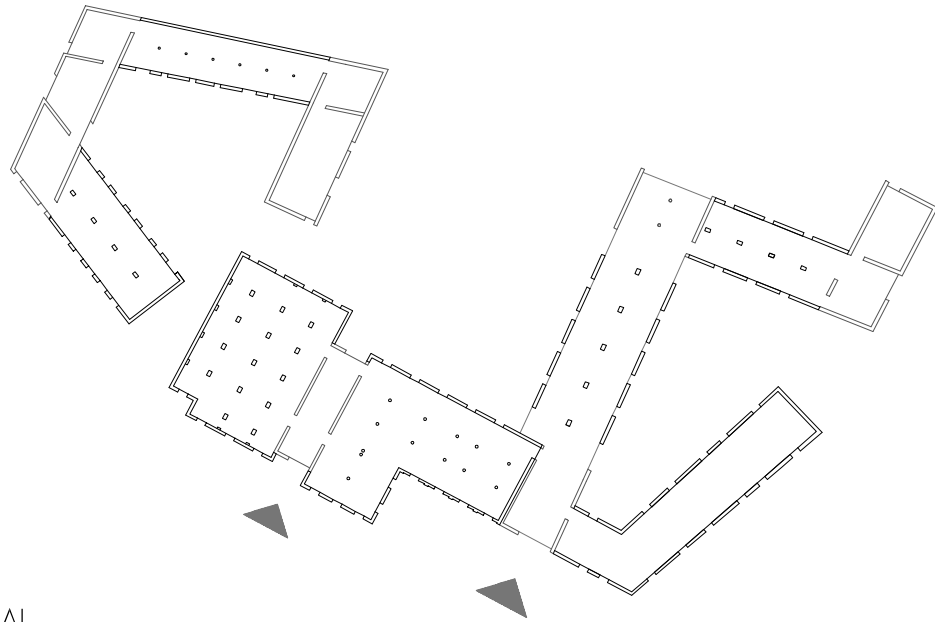
- Oficinas del complejo, del centro, de la zona expositiva y de la escuela de cocina
- Espacio expositivo permanente del molino



► USOS PLANTA TERCERA

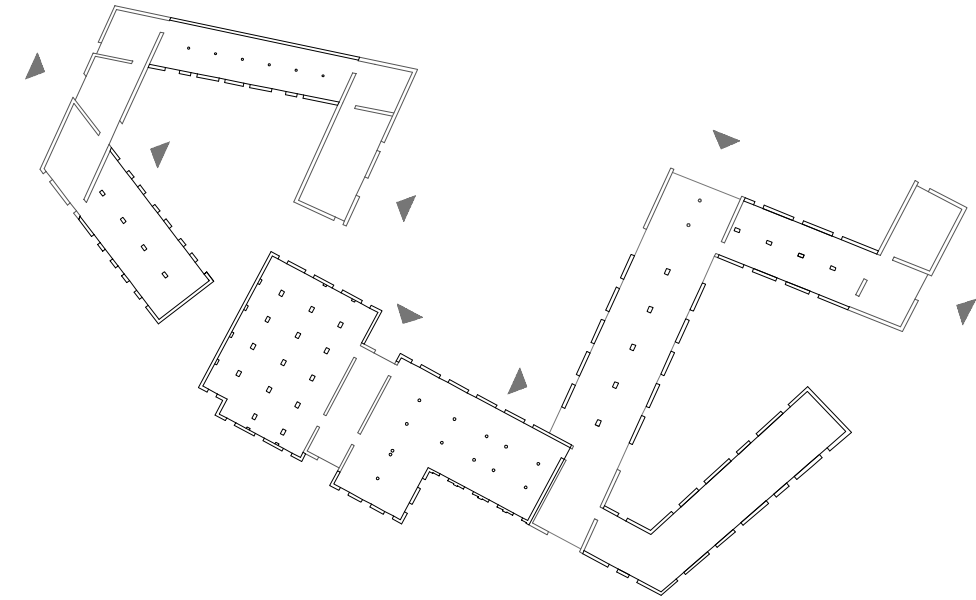
- Espacio expositivo permanente del molino





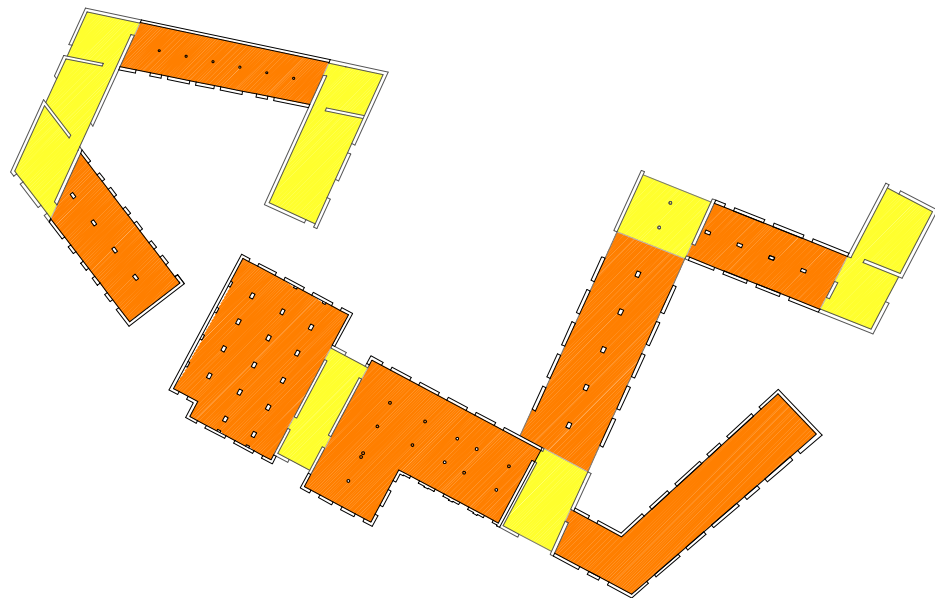
### ACCESO PRINCIPAL

Se plantean dos accesos principales, el de mayor importancia recayente en la plaza del Convent que sirve de distribuidor para todo el complejo. Y otro mas al oeste que sirve como entrada a la zona expositiva cubierta directamente. El acceso al centro de calidad y promoción del arroz tiene un acceso independiente al del resto del complejo, ya que su uso esta muy diferenciado respecto al de los demás.



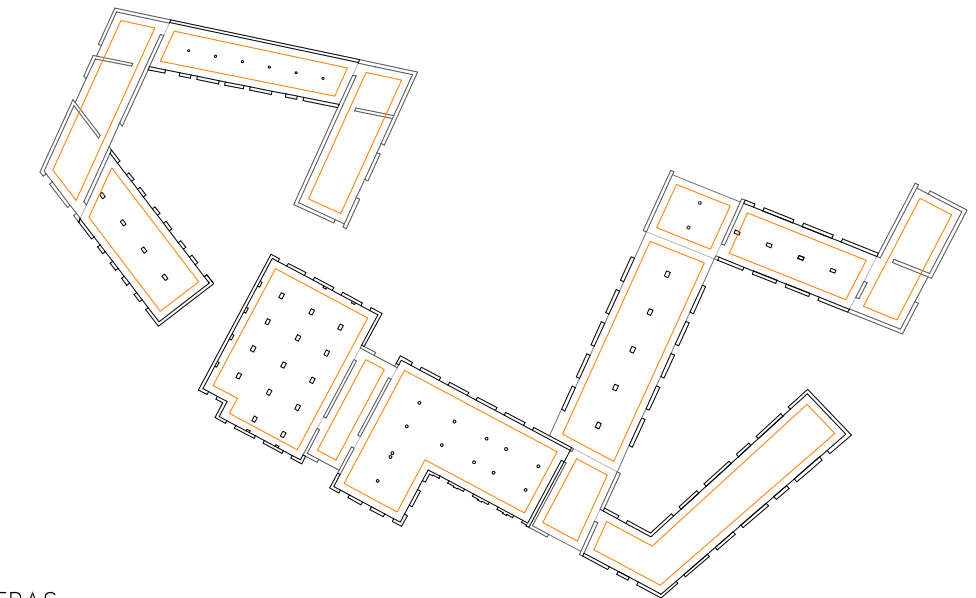
### ACCESOS INDEPENDIENTES

Así mismo se plantean accesos independientes para que cualquier edificio se pueda utilizar de manera aislada, flexibilizando el uso y la compatibilidad de los distintos horarios en los que se trabaje en ellos. Además de este modo se facilita la entrada para cada función específica.



### MATERIALIDAD

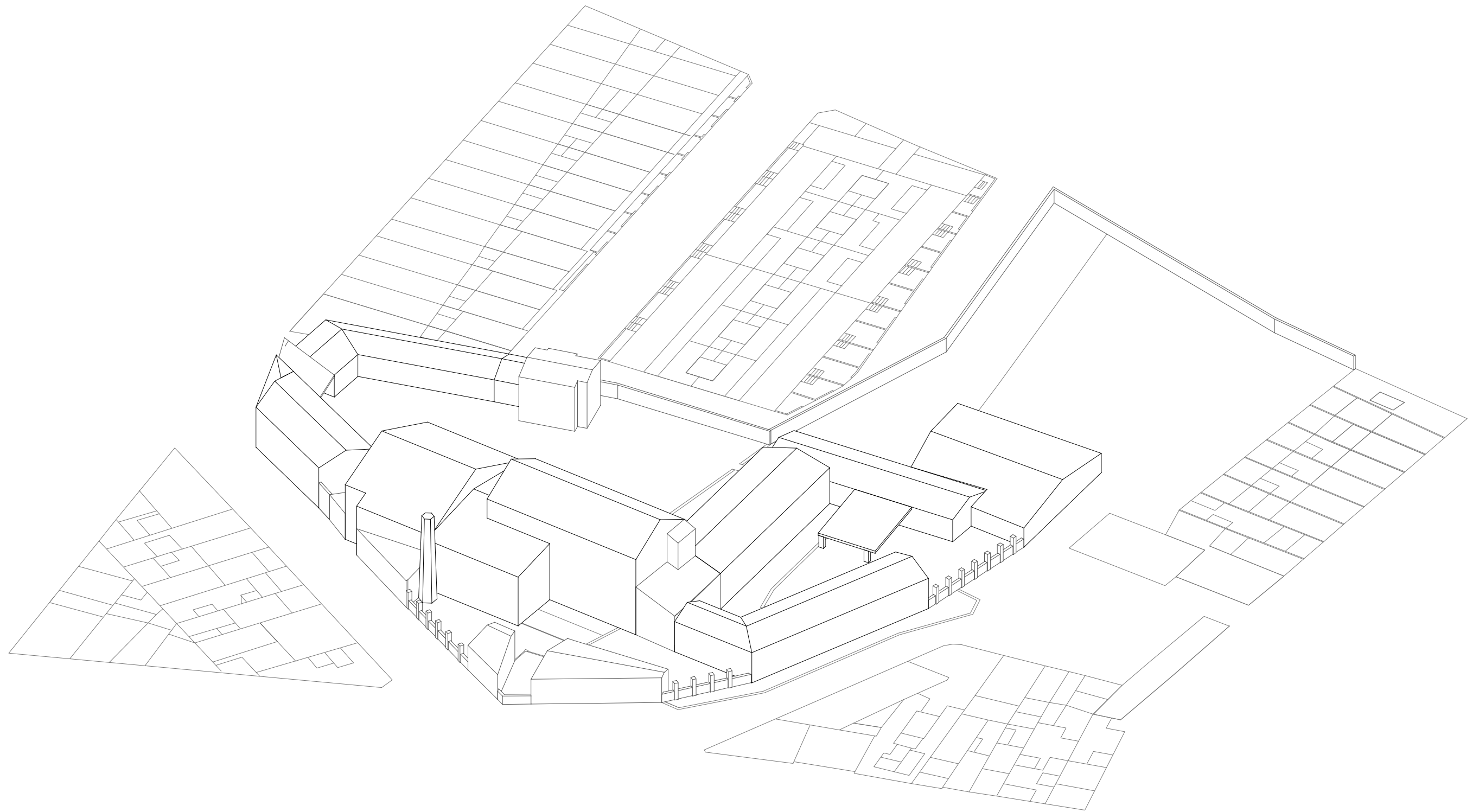
Desarrollando la idea del proyecto, una arquitectura de contrastes en la materia, pero muy similar en la forma, en el proyecto existe una clara diferenciación de materiales entre la preexistencia y lo construido. Por eso el nuevo material, el cemento blanco contrasta con el ladrillo preexistente, reflejando el paisaje circundante, que asegura una continuidad y diálogo con el entorno.



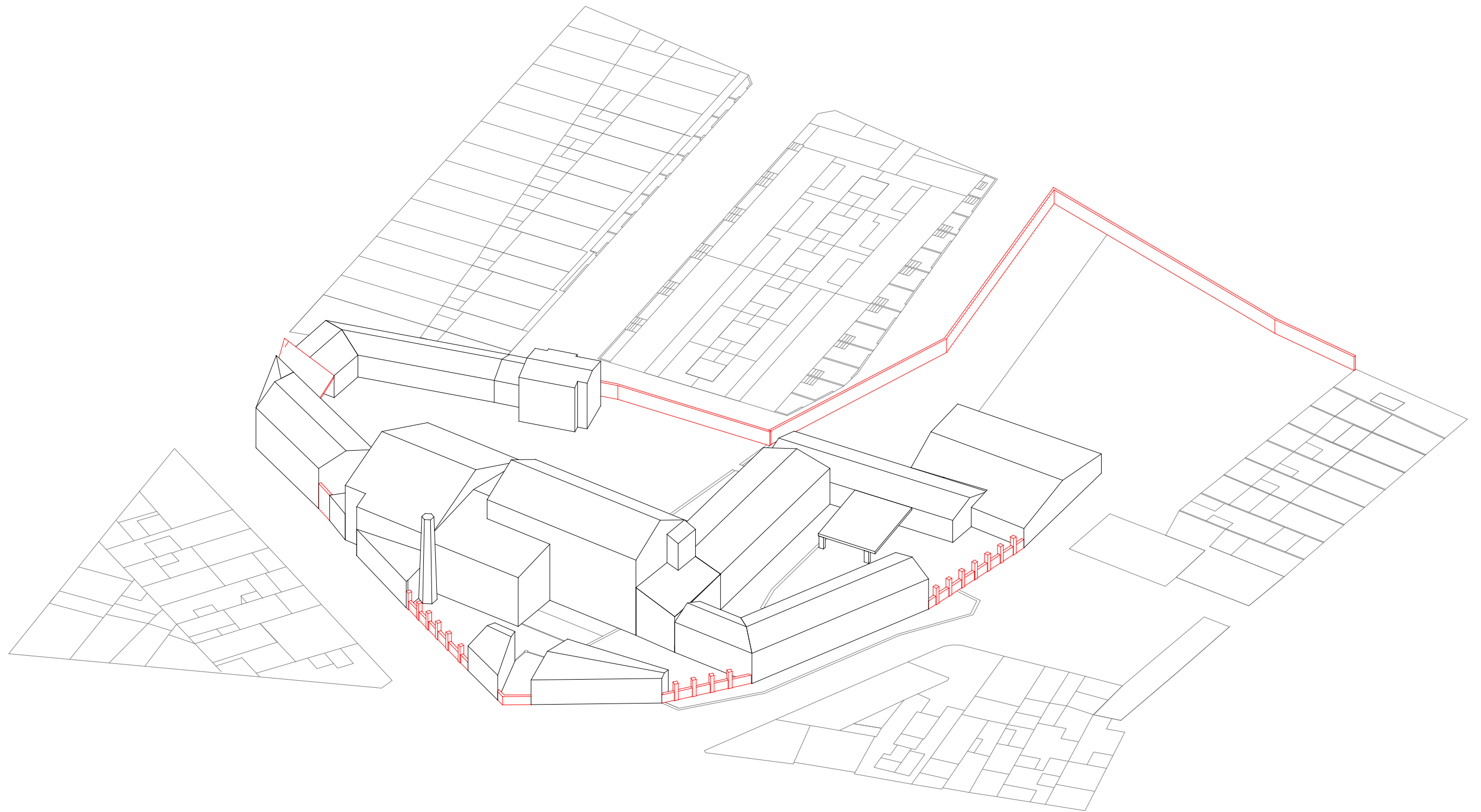
### ATMÓSFERAS

Los ambientes muestran una arquitectura de contrastes y antítesis, siempre teniendo presente el contraste entre lo preexistente y lo construido, la tectónica refleja esta diferencia entre el ladrillo y el hormigón. Además son espacios diáfanos, donde se muestra la añoranza por los abiertos espacios fabriles.



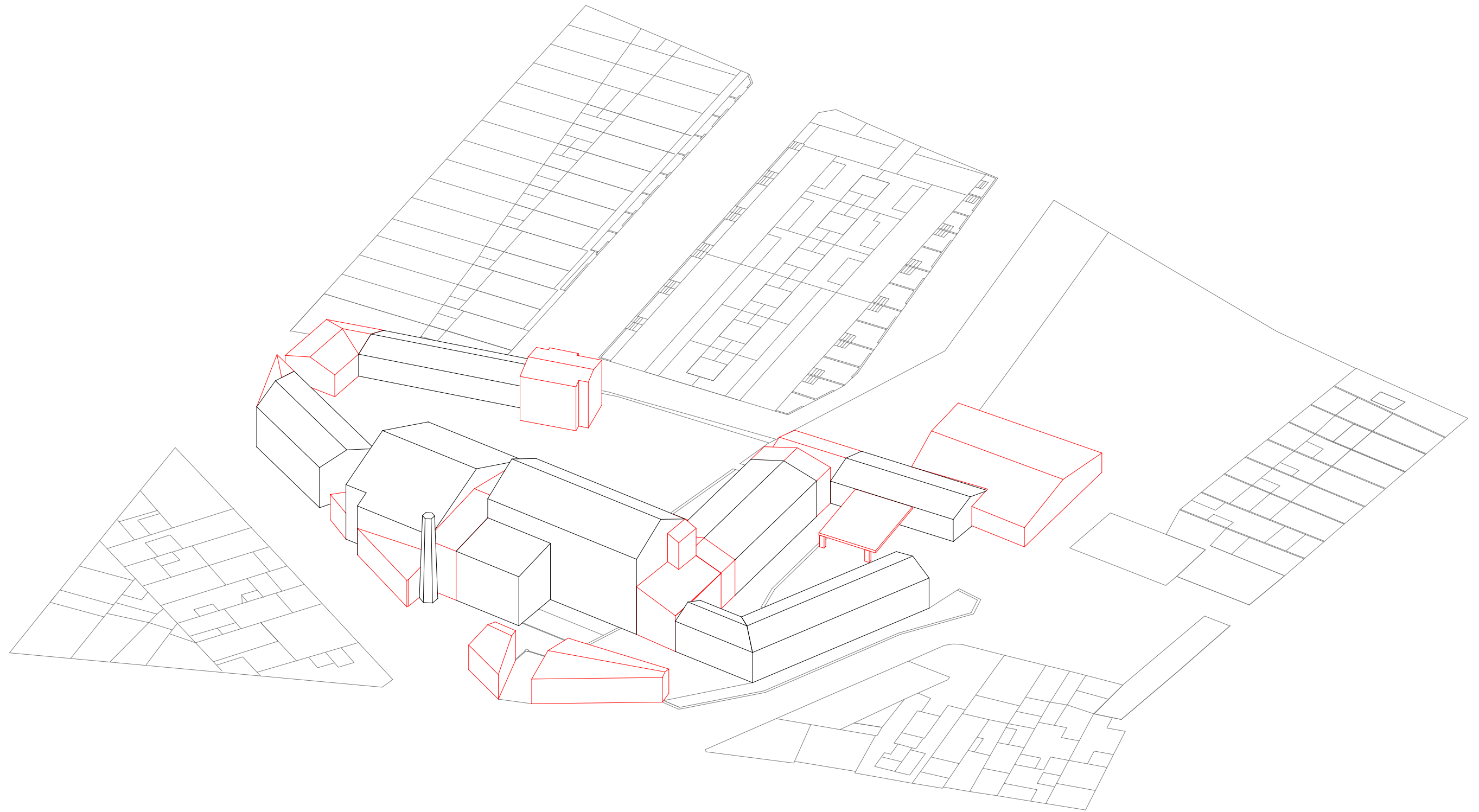




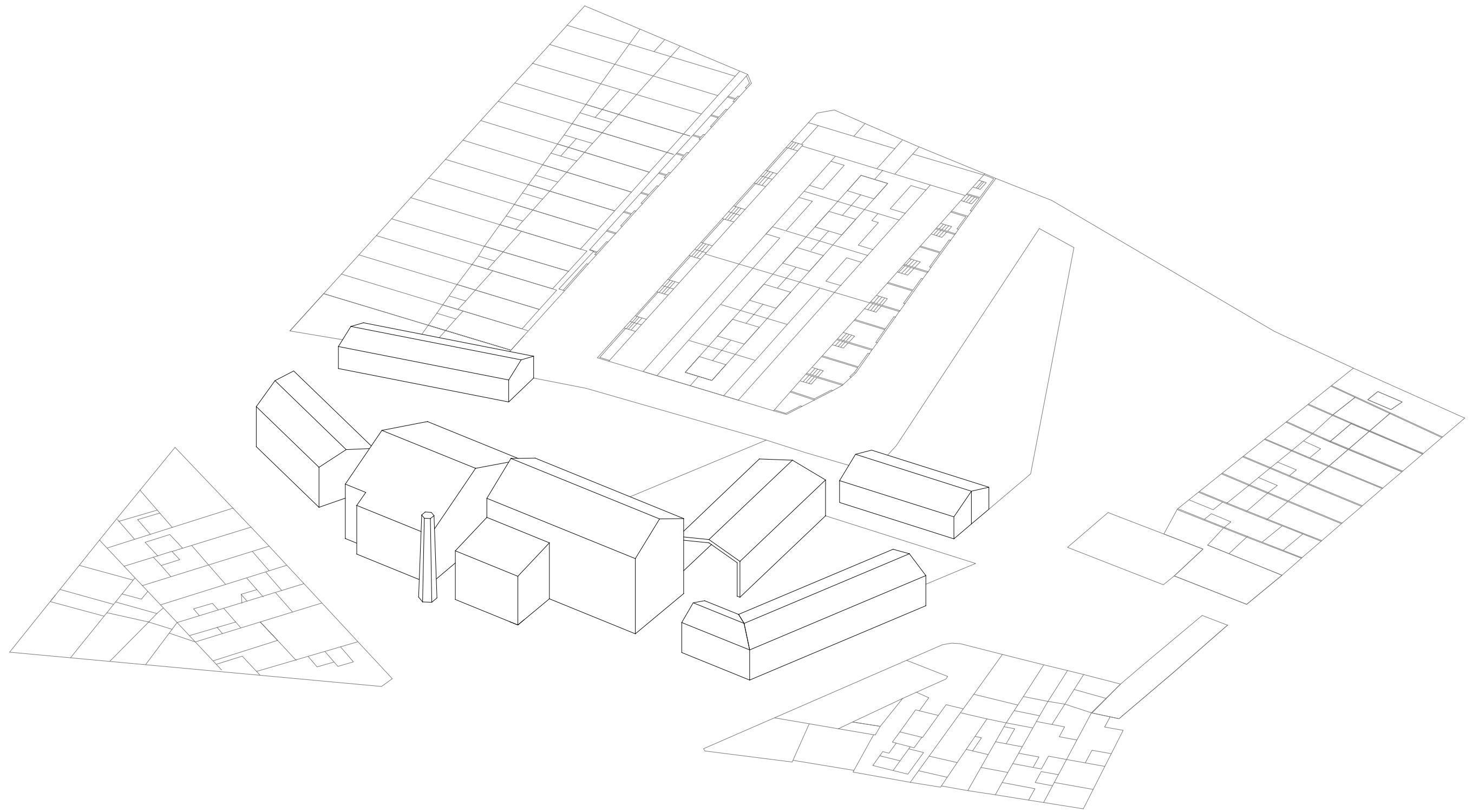




## 2\_DEMOLICIÓN EDIFICACIONES AUXILIARES

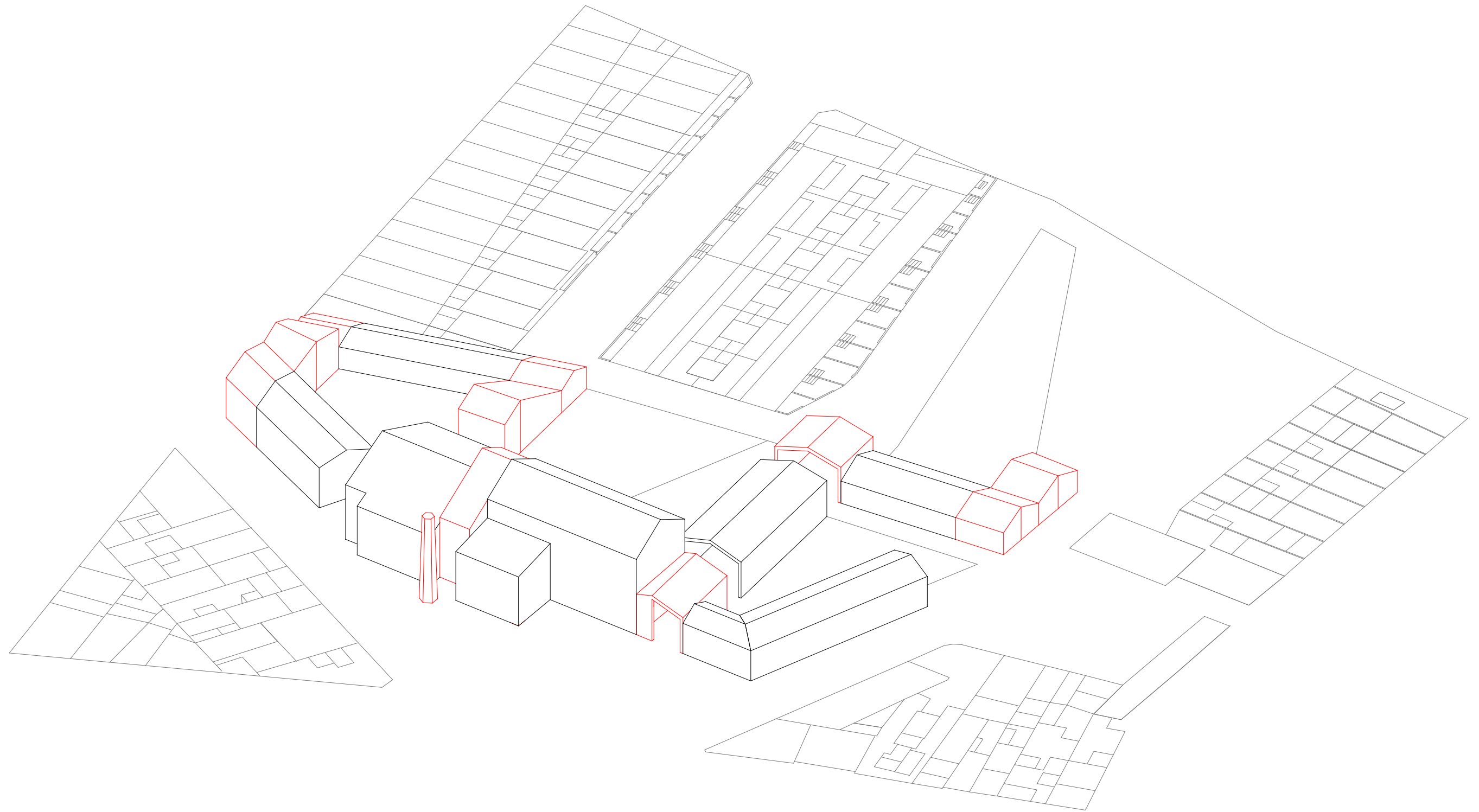




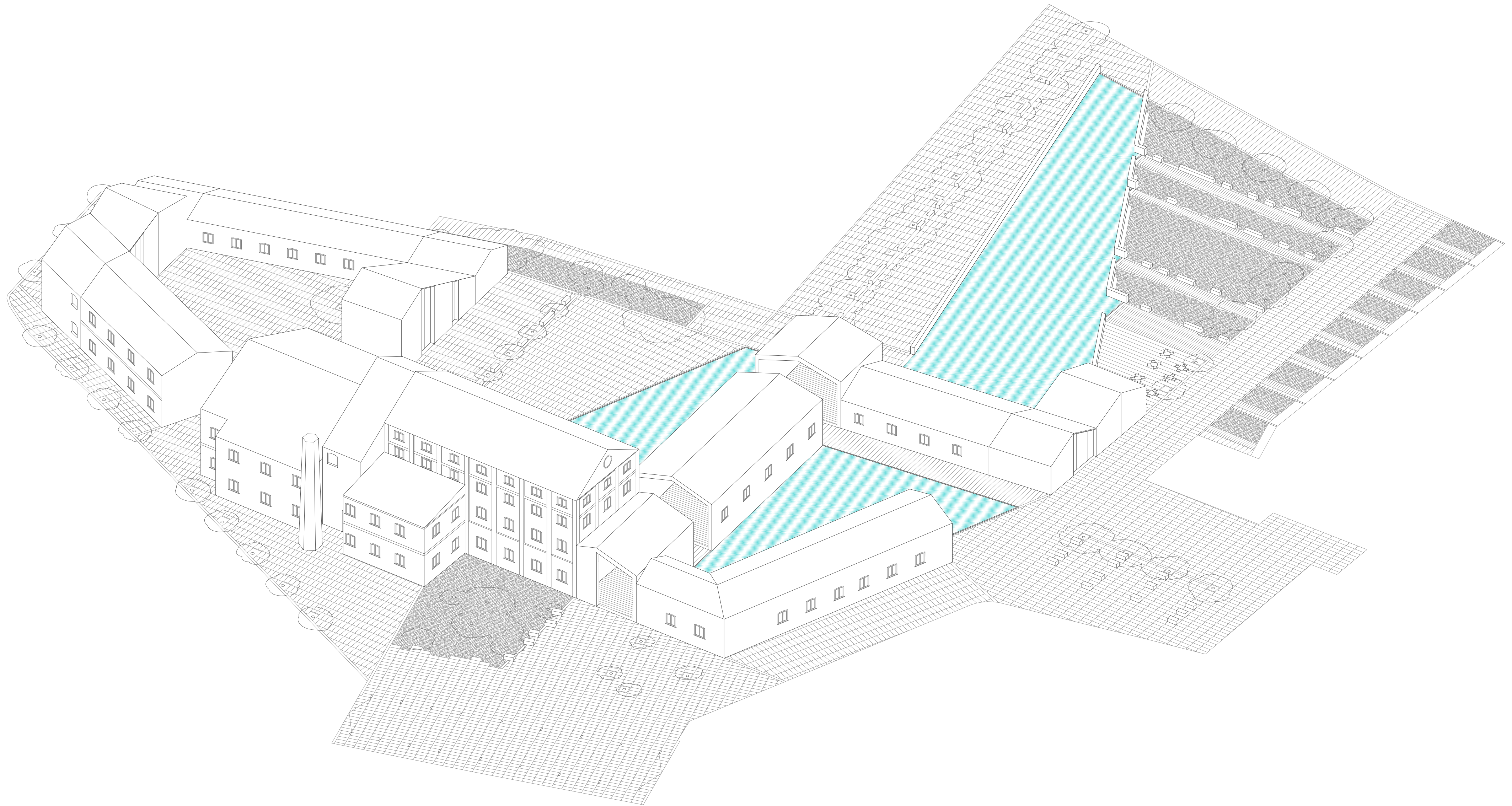




#### 4\_INTERVENCIÓN EN INTERSTICIOS, CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA EDIFICACIÓN









## Referentes conceptuales

OBRA PICTÓRICA DE GIORGIO DE CHIRICO



De Chirico es reconocido entre otras cosas por haber fundado el movimiento artístico *scuola metafisica*. Sus pinturas están basadas en la representación de espacios urbanos, en los que predominan los elementos arquitectónicos y la proyección de sombras y en las que la presencia humana suele estar ausente.

Así logra crear en sus obras un espacio extraño, atemporal, donde parece que se puede encontrar la calma y el silencio. Las imágenes representadas en el espacio pictórico son sacadas de contexto y representadas con un tamaño antinatural y desproporcionado.



## Referentes proyectuales

### *Monasterio Novy dvur, John Pawson*

El Monasterio de Nuestra Señora de Novy Dvur fue construido por John Pawson es uno de los enclaves más importantes de la arquitectura monástica. El plano de Pawson conserva la barroca configuración de la casa solariega y del patio, pero suprime los restos de graneros en ruinas, permitiendo que tanto la iglesia como tres lados del claustro sean construcciones completamente nuevas. El diseño propone un armonioso enlace entre lo nuevo y lo viejo, sin dramas innecesarios en las juntas.



### *Bruder Klaus Kapelle, Peter Zumthor*

Para el diseño de edificios con una sensual conexión a la vida, hay que pensar de una manera que va más allá de la forma y la construcción. Este concepto suena a verdad en el diseño de Peter Zumthor para la Capilla de Campo Bruder Klaus, donde un interior místico e íntimo que invita a la reflexión, está enmascarado por un exterior rectangular muy rígido.



### *Landscape Laboratory, Cannatà & Fernandes*

El edificio está situado en la Veiga de Creixomil, la propuesta pretende recuperar el carácter arquitectónico del edificio existente y, al mismo tiempo, con la nueva cobertura y con las reconstrucciones volumétricas, afirmar la contemporaneidad indiscutible de un edificio rehabilitado. El concepto de intervención pasó por destacar la clara y precisa identificación de las distintas fases de intervención, para que no se produzcan distorsiones o ambigüedades en la lectura de la historia del edificio. Así, los elementos de albañilería de piedra fueron recuperados, limpiados y reemplazados, los volúmenes existentes en ladrillo u otros materiales en un avanzado estado de degradación, así como los nuevos volúmenes fueron ejecutados en hormigón blanco aparente. Materiales diferentes para permitir una lectura de los cambios en el tiempo y el uso.



### *House in Leiria, Aires Mateus*

Situada en las afueras de Leiria, la funcionalidad de esta vivienda es muy tradicional y se divide en espacios o habitaciones de carácter privado y otra área social o de espacios colectivos. Las zonas privadas se situaron bajo el nivel del suelo, alrededor de un vacío central con habitaciones que tienen patios privados para aumentar la condición de intimidad. La obra formalmente representa el arquetipo de casa, con la particularidad que su centro se abre para dar paso a un gran patio central de triple altura.





## 05 | Bibliografia

\_LYNCH, Kevin. *La Imagen de la ciudad*. Barcelona: Ed. Gustavo Gili (GG Reprints), 2012.

\_LERNER, Jaime. *Acupuntura Urbana*. Barcelona: Ed. Institut d'Arquitectura Avançada de Catalunya, 2005.

\_MOLINA ZOROA, Ana. *El cultivo del arroz en Valencia durante los siglos XVIII, XIX y XX*. Valencia: Tesis Universidad de Valencia, 1963.

\_FONT DE MORA Y LLORÉNS, Rafael. *El arroz : su cultivo, molinería y comercio*. Barcelona: Editorial Salvat, 1939.

\_CAMPILLO I MARQUÉS, Xavier. *Bibliografia de la cultura arrossera*. Sueca: Ajuntament de Sueca, Regidoria de Cultura (Gràfiques Sancho), 1999.

\_GUILLEM SOLVES, Juan Vte. *El arroz : estudio y descripción*. Valencia: Escuela Profesional de Comercio de Valencia, 1964.

\_BRAVO HINOJO, Eva. *Patrimoni històric, artístic i cultural de Sueca*. Valencia: Universitat de València, Facultat de Geografia i Història, 2007.



## Memoria de la Estructura







## Memoria de la Estructura

- 00 | Índice
- 01 | Descripción de la estructura
- 02 | Datos previos
- 03 | Evaluación de las cargas
- 04 | Hipótesis y combinación de hipótesis
- 05 | Cálculo de solicitaciones y dimensionado
- 06 | Planos



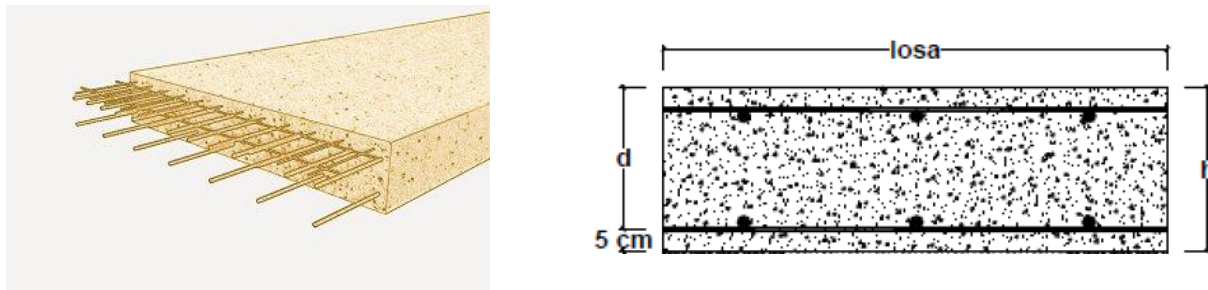
## 01 | Descripción de la estructura

La estructura responde al concepto desarrollado por el proyecto, una arquitectura de contrastes y antítesis, teniendo presente la diferencia entre lo preexistente y lo construido; pero siempre manifestando ciertas alegorías al carácter fabril y funcional del 'Molí dels Passiego'. Así pues, en los edificios de nueva construcción se diseña una estructura formada por muros de hormigón armado y forjados intermedios y de cubiertas formados por losas de hormigón que reflejan esta reinterpretación industrial a modo símil formal entre las preexistencias y los edificios de nueva construcción, introduciéndose en este sistema para dotarle de una nueva dimensión de uso y poner en valor toda la arqueología industrial que esconde.

Así mismo, para poder realizar un buen diseño de la estructura es necesario conocer los elementos constructivos, sus posibilidades de utilización y las posibilidades de los materiales, así como sus principios fundamentales. En esta línea, la intuición y sentido común, son la parte esencial de un buen juicio estructural, que produce buenos conceptos y excelentes diseños. Las computadoras y los reglamentos solo están para confirmar lo ya intuido.

### Forjados

Están resueltos mediante losas de hormigón armado que depende de la luz de vano son de 0,20 m o 0,25 m. La luz máxima de vano que hay que cubrir es de 8 m en el punto más desfavorable del proyecto, pero son mas habituales las luces de 6 m. En los casos en los que una losa de hormigón, por motivos de la excesiva flexibilidad de este material y la creación de flechas excesivas, no sea válida para cubrir los espacios con las luces de los vanos con más distancia entre los apoyos, se dispondrá una losa con nervios de hormigón. Los forjados se apoyan muros de hormigón armado de 0,25 m y en algunos casos de 0,30 m, estos muros disponen de un porcentaje de huecos respecto al total del muro relativamente bajo, por lo que suponen una forma óptima para soportar el peso de los forjados.



### Cimentación

Pese a que la losa de cimentación repartiría las cargas con mayor uniformidad, y el asentamiento en las nuevas edificaciones sería menor, se opta por un entramado de zapatas corridas flotantes de 1 m de ancho atadas con vigas riostras. Así con este sistema se reduce el efecto del bulbo de presiones sobre las edificaciones preexistente mantenidas, reduciendo el asentamiento de éstas, además de conservar las ventajas de la losa, repartir homogéneamente las cargas y producir asentamientos de valor reducido.

### Preexistencias

La mayoría de edificios conservados mantienen su estructura en estado óptimo para albergar las nuevas funciones que se proponen. No obstante, tras una revisión visual de los desperfectos puntuales, y si se considera necesario, tras realizar análisis de la capacidad resistente de los muros de fábrica de ladrillo y forjados, se procederá a realizar distintas tareas con el fin de consolidar estructuralmente los edificios.

Estas son, en los muros de fábrica de ladrillo, la reparación de grietas y fisuras en los muros estructurales de albañilería mediante el 'cosido de las grietas' por medio de grapas formadas por varillas de acero corrugado, adheridas al muro por medio de resinas epoxi o mortero de cemento portland. Además de realizar tratamientos que eviten el lavado de las juntas entre ladrillos, mediante la impregnación de compuestos inorgánicos estables y transpirables. En cuanto a los forjados de cubierta, las actuaciones que se han de acometer son, el levantado de teja existente y retirada de material en mal estado, limpieza de las viguetas y tratamiento con productos fungicidas. Así mismo en los casos que se requiera, refuerzo de las cabezas con inyecciones de resina epoxi y varillas de fibra de vidrio.

## 02 | Datos previos

### Método de Cálculo

Tanto para el cálculo de solicitaciones como para la comprobación del predimensionado de la estructura se ha utilizado el programa de ordenador Architrave 2011 (v1.11).



Para el cálculo de la estructura se va a proceder a modelizar una parte del proyecto, como la forma de intervención en el complejo del molino para ejecutar la nueva edificación es de la misma forma en todos los puntos en los que se actúa, calcularemos una de los nuevo volúmenes que se edificarán y servirá como referencia par ale resto de edificios de nueva construcción. Esta parte de la estructura es una de las más representativas del proyecto a la cual posteriormente se le aplicará la estimación de cargas.

### El suelo

En el momento de realización del proyecto no se dispone de ningún estudio geotécnico realizado en el solar, pero durante la redacción del proyecto de ejecución de la estructura se obtendrán los datos necesarios.

Por otro lado habrá que tener en cuenta las diversas irregularidades geométricas precedentes de la construcción de los edificios existentes en distintas épocas de la historia. A esto hay que añadir la presencia del trazado histórico de acequias, cosa que añade otro handicap por la presencia de agua en el subsuelo en un nivel cercano a la superficie.

Es por ello que, el tipo de cimentación elegido es un entramado de zapatas corridas flotantes, ya que contribuirá a una distribución uniforme de presiones en el terreno, minimizando los efectos de asiento y provocando el menor impacto posible sobre la edificación colindante.

### Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede). En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede). Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el Cap. 3, art. 12.1 de la norma EHE -08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art. 4 del CTE DB-SE.

### Situaciones no sísmicas

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura. Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo. Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$



## Características de los materiales

### HORMIGÓN ARMADO

Se va a utilizar dicho material para toda la nueva construcción que se realice en el complejo del molino. Se utilizará tanto en cimentación mediante zapatas, en los muros que soportan los forjados, y en forma de losas ya sean macizas o aligeradas que forman los forjados.

Además de la utilización del hormigón en todos los aspectos anteriores también se utilizará en algunos elementos puntuales refuerzo, como en el relleno que contrarresta el empuje de la nueva edificación entre los perfiles atornillados a las viguetas preexistentes.

	Elementos de Hormigón armado	
	Cimentación	Otros elementos
Resistencia característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	30	30
Tipo de cemento (RC-03)	CEM I /32,5 N	CEM I /32,5 N
Cantidad máxima/mínima de cemento (Kg/m <sup>3</sup> )	400/300	400/300
Tamaño máximo del árido (mm)	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	II	II
Consistencia del hormigón	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de Minoración	1,5	1,5
Resistencia de cálculo del hormigón	$f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> ) 20	$f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> ) 20

### ACERO CORRUGADO EN BARRAS

	En todos los elementos de Hormigón armado
Designación	B 400 - S
Límite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	400
Nivel de Control Previsto	Normal
Coefficiente de Minoración	1,15
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	347

## Ensayos a realizar

### HORMIGÓN ARMADO

De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma EHE-08 Cap. XV, art. 82 y siguientes.

Aceros estructurales

Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 12 del CTE DB\_SE-A.

### Límites de deformación de la estructura

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE DB\_SE, se debe verificar en la estructura las flechas de los distintos elementos. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

#### 4.3.3.1 Flechas

1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa\* es menor que:

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

\* En el caso de voladizos se considerará como luz el doble del vuelo

2 Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que **1/350**.

3 Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que **1/300**.

Además, se debe tener en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas.

También, se debe verificar tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

#### 4.3.3.2 Desplazamientos horizontales

1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, tales como tabiques o fachadas rígidas, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome es menor de:

- desplome total: **1/500** de la altura total del edificio;
- desplome local: **1/250** de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

2 Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo es menor que **1/250**.



## 03 | Evaluación de cargas

Se han tenido en consideración los distintos capítulos del CTE DB-SE AE Acciones en la Edificación.

### Clasificación de las acciones

#### Permanentes

Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios), o con variación despreciable: acciones reológicas.

#### Variables

Aquellas que pueden actuar, o no, sobre el edificio: uso ya acciones climáticas.

#### Accidentales

Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia.

### A. FORJADO PLANTA BAJA

#### Cargas Permanentes

- Peso Propio de forjado (cálculo automático por programa Architrave)
- Pavimento de madera (tarima de 20 mm de espesor sobre rastreles)  
G<sub>1</sub>: 0,40 KN/m<sup>2</sup>
- Mortero con aditivo y suelo radiante  
G<sub>2</sub>: espesor (0,08 m) · peso específico (25 KN/m<sup>3</sup>): 2 KN/m<sup>2</sup>
- Panel aislante rígido de poliestireno expandido de alta densidad termo conformado rígido  
G<sub>3</sub>: espesor (0,03 m) · peso específico (0,22 KN/m<sup>3</sup>): 0,0066 KN/m<sup>2</sup>
- Particiones interiores de tabiques formados por dos placas de yeso laminado Standar A Knauf (e:19 mm) y estructura de perfiles de chapa de acero galvanizada (70 mm de ancho) separados 600 mm e total= 108 mm  
G<sub>4</sub>: 0,40 KN/m<sup>2</sup>

Total:  $G_1 + G_2 + G_3 + G_4 = 0,40 \text{ KN/m}^2 + 2 \text{ KN/m}^2 + 0,0066 \text{ KN/m}^2 + 0,40 \text{ KN/m}^2 = \mathbf{2,8066 \text{ KN/m}^2}$

- Cerramiento en huecos: doble vidrio con carpintería  
G<sub>5</sub>: espesor (4+(12)+6 · 0,001) · altura (2,6 metros) · peso específico (25 KN/m<sup>3</sup>): **0,65 KN/m**

- Cerramiento en muro de hormigón compuesto por:  
\_Sistema de tabique con estructura metálica Knauff W 11  
G<sub>6</sub>: altura (2,6 metros) · peso específico (0,44 KN/m) = 1,144 KN/m  
\_Panel aislante rígido de poliestireno expandido de alta densidad termo conformado autoextinguible  
G<sub>7</sub>: espesor (0,05 m) · peso específico (0,22 KN/m): 0,011 KN/m  
\_Aislante térmico poliuretano proyectado  
G<sub>8</sub>: espesor (0,03 m) · peso específico (0,20 KN/m): 0,006 KN/m  
Total:  $G_6 + G_7 + G_8 = 1,144 \text{ KN/m}^2 + 0,011 \text{ KN/m}^2 + 0,006 \text{ KN/m}^2 = \mathbf{1,161 \text{ KN/m}^2}$

#### Cargas variables

- Sobrecarga de uso C3. Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos, etc.  
Q<sub>1</sub>: 5 KN/m<sup>2</sup> · coef. de reducción de sobrecargas (Tabla 3.2, Sup. >100 m<sup>2</sup>: 0,7): **3,5 KN/m<sup>2</sup>**

### B. FORJADO PLANTA PRIMERA

#### Cargas Permanentes

- Peso Propio de forjado (cálculo automático por programa Architrave)
- Pavimento de madera (tarima de 20 mm de espesor sobre rastreles)  
G<sub>1</sub>: 0,40 KN/m<sup>2</sup>
- Mortero con aditivo y suelo radiante  
G<sub>2</sub>: espesor (0,08 m) · peso específico (25 KN/m<sup>3</sup>): 2 KN/m<sup>2</sup>
- Panel aislante rígido de poliestireno expandido de alta densidad termo conformado rígido  
G<sub>3</sub>: espesor (0,03 m) · peso específico (0,22 KN/m<sup>3</sup>): 0,0066 KN/m<sup>2</sup>
- Particiones interiores de tabiques formados por dos placas de yeso laminado Standar A Knauf (e:19 mm) y estructura de perfiles de chapa de acero galvanizada (70 mm de ancho) separados 600 mm e total= 108 mm  
G<sub>4</sub>: 0,40 KN/m<sup>2</sup>
- Aislamiento acústico de lana de roca  
G<sub>5</sub>: espesor (0,04 m) · peso específico (0,20 KN/m<sup>3</sup>): 0,008 KN/m<sup>2</sup>
- Sistema de falso techo Knauf 112  
G<sub>6</sub>: 0,06 KN/m<sup>2</sup>

Total:  $G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_5 + G_6 = 0,40 \text{ KN/m}^2 + 2 \text{ KN/m}^2 + 0,0066 \text{ KN/m}^2 + 0,40 \text{ KN/m}^2 + 0,008 \text{ KN/m}^2 + 0,06 \text{ KN/m}^2 = \mathbf{2,8746 \text{ KN/m}^2}$

- Cerramiento en huecos: doble vidrio con carpintería  
G<sub>7</sub>: espesor (4+(12)+6 · 0,001) · altura (2,6 metros) · peso específico (25 KN/m<sup>3</sup>): **0,65 KN/m**

- Cerramiento en muro de hormigón compuesto por:  
\_Sistema de tabique con estructura metálica Knauff W 11  
G<sub>8</sub>: altura (2,6 metros) · peso específico (0,44 KN/m) = 1,144 KN/m  
\_Panel aislante rígido de poliestireno expandido de alta densidad termo conformado autoextinguible  
G<sub>9</sub>: espesor (0,05 m) · peso específico (0,22 KN/m): 0,011 KN/m  
\_Aislante térmico poliuretano proyectado  
G<sub>10</sub>: espesor (0,03 m) · peso específico (0,20 KN/m): 0,006 KN/m  
Total:  $G_8 + G_9 + G_{10} = 1,144 \text{ KN/m}^2 + 0,011 \text{ KN/m}^2 + 0,006 \text{ KN/m}^2 = \mathbf{1,161 \text{ KN/m}^2}$

#### Cargas variables

- Sobrecarga de uso C1. Zonas de mesas y sillas  
Q<sub>1</sub>: 3 KN/m<sup>2</sup> · coef. de reducción de sobrecargas (Tabla 3.2, Sup. >100 m<sup>2</sup>: 0,7): **2,1 KN/m<sup>2</sup>**

### C. FORJADO PLANTA SEGUNDA

#### Cargas Permanentes

- Peso Propio de forjado (cálculo automático por programa Architrave)
- Pavimento de madera (tarima de 20 mm de espesor sobre rastreles)  
G<sub>1</sub>: 0,40 KN/m<sup>2</sup>
- Mortero con aditivo y suelo radiante  
G<sub>2</sub>: espesor (0,08 m) · peso específico (25 KN/m<sup>3</sup>): 2 KN/m<sup>2</sup>
- Panel aislante rígido de poliestireno expandido de alta densidad termo conformado rígido  
G<sub>3</sub>: espesor (0,03 m) · peso específico (0,22 KN/m<sup>3</sup>): 0,0066 KN/m<sup>2</sup>
- Particiones interiores de tabiques formados por dos placas de yeso laminado Standar A Knauf (e:19 mm) y estructura de perfiles de chapa de acero galvanizada (70 mm de ancho) separados 600 mm e total= 108 mm  
G<sub>4</sub>: 0,40 KN/m<sup>2</sup>
- Aislamiento acústico de lana de roca  
G<sub>5</sub>: espesor (0,04 m) · peso específico (0,20 KN/m<sup>3</sup>): 0,008 KN/m<sup>2</sup>



- Sistema de falso techo Knauf 112  
G<sub>6</sub>: 0,06 KN/m<sub>2</sub>

Total:  $G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_5 + G_6 = 0,40 \text{ KN/m}_2 + 2 \text{ KN/m}_2 + 0,0066 \text{ KN/m}_2 + 0,40 \text{ KN/m}_2 + 0,008 \text{ KN/m}_2 + 0,06 \text{ KN/m}_2 = \mathbf{2,8746 \text{ KN/m}_2}$

- Cerramiento en huecos: doble vidrio con carpintería  
G<sub>7</sub>: espesor  $(4+(12)+6 \cdot 0,001) \cdot$  altura (2,6 metros)  $\cdot$  peso específico (25 KN/m<sub>3</sub>): **0,65 KN/m**
  - Cerramiento en muro de hormigón compuesto por:
    - \_ Sistema de tabique con estructura metálica Knauff W 11  
G<sub>8</sub>: altura (2,6 metros)  $\cdot$  peso específico (0,44 KN/m) = 1,144 KN/m
    - \_ Panel aislante rígido de poliestireno expandido de alta densidad termo conformado autoextinguible  
G<sub>9</sub>: espesor (0,05 m)  $\cdot$  peso específico (0,22 KN/m): 0,011 KN/m
    - \_ Aislante térmico poliuretano proyectado  
G<sub>10</sub>: espesor (0,03 m)  $\cdot$  peso específico (0,20 KN/m): 0,006 KN/m
- Total:  $G_8 + G_9 + G_{10} = 1,144 \text{ KN/m}_2 + 0,011 \text{ KN/m}_2 + 0,006 \text{ KN/m}_2 = \mathbf{1,161 \text{ KN/m}_2}$

### Cargas variables

- Sobrecarga de uso C1. Zonas de mesas y sillas  
Q<sub>1</sub>: 3 KN/m<sub>2</sub>  $\cdot$  coef. de reducción de sobrecargas (Tabla 3.2, Sup. >100 m<sub>2</sub>: 0,7): **2,1 KN/m<sub>2</sub>**

## D. FORJADO DE CUBIERTA NO TRANSITABLE

### Cargas Permanentes

- Peso Propio de forjado (cálculo automático por programa Architrave)
- Panel aislante rígido de poliestireno expandido de alta densidad termo conformado rígido  
G<sub>1</sub>: espesor (0,03 m)  $\cdot$  peso específico (0,22 KN/m<sub>3</sub>): 0,0066 KN/m<sub>2</sub>
- Particiones interiores de tabiques formados por dos placas de yeso laminado Standar A Knauf (e:19 mm) y estructura de perfiles de chapa de acero galvanizada (70 mm de ancho) separados 600 mm e total= 108 mm  
G<sub>2</sub>: 0,40 KN/m<sub>2</sub>
- Aislamiento acústico de lana de roca  
G<sub>3</sub>: espesor (0,04 m)  $\cdot$  peso específico (0,20 KN/m<sub>3</sub>): 0,008 KN/m<sub>2</sub>
- Sistema de falso techo Knauf 112  
G<sub>4</sub>: 0,06 KN/m<sub>2</sub>

Total:  $G_1 + G_2 + G_3 + G_4 = 0,0066 \text{ KN/m}_2 + 0,40 \text{ KN/m}_2 + 0,008 \text{ KN/m}_2 + 0,06 \text{ KN/m}_2 = \mathbf{0,4746 \text{ KN/m}_2}$

### Cargas variables

- Sobrecarga de uso G1. Cubierta únicamente accesible para conservación, con inclinación inferior a 20°.  
Q<sub>1</sub>: **1 KN/m<sub>2</sub>**
- Nieve: El valor de carga de nieve en un terreno horizontal S<sub>k</sub>, en Sueca (Valencia) correspondiente a la zona climática invernal 5 (según Figura E.2, Anejo D) a 0 metros de altitud, se obtiene un valor de 0,2 KN/m<sub>2</sub>. (Según tabla E.2., Anejo D). Como la cubierta es a dos aguas con una inclinación entre 30° y 60°, interpolando obtenemos un valor de **Q<sub>2</sub>: 0,1 KN/m<sub>2</sub>**

- Acción del viento. Para el cálculo de viento hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:
  - \_ Los edificios se comprobarán ante la acción del viento en todas direcciones, generalmente bastará la consideración en dos sensiblemente ortogonales.
  - \_ Para cada dirección se debe considerar la acción en ambos sentidos.
  - \_ En este caso despreciaremos las fuerzas tangenciales paralelas a la superficie.

- \_ En edificios con cubiertas inclinadas la acción del viento sobre la misma, generalmente de succión, opera habitualmente del lado de la seguridad, y se puede despreciar.
- \_ Se considera el edificio como exento, sin construcciones vecinas.

La normativa facilita la siguiente fórmula para el cálculo de la acción del viento.

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p \text{ (Artículo 3.3.2. Viento)}$$

siendo:

q<sub>b</sub> la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m<sup>2</sup>. Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

C<sub>e</sub> el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.

C<sub>p</sub> el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5.

### OBTENCIÓN DE VALORES

q<sub>b</sub> Presión dinámica del viento (según Anejo D). El valor básico de presión dinámica del viento puede obtenerse con la expresión:

$$q_b = 0,5 \cdot \text{densidad del aire} \cdot v_b^2 (\text{valor básico de la velocidad del viento})$$

Pero el Anejo D además apunta que q<sub>b</sub> en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura D.1. En el que el municipio de Sueca (Valencia) corresponde a la zona A, y dicho valor es **0,42 KN/m<sub>2</sub>**



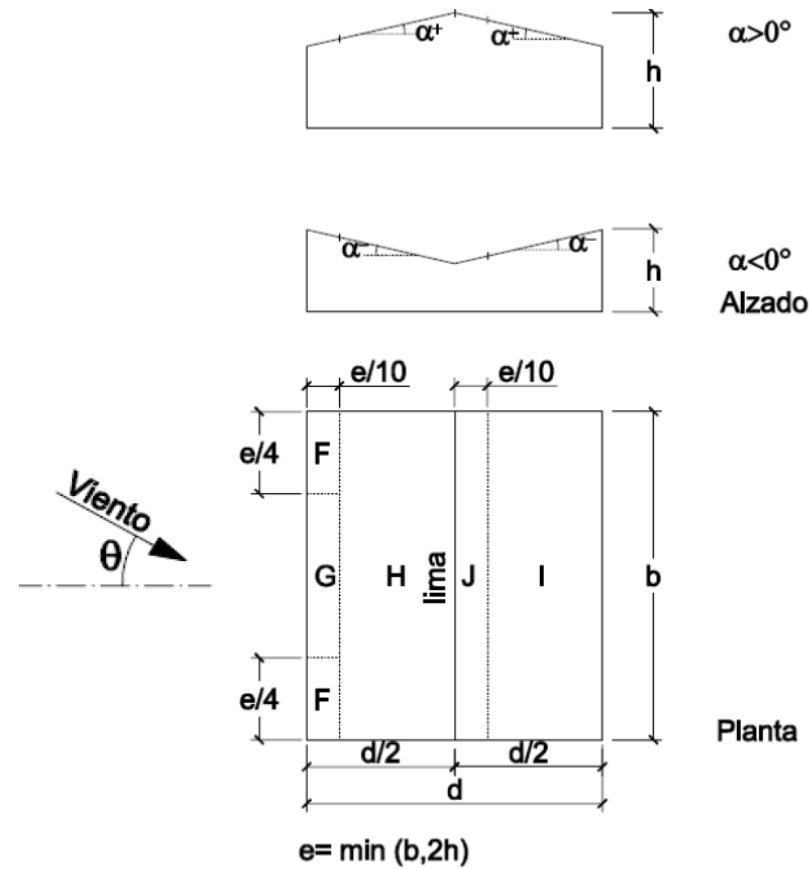
Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, v<sub>b</sub>

C<sub>e</sub> Coeficiente de exposición, como se ha expuesto anteriormente, en edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.



$c_p$  Coeficiente eólico o de presión, para la obtención de este coeficiente al no tratarse de un edificio de pisos, ni una nave industrial, ni una construcción diáfana, se debe consultar el Anejo D.3., siendo la Tabla D.6. Cubiertas a dos aguas la que más se adecua a este caso.

Tabla D.6 Cubiertas a dos aguas



Sin embargo, si que se va a tener en cuenta la acción del viento sobre los paramentos verticales. Para la obtención de la carga, se necesita el coeficiente eólico  $c_p$  sobre cubiertas a dos aguas, con la ayuda de la tabla D.3, Anejo D.

En el edificio que se está analizando las cargas, el área de actuación  $> 10 \text{ m}^2$ , por tanto el coeficiente eólico  $c_p$ , según la zona:

Zona	F	G	H	I	J
$C_p$	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
	0,7	0,7	0,4	0	0

Aplicando los valores en la fórmula,  $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$ , se obtienen unos valores para la acción del viento según la zona:

Zona	F	G	H	I	J
$q_e \text{ (KN/m}^2\text{)}$	-0,42	-0,42	-0,168	-0,336	-0,42
	0,588	0,588	0,336	0	0

Pendiente de la cubierta $\alpha$	A (m <sup>2</sup> )	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	$\geq 10$	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	$\leq 1$	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	$\geq 10$	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	$\leq 1$	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	$\geq 10$	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	$\leq 1$	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5°	$\geq 10$	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	$\leq 1$	-2,5	-2	-1,2	0,2	0,2
5°	$\geq 10$	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	$\leq 1$	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
15°	$\geq 10$	-2,5	-2	-1,2	0,2	0,2
	$\leq 1$	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
30°	$\geq 10$	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
	$\leq 1$	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
45°	$\geq 10$	-2	-1,5	-0,3	-0,4	-1,5
	$\leq 1$	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
60°	$\geq 10$	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
	$\leq 1$	0,7	0,7	0,4	0	0
75°	$\geq 10$	-1,5	-1,5	-0,2	-0,4	-0,5
	$\leq 1$	0,7	0,7	0,4	0	0
90°	$\geq 10$	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	$\leq 1$	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
135°	$\geq 10$	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	$\leq 1$	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
180°	$\geq 10$	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	$\leq 1$	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
225°	$\geq 10$	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	$\leq 1$	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3



## 04 | Hipótesis y combinación de hipótesis

Los coeficientes parciales de seguridad para las acciones, según la Tabla 4.1 CTE DB-SE son:

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

Los coeficientes de simultaneidad, según la Tabla 4.2 CTE DB-SE son:

	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

### Combinación de Hipótesis

- Hipótesis 1 - Cargas Permanentes (G)
- Hipótesis 2 - Carga Variable Sobrecarga de Uso (Q<sub>1</sub>)
- Hipótesis 3 - Carga Variable Viento longitudinal (Q<sub>2</sub>)
- Hipótesis 4 - Carga Variable Viento transversal (Q<sub>3</sub>)
- Hipótesis 5 - Carga Variable Nieve (Q<sub>4</sub>)

### Capacidad Portante (4.2.2. Combinación de acciones CTE DB-SE)

#### A. Capacidad persistente o transitoria

1.  $1,35 \cdot \Sigma G + 1,5 \cdot Q_1 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot Q_2 + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Q_4$
  2.  $1,35 \cdot \Sigma G + 1,5 \cdot Q_1 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot Q_3 + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Q_4$
  3.  $1,35 \cdot \Sigma G + 1,5 \cdot Q_2 + 1,5 \cdot 0,7 \cdot Q_1 + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Q_4$
  4.  $1,35 \cdot \Sigma G + 1,5 \cdot Q_3 + 1,5 \cdot 0,7 \cdot Q_1 + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Q_4$
  5.  $1,35 \cdot \Sigma G + 1,5 \cdot Q_4 + 1,5 \cdot 0,7 \cdot Q_1 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot Q_2$
  6.  $1,35 \cdot \Sigma G + 1,5 \cdot Q_4 + 1,5 \cdot 0,7 \cdot Q_1 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot Q_3$
- $$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

#### B. Situación Extraordinaria

No se consideran este tipo de combinaciones, ya que no se aplica ninguna carga que se pueda estimar como accidental.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

#### Sismo

Estas acciones no son aplicables a este proyecto al tratarse de un construcción de importancia normal bien arriostrada en todas las direcciones, siendo un edificio de menos de siete plantas y al encontrarnos en Sueca (Valencia), la aceleración sísmica básica "a<sub>b</sub>" (art. 2.1) es inferior a 0.08 g por lo que no es necesario calcular el sismo.

#### Incendio

No se considera, ya que no se tiene previsto ninguna carga que pueda causar ningún incendio.

#### Impacto

No se considera, ya que no se tiene previsto ninguna carga que pueda causar ningún impacto.

#### Otras

No se considera, ya que no se tiene previsto ningún uso como fábricas químicas, laboratorios o almacenes que puedan causar explosiones o reacciones químicas donde peligre la integridad del edificio.

### Aptitud al Servicio

#### A. Característica

1.  $\Sigma G + Q_1 + 0,6 \cdot Q_2 + 0,5 \cdot Q_4$
  2.  $\Sigma G + Q_1 + 0,6 \cdot Q_3 + 0,5 \cdot Q_4$
  3.  $\Sigma G + Q_2 + 0,7 \cdot Q_1 + 0,5 \cdot Q_4$
  4.  $\Sigma G + Q_3 + 0,7 \cdot Q_1 + 0,5 \cdot Q_4$
  5.  $\Sigma G + Q_4 + 0,7 \cdot Q_1 + 0,6 \cdot Q_2$
  6.  $\Sigma G + Q_4 + 0,7 \cdot Q_1 + 0,6 \cdot Q_3$
- $$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

#### B. Frecuente

1.  $\Sigma G + 0,7 \cdot Q_1 + 0 \cdot Q_2 + 0 \cdot Q_4$
  2.  $\Sigma G + 0,7 \cdot Q_1 + 0 \cdot Q_3 + 0 \cdot Q_4$
  3.  $\Sigma G + 0,5 \cdot Q_2 + 0,6 \cdot Q_1 + 0 \cdot Q_4$
  4.  $\Sigma G + 0,5 \cdot Q_3 + 0,6 \cdot Q_1 + 0 \cdot Q_4$
  5.  $\Sigma G + 0,2 \cdot Q_4 + 0,6 \cdot Q_1 + 0 \cdot Q_2$
  6.  $\Sigma G + 0,2 \cdot Q_4 + 0,6 \cdot Q_1 + 0 \cdot Q_3$
- $$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

#### C. Casi permanente

1.  $\Sigma G + 0,6 \cdot Q_1 + 0 \cdot Q_2 + 0 \cdot Q_4$
  2.  $\Sigma G + 0,6 \cdot Q_1 + 0 \cdot Q_3 + 0 \cdot Q_4$
- $$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$



## 05 | Cálculo de solicitaciones y dimensionado

Para calcular la estructura e introducirla en el programa de cálculo ARCHITRAVE, la modelización se ha realizado de la siguiente manera:

Los muros y vigas, independientemente de la sección, han sido modelizados como unas barras (líneas) que pasan por el centro de gravedad de la sección. A estas barras se les asigna un predimensionado que posteriormente el programa comprueba, tras el cálculo, el cumplimiento de la Normativa.

Las losas de los forjados intermedios y la de cubierta se han modelizado, como un Elemento Finito de canto equivalente  $h = 25\text{cm}$ .

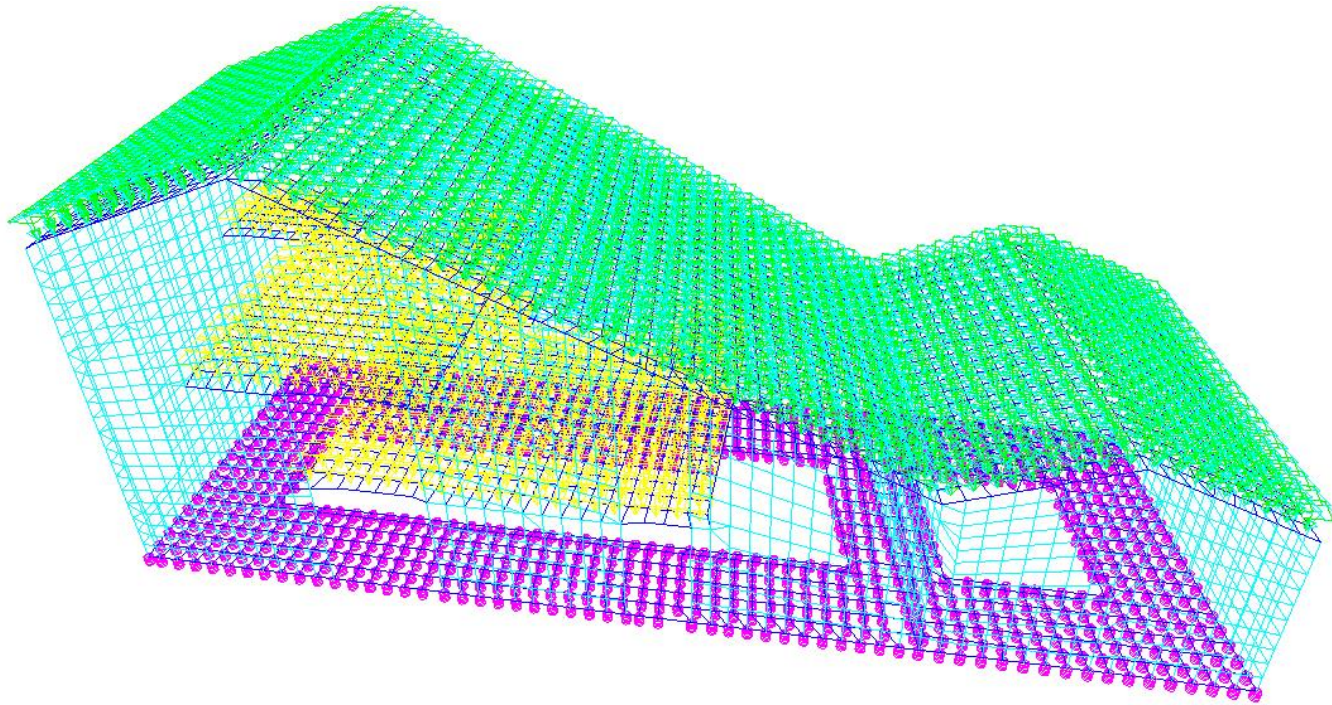
Las cargas de carácter superficial se introducen en el programa mediante áreas de reparto, clasificadas por hipótesis. Las cargas lineales se aplican directamente sobre las barras.

El programa distribuye automáticamente la acción de estas cargas sobre los nudos que conforman los elementos finitos. Una vez obtenidas las solicitaciones mediante el programa de cálculo, se procede a la comprobación por resistencia y deformaciones de los elementos estructurales más significativos del proyecto y al estudio del comportamiento general del edificio.

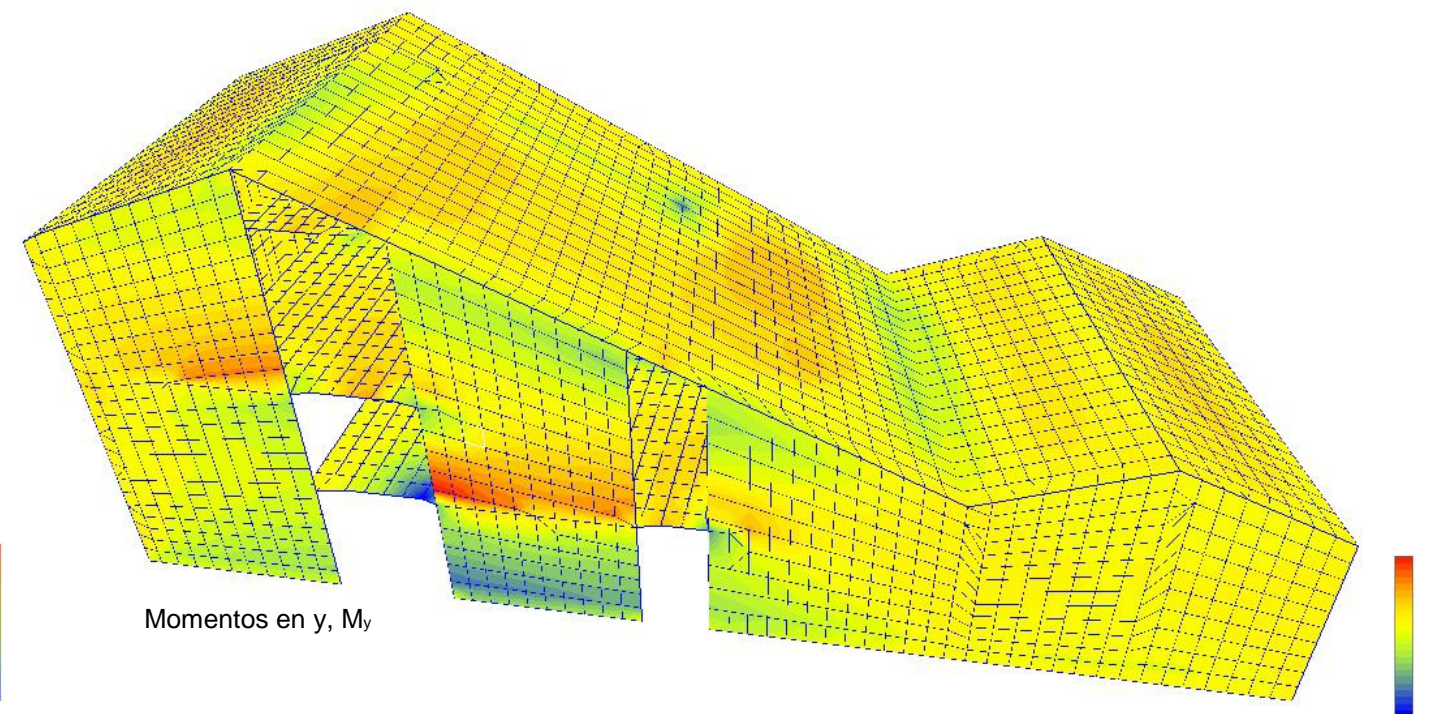
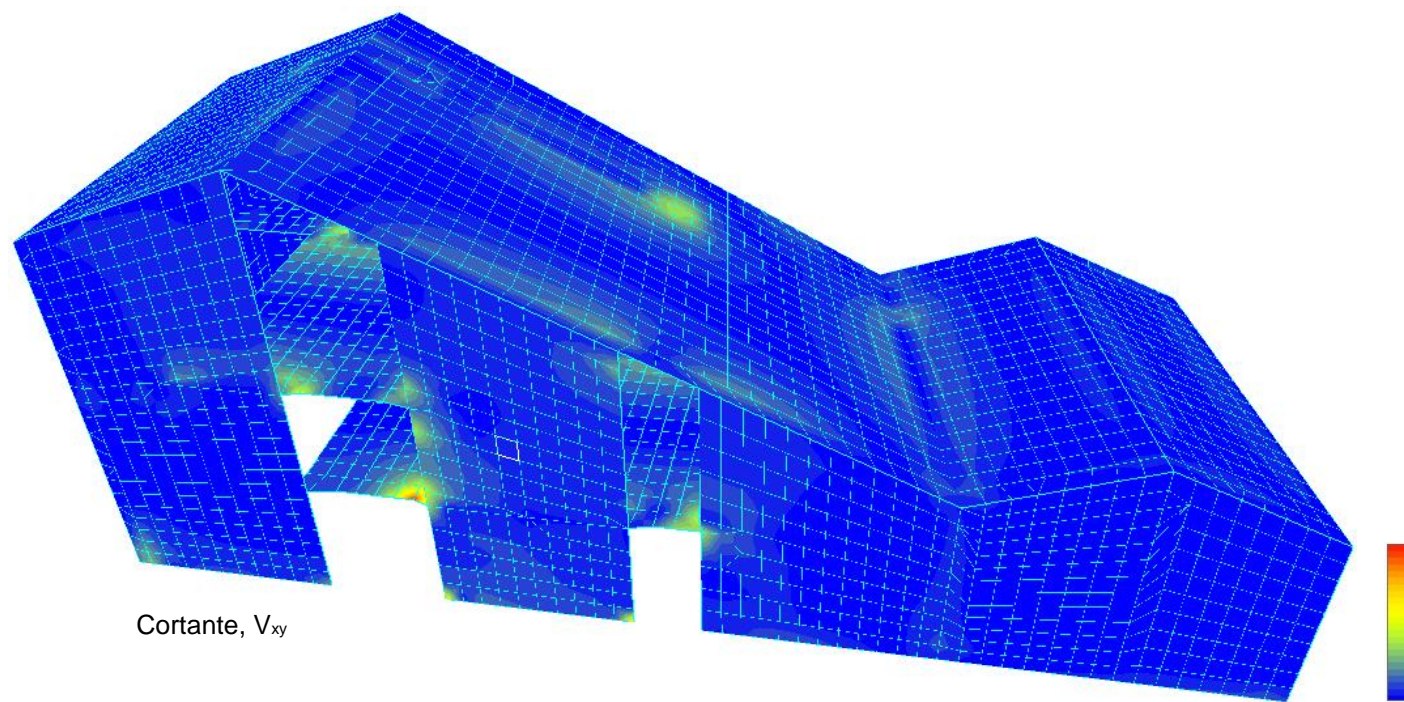
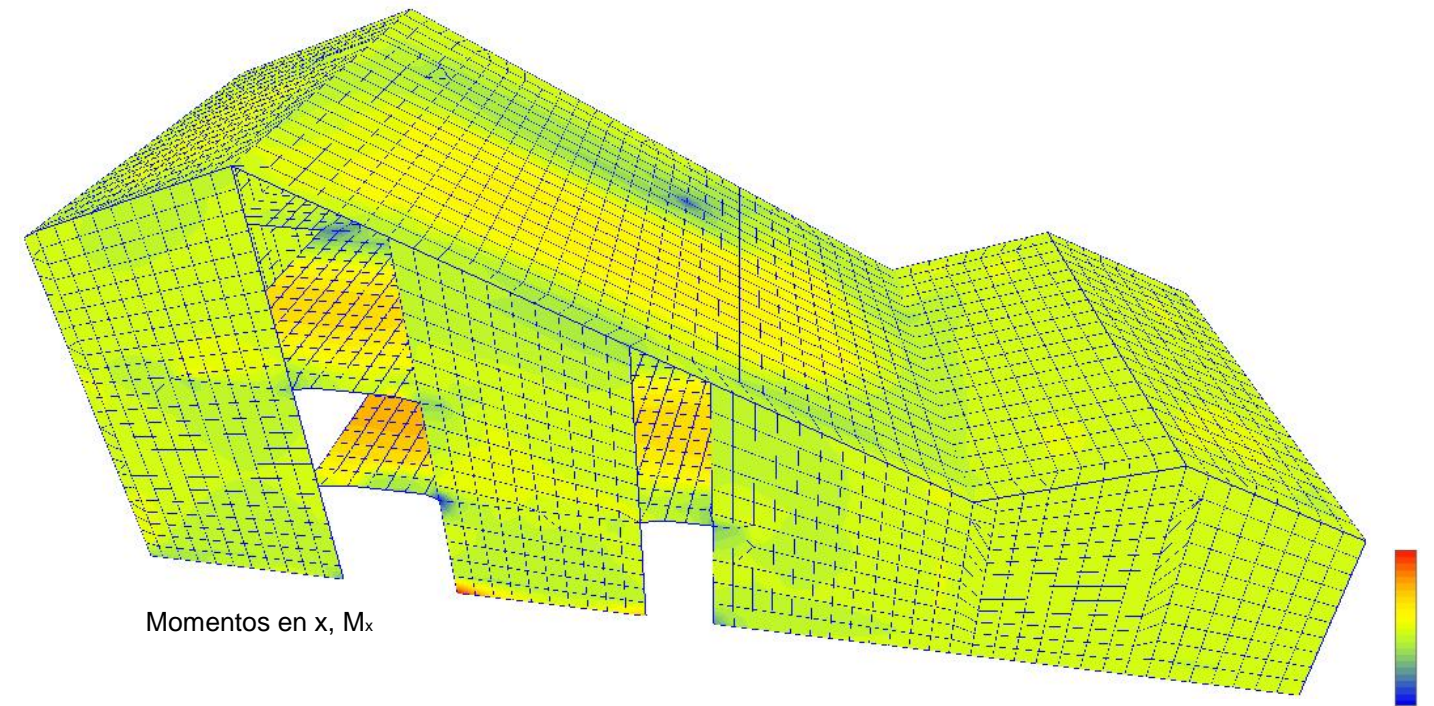
### ENVOLVENTE DE SOLICITACIONES

Para mostrar con mayor claridad las solicitaciones obtenidas, se muestran los resultados desglosados en tres grupos,

1. Solicitaciones de toda la construcción
2. Solicitaciones desglosadas por elementos estructurales
3. Cimentación mediante zapatas corrida flotante

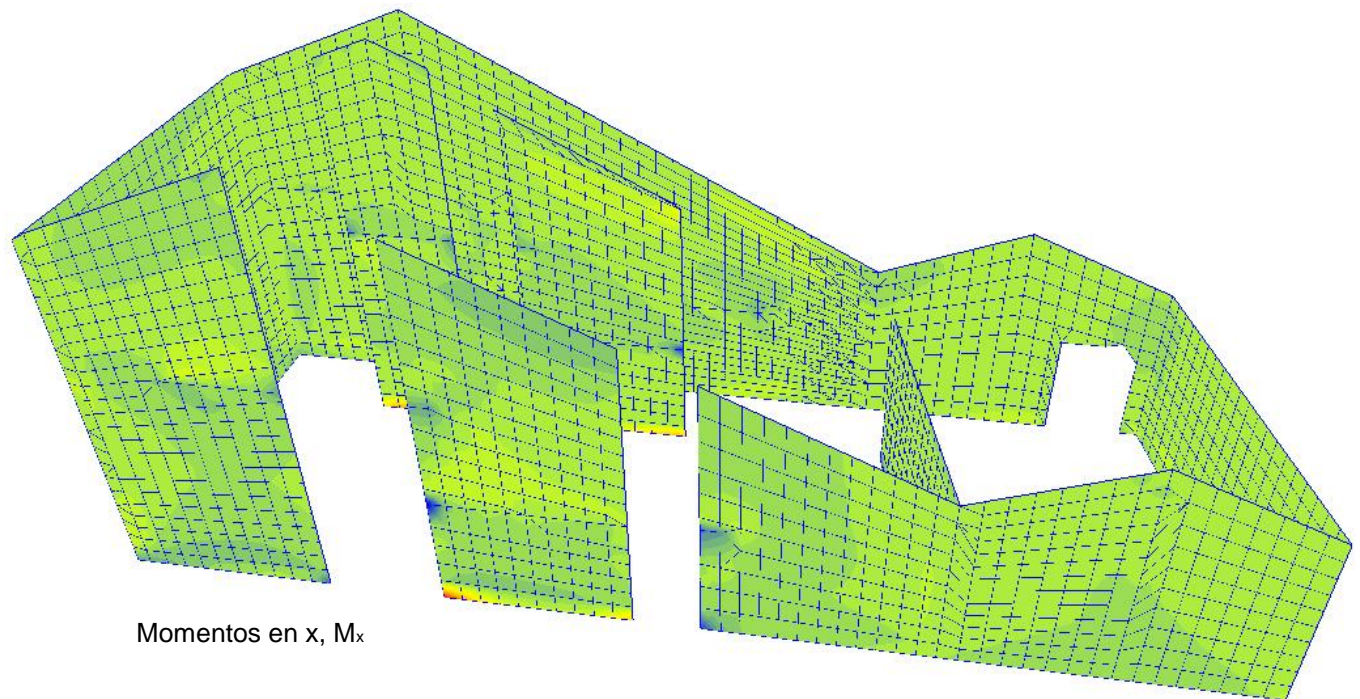
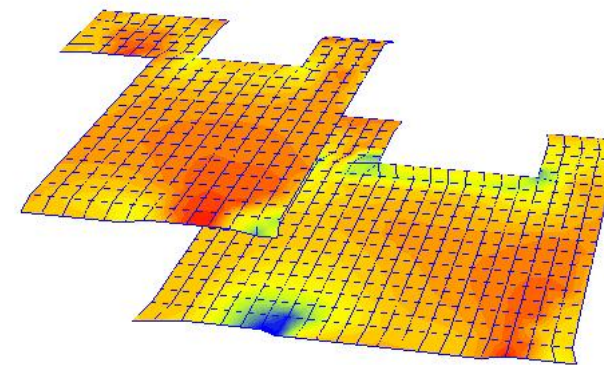
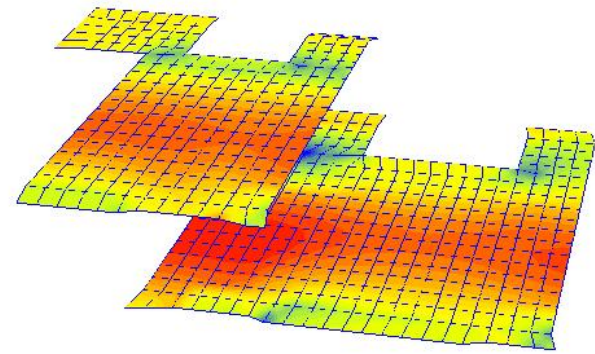
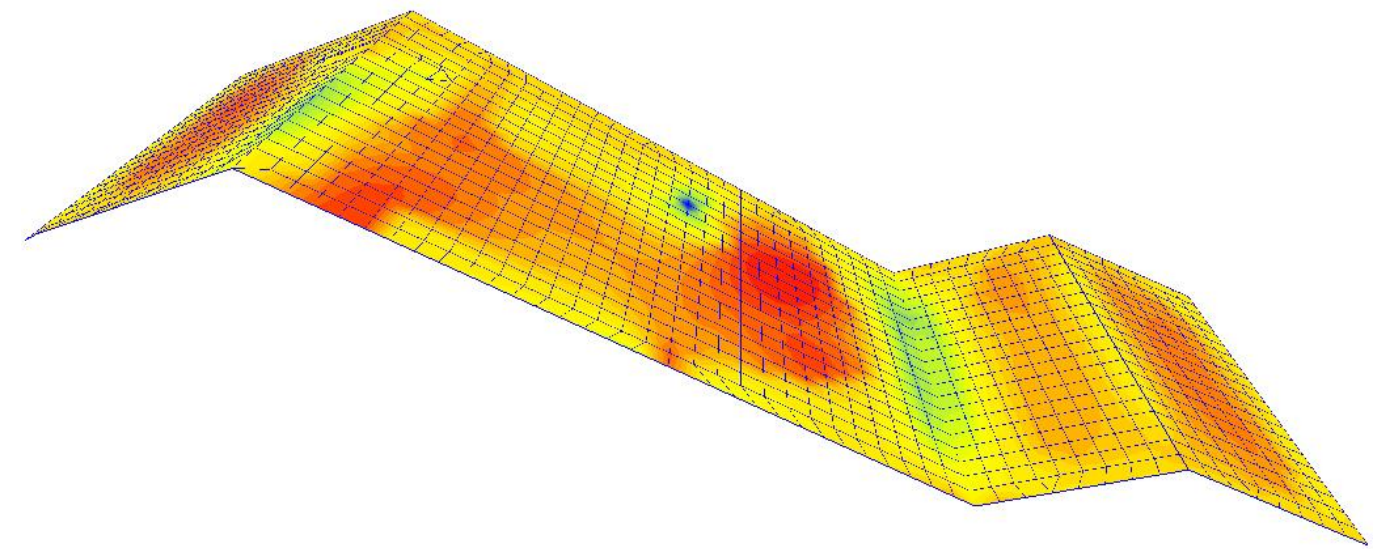
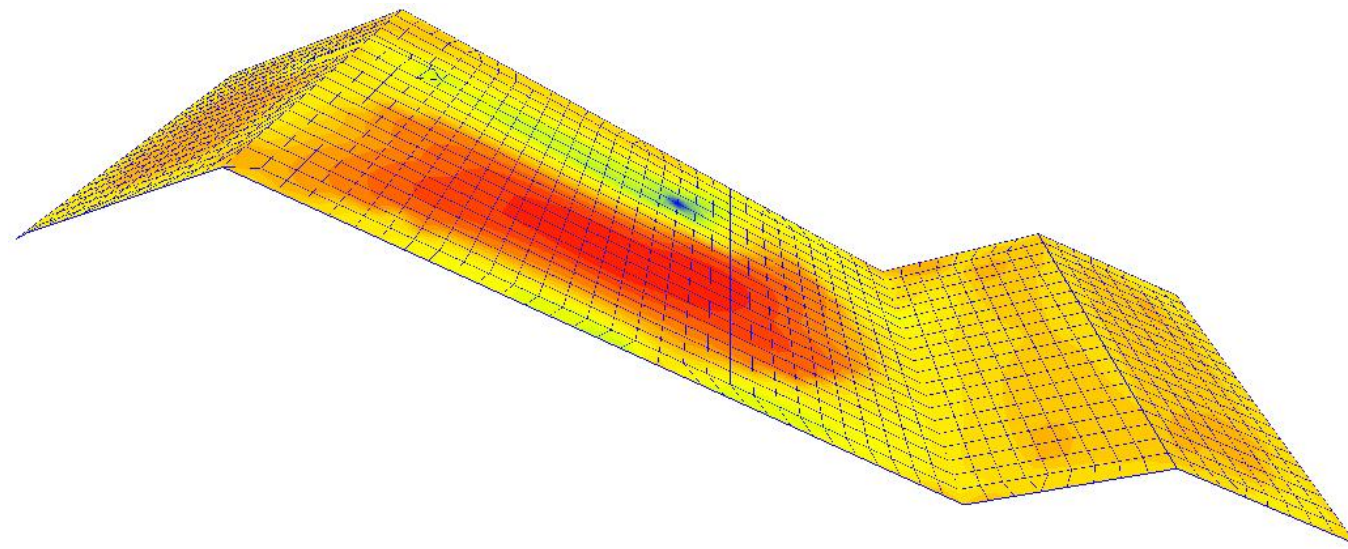




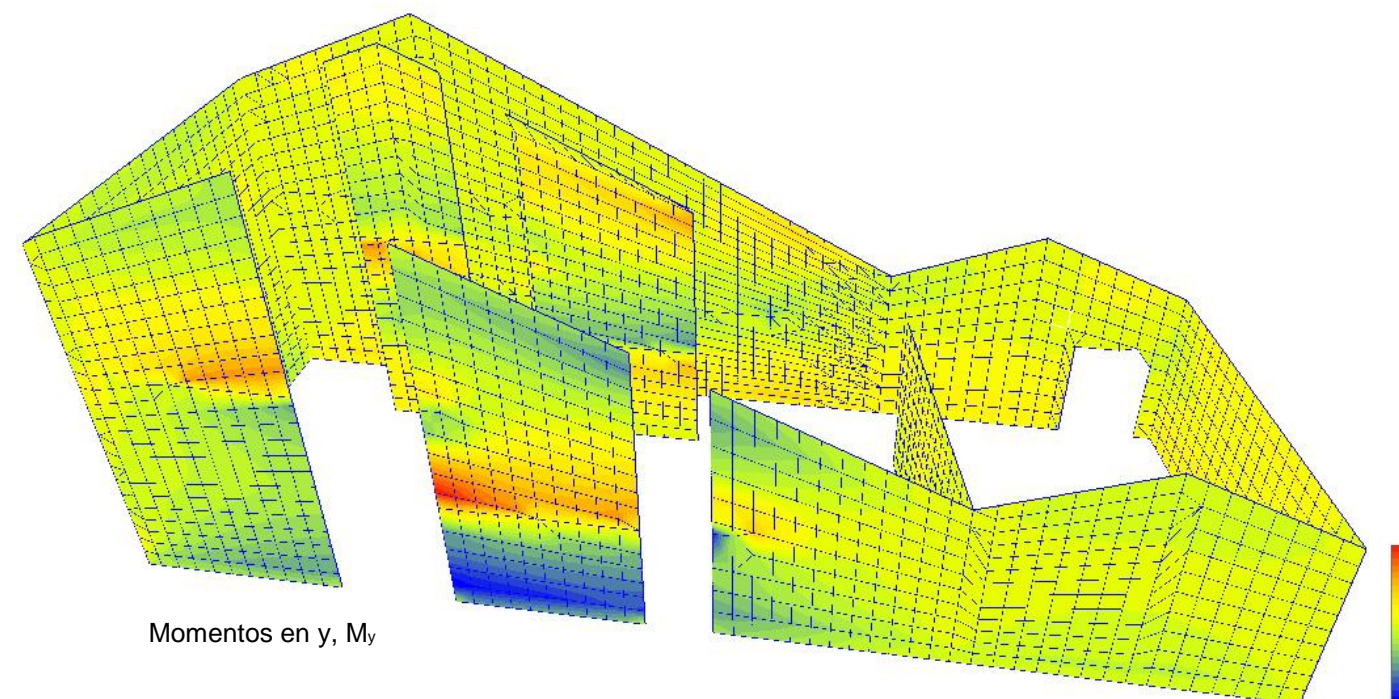




SOLICITACIONES DESGLOSADAS POR ELEMENTOS ESTRUCTURALES



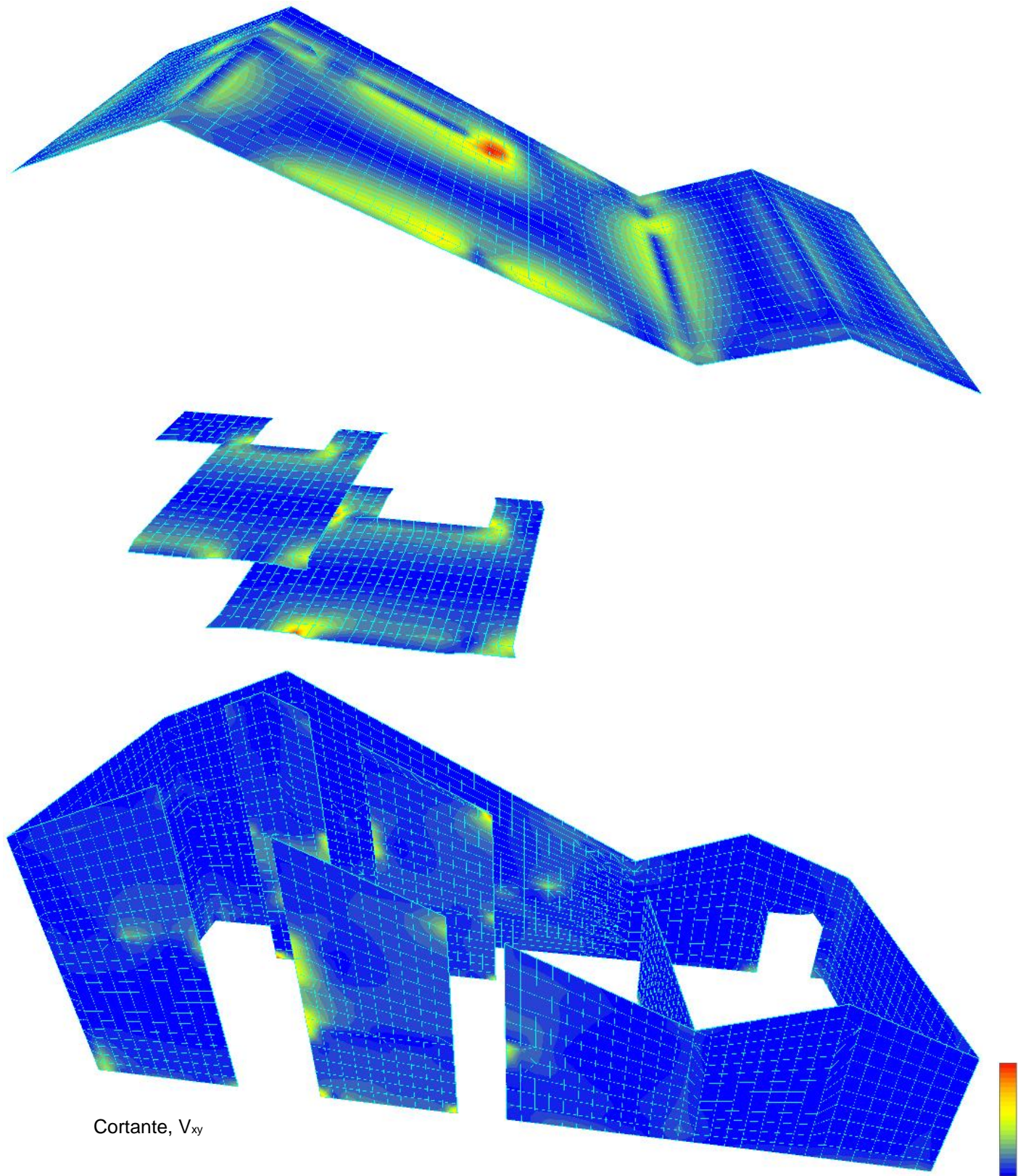
Momentos en x,  $M_x$



Momentos en y,  $M_y$

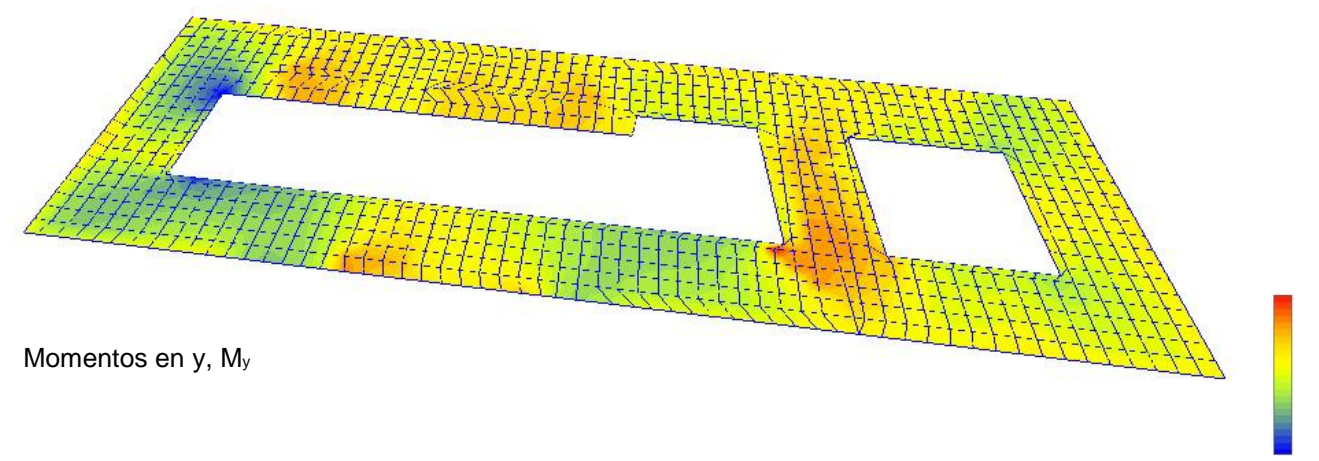
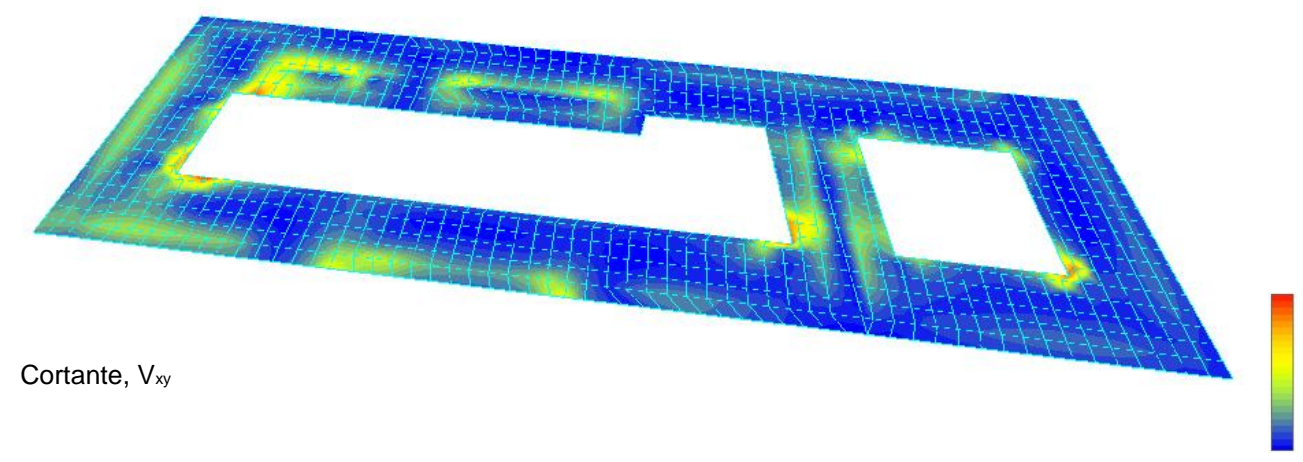
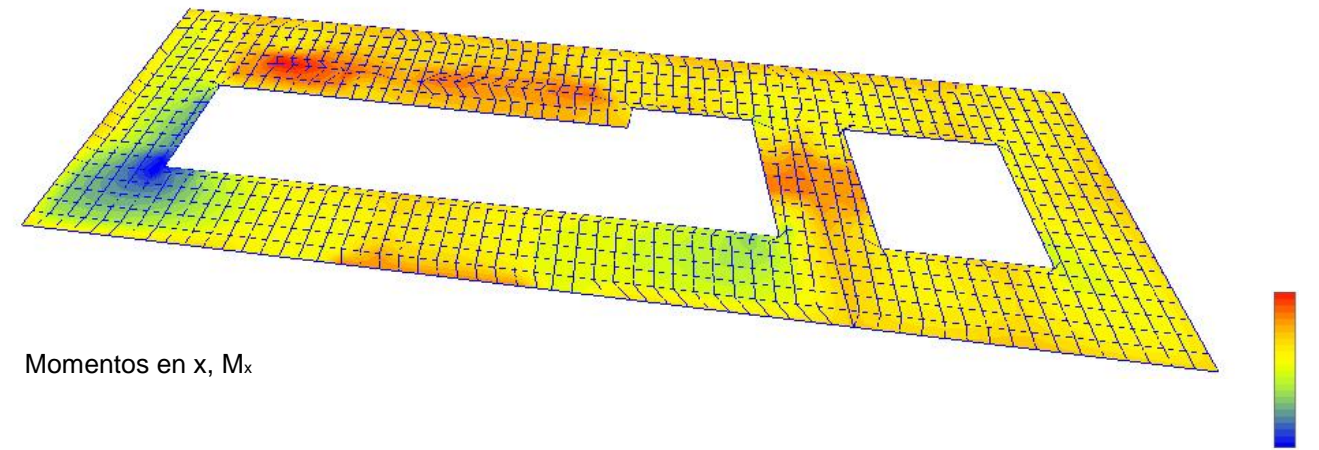




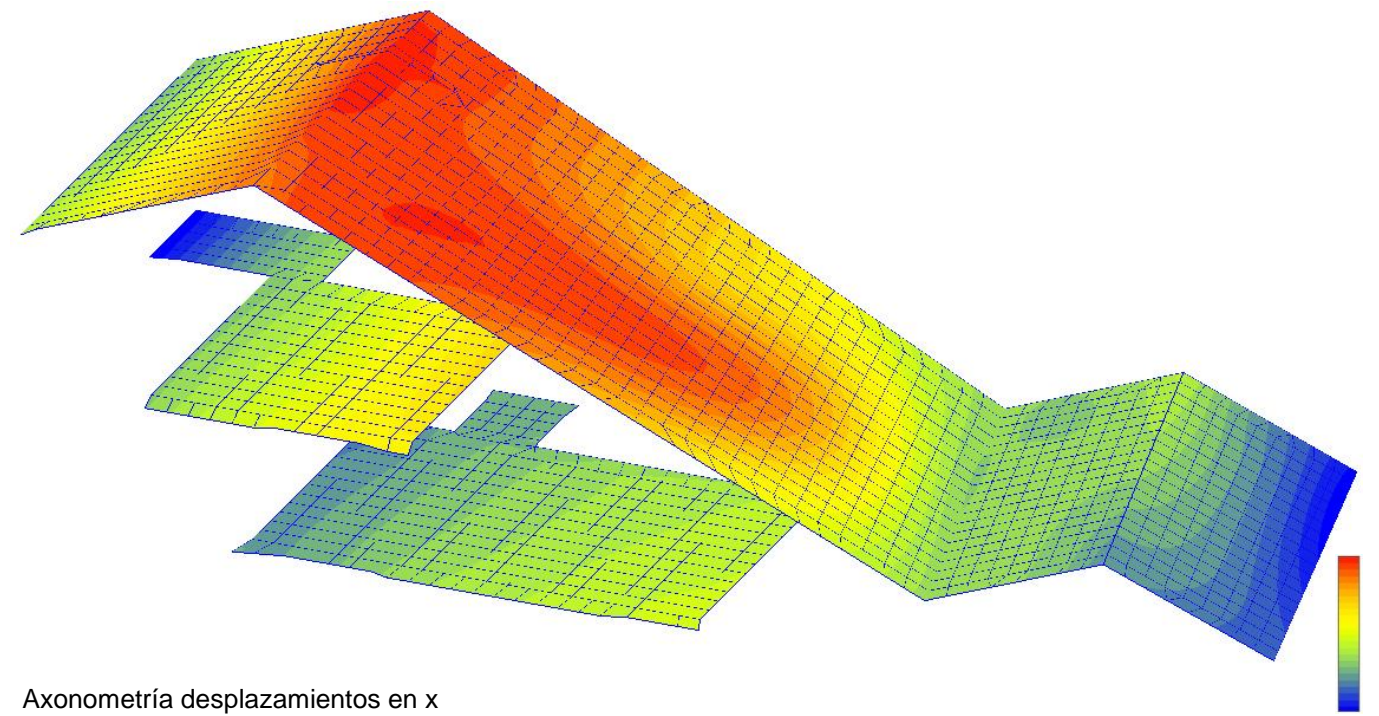


Cortante,  $V_{xy}$

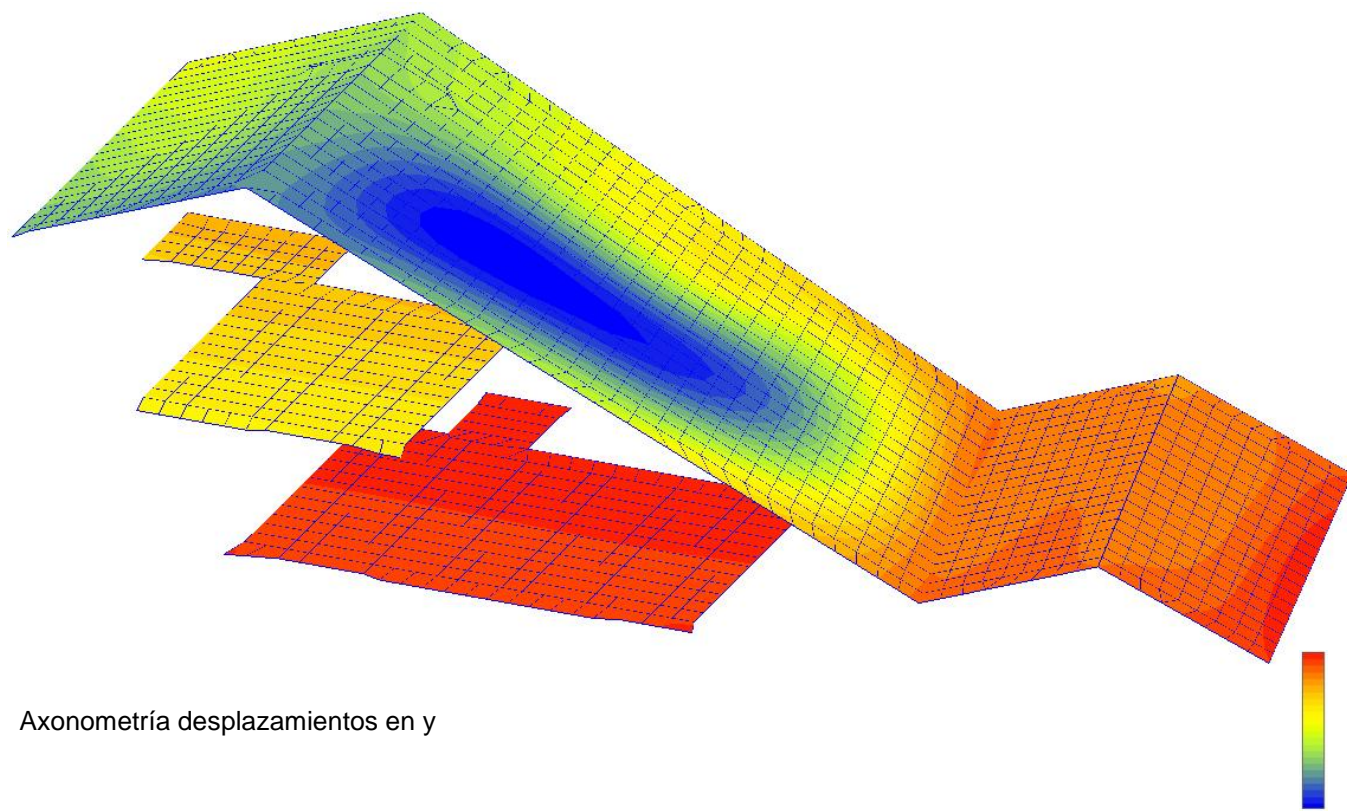




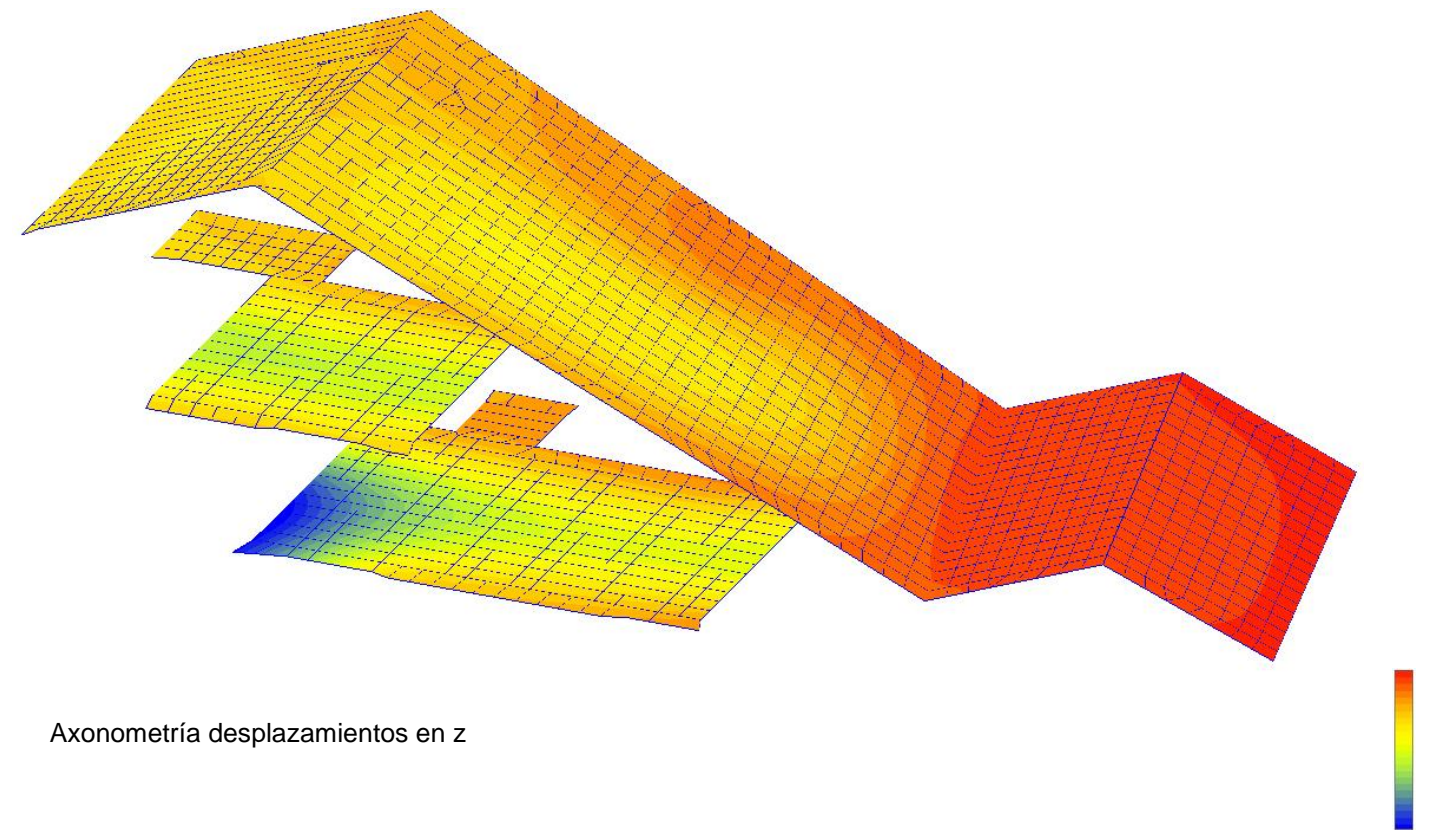




Axonometría desplazamientos en x



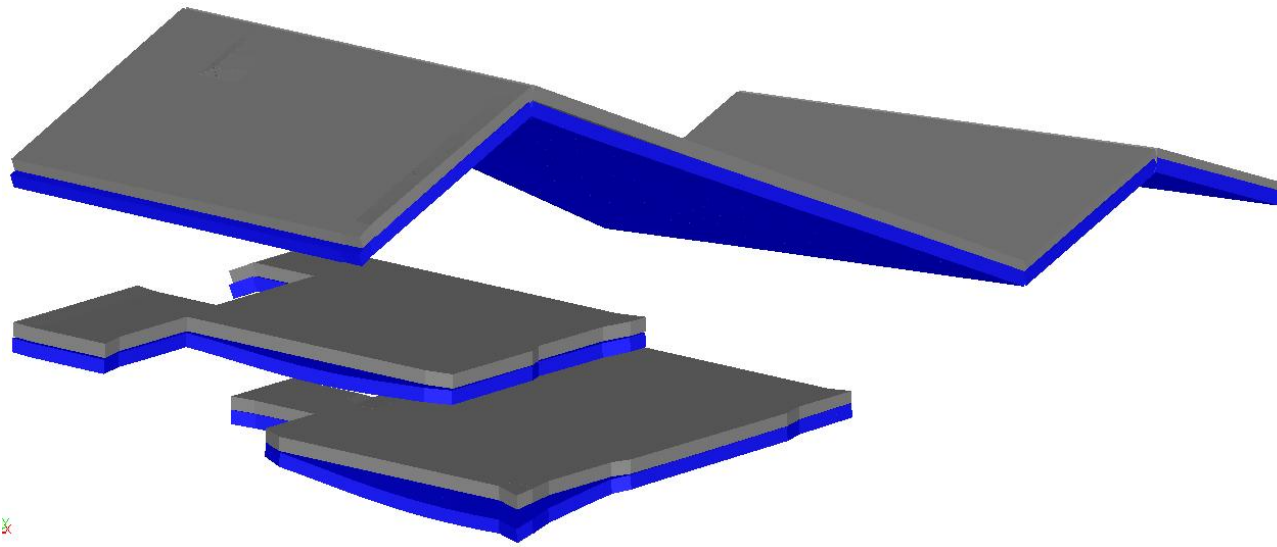
Axonometría desplazamientos en y



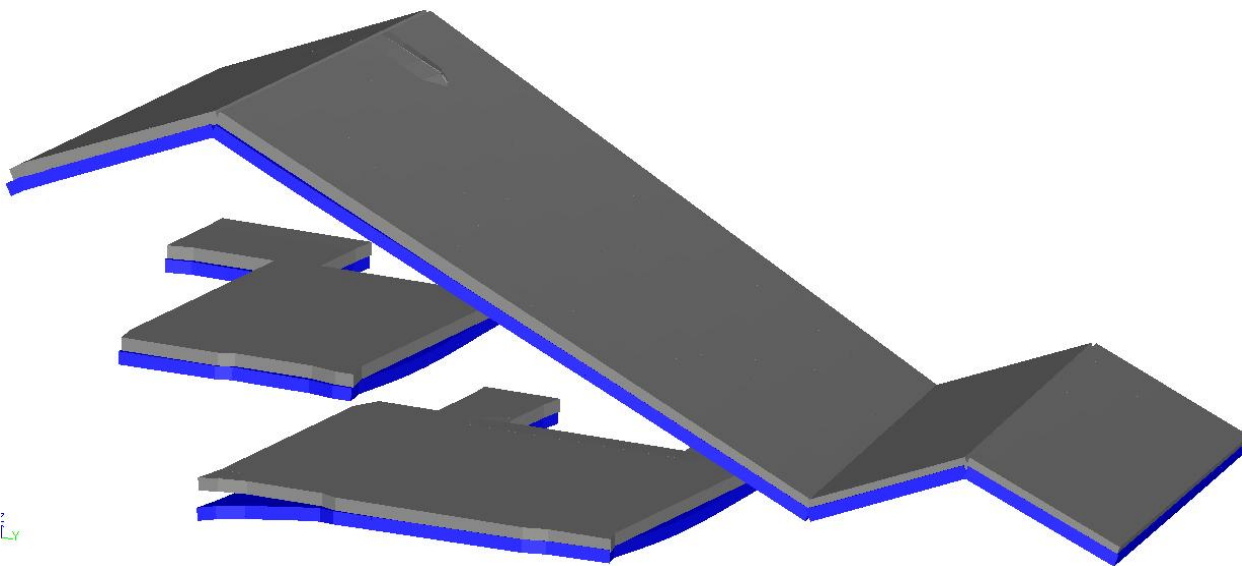
Axonometría desplazamientos en z



## DEFORMADA DE LA ESTRUCTURA



Axonometría de la estructura deformada (x100) superpuesta a la original

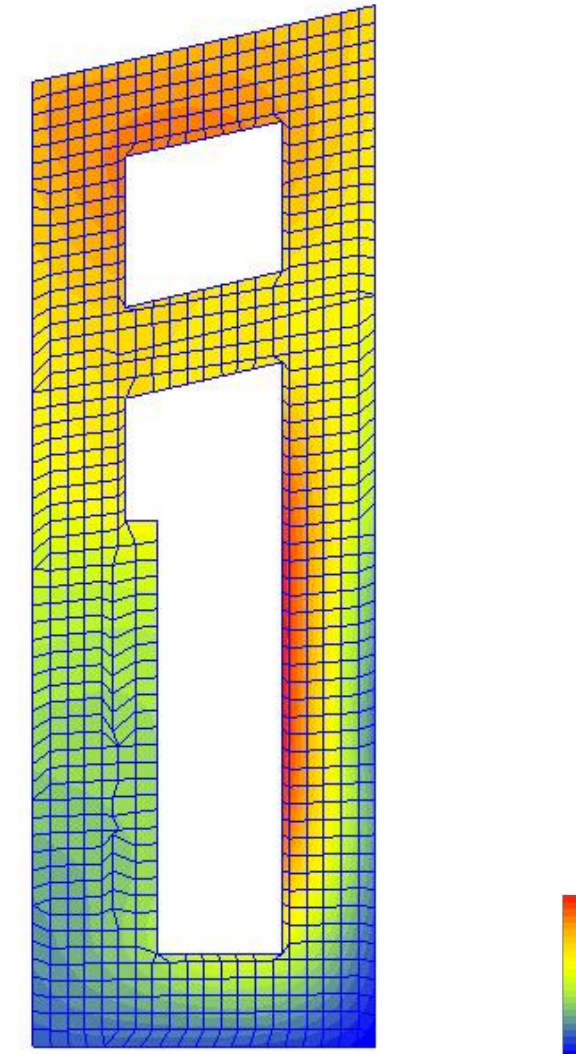


Axonometría de la estructura deformada (x100) superpuesta a la original

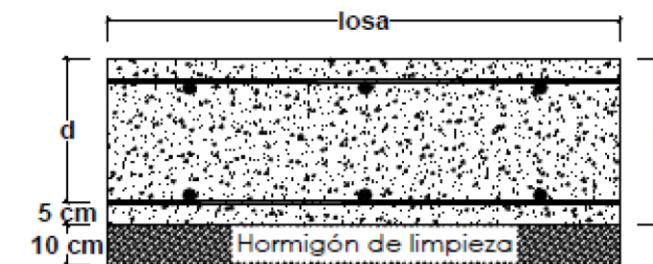
## CIMENTACIÓN

Pese a que la losa de cimentación repartiría las cargas con mayor uniformidad, y el asentamiento en las nuevas edificaciones sería menor, se opta por zapatas corridas flotantes de 2 m de ancho. Así con este sistema se reduce el efecto del bulbo de presiones sobre las edificaciones preexistente mantenidas, reduciendo el asentamiento de éstas, además de conservar las ventajas de la losa, repartir homogéneamente las cargas y producir asentamientos de valor reducido.

Tras el diseño y cálculo de la cimentación, el canto resultante de las zapatas es de 60 cm, así mismo se deberá verter una capa de 10 cm de hormigón de limpieza, previamente a l hormigonado de los elementos estructurales de la cimentación.



Desplazamientos en Z, Dz



Detalle losa de cimentación



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN DE ACUERDO CON: EHE I EFHE							
	LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO	DESIGNACIÓN	C. MECÁNIQ. (N/mm <sup>2</sup> )	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD		
					$\gamma_c$	$\gamma_s$	$\gamma_f$
HORMIGÓN	MUROS Y FORJADOS	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck} \geq 30$	NORMAL	1.50		
ACERO	MUROS Y FORJADOS	B 400 S	$f_{yk} \geq 410$	NORMAL		1.15	
EJECUCIÓN	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.50
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.60
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.00

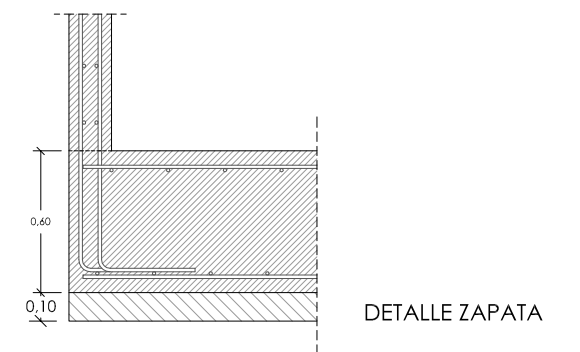
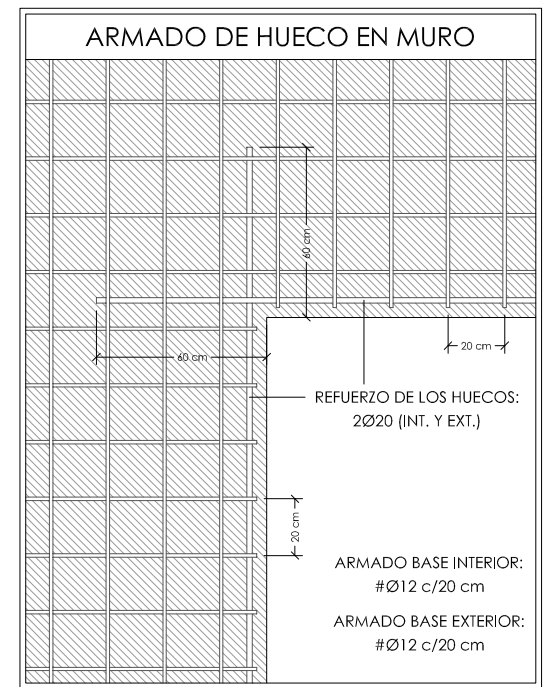
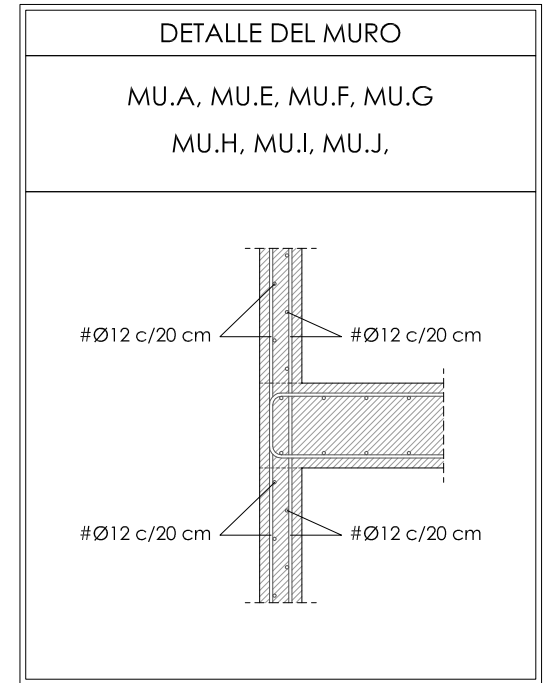
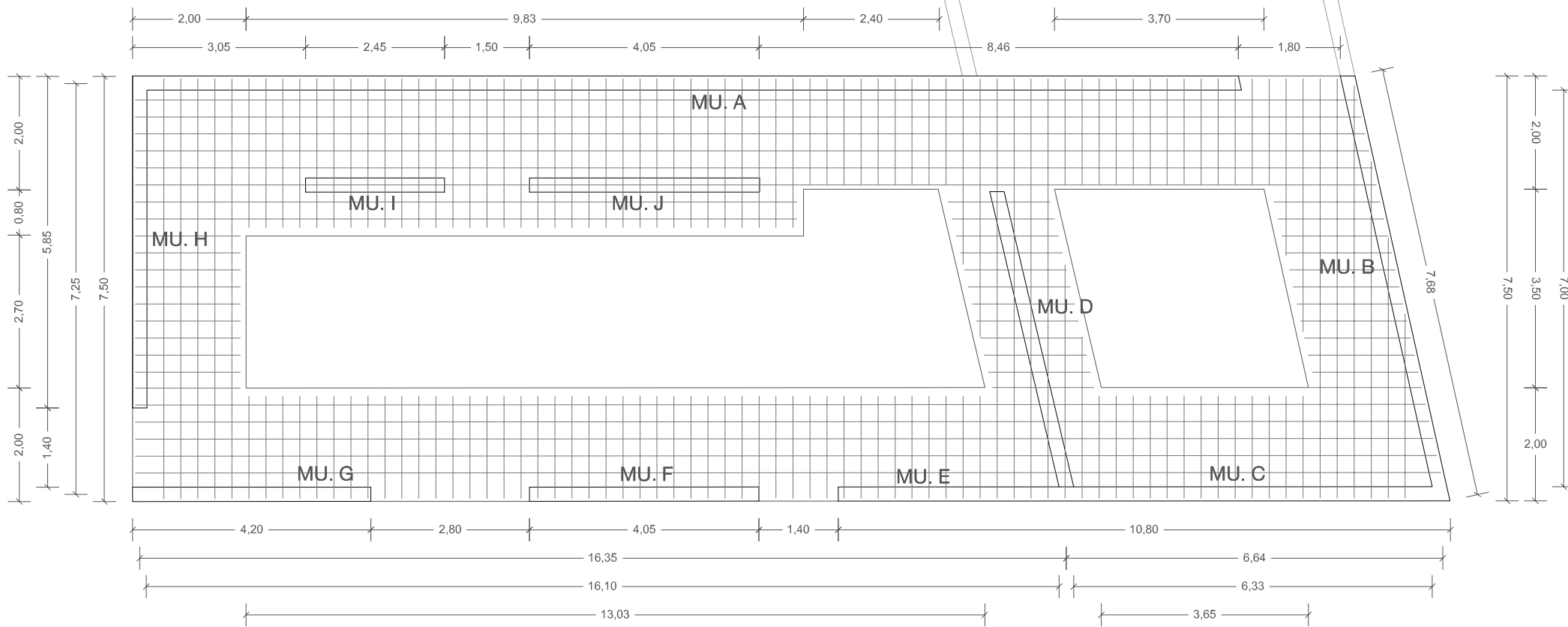
NOTAS: Recubrimiento mínimo en cimentación: 5 cm / Recubrimiento mínimo en relleno: 3 cm  
 HA-30/B/20/IIa = Hormigón armado - 30 N/mm<sup>2</sup> / Blanda / Árido 20 mm / Ambiente IIa  
 B 400 S = Acero 400 N/mm<sup>2</sup> soldable

**ARMADO SUPERIOR ZAPATA (canto: 60 cm)**

- ↕ Ø 16 c / 30 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 128,62 KN.m)
- Ø 16 c / 30 cm B400 S My (momento máximo soportado = 128,62 KN.m)

**ARMADO INFERIOR ZAPATA (canto: 60 cm)**

- ↕ Ø 16 c / 30 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 128,62 KN.m)
- Ø 16 c / 30 cm B400 S My (momento máximo soportado = 128,62 KN.m)





CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN DE ACUERDO CON: EHE I EFHE							
	LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO	DESIGNACIÓN	C. MECÁNIQ. (N/mm <sup>2</sup> )	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD		
					$\gamma_c$	$\gamma_s$	$\gamma_f$
HORMIGÓN	MUROS Y FORJADOS	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck} \geq 30$	NORMAL	1.50		
ACERO	MUROS Y FORJADOS	B 400 S	$f_{yk} \geq 410$	NORMAL		1.15	
EJECUCIÓN	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.50
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.60
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.00

NOTAS: Recubrimiento mínimo en cimentación: 5 cm / Recubrimiento mínimo en relleno: 3 cm  
 HA-30/B/20/IIa = Hormigón armado - 30 N/mm<sup>2</sup> / Blanda / Árido 20 mm / Ambiente IIa  
 B 400 S = Acero 400 N/mm<sup>2</sup> soldable

**ARMADO SUPERIOR ZAPATA (canto: 60 cm)**

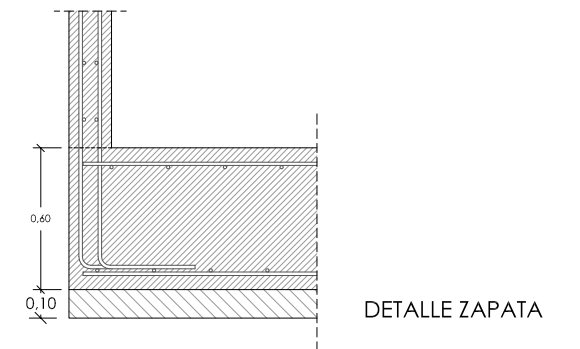
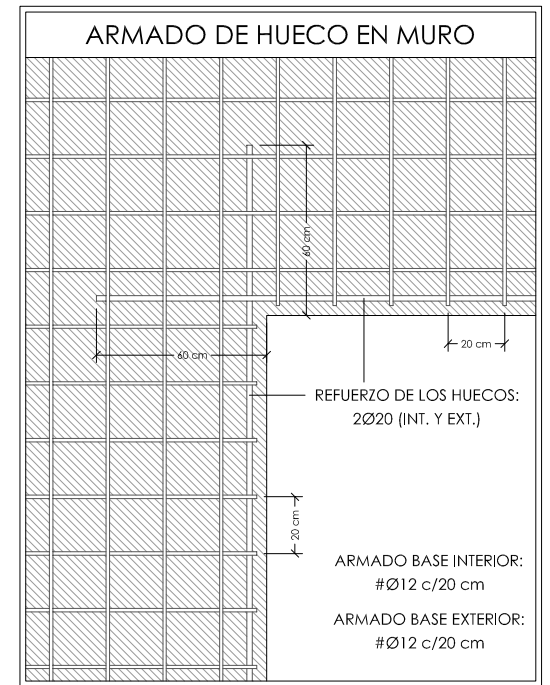
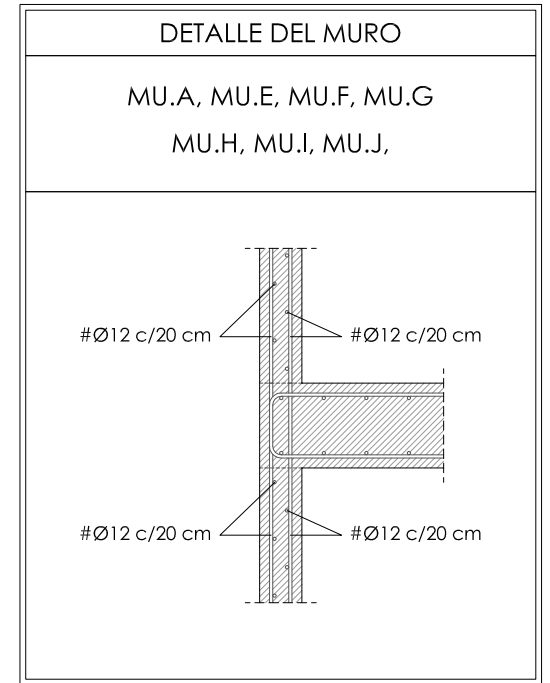
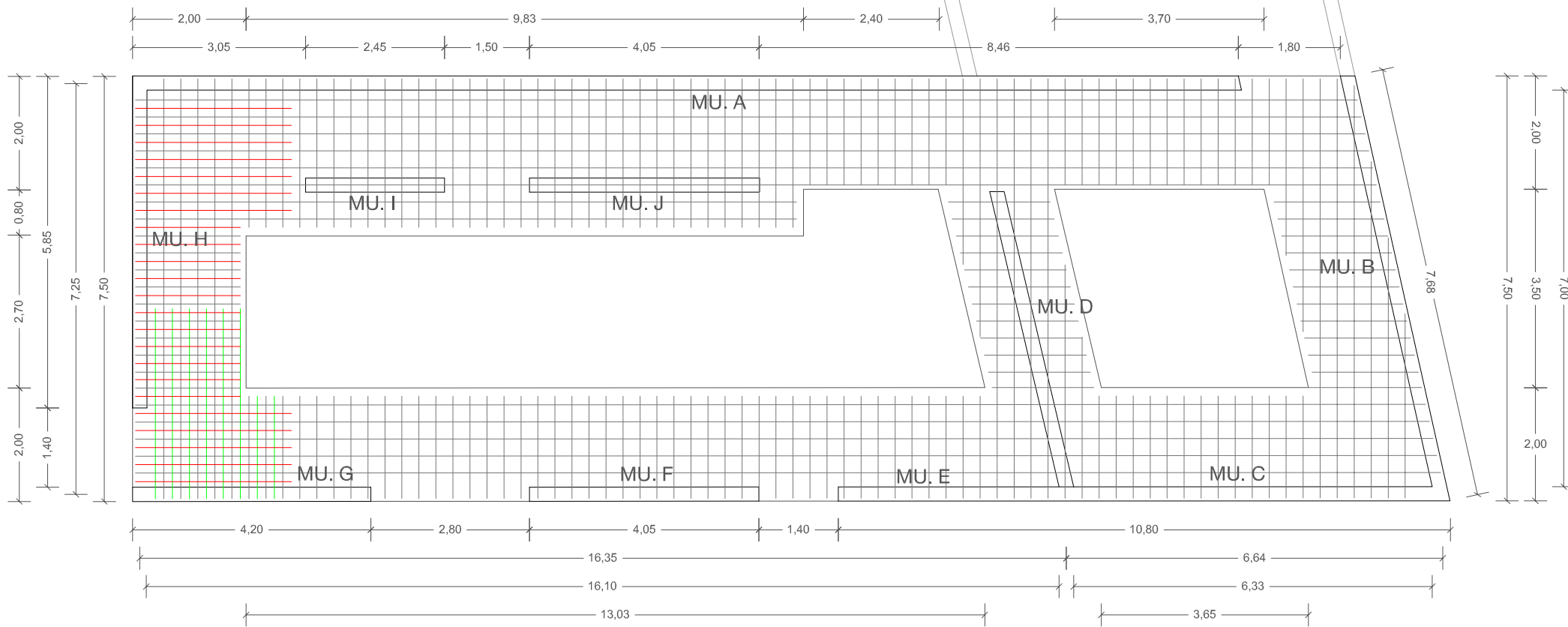
- ↕ Ø 16 c / 30 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 128,62 KN.m)
- Ø 16 c / 30 cm B400 S My (momento máximo soportado = 128,62 KN.m)

**ARMADO INFERIOR ZAPATA (canto: 60 cm)**

- ↕ Ø 16 c / 30 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 128,62 KN.m)
- Ø 16 c / 30 cm B400 S My (momento máximo soportado = 128,62 KN.m)

**ARMADO DE REFUERZO ZAPATA (canto: 60 cm)**

- ↕ Ø 12 c / 30 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 198,54 KN.m)
- Ø 12 c / 30 cm B400 S My (momento máximo soportado = 198,54 KN.m)





CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN DE ACUERDO CON: EHE I EFHE							
	LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO	DESIGNACIÓN	C. MECÁNIQ. (N/mm <sup>2</sup> )	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD		
					$\gamma_c$	$\gamma_s$	$\gamma_f$
HORMIGÓN	MUROS Y FORJADOS	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck} \geq 30$	NORMAL	1.50		
ACERO	MUROS Y FORJADOS	B 400 S	$f_{yk} \geq 410$	NORMAL		1.15	
EJECUCIÓN	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.50
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.60
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.00

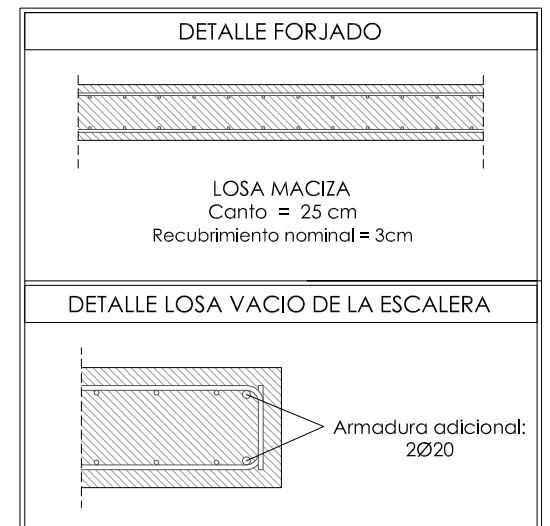
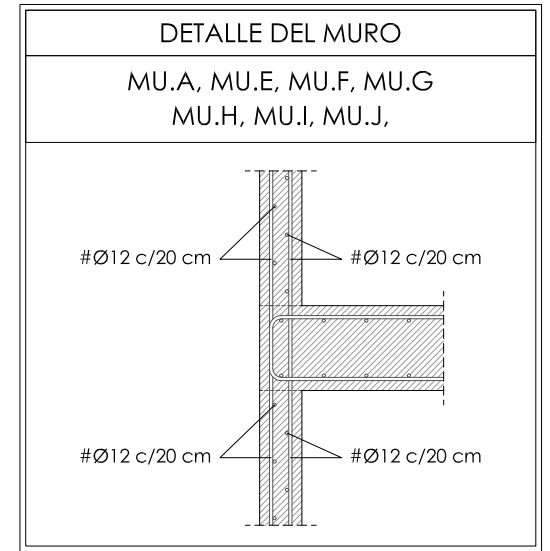
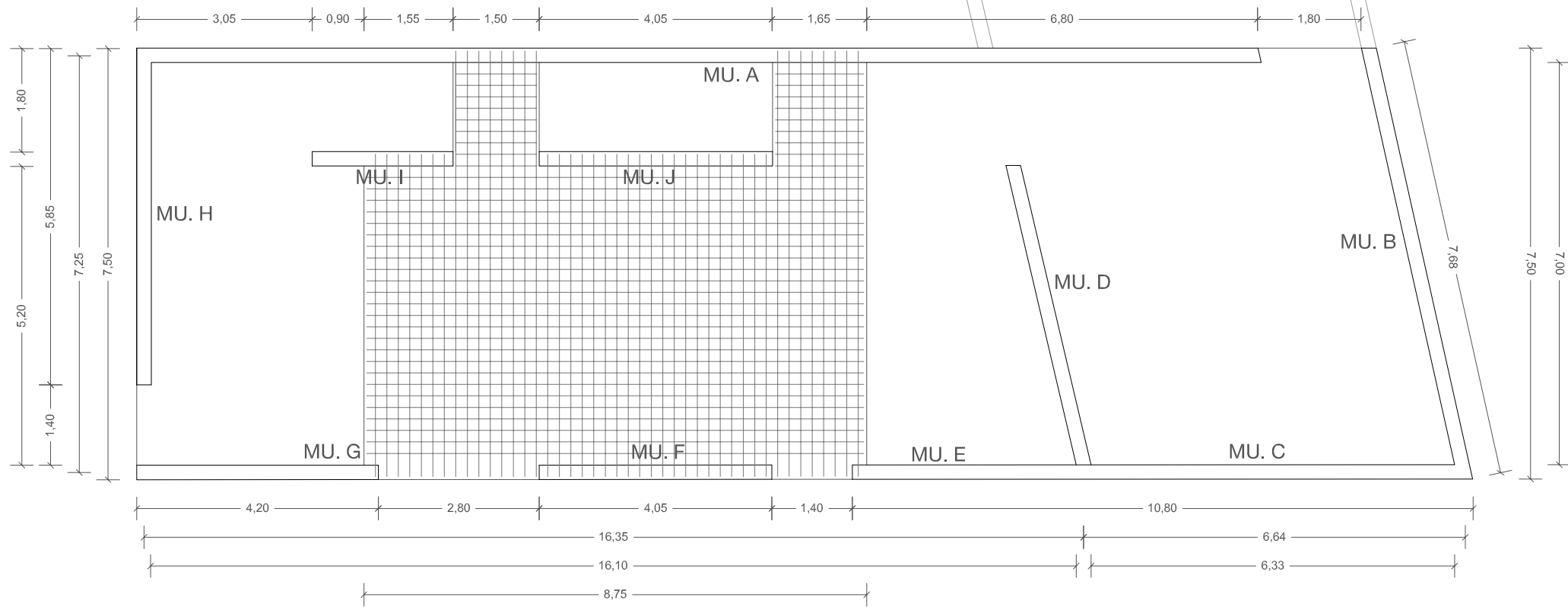
NOTAS: Recubrimiento mínimo en cimentación: 5 cm / Recubrimiento mínimo en relleno: 3 cm  
 HA-30/B/20/IIa = Hormigón armado - 30 N/mm<sup>2</sup> / Blanda / Árido 20 mm / Ambiente IIa  
 B 400 S = Acero 400 N/mm<sup>2</sup> soldable

**ARMADO SUPERIOR LOSA (canto: 25 cm)**

- ↕ Ø 12 c / 20 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)
- Ø 12 c / 20 cm B400 S My (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)

**ARMADO INFERIOR LOSA (canto: 25 cm)**

- ↕ Ø 12 c / 30 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)
- Ø 12 c / 30 cm B400 S My (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)





CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN DE ACUERDO CON: EHE I EFHE							
	LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO	DESIGNACIÓN	C. MECÁNIQ. (N/mm <sup>2</sup> )	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD		
					$\gamma_c$	$\gamma_s$	$\gamma_f$
HORMIGÓN	MUROS Y FORJADOS	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck} \geq 30$	NORMAL	1.50		
ACERO	MUROS Y FORJADOS	B 400 S	$f_{yk} \geq 410$	NORMAL		1.15	
EJECUCIÓN	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.50
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.60
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.00

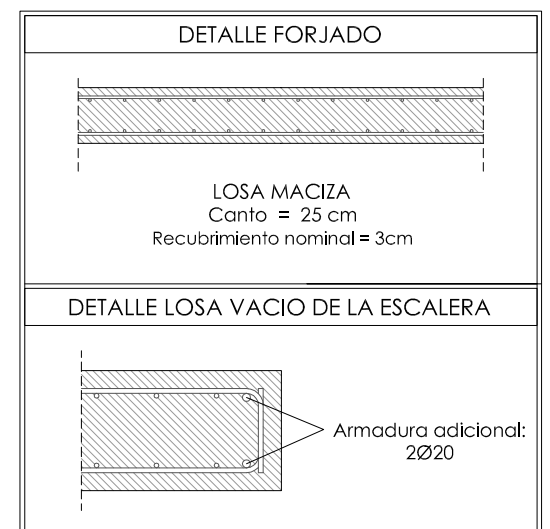
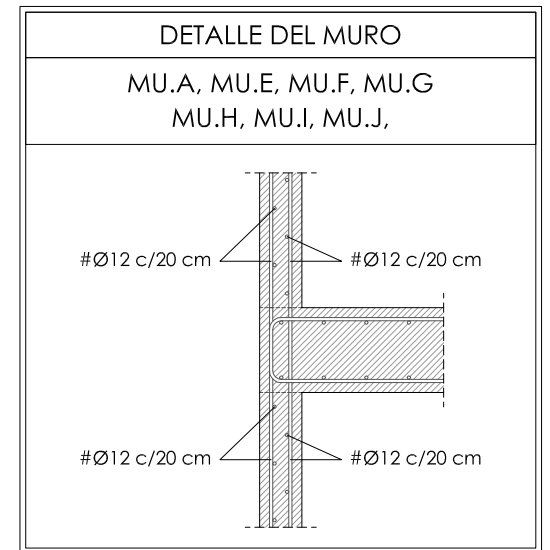
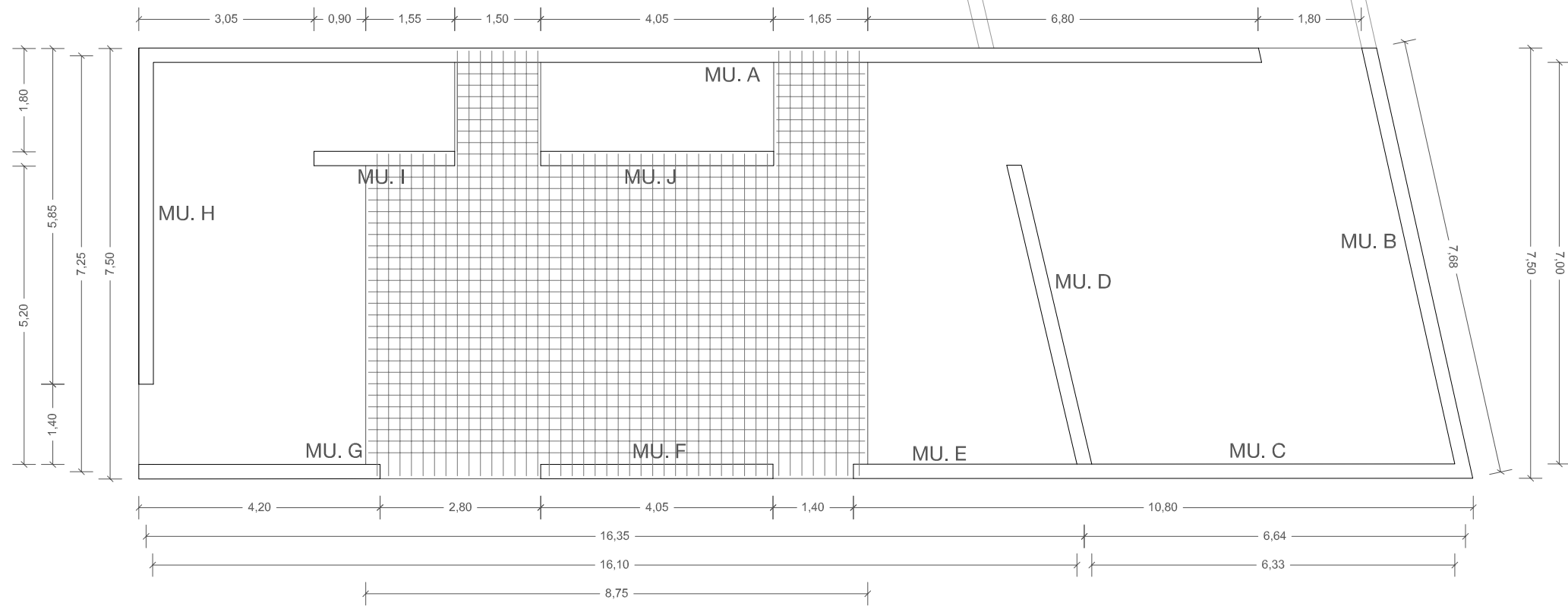
NOTAS: Recubrimiento mínimo en cimentación: 5 cm / Recubrimiento mínimo en relleno: 3 cm  
 HA-30/B/20/IIa = Hormigón armado - 30 N/mm<sup>2</sup> / Blanda / Árido 20 mm / Ambiente IIa  
 B 400 S = Acero 400 N/mm<sup>2</sup> soldable

**ARMADO SUPERIOR LOSA (canto: 25 cm)**

- ↕ Ø 12 c / 20 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)
- Ø 12 c / 20 cm B400 S My (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)

**ARMADO INFERIOR LOSA (canto: 25 cm)**

- ↕ Ø 12 c / 30 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)
- Ø 12 c / 30 cm B400 S My (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)





CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN DE ACUERDO CON: EHE I EFHE							
	LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO	DESIGNACIÓN	C. MECÁN. (N/mm <sup>2</sup> )	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD		
					$\gamma_c$	$\gamma_s$	$\gamma_f$
HORMIGÓN	MUROS Y FORJADOS	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck} \geq 30$	NORMAL	1.50		
ACERO	MUROS Y FORJADOS	B 400 S	$f_{yk} \geq 410$	NORMAL		1.15	
EJECUCIÓN	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.50
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.60
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.00

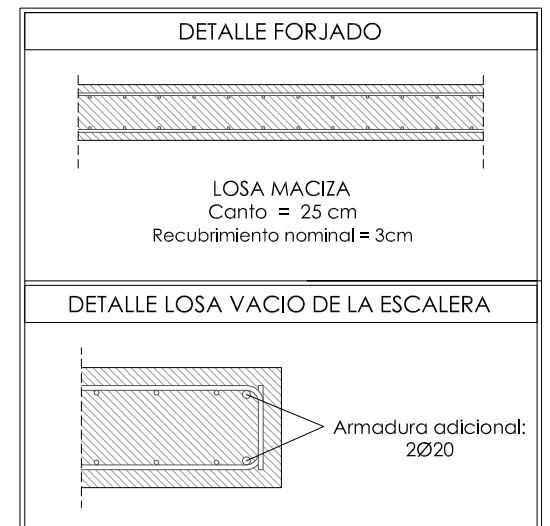
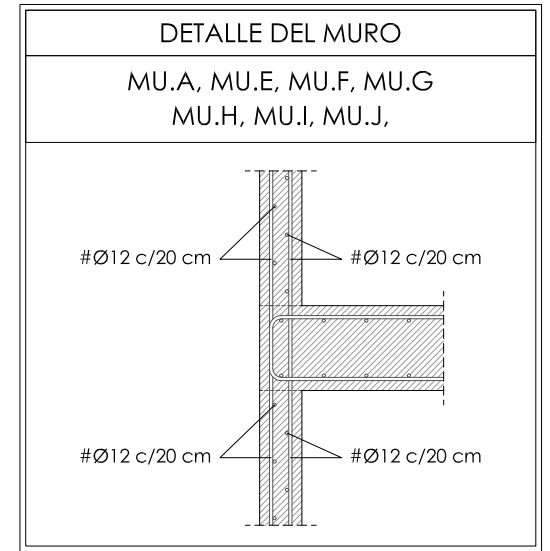
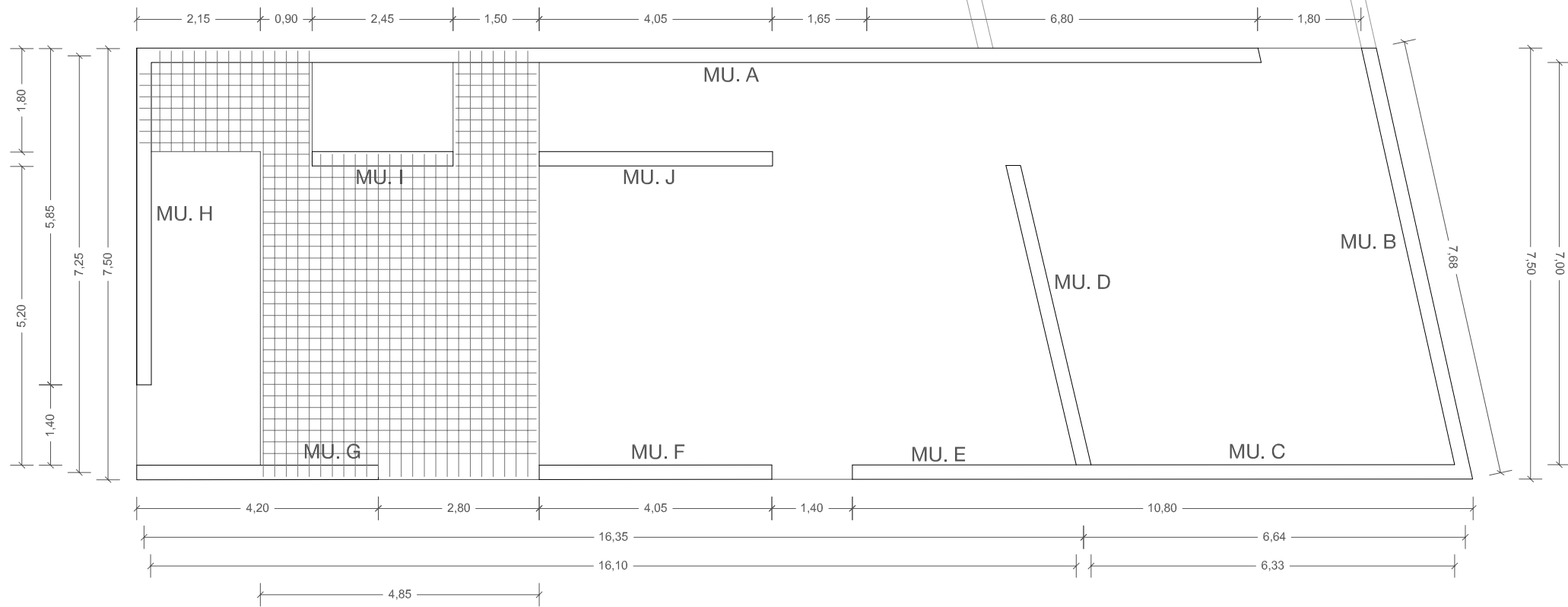
NOTAS: Recubrimiento mínimo en cimentación: 5 cm / Recubrimiento mínimo en relleno: 3 cm  
 HA-30/B/20/IIa = Hormigón armado - 30 N/mm<sup>2</sup> / Blanda / Árido 20 mm / Ambiente IIa  
 B 400 S = Acero 400 N/mm<sup>2</sup> soldable

**ARMADO SUPERIOR LOSA (canto: 25 cm)**

- ↕ Ø 12 c / 20 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)
- Ø 12 c / 20 cm B400 S My (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)

**ARMADO INFERIOR LOSA (canto: 25 cm)**

- ↕ Ø 12 c / 30 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)
- Ø 12 c / 30 cm B400 S My (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)





CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN DE ACUERDO CON: EHE I EFHE							
	LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO	DESIGNACIÓN	C. MECÁN. (N/mm <sup>2</sup> )	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD		
					$\gamma_c$	$\gamma_s$	$\gamma_f$
HORMIGÓN	MUROS Y FORJADOS	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck} \geq 30$	NORMAL	1.50		
ACERO	MUROS Y FORJADOS	B 400 S	$f_{yk} \geq 410$	NORMAL		1.15	
EJECUCIÓN	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.50
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.60
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.00

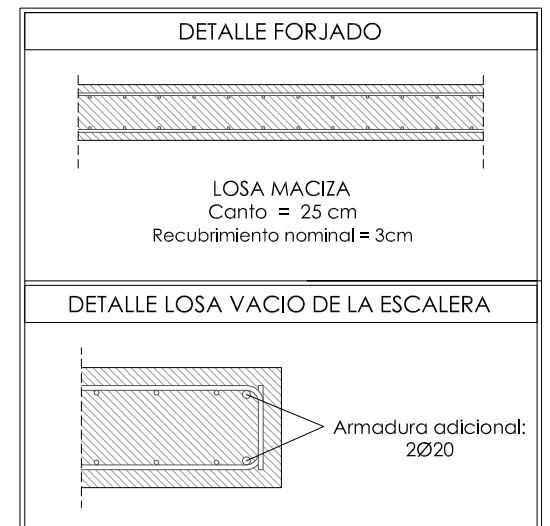
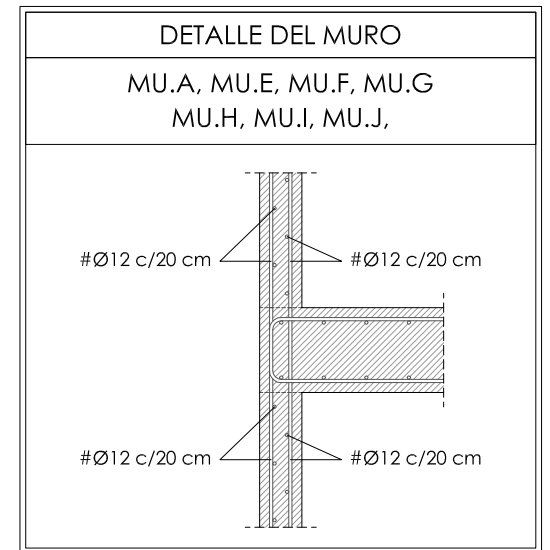
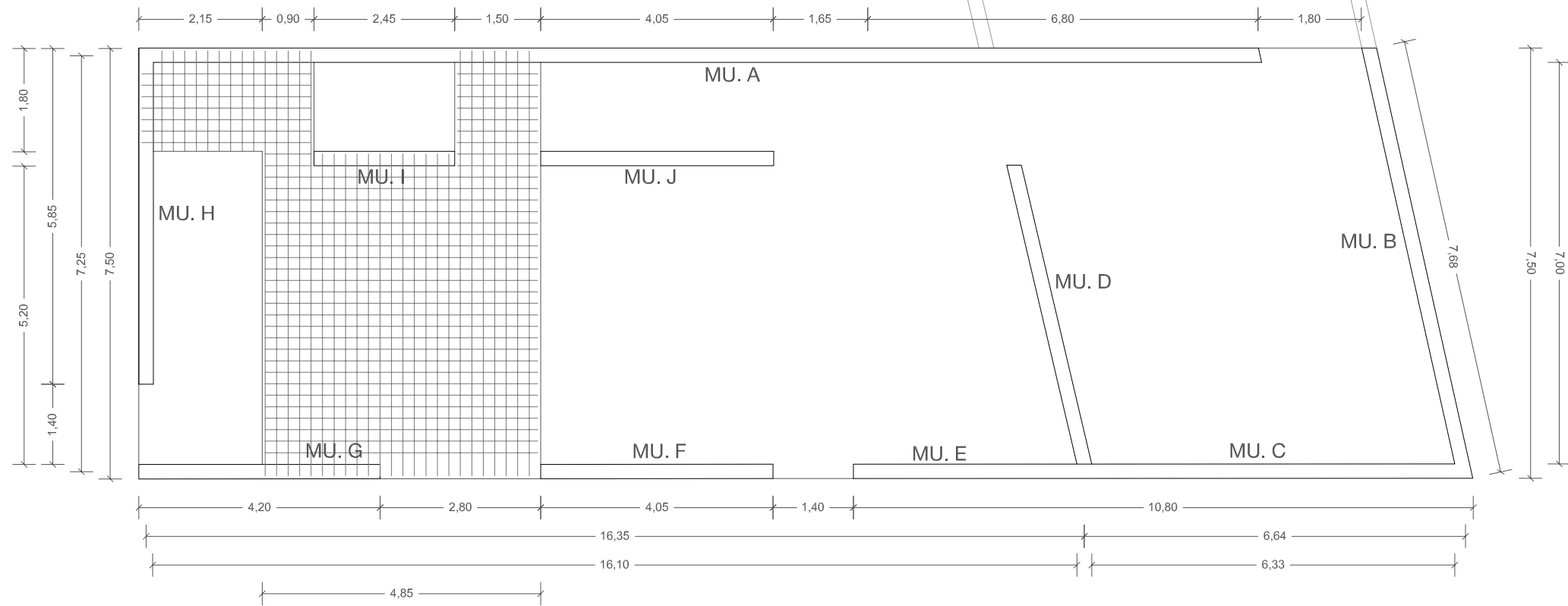
NOTAS: Recubrimiento mínimo en cimentación: 5 cm / Recubrimiento mínimo en relleno: 3 cm  
 HA-30/B/20/IIa = Hormigón armado - 30 N/mm<sup>2</sup> / Blanda / Árido 20 mm / Ambiente IIa  
 B 400 S = Acero 400 N/mm<sup>2</sup> soldable

**ARMADO SUPERIOR LOSA (canto: 25 cm)**

- ↕ Ø 12 c / 20 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)
- Ø 12 c / 20 cm B400 S My (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)

**ARMADO INFERIOR LOSA (canto: 25 cm)**

- ↕ Ø 12 c / 30 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)
- Ø 12 c / 30 cm B400 S My (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)





CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN DE ACUERDO CON: EHE I EFHE							
	LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO	DESIGNACIÓN	C. MECÁNIQ. (N/mm <sup>2</sup> )	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD		
					$\gamma_c$	$\gamma_s$	$\gamma_f$
HORMIGÓN	MUROS Y FORJADOS	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck} \geq 30$	NORMAL	1.50		
ACERO	MUROS Y FORJADOS	B 400 S	$f_{yk} \geq 410$	NORMAL		1.15	
EJECUCIÓN	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.50
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.60
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.00

NOTAS: Recubrimiento mínimo en cimentación: 5 cm / Recubrimiento mínimo en relleno: 3 cm  
 HA-30/B/20/IIa = Hormigón armado - 30 N/mm<sup>2</sup> / Blanda / Árido 20 mm / Ambiente IIa  
 B 400 S = Acero 400 N/mm<sup>2</sup> soldable

**ARMADO SUPERIOR LOSA (canto: 25 cm)**

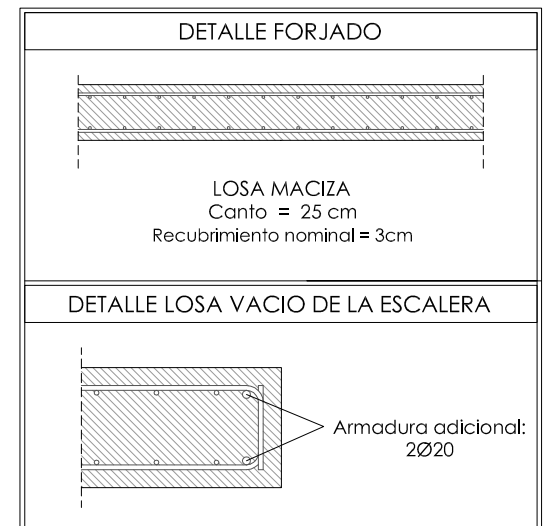
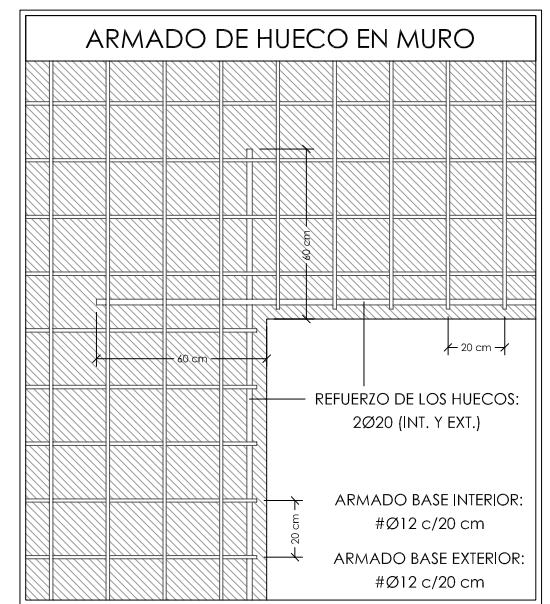
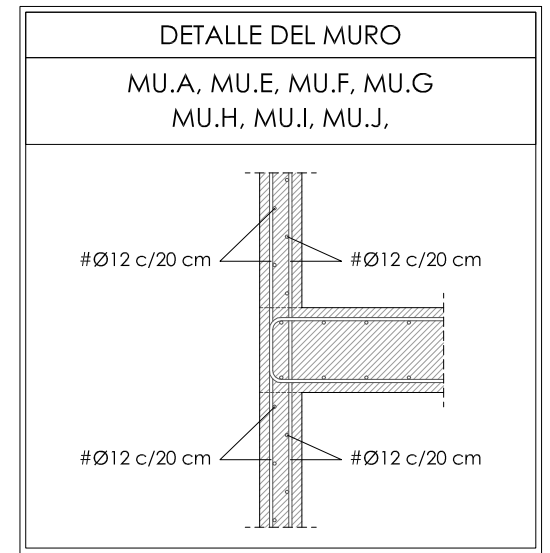
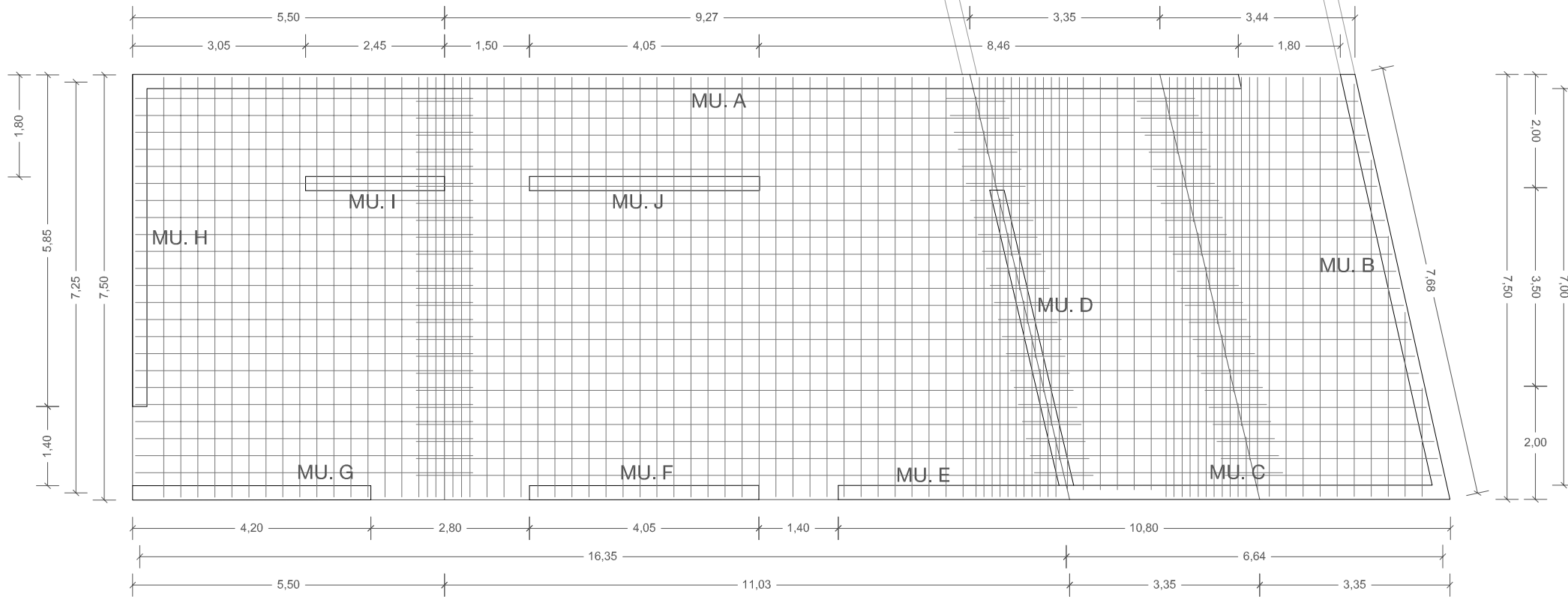
- ↓ Ø 12 c / 20 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)
- Ø 12 c / 20 cm B400 S My (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)

**ARMADO INFERIOR LOSA (canto: 25 cm)**

- ↓ Ø 12 c / 30 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)
- Ø 12 c / 30 cm B400 S My (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)

**ARMADO DE REFUERZO CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA (canto: 25 cm)**

- ↓ Ø 12 B400 S Mx (momento máximo soportado por barra = 39,3 KN.m)





CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN DE ACUERDO CON: EHE I EFHE							
	LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO	DESIGNACIÓN	C. MECÁN. (N/mm <sup>2</sup> )	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD		
					$\gamma_c$	$\gamma_s$	$\gamma_f$
HORMIGÓN	MUROS Y FORJADOS	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck} \geq 30$	NORMAL	1.50		
ACERO	MUROS Y FORJADOS	B 400 S	$f_{yk} \geq 410$	NORMAL		1.15	
EJECUCIÓN	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.50
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.60
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.00

NOTAS: Recubrimiento mínimo en cimentación: 5 cm / Recubrimiento mínimo en relleno: 3 cm  
 HA-30/B/20/IIa = Hormigón armado - 30 N/mm<sup>2</sup> / Blanda / Árido 20 mm / Ambiente IIa  
 B 400 S = Acero 400 N/mm<sup>2</sup> soldable

**ARMADO SUPERIOR LOSA (canto: 25 cm)**

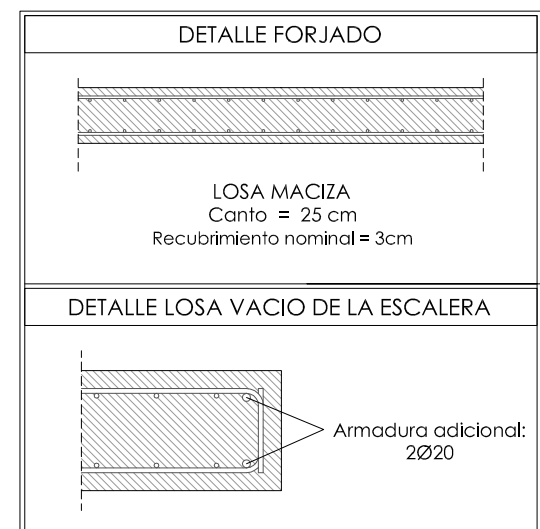
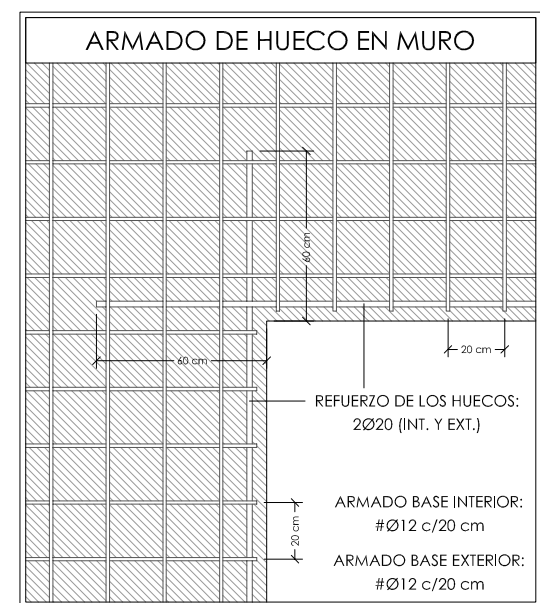
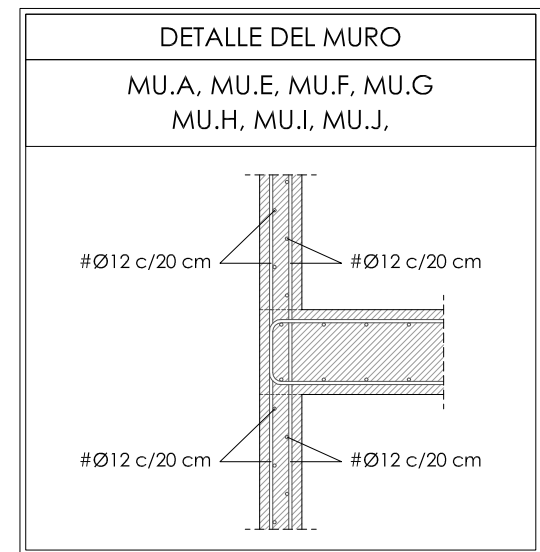
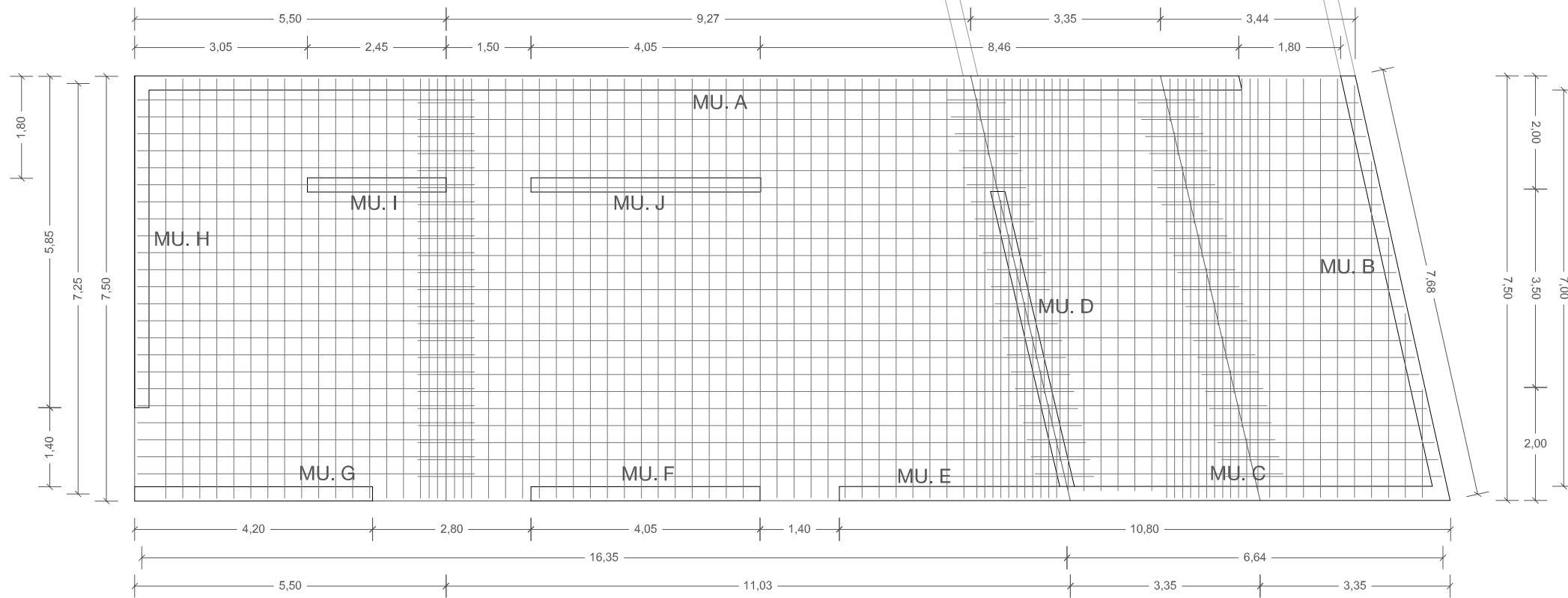
- ↓ Ø 12 c / 20 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)
- Ø 12 c / 20 cm B400 S My (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)

**ARMADO INFERIOR LOSA (canto: 25 cm)**

- ↓ Ø 12 c / 30 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)
- Ø 12 c / 30 cm B400 S My (momento máximo soportado = 41,60 KN.m)

**ARMADO DE REFUERZO CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA (canto: 25 cm)**

- ↓ Ø 12 B400 S Mx (momento máximo soportado por barra = 39,3 KN.m)



## Memoria Constructiva





## Memoria Constructiva

- 00 | Índice
- 01 | Memoria descriptiva
- 02 | Secciones (1\_50)
- 03 | Detalles (1\_20)



## 01 | Memoria descriptiva

### Trabajos previos

Antes del inicio de las obras se procede al vallado completo de la zona de intervención y montaje de las instalaciones que se deben contemplarse en un Estudio de Seguridad y Salud según la norma vigente.

Tras un análisis de la edificación del entorno, el primer trabajo consiste en la demolición de las edificaciones existentes se encuentren en el ámbito previsto de la actuación. Se procede al desvío de las instalaciones que puedan verse afectadas, así como la desactivación, eliminación de redes y corte de suministros en todo el ámbito afectado por la nueva edificación.

### Movimiento de tierras

No se dispone de una información exacta en cuanto a la definición del terreno se refiere. No obstante por tratarse de zona histórica, donde ya se han realizado diversas edificaciones a los largo de los años daremos por supuesto la existencia de un terrero heterogéneo, con rellenos y restos de cimentaciones de construcciones anteriores.

Debido a la existencia de edificios preexistentes y el daño que se pueda ocasionar en sus cimentaciones, se tiene que prestar especial atención al encuentro de las cimentaciones de las nuevas edificaciones con las mantenidas. Para ello, se ejecutan las nuevas cimentaciones separadas de las cimentaciones existentes, para que el bulbo de presiones de las nuevas zapatas hormigonadas causen el menor asiento posible a los edificios conservados.

Se realizan trabajos de limpieza en todo el ámbito de actuación. Se lleva a cabo la explanación del terreno de las zonas donde se vaya a implantar nueva edificación, dejándolas aptas para el replanteo y su posterior construcción. Al no haber grandes desniveles no serán necesarios ni desmontes ni terraplenes. Únicamente homogenización del terreno y excavación para realizar la cimentación de la edificación de nueva planta. Además, se tendrán en consideración las especificaciones del estudio geotécnico.

### Saneamiento

Tanto en los edificios preexistentes como en los de nueva planta, se establece la acometida a la red general de saneamiento con anterioridad a la urbanización del espacio exterior del propio edificio por medio de máquinas de excavación ya sean manuales o mecánicas, tubo de hormigón centrifugado de 25 centímetros de diámetro, relleno, y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación. Las tierras sobrantes se limpiarán y se transportarán a pie de carga.

Se realiza una pozo de registro de sección circular con 90 cm de diámetro y 150 cm de altura, construida con fábrica de ladrillo de 1 pie, enfoscado interiormente, impermeable sobre solera de 20 cm de hormigón en masa HA-20/P/40/I, y con tapa de hormigón armado prefabricada.

La red de evacuación se realiza con bajantes de PVC sanitario de carácter independiente para aguas fecales y pluviales que discurrirán por pasatubos a través de los forjados en dirección horizontal, o bien por los muros técnicos adosados junto a los núcleos húmedos o interior de muros, entre la capa de acabado exterior y muro estructural, cuando se trate de la dirección horizontal. En los locales húmedos la recogida de aguas de los aparatos será a base de conductos de PVC conectados al bote sinfónico y unido este a la bajante de los inodoros.

Los inodoros van conectados directamente a la bajante mediante un manguetón de longitud inferior a 1 metro. La instalación discurre por el interior de los muros técnicos, así como el conjunto de las bajantes. Las arquetas a pie de bajante volcarán las aguas a la arqueta sifónica y de aquí a la red general de saneamiento.

### Cimentación

Debido a que el solar en el que se actúa se encuentra en la ciudad de Sueca, se puede intuir que en este territorio, debido a su situación geográfica (que es colindante al Parque Natural de la Albufera), el nivel freático se encuentra a escasa profundidad (60 – 80 cm).

#### Preexistencia

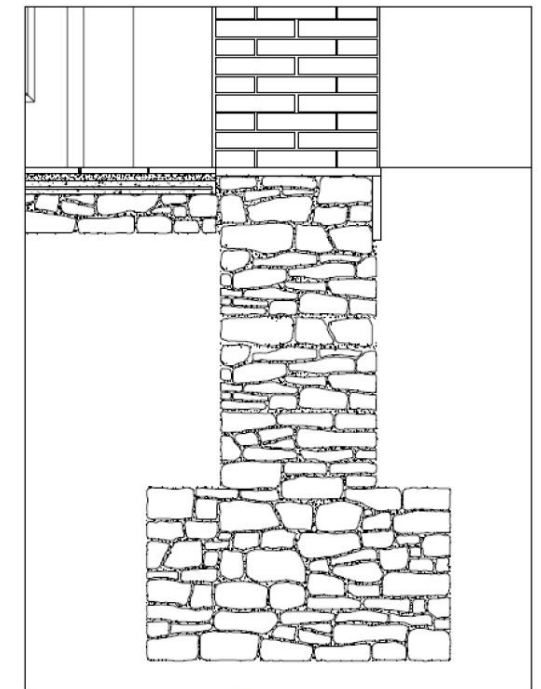
La cimentación empleada para la realización de los edificios preexistentes es relativamente pesada, toda la carga debe ser bien distribuida y transmitida al terreno. Ya que, no todos los terrenos tienen la misma resistencia y hay que buscar la profundidad relativa para evitar asentamientos en la construcción. Podemos intuir que la cimentación es una prolongación del muro hasta el terreno seleccionado para su asiento.

Se intuye que la realización de la cimentación en la esta obra es de dos formas distintas:

La primera es en la que utiliza hormigón ciclópeo (introducción en el propio hormigón de bolos de piedra) para su realización, está destinada para los sótanos de cimentación donde está instalada la maquinaria. Con esta cimentación se pretende una separación o aislamiento de cargas y fuerzas al resto del edificio.

La segunda es la que utiliza ladrillos macizos en la parte superior formando hiladas verdugadas para conseguir con ello un reparto más uniforme del peso en la parte inferior que está colocada la mampostería, para la cual, se trabaja la unión del mampuesto con mortero de cal que requiere piedra buena en abundancia y mano de obra especializada, ya que gran parte de su resistencia radica en la trabazón entre sí de los mampuestos.

Con este tipo de cimentación se tiende más a obtener una superficie regular para apoyo de la obra de fábrica, que a un auténtico reparto de cargas sobre el terreno. Se trata pues, de una cimentación a modo de 'muros-zapata' y que en conjunto, constituyen una red de muros que permite deducir con precisión la planta del edificio. Este tipo de cimientos se ha utilizado hasta la llegada del hormigón, en escasas cantidades, a finales de los años del siglo XX.



Detalle cimentación en edificaciones preexistentes

#### Edificios de Nueva Planta

Pese a que la losa de cimentación repartiría las cargas con mayor uniformidad, y el asentamiento en las nuevas edificaciones sería menor, se opta por un entramado de zapatas corridas flotantes de 2 m de ancho atadas con vigas riostras. Así con este sistema se reduce el efecto del bulbo de presiones sobre las edificaciones preexistentes mantenidas, reduciendo el asentamiento de éstas, además de conservar las ventajas de la losa, repartir homogéneamente las cargas y producir asentamientos de valor reducido.

Se encuadra el terreno dentro del apartado de "terrenos coherentes" (art. 8.1.2. de la norma AE-88), terrenos formados fundamentalmente por arcillas que pueden contener áridos en cantidad moderada. Predominan en ellos la resistencia debida a la cohesión. Dentro de este apartado, se encaja el terreno en el subapartado "Terrenos arcillosos semiduros". Tomaremos una presión admisible de 2 kg/cm<sup>2</sup> (tabla 8.1 de la norma NBE-AE-88).

En el proceso de ejecución, se tienen las excavaciones precisas para realizar el cajeadado de la cimentación. Estas operaciones consisten en excavar hasta una profundidad de 1 metro por debajo de la cota prefijada para colocar una capa de 10 centímetros de hormigón de limpieza y posteriormente hormigonar sobre ésta la losa. El hormigón a utilizar será HA-30/B/20/IIa elaborado en central. El acero utilizado es acero B 400-S de barras corrugadas mientras que el tamaño máximo del árido es de 20 milímetros y el nivel de control normal.

Para la modelización de esta cimentación se tiene en cuenta la instrucción EHE. Todos los detalles y cálculos quedan convenientemente reflejados en la memoria de estructuras. Un estudio geotécnico debe determinar la idoneidad o no del sistema de cimentación elegido así como la necesidad o no de utilizar cementos resistentes a los sulfatos.

## Estructura

La estructura responde al concepto desarrollado por el proyecto, una arquitectura de contrastes y antítesis, teniendo presente la diferencia entre lo preexistente y lo construido; pero siempre manifestando ciertas alegorías al carácter fabril y funcional del 'Molí dels Passiego'. Así pues, se diseña una estructura metálica que refleja esta reinterpretación industrial a modo volúmenes de hormigón que evocan la forma de las edificaciones actuales para dotarle de una nueva dimensión de uso y poner en valor toda la arqueología industrial que esconde.

De este modo, la estructura encierra espacios atractivos para la función que debe albergar el edificio, acorde con las necesidades espaciales y lumínicas del cada uso, donde se produce un diálogo constante entre el exterior y el interior, entre lo nuevo y lo preexistente.

### Preexistencia

Estructuralmente, todos los edificios que forman parte del complejo del 'Molí dels Passiego', utilizan el sistema de muros de carga de ladrillo, pilares de hierro, vigas y viguetas de madera o de hierro según zonas. Únicamente la nave de los trasteros y el almacén de arroz para su venta, son las que tienen los muros compuestos por un arranque de mampostería y una posterior prolongación en toda su altura de ladrillo.

Si se presta atención en el interior de los edificios del complejo, todos los elementos de que consta son macizos y están formados íntegramente por ladrillos tomados con mortero de cal, excepto el del molino, al que se le añaden también elementos de acero como, columnas, vigas y viguetas.

Los espesores de los muros en los edificios del complejo son constantes en su grosor en toda su altura, excepto en la fachada principal del molino, que a partir de la segunda planta se reduce un tercio hasta llegar a la cubierta.

Aunque la mayoría de edificios conservados mantienen su estructura en estado óptimo para albergar las nuevas funciones que se proponen. Tras una revisión visual de los desperfectos puntuales, y si se considera necesario, tras realizar análisis de la capacidad resistente de los muros de fábrica de ladrillo y forjados, se procederá a realizar distintas tareas con el fin de consolidar estructuralmente los edificios.

Estas son, en los muros de fábrica de ladrillo, la reparación de grietas y fisuras en los muros estructurales de albañilería mediante el 'cosido de las grietas' por medio de grapas formadas por varillas de acero corrugado, adheridas al muro por medio de resinas epoxi o mortero de cemento portland. Además de realizar tratamientos que eviten el lavado de las juntas entre ladrillos, mediante la impregnación de compuestos inorgánicos estables y transpirables.

En cuanto a los forjados de cubierta, las actuaciones que se han de acometer son, el levantado de teja existente y retirada de material en mal estado, limpieza de las viguetas y tratamiento con productos fungicidas. Así mismo en los casos que se requiera, refuerzo de las cabezas con inyecciones de resina epoxi y varillas de fibra de vidrio.

### Edificios de Nueva Planta

Los forjados están resueltos mediante losas de hormigón armado que dependiendo de la luz de vano son de 0,20m o 0,25 m. La luz máxima de vano que hay que cubrir es de 8 m en el punto más desfavorable del proyecto, pero son más habituales las luces de 6 m.

En los casos en los que una losa de hormigón, por motivos de la excesiva flexibilidad de este material y la creación de flechas excesivas, no sea válida para cubrir los espacios con las luces de los vanos con más distancia entre los apoyos, se dispondrá una losa con nervios de hormigón.

Los forjados se apoyan muros de hormigón armado de 0,25 m y en algunos casos de 0,30 m, estos muros disponen de un porcentaje de huecos respecto al total del muro relativamente bajo, por lo que suponen una forma óptima para soportar el peso de los forjados.

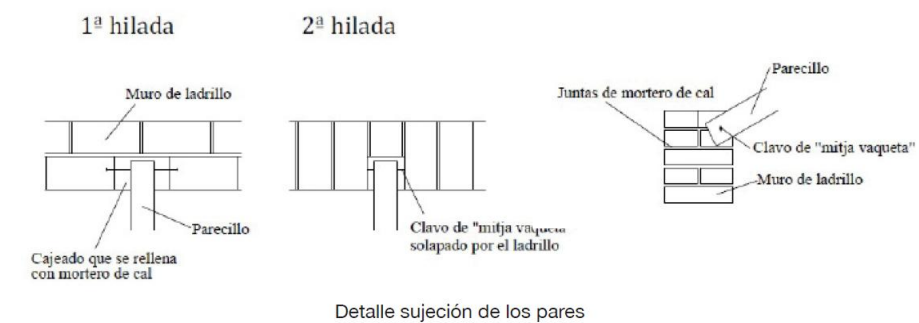
## Cubiertas

Para dar solución a los diferentes tipos de cubierta, se ha tenido en cuenta el aspecto arquitectónico del resto del edificio, ya que en la manera que ha sido proyectado este, se debe tratar como si de un alzado más se tratara, y más aún teniendo en cuenta que las cubiertas nuevas van a ser vistas por los edificios colindantes y desde los propios edificios del 'Molí dels Passiego'.

### ANÁLISIS PREVIO

Para la realización de las cubiertas del 'Molí dels Passiego' se utilizó principalmente el entramado de madera para formar el elemento estructural. En algunas cubiertas para salvar vanos con mayor luz, y que se debían soportar cargas de la cubierta, se utilizaron cerchas metálicas.

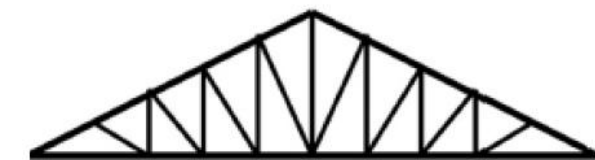
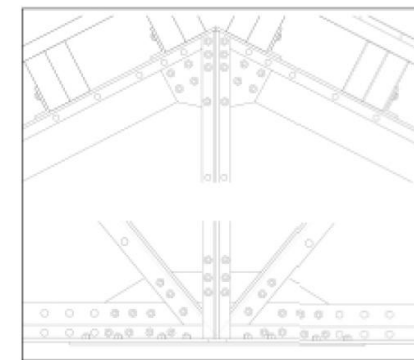
En lo que concierne al método constructivo de la época, existe un tipo de solución puntual para el apoyo de los pares. Se eleva el muro hasta la altura deseada dejando previstos unos cajeados donde apoyan los parecillos. Estas piezas de madera tienen fijados en sus lados unos clavos de sujeción. El muro se completa de forma que los ladrillos que forman el cajeadado están dispuestos a testa y solapando estos clavos, que junto con el relleno del cajeadado con yeso o mortero de cal, evita cualquier movimiento de los parecillos.



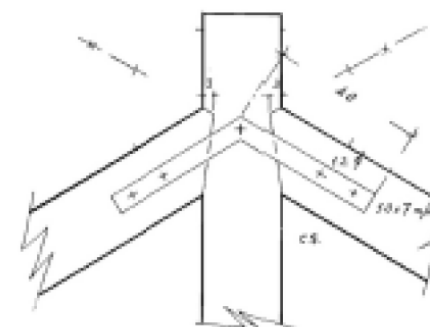
Para la cubrición, está el tablero apoyado sobre las correas de madera (12x7 cm) y luego las tejas, tomadas sobre mortero de cal en el tablero de ladrillo.

Respecto a las cerchas, encontramos distintos tipos en cada uno de los edificios:

- Cercha tipo inglesa, en el almacén del cuerpo principal molino.



- Cercha mixta en el almacén para el arroz.

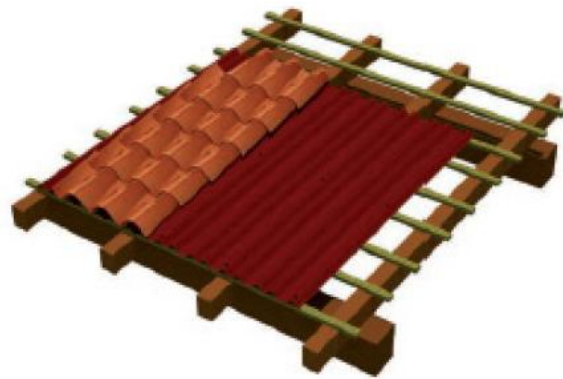




## PREEXISTENCIA

En todos los edificios conservados las tareas a realizar sobre las cubiertas van a ser:

1. Retirada de las tejas curvas de cerámica, reemplazando las que se encuentren en mal estado.
2. Tratamiento con productos fungicidas de las viguetas para protegerlas de ataques de insectos xilófagos y, en los casos que sea necesario, refuerzo de las cabezas mediante la inyección de varillas de fibra de vidrio y resinas epoxi.
3. Consolidación del tablero cerámico conservado.
4. Colocación de paneles de aislamiento térmico Ondutherm H19+A40+H10 formado por núcleo de poliestireno expandido, y acabado exterior tablero hidrofugado de fibras en ambas caras, fijados al tablero cerámico con tacos de nylon. Además se debe prestar especial atención a los encuentros, donde se procede a actuar según Manual de instalación en Rehabilitación de cubiertas Ondutherm, siempre supervisado por la Dirección Facultativa.
5. Colocación de la lámina impermeabilizante Onduline Bajo Teja BT 150, fijado sobre el panel aislante mediante clavos.
6. Instalación de la teja cerámica curva.



Sobre el forjado unidireccional, formado por las vigas o cerchas, como sistema principal y viguetas como sistema secundario, se disponen:

- Correas preexistentes de madera de pino tras ser tratadas con productos fungicidas.
- Tablero cerámico preexistente visto desde el espacio interior, reemplazando los ladrillos que se encuentren en mal estado.
- Panel sándwich aislamiento térmico Ondutherm H19+A40+H10.
- Lámina impermeabilizante Onduline Bajo Teja Bt 150.
- Teja cerámica curva.

## EDIFICIOS DE NUEVA PLANTA

Como se ha citado previamente, se ha tenido en cuenta el aspecto arquitectónico del resto del edificio, ya que en la manera que ha sido proyectado este, se debe tratar como si de un alzado más se tratara, y más aún teniendo en cuenta que las cubiertas nuevas van a ser vistas por los edificios colindantes y desde los propios edificios del 'Molí dels Passiego'. Debido a esto, se ha diseñado íntimamente junto con el cerramiento, para obtener un encuentro exterior con la mayor limpieza posible, para que se entiendan las nuevas edificaciones como piezas geométricas puras.

La cubierta pretende ser la continuación de los muros de hormigón armado que forman los cerramientos. El agua discurrirá por unos canalones de hormigón armado que se ejecutarán mediante la aplicación de un recrido de hormigón con aditivo resistente al ambiente exterior sobre la losa de cubierta.

El aislante térmico se dispone en el interior de la estructura, de forma que cree una capa continua junto con el aislante que se dispone en los cerramientos, tanto interiores como exteriores.

## Cerramientos

En este apartado se empieza a tratar los elementos visibles del proyecto a nivel visual. Para ello hay que tener en cuenta la idea de proyecto y el contexto en el que está situado. Tanto para los cerramientos ciegos de fachada como para la cubierta se ha optado como material de acabado el hormigón blanco, de forma que se entienda como un volumen compacto.

La razón por la que se ha elegido este material, es porque se buscaba un material que contrastase con el ladrillo cerámico de las edificaciones preexistentes, que sirviese para recordar el carácter fabril del conjunto de hace décadas, pero reinterpretado con una tectónica actual. Además de que se insertase en el entorno, mimetizando el paisaje urbano circundante en el reflejo producido en su superficie.

La fachada de muro de hormigón, de exterior a interior, está constituida por:

- Capa de hormigón con tratamiento exterior impermeabilizante.
- Muro de hormigón armado de 250 mm de espesor.
- Aislante térmico de poliuretano proyectado de espesor 30 mm.
- Cámara de aire para paso de instalaciones, esp: 100 mm.
- Panel aislante térmico de poliestireno expandido autoextingible (EPS-AU) de alta densidad esp: 50 mm.
- Tabique con estructura metálica Knauf W11
- 2 placas de yeso laminado Estándar A Knauf de 125 mm + 125 mm, con revestimiento interior según el espacio que delimite a elección de Dirección Facultativa.

Del mismo modo, los encuentros entre los cerramientos con la cubierta deben estar enrasados según se detalla en la sección, planta y axonometría constructiva, además de poderse comprobar cualquier encuentro en los detalles constructivos.

## Particiones

La compartimentación interior intentará ser la mínima posible pues se pretende que los espacios del edificio se determinen simplemente con la unión de las preexistencias y nuevas edificaciones, que se va matizando en cada punto para producir espacios diferentes.

Existen puntos en los que hay muros estructurales interiores, en ese caso se dispone una solución constructiva compuesta de exterior a interior por:

- 2 placas de yeso laminado Estándar A Knauf de 125 mm + 125 mm, con revestimiento interior según el espacio que delimite a elección de Dirección Facultativa.
- Tabique con estructura metálica Knauf W11- Panel de yeso laminado Knauf.
- Panel aislante térmico de poliestireno expandido autoextingible (EPS-AU) de alta densidad esp: 50 mm.
- Cámara de aire para paso de instalaciones, esp: 100 mm.
- Muro de hormigón armado de 250 mm de espesor.
- Cámara de aire para paso de instalaciones, esp: 100 mm.
- Panel aislante térmico de poliestireno expandido autoextingible (EPS-AU) de alta densidad esp: 50 mm.
- Tabique con estructura metálica Knauf W11- Panel de yeso laminado Knauf.
- 2 placas de yeso laminado Estándar A Knauf de 125 mm + 125 mm, con revestimiento interior según el espacio que delimite a elección de Dirección Facultativa.

En los espacios interiores en los que haya que establecer alguna partición mas como en núcleos de servicios, baños, aseos cuartos de instalaciones o cocinas, se dispone una solución constructiva compuesta de exterior a interior por:

- 2 placas de yeso laminado Estándar A Knauf de 125 mm + 125 mm, con revestimiento interior según el espacio que delimite a elección de Dirección Facultativa.
- Tabique con estructura metálica Knauf W11- Panel de yeso laminado Knauf.
- Panel aislante térmico de poliestireno expandido autoextingible (EPS-AU) de alta densidad esp: 50 mm.
- 2 placas de yeso laminado Estándar A Knauf de 125 mm + 125 mm, con revestimiento interior según el espacio que delimite a elección de Dirección Facultativa.

## Carpintería exterior

En cuanto a la carpintería y cerrajería exterior, se utiliza una carpintería metálica de aluminio para ventanas y puertas de diversos modelos y superficies según despiece de planos, de la marca TECHNAL, realizada a base de perfiles de aluminio con espesores mínimos 25 micras, con certificación de la cumplimentación del "sello europeo de calidad EWAA/EURAS", perfiles de 1,6 milímetros de espesor mínimo, para recibir acristalamiento, con las siguientes características técnicas:

**ESTRUCTURA.-** formada por un conjunto de perfiles verticales y travesaños horizontales, unidos entre sí mediante embudos de aluminio.

**MONTANTES VERTICALES.-** de aluminio extruido, diseñados para su resistencia a la presión de viento, correspondiente a la zona eólica de la obra, con rotura de puente térmico.

**TRAVESAÑOS HORIZONTALES** de aluminio extruido, diseñados para su resistencia al peso del elemento de relleno que gravita sobre ellos, con una flecha máxima admisible de 2 mm, con rotura de puente térmico.

**UNIONES** entre montantes y travesaños mediante embudos especiales de aluminio.

**PRACTICABILIDAD** en el caso de las ventanas practicables para aireación, éstas serán del tipo corredero en algunos casos, o abatible de eje vertical en otros casos y puertas.

En las edificaciones de nueva planta la carpintería Technal escogida para la sujeción del vidrio exterior encolado es el modelo Saphir. En este sistema, los vidrios se encolan a unos perfiles bandeja de aluminio que, a su vez, se fijan mecánicamente a la estructura portante de aluminio originando una piel de cristal totalmente lisa y fácil de limpiar. La distancia entre los cristales es de 22 mm.

En cuanto al asilamiento térmico, el sistema de fijación de los rellenos de fachada junto a una doble junta central, mejora las prestaciones térmicas del edificio además de reducir el consumo de energía. De esta forma, se alcanza un valor  $UH=2,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .



La opción que se emplea para la fijación del vidrio fijo y de gran dimensión es la carpintería con rotura de puente térmico Unno thermic.



## Carpintería interior

### PREEXISTENCIAS

Todas las carpinterías de madera, tanto puertas como ventanas deben someterse a distintos procesos de acondicionamiento para asegurar el confort térmico y acústico de los ocupantes. Las tareas de adecuación llevadas a cabo por un carpintero cualificado, seleccionado por la Dirección Facultativa han de ser:

- Comprobación de la estanqueidad de todas las juntas, cambiando si es necesario cualquier junquillo o tapajuntas, para asegurar la estanqueidad al agua y viento.
- Revisión del funcionamiento de cualquier tipo de herraje como bisagras o cerraduras y reparación de los defectos.
- Cepillado de toda la superficie de la madera, con reemplazo de cualquier montante o travesaño que se encuentre en mal estado.
- Tratamiento con impregnación de productos contra insectos xilófagos y termitas antes de la aplicación de cualquier tipo de fondo, barniz o lacado.
- Aplicación de fondo y lacado que asegure la transpirabilidad de la madera y sea apta para exponerse al exterior resistiendo cualquier inclemencia meteorológica.

### EDIFICACIONES DE NUEVA PLANTA

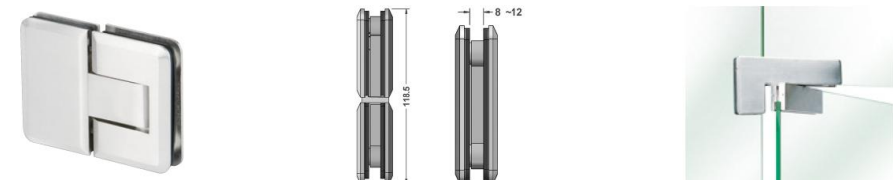
En puertas de paso ciegas con hojas abatibles, de altura 2.50 m, y anchura según planos. Para puerta enrasada, con un espesor de chapa de 1,60 mm. con imprimación tipo Zinc Sendzimir de 25 micras, y acabado mediante pintura lacada, al horno de poliéster en polvo de 60 micras, según carta RAL de colores a elegir por la Dirección Facultativa. Hojas a base de tablero aglomerado de 40 mm. De espesor, aligerado mediante taladros verticales, marca POLINORM modelo BRUCORAL o similar, chapada por ambas caras con láminas de acero corten, ambas hojas canteadas con cerco perimetral de acero, con pernios de acero inoxidable de 100 mm. Cerradura reversible con resbalón embutido, llave universal, maestreada, manivela en U tipo OCARIZ o similar con escudo cuadrado, todo en acero inoxidable, colocada a 90 cm. del suelo. Bisagras ocultas con sistema para evitar el aprisionamiento. Las escuadrías serán adecuadas a las tabiquerías a las que se reciben, incluida la previsión de los espesores de las terminaciones previstas.

En hojas de puertas dobles, el ensamble a media madera estará resuelto en el mismo bastidor o recercado, sin junquillos clavados o pegados. Incluso precerco de acero galvanizado recibido a la obra con un número mínimo de anclajes según las correspondientes NTE, no recibidos a pavimento, ajustado de la hoja, fijación de herrajes y nivelado, tope inox atornillado en el suelo, pequeño material y ajuste final, según NTE/PPM y plano correspondiente.

Mamparas en fijos y puertas, frontales y divisorias de tablero compacto de resinas termoendurecibles, en color a elegir por la D.F., de 13 mm. De espesor, según detalles del Proyecto de Ejecución, de 210 cm. de altura máxima, cierre tipo muletilla, pomos, visagras, soportes regulables en altura, barra superior de rigidización, fijaciones y tornillería completa en acero inoxidable brillo (A1-316), Totalmente colocada y montada en obra, eliminación de restos y limpieza final.

Puertas cortafuegos RF-60, de 1 hoja abatible, tipo IGNIS-TOP de Cubells o equivalente, fabricada con chapa de acero de 1/1.5 mm de espesor de doble pared y relleno de material termo-aislante de densidad 120 kg/m<sup>2</sup>, incluso marco de acero de 3 mm. de espesor en forma de Z, bisagras especiales, una de ellas con resorte regulable de cierre automático, grueso de la hoja 48 mm, acabado con pintura de imprimación antioxidante y capa de pintura de resina epoxi en polvo polimerizada al horno color a elegir por la D.F., cerradura de gorjas tipo cortafuegos, accionamiento exterior e interior con juego de escudos y manillas homologadas para puertas RF, cerradura de acero, barra antipánico modelo Push o similar, incluso protección con film de polietileno, aplomado, colocación en obra, eliminación de restos y limpieza, según detalles y especificaciones de proyecto.

Puertas de acceso a las nuevas edificaciones, de vidrio laminado doble SGG STADIP PROTECT, de 8+12 mm de espesor, son batientes con bisagras Bohle Bisagra Batiente 180° de vidrio a vidrio, con mecanismo de cierre automático a partir de aprox. 70° para un peso de puerta de 45 kg y tope final, ajustable en 15°, con una altura de 260 cm.



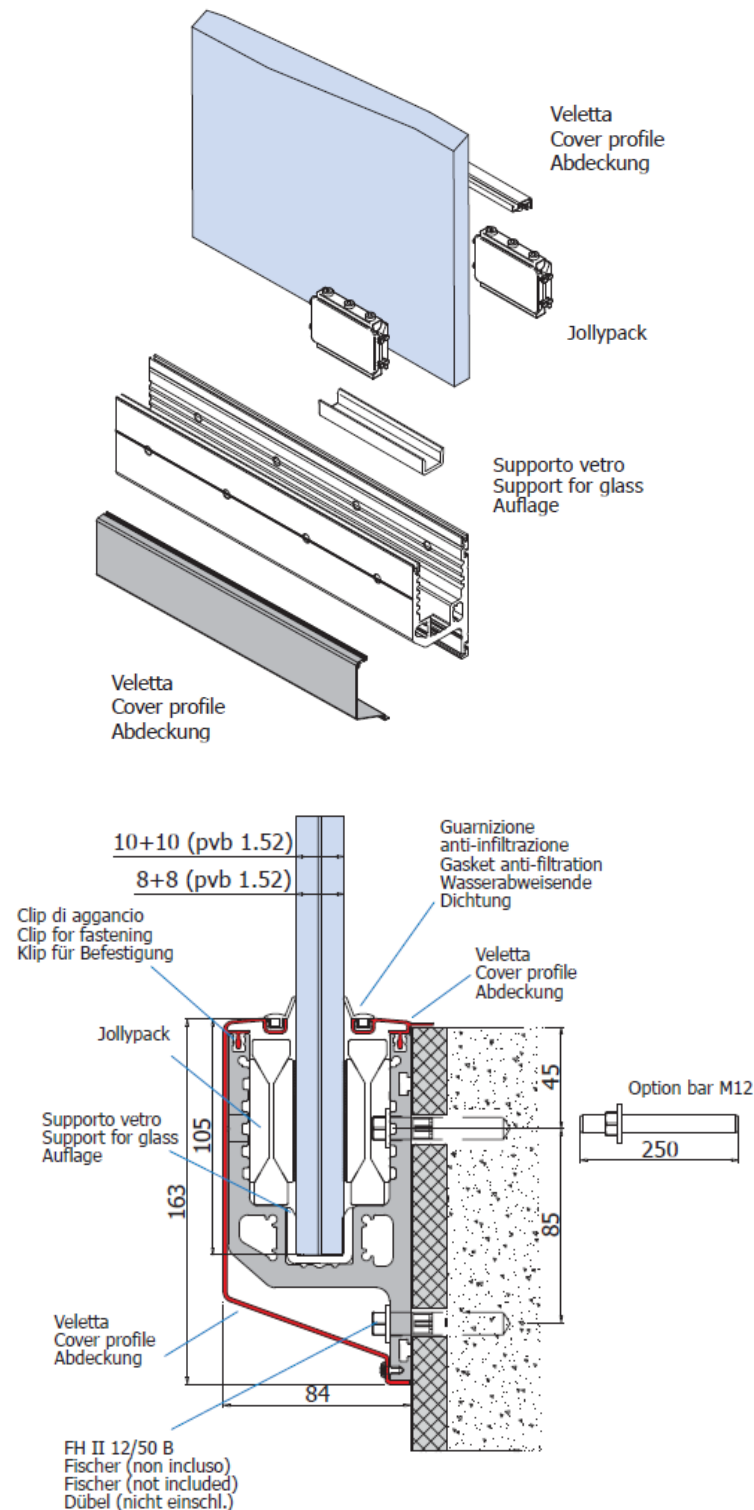


## Barandillas interiores

En los espacios interiores que poseen dobles alturas, para la protección frente a caída de las personas se instalan barandillas de vidrio, tanto en los espacios preexistentes como de nueva construcción. Este tipo de solución responde a la idea de que esta protección pase desapercibida frente al conjunto de la construcción, de forma que si se está utilizando el edificio el usuario no se percate de su existencia.

La barandilla elegida es la B-2200 Climb Jolly Pack laterale que cuenta con un soporte en el que se empotrará el vidrio elegido. Este soporte se ancla al forjado mediante la fijación vidrio – pared FVPRS 17.

El vidrio que se instalará empotrado en la sujeción de la barandilla será un vidrio doble de protección frente a la caída de las personas SGG Stadip Protect 6 + 6 +6.



## Barandillas exteriores

En cuanto a las barandillas exteriores decir que se trabajan como si fuera una instalación más, es decir, se trata como un elemento, autónomo, independiente del proyecto. Por ello se opta por un doble acristalamiento de vidrio templado transparente de 4+4 mm de 90 cm de altura y de un largo a discutir con el fabricante para crear una modulación adecuada.

## Aparatos elevadores

El elevador empleado para comunicar los espacios a diferente altura en los edificios de nueva construcción, es el elevador Thyssenkrup hidráulico genérico con impulsión diferencial. En este modelo, el pistón se ubica en un lateral del hueco y no necesita la construcción de un foso para alojar el pistón. Para la longitud determinada el pistón, el recorrido puede ser el doble de esa longitud, lo que aumenta el campo de aplicación. El cuarto de máquinas requerido de 1,80 m x 1,80 para el armario de maniobra y la bomba hidráulica, se ubica en el núcleo central de servicios de las cocinas, al cual se accede por el cuarto de basuras.

Las características son, velocidad de 1,00 m/s regulada electrónicamente por frecuencia y voltaje variable tipo V.V.V.F. con control tacométrico. Precisión de nivelación  $\pm 5$ mm. Control continuo de las intensidades de línea en función de la carga a transportar y nivelación automática. Grupo tractor axial síncrono de magnetos permanentes, sin reductora mecánica, integrado en la parte superior del hueco sobre una guía de cabina y aislada mediante elementos elastoméricos. Potencia 3,7 kW. Int. Nom.20.3 A/Int Max.24.2 A. Maniobra DC, selectiva en Bajada simplex, sistema de control avanzado por microprocesadores y transmisión seriada. Cabina acristalada en su totalidad con vidrio laminado, a excepción de la trasera en acero inoxidable, satinado, donde se ubica la botonera.

Las dimensiones útiles son de 1200 x 1600 x 2100 mm (ancho x fondo x alto), puertas de 800 x 2000 mm, automática de apertura telescópica (2 hojas) con operador en cabina de 4 velocidades seleccionables de apertura y cierre, acabado de puerta de cabina en vidrio laminado con reapertura por presión de contacto y 1 fotocélula.

La señalización en cabina será posicional de 7 segmentos con flechas direccionales, alarma e iluminación de emergencia, señalización de sobrecarga, pulsador de apertura de puertas y sistema de comunicación telefónica con servicio 24 hrs.

Respecto al elevador escogido, para el interior del contenedor expositivo en el edificio existente del molino, se trata de un elevador Thyssenkrup con impulsión directa, sin cuarto de máquinas, para una carga de 500 kg, capacidad para 8 personas con 2 paradas y 2 accesos.

Siendo las características, dimensiones útiles son de 1000 x 1800 x 2100 mm (ancho x fondo x alto), puertas de 800 x 2000 mm, automática de apertura telescópica (2 hojas) con operador en cabina de 4 velocidades seleccionables de apertura y cierre, acabado de puerta de cabina en vidrio laminado con reapertura por presión de contacto y 1 fotocélula. La señalización en cabina será posicional de 7 segmentos con flechas direccionales, alarma e iluminación de emergencia, señalización de sobrecarga, pulsador de apertura de puertas y sistema de comunicación telefónica con servicio 24 hrs.

## Escaleras

Se diseñan como un elemento de gran importancia dentro del planteamiento del recorrido planteado por la exposición permanente del 'Molí dels Passiego', ya que tras ascender externamente y entrar en el cuerpo principal de distribución del molino junto al área de información nos encontramos con la escalera que sirve como distribuidor, junto al elevador, de los distintos espacios expositivos.

Las escaleras se han planteado como elementos lineales, de dos tramos con meseta intermedia de 1,20 x 1,20 metros, con peldaños de 29 cm y 17 cm de contrahuella. Se sustentan gracias a un par de zancas metálicas a cada lado de 12 cm x 30 cm, formadas por chapas de acero estructural, y soldadas en taller. Los peldaños están recubiertos por pavimento de aluminio Kreuzschliff, del fabricante alemán Schleiftechnik, en cuanto a las zancas irán recubiertas por chapa de aluminio plegada de 2 mm de espesor. Así mismo, todos los elementos de comunicación vertical deberán cumplir lo establecido por el CTE DB-SUA Sección SUA 1, Seguridad frente al riesgo de caídas.

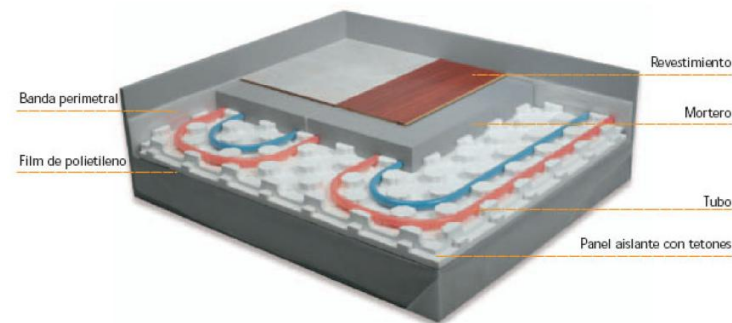
## Pavimentación

### PAVIMENTO INTERIOR

#### Preexistencia

La pavimentación interior se basa en la continuidad del espacio interior, diáfano, recordando el carácter del espacio fabril fluido, por lo que se trata de un suelo laminado en madera de roble tratado de 20 mm de espesor, compuesto por lamina de 120 mm de ancho y 2500 mm de largo. Este solado se fija mediante un mortero con aditivo y debe ir por encima del suelo radiante. Para permitir la perfecta transmisión del calor emitido por el sistema de calefacción escogido, se instalará sobre Paneles ISOVER de aislante térmico de poliestireno expandido autoextinguible (EPS-AU) de alta densidad de 30 mm de espesor. En cuanto al acabado en el pavimento correspondiente a los aseos y cocina se corresponde con un acabado tipo higiénico tratando de evitar la porosidad de la madera, por lo que se instalará un linóleo según el espacio que delimite a elección de Dirección Facultativa.

Tanto el pavimento de madera como el suelo radiante se colocan sobre una solera ventilada mediante piezas de encofrado no recuperable CAVITI. El sistema Cáviti consta de elementos prefabricados de polipropileno reciclado que se ensamblan entre si de forma rápida y sencilla, formando un encofrado continuo con sus propios apoyos, en el que los senos se rellenan también de hormigón. Sobre las piezas de encofrado perdido CAVITI, se hormigona una capa de compresión de hormigón con malla electrosoldada de acero B 400-S Ø 6 mm de 12 x 12 cm. Además la solera ventilada se sitúa sobre una losa de hormigón armado de 15 cm de espesor.



El sistema de solera ventilada mediante piezas de encofrado no recuperable CAVITI, y suelo radiante con acabado en madera, se ejecuta en las plantas bajas de todas las edificaciones preexistentes mantenidas a excepción del cuerpo principal del molino que alberga la maquinaria, donde simplemente se reemplazan las baldosas que se encuentren en mal estado.

#### Edificios de Nueva Planta

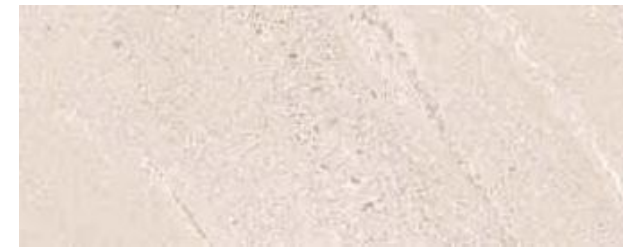
El pavimento que se escoge es el mismo que en las preexistencias, potenciar la continuidad del espacio interior, diáfano, recordando el carácter del espacio fabril fluido. Es decir, un pavimento de suelo laminado en madera de roble tratado de 20 mm de espesor, compuesto por lamina de 120 mm de ancho y 2500 mm de largo y que debe ir por encima del suelo radiante.

Para permitir la perfecta transmisión del calor emitido por el sistema de calefacción escogido, se instalará sobre Paneles ISOVER de aislante térmico de poliestireno expandido autoextinguible (EPS-AU) de alta densidad de 30mm de espesor. En cuanto al acabado en el pavimento correspondiente a los aseos y cocina se corresponde con un acabado tipo higiénico tratando de evitar la porosidad de la madera, por lo que se instalará un linóleo según el espacio que delimite a elección de Dirección Facultativa.

Tanto el pavimento de madera como el suelo radiante se colocan sobre una solera ventilada mediante piezas de encofrado no recuperable CAVITI. Sobre las piezas de encofrado perdido CAVITI, se hormigona una capa de compresión de hormigón con malla electrosoldada de acero B 400-S Ø 6 mm de 12 x 12 cm. Además la solera ventilada se sitúa sobre una losa de hormigón armado de 15 cm de espesor.

### PAVIMENTO EXTERIOR

Para la materialización del pavimento exterior, se pretende que armonice con entorno cromáticamente, por ello se escoge el Pavimento TAU Cerámicas ToTem Crema, rectificado, de formato 120 cm x 30 cm, de clase 1, apto para exteriores.



En algunas zonas, para marcar los accesos a los edificios, se elige un pavimento formado por tarima de madera de Ipe de 20 cm de ancho y 240 cm de largo. Con tratamiento superficial protector con CEDRIA Protector Sol-Plus, aplicando una dosis de 180 g/m<sup>2</sup> en dos manos.



#### Tratamiento de espacios exteriores

Transitar alrededor del 'Molí dels Passiego' se tiene que entender como la continuación de un recorrido a través de la ciudad de Sueca. Es por ello que se pretende abarcar el máximo espacio exterior para ser tratado.

Pese a que en cada espacio exterior, se plantean distintas actividades y con el paso del tiempo cada uno irá adquiriendo unos distintos matices que lo diferenciarán del resto, todo espacio urbano se ha concebido como unas premisas comunes, se trata de algunas de *las cualidades de la forma* sobre las que puede actuar un diseñador, en este caso del espacio público, estas son,

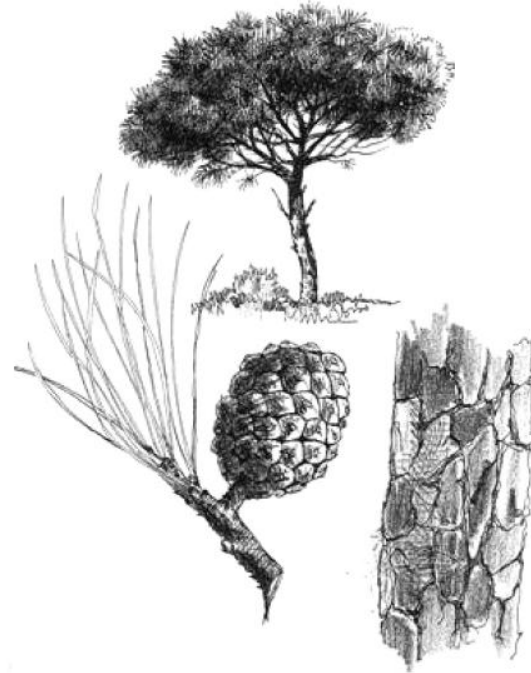
1. *Singularidad o claridad de figura-fondo*: la nitidez del límite, la clausura; el contraste de superficie, forma, intensidad, complejidad, tamaño, uso, etc.
2. *Sencillez de la forma*: Claridad o sencillez de la forma visible en el sentido geométrico, limitación de partes (como la claridad de un sistema de parrilla, un rectángulo, una cúpula). Las formas de esta naturaleza se incorporan con mucha más facilidad a la imagen.
3. *Continuidad*: Continuidad de borde o superficie (como en el canal de una calle, la línea del firmamento o el retroceso); la repetición del intervalo rítmico; la similaridad, analogía o armonía de superficie, forma o uso (como en un material de construcción común o la semejanza de la actividad comercial).
4. *Predominio*: El predominio de una parte sobre las demás por medio del tamaño, la intensidad o el interés, lo cual lleva a la interpretación del conjunto como un rasgo principal con un racimo asociado.
5. *Claridad del empalme*: Gran visibilidad de los empalmes y las suturas, la relación clara o interrelación. Estos empalmes son los momentos estratégicos de estructuración y corresponde que sean sumamente perceptibles.
6. *Diferenciación de dirección*: Asimetrías, gradientes y referencias radiales que diferencian un extremo del otro. Estas cualidades son utilizadas en abundancia al estructurar en la escala más vasta.
7. *Alcance visual*: Cualidades que aumentan el margen y la penetración de la visión, realmente o simbólicamente. Entre ellas figuran las transparencias, las superposiciones, las perspectivas y los panoramas que aumentan la profundidad de la visión.



## Vegetación

El tratamiento del arbolado se concibe como un elemento potente con múltiples posibilidades, por ello se escogen dos especies de características diferentes para que el proyecto se beneficie de todas las ventajas posibles.

### Pino mediterráneo, *Pinus Pinae*



Especie de árbol de hoja perenne monoico de hasta 30 m. de altura, con tronco robusto, recto, de corteza parda, gruesa, profundamente agrietada, y copa redondeada o aparasolada.

Se escoge por tratarse de una especie autóctona, con una copa bastante frondosa durante todo el año, que lo convierte en la especie óptima como pantalla para limitar las visuales hacia los edificios de viviendas circundantes, si se plantan varios en línea. Por ello se plantan 6 pinos de esta especie de gran porte, en la parte norte de los arrozales, para que actúen como telón de fondo del proyecto. Así mismo, plantados para que cumplan con la misma función se plantan cuatro ejemplares junto al Pinus Pineae conservado de la vegetación preexistente ocultar la medianera de las viviendas adosadas colindantes.

El arbolado se puede emplear como filtro permeable que delimite el espacio, pero permitan ciertas relaciones entre ellas tanto visuales como conexiones directas. Por ello se siembran seis ejemplares más de la especie, en la gran plaza interior, en una gran zona ajardinada, para que sea algo más que un filtro, un espacio en sombra, un lugar donde discurren actividades al aire libre, un espacio donde pararse a descansar mientras se aprende de la historia viva del 'Molí dels Passiego'.

### Hiedra común, *Hedera helix*



Es una planta trepadora de hojas perennes que ha sido ampliamente utilizada con fines medicinales, con el cuidado de distinguirla de venenosa que se encuentra en América. Trepa con raíces adventicias y alcanza hasta 50 m de longitud.

La hiedra es una planta relictica y uno de los escasos sobrevivientes en Europa de la flora laurisilva de la era terciaria. Se cree que su fácil dispersión por las aves la ayudó a colonizar de nuevo amplias zonas de donde había desaparecido durante las glaciaciones.

Esta planta se concibe como un manto verde, para la ocultación de las medianeras recayentes en el espacio público, tanto interior como urbano que afecta al 'Molí dels Passiego'.

Su aplicación se plantea como elementos lineales a modo de maceteros, donde se planten, y con el soporte de una malla metálica vayan trepando hasta ocultar las medianeras colindantes.

### Fresno del Sur, *Fraxinus angustifolia*



Especie de árbol de hoja caduca, puede alcanzar los 18 metros de altura, con la copa amplia y el tronco de corteza grisácea y rugosa. De hojas opuestas, de forma ovalo-lanceolada y dentadas en la mitad superior. Se instalan con preferencia en terrenos silíceos, donde existe un nivel de agua freática oscilante al cabo del año.

Esta especie es la idónea para la creación de uno de los elementos de diseño urbano que cita en su libro, las sendas. Al tratarse de una especie de hoja caduca, además de marcar un recorrido, una línea, un ritmo, plantados cada cierto intervalo; en verano dicho paseo resulta más agradable al resguardo de su frondosa sombra, mientras que en invierno esta senda adquiere mayor claridad y se puede disfrutar del calor emitido por el Sol.

Por ello esta especie, se planta en los recorridos en el entorno próximo del 'Molí dels Passiego', para marcar esas sendas de aproximación al conjunto, resaltando los accesos al complejo.

### Arrozal, *Oryza sativa*



Comúnmente llamado *arroz*, es una especie perteneciente a la familia de las gramíneas (Poáceas), cuyo fruto es comestible y constituye la base de la dieta de casi la mitad de la población mundial. Su nutriente principal son los hidratos de carbono, aunque también aporta proteínas (7%), minerales y, en estado natural, bastantes vitaminas.

Se planta en la zona de la entrada al molino desde la Plaza del Convent, a modo de gran jardín pedagógico, llevando al extremo la idea de que el visitante entienda de la mejor manera posible todo el proceso de la elaboración del arroz desde su plantación hasta su consumo.

También puede servir, como elemento de interacción entre los lugareños y el visitante, donde ambos sean conviertan en actor y espectador.

Además de esta manera se introduce en la propuesta el paisaje cambiante del los arrozales de los alrededores y una pequeña muestra de la flora y fauna que pueda desarrollarse de manera natural.



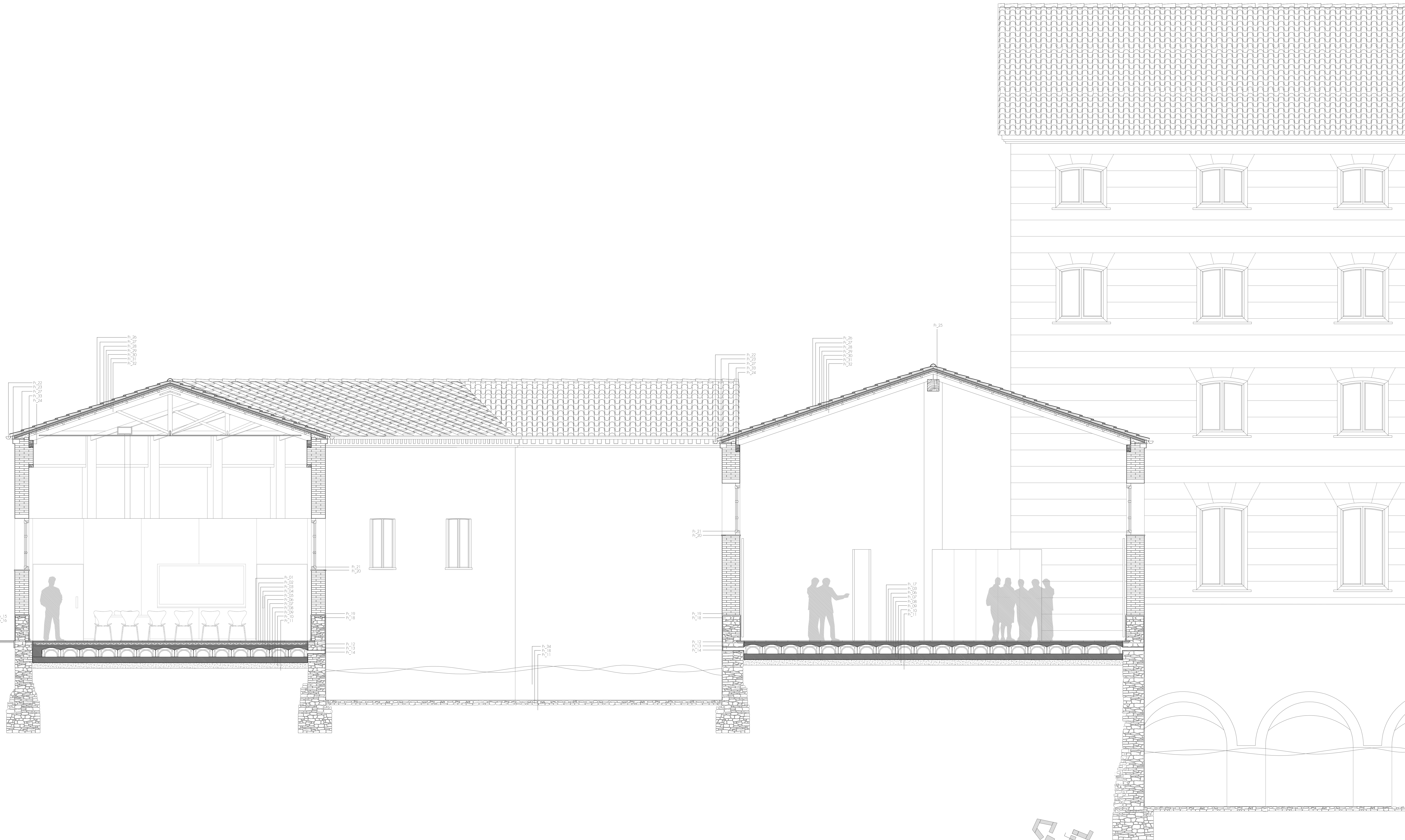


- Fraxinus angustifolia
- Pinus Pinæ
- Hedera helix
- Oryza sativa
- Césped



- Pr\_01 Rodapiés en madera de teca con lacado color blanco
- Pr\_02 Suelo laminado en madera de roble tratado esp.20 mm. Compuesto por lamas de 120mm de ancho y 2500 mm de largo
- Pr\_03 Mortero con aditivo
- Pr\_04 Tubo 16 mm (PB Hep20 o PE-XA) para instalación de suelo radiante
- Pr\_05 Panel aislante térmico de poliestireno expandido autoténgible (EPS-AUI) de alta densidad esp: 30 mm
- Pr\_06 Capa de compresión de hormigón armado esp.50 mm
- Pr\_07 Solera ventilada con sistema CAVITI
- Pr\_08 Losa de hormigón armado esp: 150 mm
- Pr\_09 Lamina impermeabilizante en PVC plastificado
- Pr\_10 Capa de grava
- Pr\_11 Terreno compactado
- Pr\_12 Sellado de junta de dilatación con Masilla Sikadur Combiflex SG
- Pr\_13 Tubo de ventilación 200/90 mm
- Pr\_14 Rejilla de ventilación de aluminio
- Pr\_15 Mortero de cemento esp: 30 mm
- Pr\_16 Pavimento exterior TAU Cerámicas Totem Crema
- Pr\_17 Pavimento exterior TAU Cerámica Albaicín
- Pr\_18 Muro de mampostería de la cimentación existente

- Pr\_19 Muro de ladrillo existente
- Pr\_20 Alfeizar cerámico crema con goterón
- Pr\_21 Carpintería de madera existente tratada con productos fungicidas y barnizada por ambas caras
- Pr\_22 Canalón de zinc
- Pr\_23 Rastrel de madera
- Pr\_24 Durmiente de madera
- Pr\_25 Viga de madera existente tratada con productos fungicidas y refuerzo de cabezas con inyección de resina epoxi y varillas de fibra de vidrio
- Pr\_26 Teja cerámica curva existente, reemplazando las que se encuentren en mal estado
- Pr\_27 Mortero de cemento M-20
- Pr\_28 Lamina impermeabilizante ONDULINE Bajo Teja BT 150
- Pr\_29 Panel Sandwich ONDUTHERM con acabado exterior de aglomerado hidrófugo H19 - A40 - H10 con fijación a tablero cerámico mediante clavos de nylon
- Pr\_30 Tablero formado por losetas cerámicas existentes
- Pr\_31 Correa rectangular de madera 60 x 30 mm
- Pr\_32 Vigueta rectangular de madera existente tratada con productos fungicidas y refuerzo de cabezas con inyección de resina epoxi y varillas de fibra de vidrio, las que lo necesiten
- Pr\_33 Tapa perimetral
- Pr\_34 Agua de la acequia

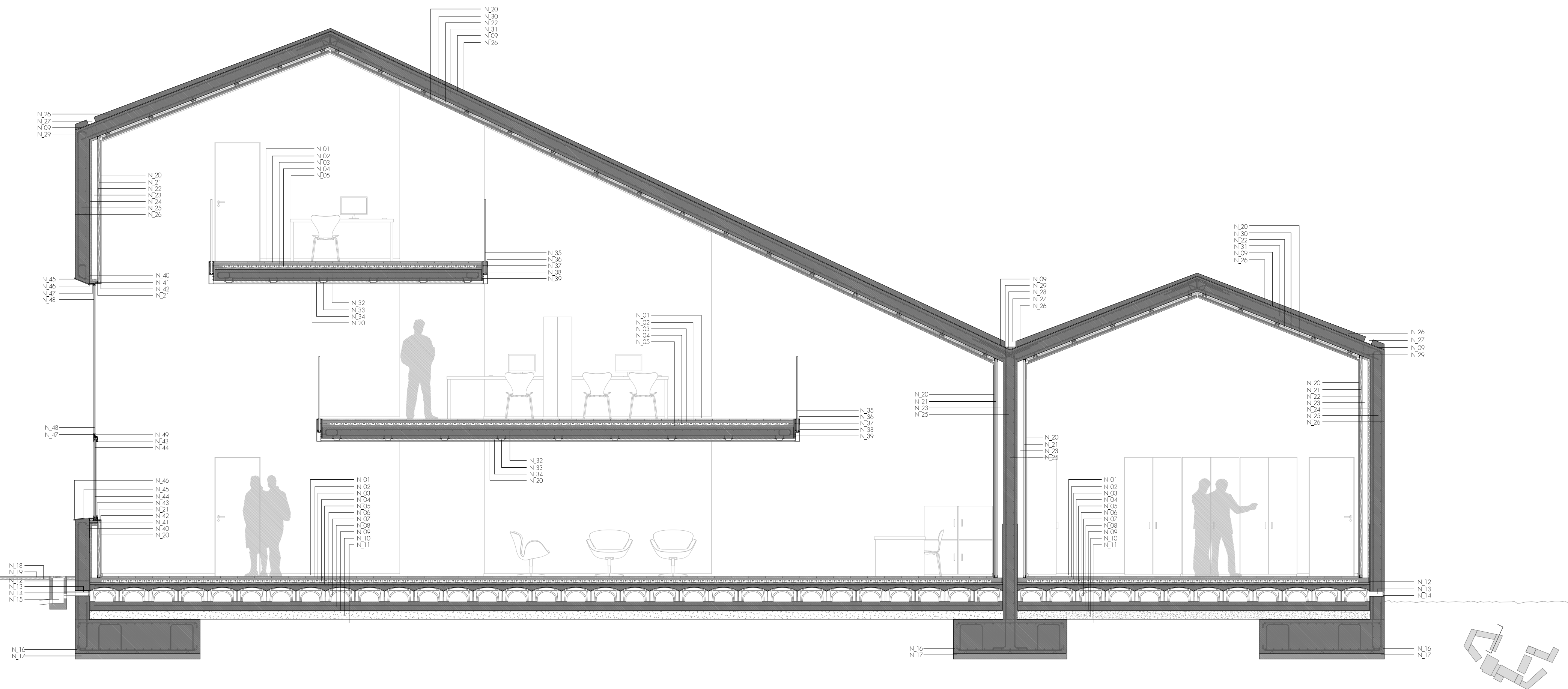


\_SECCIÓN CONSTRUCTIVA Esc. 1/50

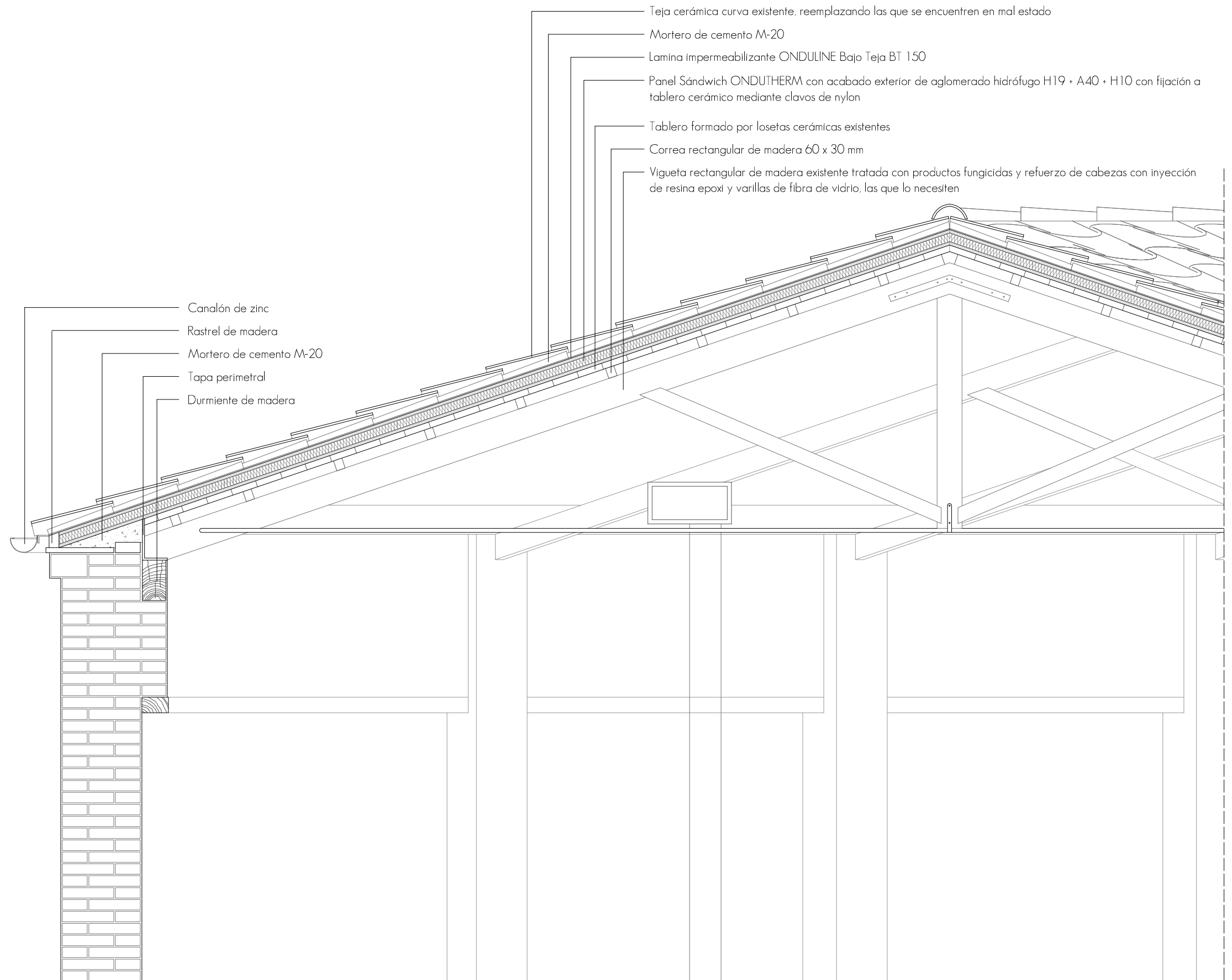
- N\_01 Rodapiés en madera de teca con lacado color blanco
- N\_02 Suelo laminado en madera de roble tratado esp:20 mm. Compuesto por lamas de 120mm de ancho y 2500 mm de largo
- N\_03 Mortero con aditivo
- N\_04 Tubo 16 mm (PB Hep20 6 PE-XA) para instalación de suelo radiante
- N\_05 Panel aislante térmico de poliestireno expandido autoextingible (EPS-AU) de alta densidad esp: 30 mm
- N\_06 Capa de compresión de hormigón armado esp:50 mm
- N\_07 Solera ventilada con sistema CAVITI
- N\_08 Losa de hormigón armado esp: 150 mm
- N\_09 Lamina impermeabilizante en PVC plastificado
- N\_10 Capa de grava
- N\_11 Terreno compactado
- N\_12 Sellado de junta de dilatación con Masilla Sikadur Comblifex SG
- N\_13 Tubo de ventilación 2Ø80 mm
- N\_14 Rejilla de ventilación de aluminio
- N\_15 Arqueta con rejilla de ventilación que conecta a la red de saneamiento
- N\_16 Zapata de hormigón armado HA-30/B/20/IIa de canto 600 mm, armadura longitudinal Ø16 mm / 300 mm y armadura transversal Ø16 mm / 300 mm en cara inferior y superior

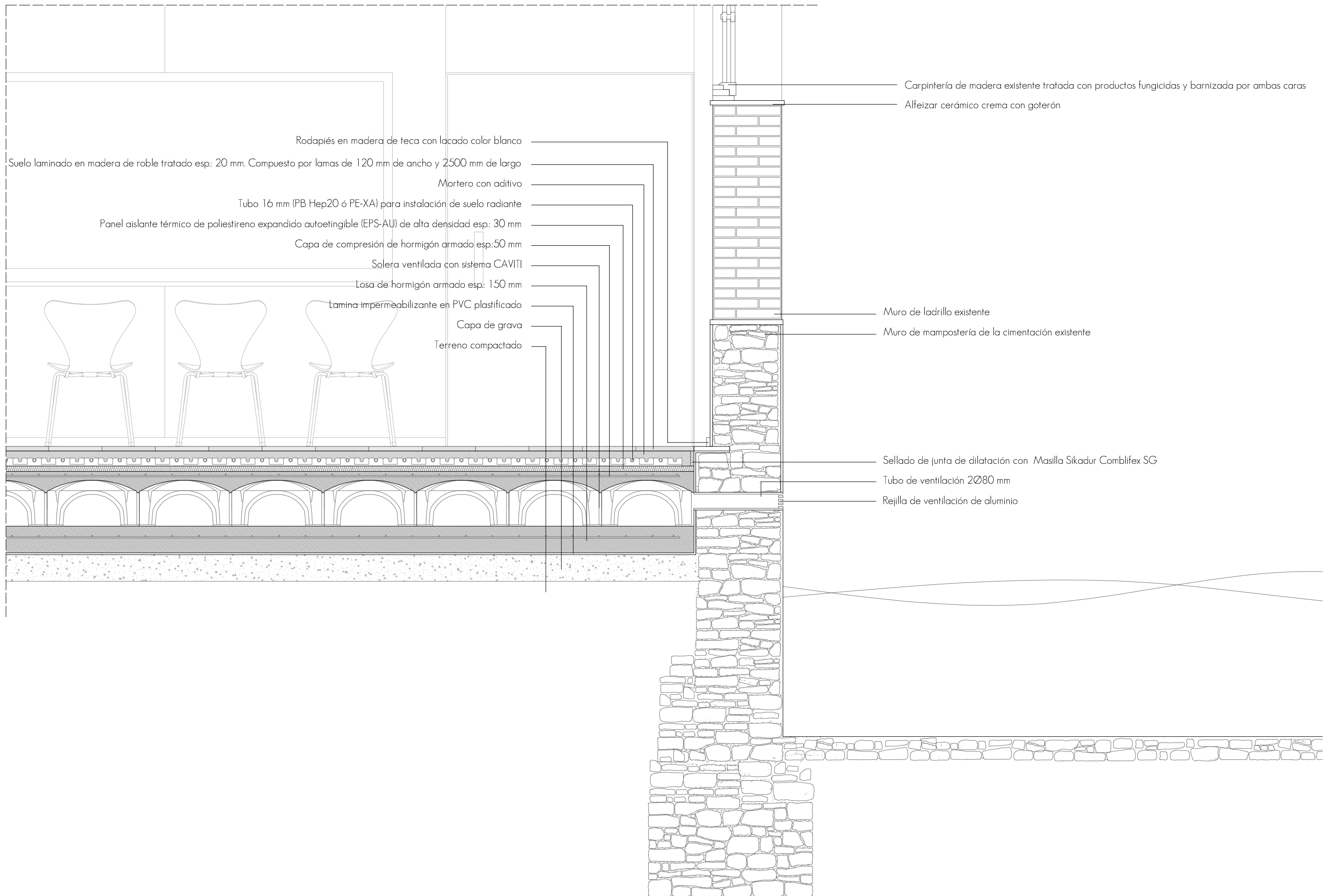
- N\_17 Hormigón de limpieza esp: 100 mm
- N\_18 Mortero de cemento esp: 30 mm
- N\_19 Pavimento TAU Cerámicas Totem Crema
- N\_20 2 Placas de yeso laminado Standar A Knauf de 125mm + 125 mm
- N\_21 Tabique con estructura metálica Knauf W11
- N\_22 Panel aislante térmico de poliestireno expandido autoextingible (EPS-AU) de alta densidad esp: 50 mm
- N\_23 Cámara de aire para piso de instalaciones esp:100 mm
- N\_24 Aislante térmico poliuretano proyectado esp:30 mm
- N\_25 Muro de hormigón armado esp: 250mm
- N\_26 Hormigón con tratamiento para exterior impermeabilizante
- N\_27 Canalón de hormigón
- N\_28 Mortero autonivelante para base del canalón
- N\_29 Proyección del tubo de desagüe Ø80 mm
- N\_30 Estructura de perfiles metálicos para techo suspendido Knauf 112
- N\_31 Losa de cubierta de hormigón armado esp: 250mm
- N\_32 Losa de hormigón armado esp: 200mm
- N\_33 Perfil de sujeción del yeso Knauf tipo Omega
- N\_34 Aislamiento acústico lana de roca esp: 40 mm

- N\_35 Vidrio doble de protección contra la caída de las personas SGG Stadj Protect 6+6
- N\_36 Carpintería de sujeción para barandilla empotrada B-2200 Clim Jolly Pack latera
- N\_37 Fijación vidrio pared FVPRS17
- N\_38 Chapa aluminio plegada esp:3 mm
- N\_39 Elastómero
- N\_40 Perfil acero S275 140 L
- N\_41 Premarco para carpintería
- N\_42 Cubrejuntas DM lacado en blanco mate
- N\_43 Carpintería de aluminio con rotura de puente térmico Unno thermic
- N\_44 Vidrio doble con cámara de aire, formado por vidrio exterior SGG Bioclean COOL-LITE KNT 155 6 mm + 20 mm cámara de aire + vidrio interior SGG STADIP 6 mm
- N\_45 Chapa aluminio plegada esp:5 mm
- N\_46 Goterón
- N\_47 Carpintería de aluminio con rotura de puente térmico Technal Saphir
- N\_48 Vidrio doble con cámara de aire, formado por vidrio exterior SGG Bioclean COOL-LITE KNT 155 6 mm + 12 mm cámara de aire + vidrio interior SGG STADIP 4 mm
- N\_49 Marco de unión de las carpinterías

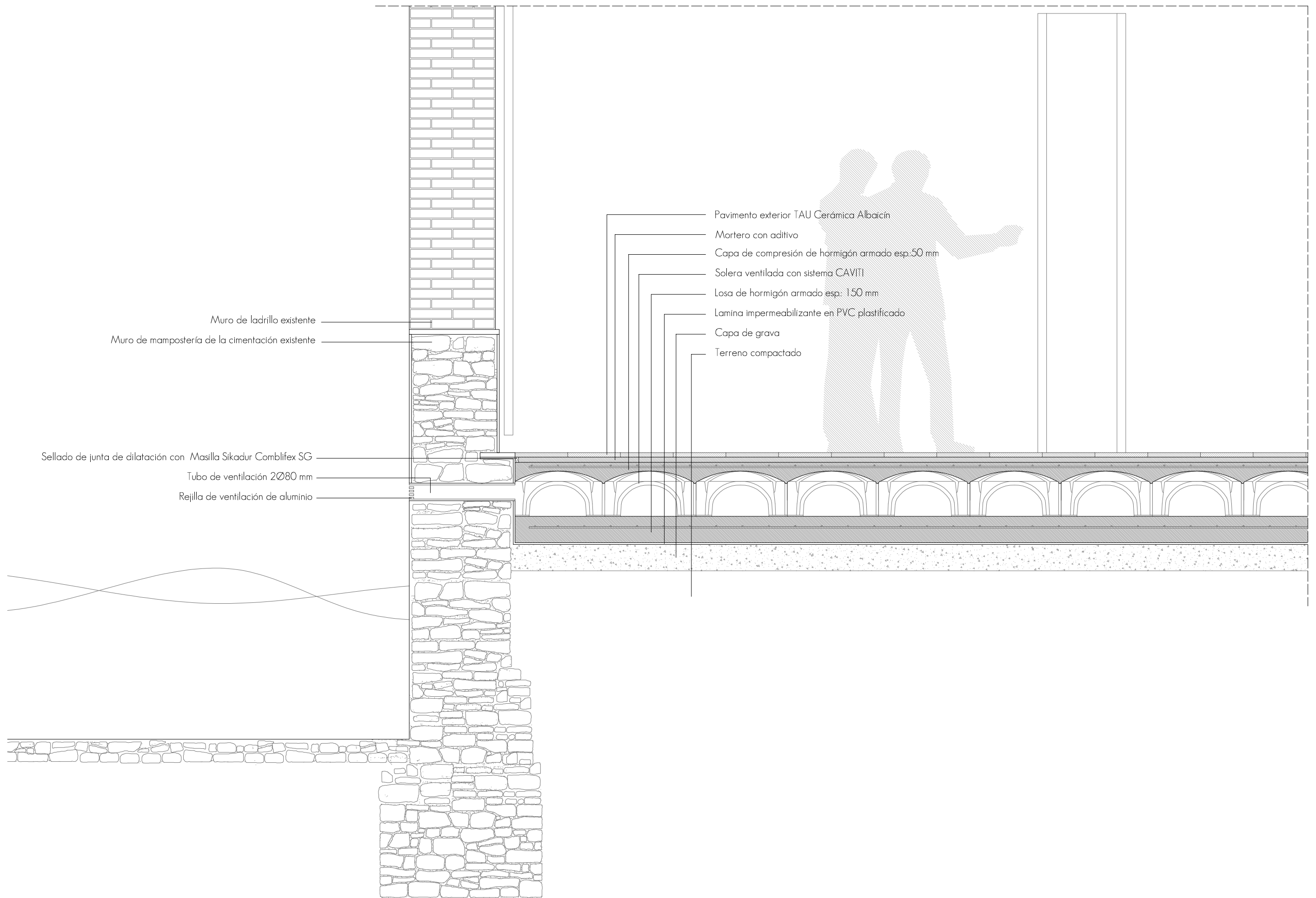


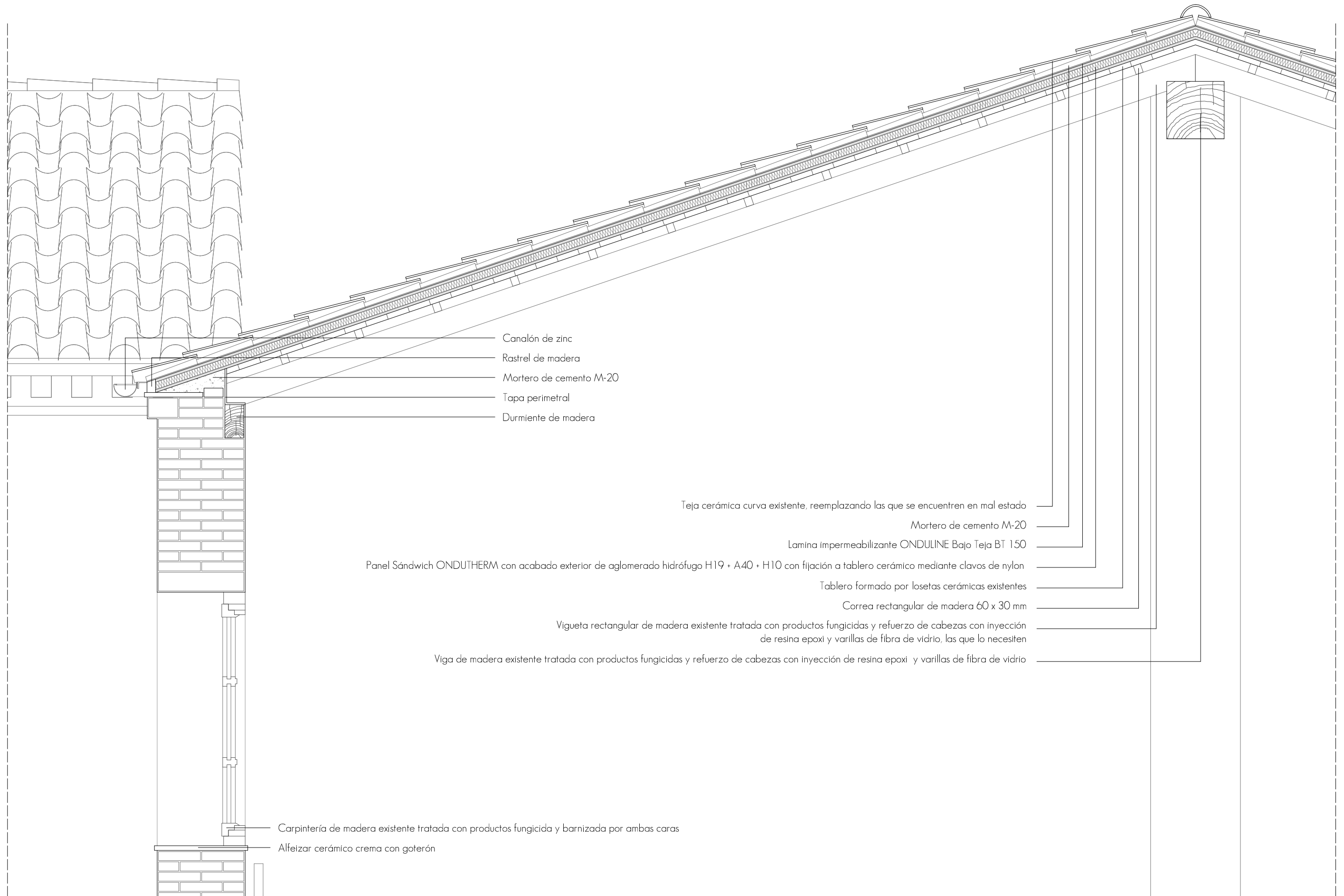










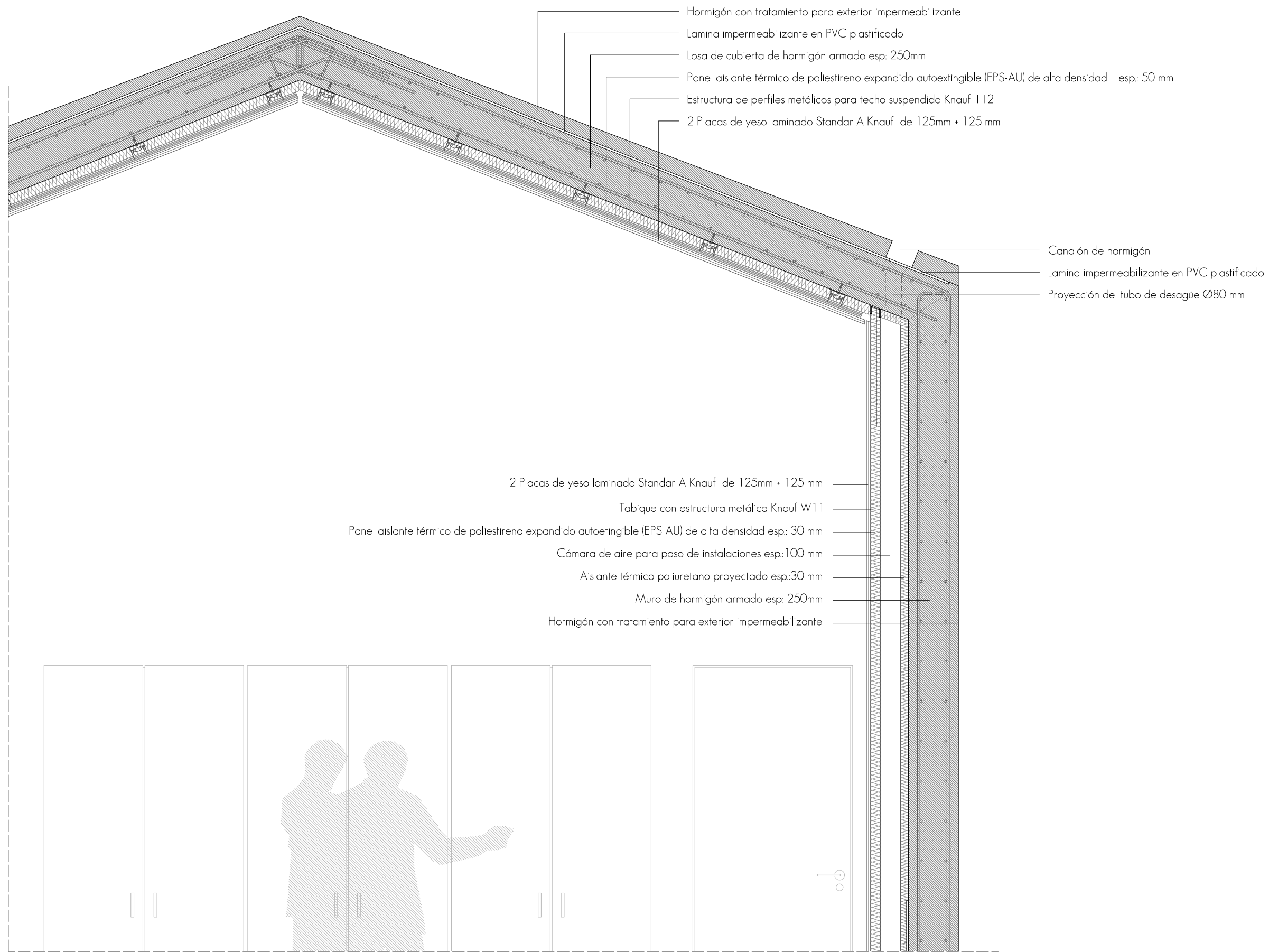


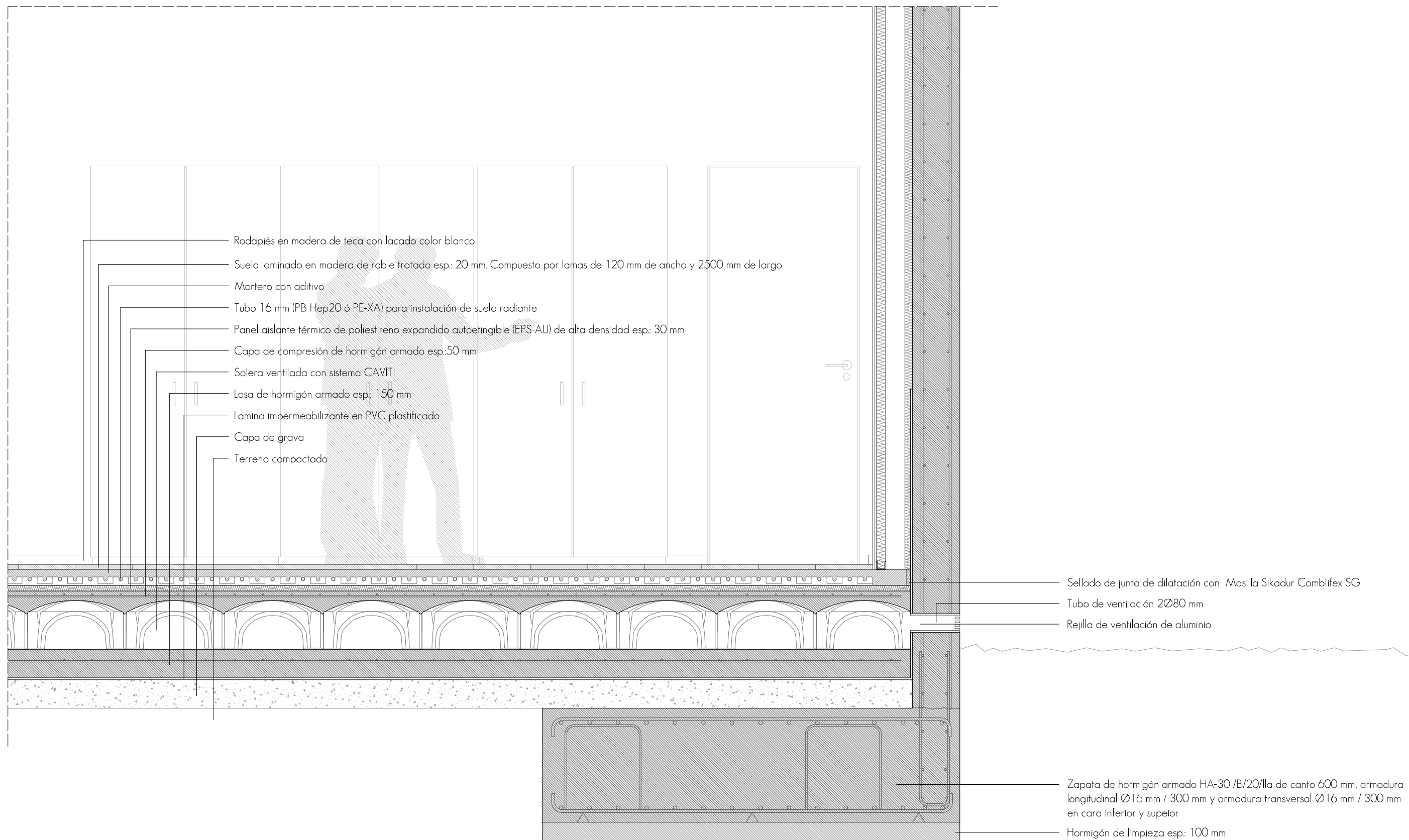
Canalón de zinc  
 Rastrel de madera  
 Mortero de cemento M-20  
 Tapa perimetral  
 Durmiente de madera

Teja cerámica curva existente, reemplazando las que se encuentren en mal estado  
 Mortero de cemento M-20  
 Lamina impermeabilizante ONDULINE Bajo Teja BT 150  
 Panel Sándwich ONDUTHERM con acabado exterior de aglomerado hidrófugo H19 + A40 + H10 con fijación a tablero cerámico mediante clavos de nylon  
 Tablero formado por losetas cerámicas existentes  
 Correa rectangular de madera 60 x 30 mm  
 Vigüeta rectangular de madera existente tratada con productos fungicidas y refuerzo de cabezas con inyección de resina epoxi y varillas de fibra de vidrio, las que lo necesiten  
 Viga de madera existente tratada con productos fungicidas y refuerzo de cabezas con inyección de resina epoxi y varillas de fibra de vidrio

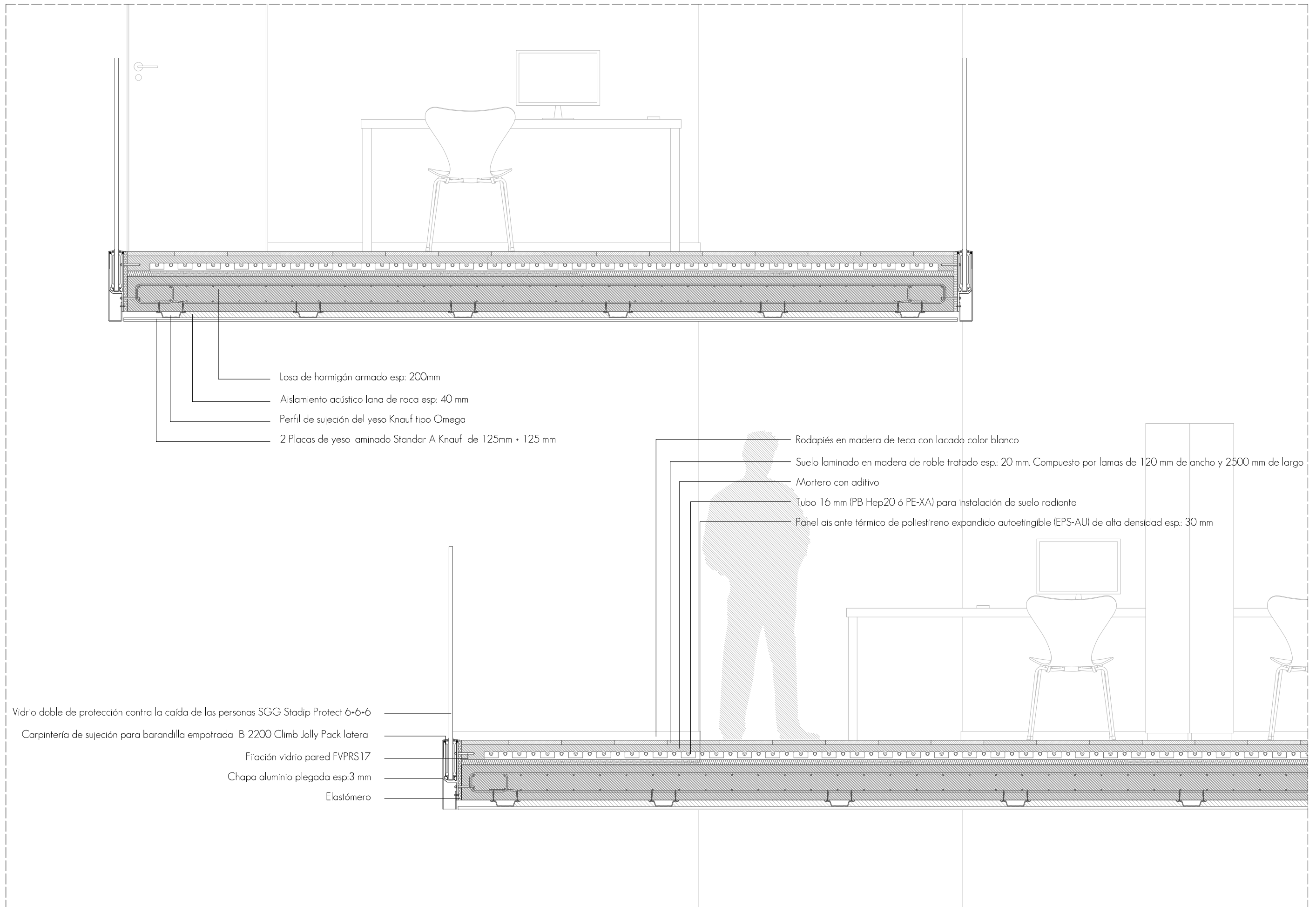
Carpintería de madera existente tratada con productos fungicida y barnizada por ambas caras  
 Alfeizar cerámico crema con goterón

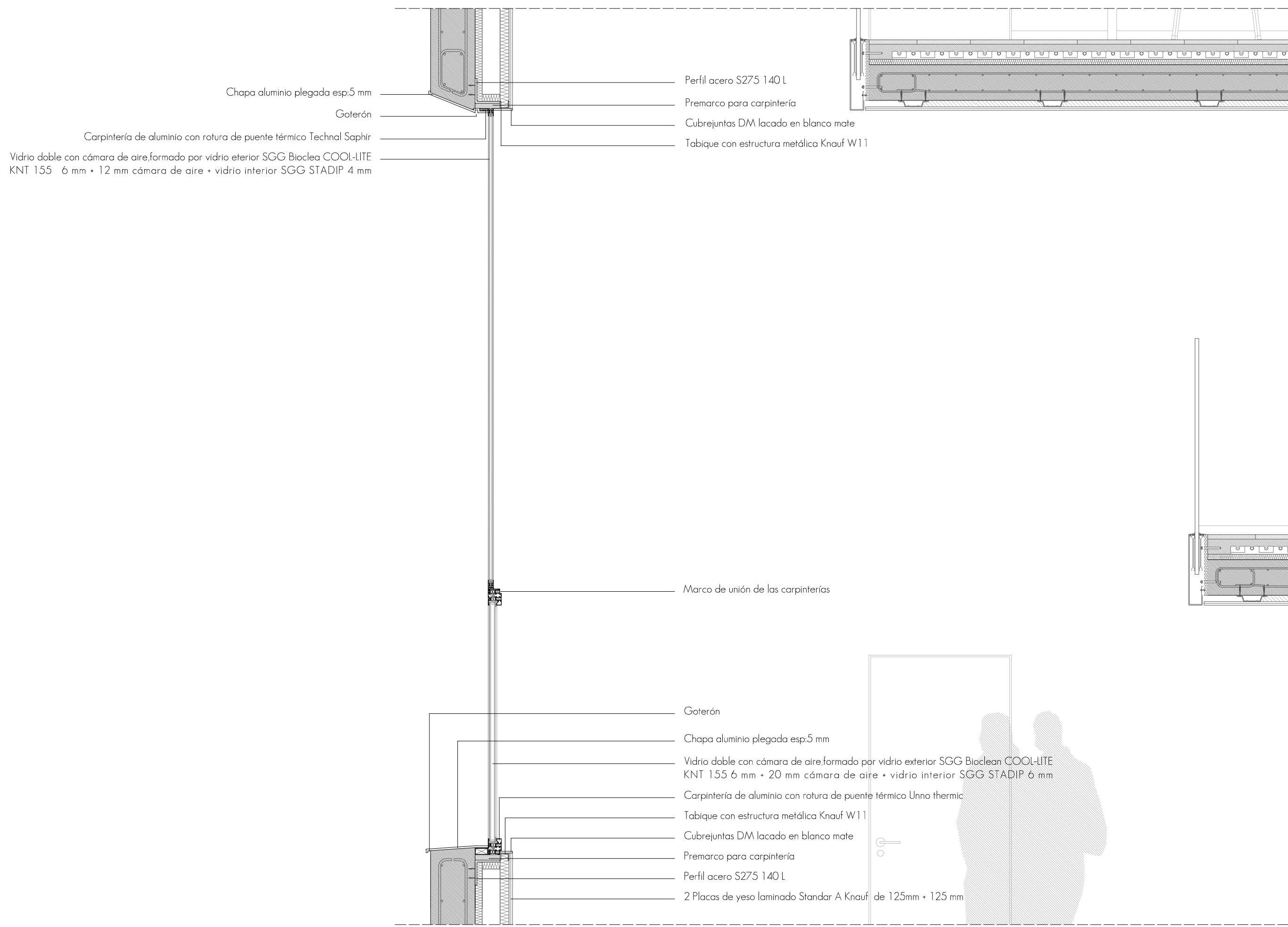














## Memoria de Instalaciones





## Memoria de Instalaciones

00	Índice
01	Fontanería (AF + ACS)
02	Saneamiento
	Pluviales
	Residuales
03	Electrotecnia
04	Luminotecnica
05	Climatización
06	DB_SI Seguridad contra incendios
07	DB_SUA Accesibilidad
08	DB_HS Salubridad
09	DB_HR Protección frente al ruido
10	DB_HE Ahorro de Energía

## 01 | Fontanería (AF + ACS)

### OBJETIVO

El objeto de la presente memoria es justificar el cumplimiento de la normativa de la instalación de fontanería en el Molí dels Passiego.

### NORMATIVA

Para cumplir el requisito básico de habitabilidad deberá satisfacer la Sección HS 4 Suministro de agua del Documento Básico HS Salubridad, donde se establece que los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua. Además, los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Así mismo, para el dimensionado de la instalación, se empleará como norma de consulta la NORMA UNE 149.201 'Abastecimiento de agua, dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios'.

### DESCRIPCIÓN

El suministro de agua al edificio se producirá por la conexión a la Red General del ramal de la calle Portal de Sales. Los datos hidráulicos de partida para el ejercicio en cuestión son los habituales en un núcleo urbano bien dotado, no hay limitación de caudal, existe una conducción municipal de abastecimiento junto a la fachada principal y se dispone de una presión de 3 kg/cm<sup>2</sup>, que corresponde a 30 metros columna de agua. En cuanto a las velocidades máximas, hay que indicar que una velocidad excesiva del fluido por el interior de una tubería produce una serie de vibraciones y ruidos incompatibles con el adecuado confort de los ocupantes del edificio. Por este motivo las velocidades máximas quedarán limitadas a los siguientes valores:

- Velocidad acometida: 2 m/s
- Velocidad montantes/derivaciones: 1 - 2 m/s
- Velocidad interior: < 1 m/s

### ACOMETIDA

La instalación de agua fría para abastecimiento al edificio se inicia en una acometida de agua procedente de la red de abastecimiento exterior. La acometida se realizará con tubería enterrada por zanja, teniendo el contador instalado en el cuarto general de instalaciones, en planta baja del edificio del restaurante, tal y como se refleja en los planos.

La tubería de conexión entre la red de abastecimiento pública y el contador será de polietileno de alta densidad a 16 kg/cm<sup>2</sup> según UNE 53.131-90, con accesorios del mismo material; irá montada en el interior de zanja según las especificaciones del fabricante de la tubería. Atravesará el muro de cerramiento del edificio por un orificio practicado (pasamuros), de modo que el tubo quede suelto y le permita la libre dilatación, si bien deberá ser rejuntado de forma que a la vez el orificio quede impermeabilizado. Incluye:

- Llave de toma: Sobre la tubería de la red general de distribución, para dar paso de agua a la acometida.
- Llave de registro: Se coloca en una arqueta exterior al edificio y su manipulación depende del suministrador.
- Llave de paso: Está situada en la unión de la acometida con el tubo de alimentación y quedará alojada en una arqueta impermeabilizada en el interior del edificio.
- Filtro de corrección.

## INSTALACIÓN INTERIOR GENERAL

Se compone de:

- Tubo de alimentación: Es la tubería que enlaza la llave de paso del edificio con el contador general.
- Válvula de retención: Se sitúa para evitar retornos, antes de la bifurcación entre montantes alimentados por la presión de red y el grupo de presión.
- Contador general.

### DEPÓSITO DE ACUMULACIÓN

Es el elemento donde se almacena el agua para su distribución posterior y suele estar construido de fibrocemento. Su capacidad será de 3 m<sup>3</sup> para el abastecimiento del edificio.

Se coloca un depósito acumulador, por dos razones:

- Garantizar una reserva de agua mínima, en previsión de un suministro discontinuo o avería en la red. El suministro discontinuo puede estar debido a razones de diversa índole como, por ejemplo, cortes diarios debido a la escasez del agua.
- Como se indica en el siguiente apartado, se dispone todo el suministro por medio de un sistema de hidropresión.

Dicho sistema requiere de un depósito acumulador para realizar la aspiración. Este depósito se ubicará en el cuarto técnico, cercano a las bombas del grupo de presión.

El depósito de acumulación y reserva de agua dispondrá de válvula de paso en la entrada para llenado manual, electroválvula para llenado automático, rebosadero, registro para limpieza, juego de niveles y alarma por mínima y por exceso de agua, con nivel de protección para evitar el funcionamiento del grupo de presión sin agua acumulada.

### GRUPO DE PRESIÓN

Este conjunto de elementos tiene por misión aumentar la presión del agua en la red de distribución interior, y consta de las siguientes partes:

- Un tanque de abastecimiento.
- Dos bombas instaladas en paralelo.
- Válvulas de retención y llaves de compuertas. Las llaves se colocan antes de cada bomba y antes y después de cada tanque.
- Manguito elástico. Se coloca entre el tanque y la bomba y en la unión del grupo de presión con la red.

El tanque de presión está construido de acero galvanizado. Es un elemento herméticamente cerrado y capaz de resistir una presión hidráulica doble de la de servicio, siempre que ésta sea menor a seis atmósferas, e igual a la de servicio si ésta es mayor de seis atmósferas. Irá provisto de válvula de seguridad, manómetro, indicador de nivel y grifo de purga.

En este caso, el grupo de presión estará formado por dos bombas en paralelo y estará situado en planta baja, junto al acumulador en la sala de instalaciones. En la unión de las bombas con los tanques se situará una válvula de retención y una llave de compuerta. A la salida y a la entrada de cada bomba y cada tanque se dispondrán llaves de compuerta, para permitir su aislamiento sin detener el funcionamiento del grupo. En la unión del grupo de presión con la red, y entre los tanques y las bombas se instalarán manguitos elásticos que impidan la transmisión de las vibraciones.

Los materiales empleados en las tuberías y grifería de las instalaciones interiores serán capaces de soportar una presión de trabajo de 15 m.c.d.a., así como los golpes de ariete producidos por el cierre de los grifos. Deberán ser



resistentes, mantener inalteradas sus propiedades físicas y no alterar las características del agua (olor, potabilidad, etc.).

El grupo de presión dispondrá de un cuadro eléctrico propio para la alimentación y el control de las bombas, incorporando presostatos, amperímetros individuales por bomba, voltímetros, pulsadores de paro y marcha manual individual por bomba, pilotos individuales, temporizador y contador de horas.

Pese a que casi la totalidad de instalaciones de fontanería se desarrollan en planta baja, se decide instalar un grupo de presión para asegurar la presión adecuada en cada derivación ya que el complejo del 'Molí dels Passiego' es vasto en extensión y por tanto sus instalaciones de hidráulica serán de longitud considerable, causando pérdidas de presión debido al rozamiento interno del agua con las tuberías, los cambios de altura que deban tolerar y los distintos elementos de la instalación que generen impedimentos como válvulas, codos o estrangulamientos de las tuberías.

Debido a que la instalación de la bomba de presión se instala para asegurar la presión correcta en cualquier momento, y no por problemas de falta de presión de abastecimiento en altura, se opta por una bomba de un caudal adecuado grandes prestaciones relacionadas con la altura manométrica.

## INSTALACIÓN INTERIOR

Se compone de:

-Tubo ascendente o montante: Es el tubo que une la salida del contador con la Instalación Interior. En la parte baja de cada montante se colocará una llave de paso con grifo de vaciado.

-Llave de paso de sector: Se halla instalada sobre el tubo ascendente o montante en un lugar accesible. Se trata de una llave de bola.

-Derivación particular: Tanto en las edificaciones de nueva planta como en las preexistencias discurrirá por el interior de un canal registrable cada 10 m o cada dos giros en el interior del la solera ventilada de planta mediante piezas CAVITI.

-Derivación del aparato: Conecta la derivación particular con el aparato correspondiente.

Para alimentación a los aparatos sanitarios, el sistema utilizado ha sido el de efectuar recorridos horizontales hasta cada grupo de servicios y hasta cada punto de alimentación de los aparatos sanitarios, con bajadas verticales ocultas por el interior del cerramiento de compartimentación para cada aparato o punto de consumo y protegidas con tubo de PVC corrugado para una libre dilatación de las tuberías y al mismo tiempo evitar desperfectos por contacto del material de la obra con la tubería.

El material empleado en la red de distribución general de agua fría será el tubo de acero galvanizado con soldadura, según DIN 2440, material St.33 según DIN 1626 (UNE 19.040) con accesorios roscados del mismo material. En cuanto al material por el que se ha optado para la instalación interior desde la salida del contador es Polietileno Reticulado PEX, concretamente evalPEX de la casa comercial Uponor.

Los materiales usados en la totalidad de tuberías, así como en la grifería, deberán ser capaces, de forma general, de soportar presiones de impacto superiores a las presiones normales de uso debido a los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos.

Deberán ser, a su vez, resistentes a la corrosión y totalmente estables en el tiempo en sus propiedades físicas tales como resistencia y rugosidad. Tampoco deberán alterar las características del agua, como el sabor, olor y potabilidad. Las tuberías se sujetarán con manguitos semirrígidos interpuestos a las abrazaderas para que eviten la transmisión de ruidos.

## VÁLVULAS Y ELEMENTOS AUXILIARES DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Las válvulas que se montarán en la red de distribución de agua fría serán del tipo bola de latón para diámetros inferiores o iguales a dos pulgadas y del tipo mariposa para los diámetros superiores. En el interior de los aseos y cocina, se instalarán válvulas de paso en la alimentación antes de efectuar la distribución en el interior de cada local.

Se colocarán válvulas de paso en cada alimentación a un grupo o zona de servicios, de esta manera se facilitan los trabajos de reparación y mantenimiento al poder sectorizar la red de distribución.

Las tuberías dispondrán de uniones flexibles en los puntos donde crucen juntas de dilatación del edificio, capaces de absorber los movimientos y las dilataciones que puedan producirse, reduciendo de esta manera las tensiones en los soportes y en la propia tubería.

## AISLAMIENTO DE TUBERÍAS

Se aislarán todas las tuberías de agua fría para evitar condensaciones. No se aislarán las tuberías de vaciado, reboses y salidas de válvula de seguridad en el interior de las centrales técnicas. También se dejarán sin aislar las tuberías de bajada de alimentación a los aparatos sanitarios, pero se protegerán con tubo de PVC corrugado para facilitar su libre dilatación y evitar el contacto entre el material de obra y las tuberías.

El aislamiento escogido es a base de coquilla sintética de 9 mm con barrera de vapor, con accesorios aislados a base del mismo material. En el interior de las salas de máquinas de las tuberías se acabarán con pintura de colores normalizados según norma DIN. Una vez terminada la instalación de las tuberías, éstas se señalizarán con cinta adhesiva de colores normalizados, según normas DIN, en tramos de 2 a 3 metros de separación y coincidiendo siempre en los puntos de registro, junto a válvulas o elementos de regulación.

## CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Descripción del edificio

En este apartado se realiza el cálculo de la instalación de agua fría del 'Molí dels Passiego'. Se seguirán las prescripciones del CTE DB-Salubridad 4 Suministro de agua.

La instalación discurrirá por planta, a excepción de los casos que se indiquen a continuación. Las necesidades de abastecimiento de agua se limitan a los núcleos de aseos, cocinas del restaurante y puntos de derivación particulares para tareas de mantenimiento y limpieza.

La instalación se realizará mediante cuatro derivaciones, coincidiendo cada uno con el uso y edificio del núcleo de servicios que vayan a abastecer. Desde la sala de instalaciones saldrán las 4 derivaciones:

1. Derivación o1. Núcleo de servicios del restaurante, ligada toda ella al uso gastronómico. Toda esta derivación discurrirá por planta baja.
2. Derivación o2. Núcleo de servicios de la escuela de cocina. Toda esta derivación discurrirá por planta baja.
3. Derivación o3. Núcleo de servicios del Centro de investigación y Divulgación, dedicado a uso administrativo y de experimentación. Todo esta derivación discurrirá por planta baja y planta primera.
4. Derivación o4. Núcleo de servicios del Contenedor expositivo, dedicado a uso expositivo. Esta derivación también abastecerá, llaves puntualmente para servicios de mantenimiento y limpieza. Toda esta derivación discurrirá por planta baja, a excepción de las llaves en planta primera del contenedor expositivo, y en el cuerpo principal del molino, en primera y tercera planta.

Esta última derivación será la que se decide calcular, debido a la distancia mayor que hay que cubrir desde la acometida y es el tramo de instalación que mas dificultades podría presentar.

## CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

**Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato**

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Fijando estas variables, haciendo una estimación de los caudales necesarios para cada aparato sanitario y aplicando un coeficiente de simultaneidad se realiza el dimensionamiento de las tuberías de agua fría y caliente, siguiendo el ábaco correspondiente a tuberías de polietileno reticulado. Se comprobará en todo momento que los diámetros obtenidos cumplan con los mínimos establecidos y que el diámetro de un tramo siempre será como mínimo igual al tramo posterior.

### CAUDAL PUNTA DEL COMPLEJO

Para detallar el caudal total del complejo, se procede primero a calcular el caudal de cada derivación,

#### 1. Caudal instalado en Derivación o1. Núcleo de servicios del restaurante:

- Lavamanos (0,05 dm<sup>3</sup>/s) x 2: 0,1 dm<sup>3</sup>/s
- Lavabos (0,10 dm<sup>3</sup>/s) x 2: 0,2 dm<sup>3</sup>/s
- Inodoros con cisterna (0,10 dm<sup>3</sup>/s) x 3: 0,3 dm<sup>3</sup>/s
- Fregadero no doméstico (0,30 dm<sup>3</sup>/s) x 5: 1,5 dm<sup>3</sup>/s
- Grifo aislado (0,15 dm<sup>3</sup>/s) x 2: 0,3 dm<sup>3</sup>/s
- TOTAL: 2,4 dm<sup>3</sup>/s

#### 2. Caudal instalado en Derivación o2. Núcleo de servicios de la escuela de cocina:

- Lavamanos (0,05 dm<sup>3</sup>/s) x 2: 0,1 dm<sup>3</sup>/s
- Lavabos (0,10 dm<sup>3</sup>/s) x 2: 0,2 dm<sup>3</sup>/s
- Inodoros con cisterna (0,10 dm<sup>3</sup>/s) x 2: 0,2 dm<sup>3</sup>/s
- Fregadero no doméstico (0,30 dm<sup>3</sup>/s) x 12: 3,6 dm<sup>3</sup>/s
- Grifo aislado (0,15 dm<sup>3</sup>/s) x 1: 0,15 dm<sup>3</sup>/s
- TOTAL: 4,25 dm<sup>3</sup>/s

#### 3. Caudal instalado en Derivación o3. Núcleo de servicios del Centro de investigación y Divulgación:

- Lavamanos (0,05 dm<sup>3</sup>/s) x 4: 0,2 dm<sup>3</sup>/s
- Lavabos (0,10 dm<sup>3</sup>/s) x 4: 0,4 dm<sup>3</sup>/s
- Inodoros con cisterna (0,10 dm<sup>3</sup>/s) x 4: 0,4 dm<sup>3</sup>/s
- Grifo aislado (0,15 dm<sup>3</sup>/s) x 1: 0,15 dm<sup>3</sup>/s
- TOTAL: 1,15 dm<sup>3</sup>/s

#### 4. Caudal instalado en Derivación o4. Núcleo de servicios del Contenedor expositivo:

- Lavamanos (0,05 dm<sup>3</sup>/s) x 6: 0,3 dm<sup>3</sup>/s
- Lavabos (0,10 dm<sup>3</sup>/s) x 4: 0,4 dm<sup>3</sup>/s
- Inodoros con cisterna (0,10 dm<sup>3</sup>/s) x 6: 0,6 dm<sup>3</sup>/s
- Grifo aislado (0,15 dm<sup>3</sup>/s) x 4: 0,60 dm<sup>3</sup>/s
- TOTAL: 1,90 dm<sup>3</sup>/s

Por tanto, el caudal total instalado es 9,70 dm<sup>3</sup>/s

Coeficiente de simultaneidad para n aparatos,  $k_n = 1/\sqrt{(n-1)}$ , se calcula el perteneciente a cada derivación, y luego el caudal total,

1. Derivación o1. Núcleo de servicios del restaurante: n: 14,  $k_{14}: 1/\sqrt{(14-1)}: 0,2773$

2. Derivación o2. Núcleo de servicios de la escuela de cocina: n: 19,  $k_{19}: 1/\sqrt{(19-1)}: 0,2357$

3. Derivación o3. Núcleo de servicios del Centro de investigación y Divulgación: n: 13,  $k_{13}: 1/\sqrt{(13-1)}: 0,2886$

4. Derivación o4. Núcleo de servicios del Contenedor expositivo: n: 20,  $k_{20}: 1/\sqrt{(20-1)}: 0,2294$

En definitiva el caudal punta de cada derivación y el total del complejo es,

1. Derivación o1. Caudal instalado ·  $K_{14}: 2,4 \cdot 0,2773: 0,5655$  dm<sup>3</sup>/s
2. Derivación o2. Caudal instalado ·  $K_{19}: 4,25 \cdot 0,2357: 0,8015$  dm<sup>3</sup>/s
3. Derivación o3. Caudal instalado ·  $K_{13}: 1,15 \cdot 0,2886: 0,2318$  dm<sup>3</sup>/s
4. Derivación o4. Caudal instalado ·  $K_{20}: 1,90 \cdot 0,2294: 0,3358$  dm<sup>3</sup>/s

El caudal punta total se considera, en este caso, sumando el caudal punta de cada derivación ya que cada uno corresponde a un uso distinto y en ciertas ocasiones, las cuatro derivaciones podrán necesitar abastecimiento al mismo tiempo. En consecuencia, el caudal total del edificio es 1,9346 dm<sup>3</sup>/s.

### PRESIÓN MÁXIMA/MÍNIMA

En base a lo establecido en el Art. 2.1.3 del DB HS\$, en los puntos de consumo de la presión mínima (presión residual) deberá ser:

- 100 kpa (10,19 m.c.d.a) para grifos comunes
- 150 kpa (15,29 m.c.d.a) para fluxores y calentadores

### CONDICIONES DE DISEÑO

#### Protección contra retornos

- 1.- La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.
- 2.-La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.
- 3.- No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.
- 4.- Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

#### Separaciones respecto a otras instalaciones

- 1.-El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo.



- 2.-Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.
- 3.-Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.
- 4.-Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

### Dimensionado de la instalación

El dimensionado de la instalación se realizará según el procedimiento descrito en el apartado 4.2.1. HS 4 que se desarrolla a continuación.

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos. Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

### DIÁMETROS MÍNIMOS DE ALIMENTACIÓN Y DE DERIVACIONES A LOS APARATOS

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2 del DB- HS 4 , adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3. Así mismo, los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	1/2
	50 - 250 kW	3/4
	250 - 500 kW	1
	> 500 kW	1 1/4

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	1/2	12
Lavabo, bidé	1/2	12
Ducha	1/2	12
Bañera <1,40 m	3/4	20
Bañera >1,40 m	3/4	20
Inodoro con cisterna	1/2	12
Inodoro con fluxor	1- 1 1/2	25-40
Urinario con grifo temporizado	1/2	12
Urinario con cisterna	1/2	12
Fregadero doméstico	1/2	12
Fregadero industrial	3/4	20
Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca a 3/4)	12
Lavavajillas industrial	3/4	20

Propiedades del material seleccionado Polietileno Reticulado PEX evalPEX de Uponor y características en función del diámetro,

#### CAPACIDAD DE TRABAJO

Temperatura máxima según norma UNE	clase 2/clase 5
Temperatura máxima periodo corto	90°C
Temperatura mínima	-40°C
Temperatura mínima montaje	-10°C
Presión continua sostenida	10 bar
Presión reventamiento superior	80 bar
Coefficiente conductividad térmica	0,40 W/mk
Rugosidad del tubo	0,0004 mm

#### Características en función del diámetro de la tubería

Dimensión (mm)	Diámetro interior (mm)	Peso barra (gr/cm)	Volúmen agua (l/m)	Rugosidad (mm)	Conductiv. (W/mk)	Coefficien. dilatación (m/mk)	Temperat. continua máx (°C)	Temperat. puntual máx (°C)	Fuerza trabajo máx (bar)
16 x 2,0	12	107	0,113	0,0004	0,4	25x10 <sup>-6</sup>	90	110	10
18 x 2,0	14	125	0,153	0,0004	0,4	25x10 <sup>-6</sup>	90	110	10
20 x 2,25	15,5	153	0,190	0,0004	0,4	25x10 <sup>-6</sup>	90	110	10
25 x 2,50	20	210	0,314	0,0004	0,4	25x10 <sup>-6</sup>	90	110	10
32 x 3,0	26	325	0,531	0,0004	0,4	25x10 <sup>-6</sup>	90	110	10
40 x 4,0	32	508	0,803	0,0004	0,4	25x10 <sup>-6</sup>	90	110	10
50 x 4,5	41	720	1,320	0,0004	0,4	25x10 <sup>-6</sup>	90	110	10
63 x 6,0	51	1220	2,042	0,0004	0,4	25x10 <sup>-6</sup>	90	110	10
75 x 7,5	60	1765	2,827	0,0004	0,4	25x10 <sup>-6</sup>	90	110	10
90 x 8,5	73	2556	4,185	0,0004	0,4	25x10 <sup>-6</sup>	90	110	10
110 x 10	90	3625	6,351	0,0004	0,4	25x10 <sup>-6</sup>	90	110	10

### OBTENCIÓN DEL DIÁMETRO DE CADA TRAMO EN FUNCIÓN DEL CAUDAL Y DE LA VELOCIDAD

Se obtiene el diámetro interior basándose en la ecuación de la continuidad de un líquido, y en base al caudal y velocidad de cada tramo con la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde  
 D = Diámetro interior de la tubería (mm)  
 Q = Caudal de calculo del tramo (l/s)  
 V = Velocidad máxima permitida en el tramo (m/s)

### RESULTADOS DEL DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN PARTICULAR

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2 del DB HS4. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tramo	Material	Caudal instalado	Número aparatos	Coef. Simultaneidad	Caudal (dm <sup>3</sup> /s)	V (m/s)	Diámetro int.(m)	Diámetro Nominal	Diámetro mín.	Diámetro elegido
Acometida	PEX	9,7	60		1,9346	2	0,0351	50 x 4,5	25	50 x 4,5
Tubo Alimentación	PEX	9,7	60		1,9346	2	0,0351	50 x 4,5	25	50 x 4,5
Derivación o3	PEX	6,6	33	0,1768	1,1667	2	0,0273	40 x 4,0	20	40 x 4,0
D o3_Ramal o1	PEX	4,05	17	0,2500	1,0125	2	0,0254	40 x 4,0	20	40 x 4,0
D o3_Ramal o2	PEX	2,55	16	0,2582	0,6584	2	0,0205	40 x 4,0	20	40 x 4,0
D o3_R o1_I. Int. o1	PEX	1,1	4	0,577350269	0,6351	1	0,0284	40 x 4,0	20	40 x 4,0
D o3_R o1_I. Int. o2	PEX	0,4	4	0,577350269	0,2309	1	0,0172	25 x 2,50	20	25 x 2,5
D o3_R o1_I. Int. o3	PEX	0,85	3	0,707106781	0,6010	1	0,0277	40 x 4,0	20	40 x 4,0
D o3_R o1_I. Int. o4	PEX	0,85	3	0,707106781	0,6010	1	0,0277	40 x 4,0	20	40 x 4,0
D o3_R o1_I. Int. o5	PEX	0,85	3	0,707106781	0,6010	1	0,0277	40 x 4,0	20	40 x 4,0
D o3_R o2_I. Int. o1	PEX	0,85	3	0,707106781	0,6010	1	0,0277	40 x 4,0	20	40 x 4,0
D o3_R o2_I. Int. o2	PEX	0,85	3	0,707106781	0,6010	1	0,0277	40 x 4,0	20	40 x 4,0
D o3_R o2_I. Int. o3	PEX	0,85	3	0,707106781	0,6010	1	0,0277	40 x 4,0	20	40 x 4,0
D o3_R o2_I. Int. o4	PEX	0,85	7	0,40824829	0,3470	1	0,0210	32 x 3,0	20	32 x 3,0
Lavamanos									12	16 x 2,0
Ducha									12	16 x 2,0
Inodoro con cisterna									12	16 x 2,0
Fregadero industrial									20	25 x 2,5
Lavavajillas industrial									20	25 x 2,5
Lavabo									12	16 x 2,0

## COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN

Una vez definidos los diámetros de la instalación se comprobará que la presión disponible en un punto de consumos más desfavorable supera los valores indicados en el apartado HS 4 4.2.3. que en ningún punto se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado de acuerdo con el siguiente procedimiento:

## PÉRDIDAS DE CARGA LINEALES

Consiste en obtener el valor de pérdida de carga lineal I, utilizando la fórmula de Flamant que es la más adecuada para tuberías de pequeño diámetro con agua a presión, con la siguiente fórmula:

$$I = \alpha \cdot \frac{V^{7/4}}{D^{5/4}}$$

Donde: I = Pérdida de carga lineal, en m/m  
 $\alpha$  = Coeficiente de rugosidad de la tubería  
V = Velocidad del agua, en m/s  
D = Diámetro interior de la tubería, en m

Como valores de  $\alpha$ , coeficiente de rugosidad, se adopta  $560 \cdot 10^{-6}$  para tuberías de plástico y  $700 \cdot 10^{-6}$  para tuberías de acero.

## PÉRDIDAS DE CARGA SECUNDARIAS

El sistema empleado es el de la 'longitud equivalente' consiste en equiparar las pérdidas localizadas en los obstáculos, a una longitud de tubería recta de igual diámetro que el obstáculo y que produce la misma pérdida de carga que él. Para determinar la longitud equivalente en accesorios, se utiliza la siguiente fórmula,

$$L_e = \frac{K \cdot V^2}{2 \cdot g}$$

Donde: Le = Longitud en pérdidas por elementos singulares (m)  
V = Velocidad de circulación del agua (m/s)  
G = Aceleración de la gravedad (m/s<sup>2</sup>)  
K = Constante a dimensional de coeficiente de resistencia que depende de cada tipo de accesorio que se incluyen en la instalación

Como simplificación se puede considerar que las pérdidas secundarias son un porcentaje de las primarias, en este caso se considera según establece el DB HS en un 20 % o 30 % de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse apartir de Iso elementos de la instalación. Se opta por considerar las pérdidas multiplicando las primarias por 1,2, en el caso que se está diseñando para el Molí dels Passiego.

## PÉRDIDAS DE CARGA TOTAL DEL TRAMO

La pérdida total de carga que se produce en el tramo vendrá determinada por la siguiente ecuación,

$$J_T: (J_U \cdot (L + L_{eq})) - \Delta H:$$

Dónde J<sub>T</sub>: Pérdida de carga total en el tramo, em m.c.d.a.  
J<sub>U</sub>: Pérdida de carga unitaria, en m.c.d.a/m  
L: Longitud del tramo en metros.  
L<sub>eq</sub>: Longitud equivalente de los accesorios, en metros  
 $\Delta H$ : Diferencia de cotas en metros.

Una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión residual que queda después de descontar a la presión inicial en la acometida la altura geométrica y las pérdidas totales hasta el punto de consumo más desfavorable. En el caso que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión exigida se podrá calcular la instalación considerando menores velocidades, lo cual produce mayores diámetros-menores pérdidas de carga.



Tramo	Material	Caudal (dm <sup>3</sup> /s)	V (m/s)	Diámetro interior (mm)	α	i Pérdida de carga lineal
Acometida	PEX	1,9346	2	41	0,000560	0,102096463
Tubo Alimentación	PEX	1,9346	2	41	0,000560	0,102096463
Derivación o3	PEX	1,1667	2	32	0,000560	0,139172378
D o3_Ramal o1	PEX	1,0125	2	32	0,000560	0,139172378
D o3_Ramal o2	PEX	0,6584	2	32	0,000560	0,139172378
D o3_R o1_l. Int. o1	PEX	0,6351	1	32	0,000560	0,041376195
D o3_R o1_l. Int. o2	PEX	0,2309	1	20	0,000560	0,074456143
D o3_R o1_l. Int. o3	PEX	0,601	1	32	0,000560	0,041376195
D o3_R o1_l. Int. o4	PEX	0,601	1	32	0,000560	0,041376195
D o3_R o1_l. Int. o5	PEX	0,601	1	32	0,000560	0,041376195
D o3_R o2_l. Int. o1	PEX	0,601	1	32	0,000560	0,041376195
D o3_R o2_l. Int. o2	PEX	0,601	1	32	0,000560	0,041376195
D o3_R o2_l. Int. o3	PEX	0,601	1	32	0,000560	0,041376195
D o3_R o2_l. Int. o4	PEX	0,347	1	26	0,000560	0,053637848
Fregadero industrial en final D o3_R o1_l. Int. o1	PEX	0,3	1	20	0,000560	0,074456143

Si a la presión estimada en la acometida le se le resta las pérdidas de carga de la instalación y la columna de agua de la diferencia de altura entre la acometida y el último punto de consumo se tiene la presión residual, cálculo detallado en la tabla anterior. Se comprueba que la presión residual en el punto de consumo más desfavorable de la instalación **CUMPLE** con los mínimos establecidos en el Art. 2.1.3. del Db HS4.

#### PUNTO DE CARGA MÁS DESFAVORABLE

El punto más desfavorable de la instalación, será normalmente el más elevado y alejado respecto al punto de acometida desde la red pública. En ese punto de consumo debemos comprobar que la presión residual disponible es superior a la mínima exigida para el buen funcionamiento de los aparatos conectados al mismo.

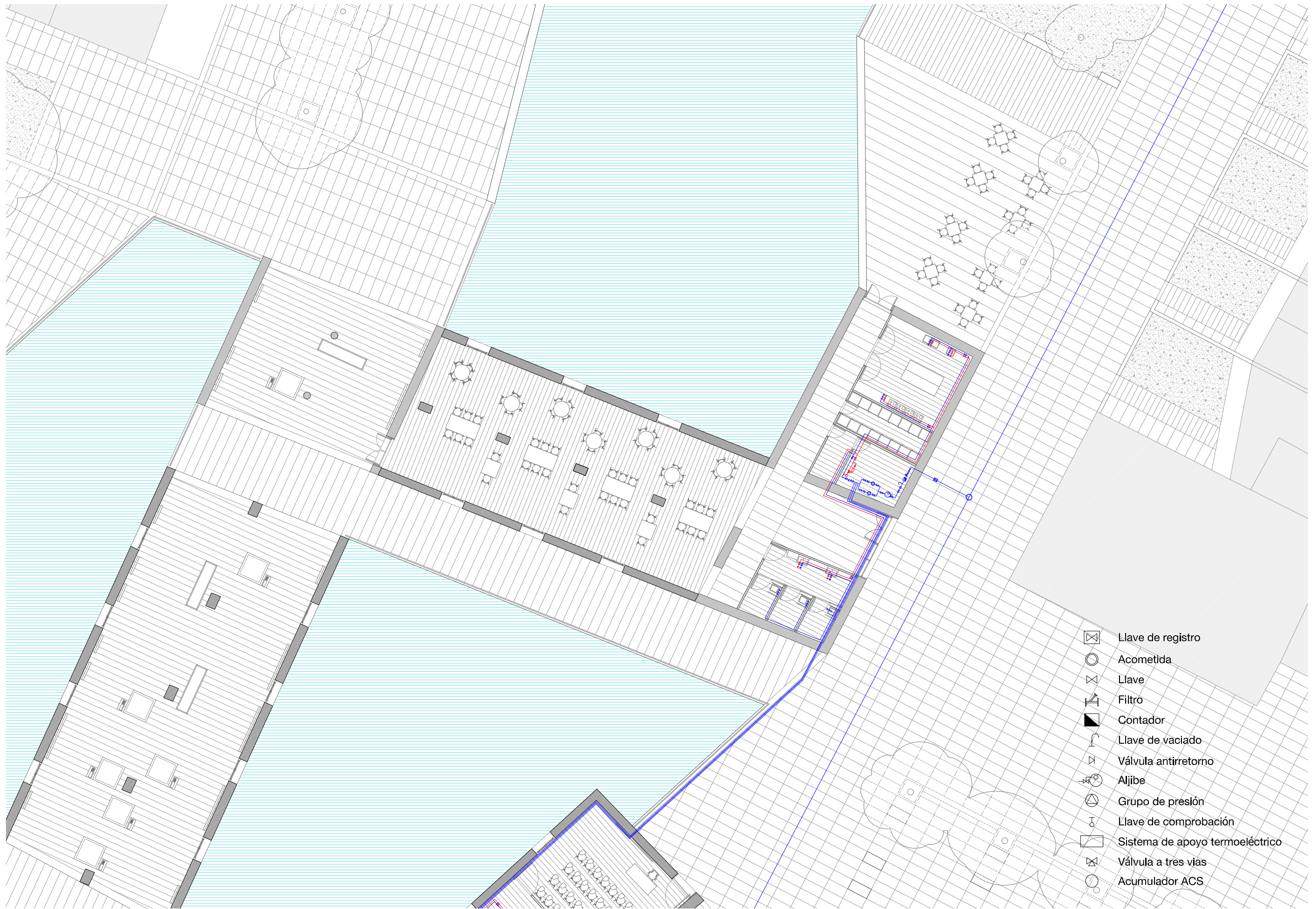
En la instalación que se calcula, la derivación o3, que corresponde con Centro de investigación y Divulgación, este punto es el último lavamanos instalado en los baños junto a las escaleras. La presión mínima es este punto según se expuso anteriormente en la hipótesis de cálculo debería ser al menos de 10,19 m.c.a

Red (RGD)	Presión RGD (mca)		
Tubería	L real (m) (2,5 + 1 m)	3,50	0,43 mca
Desde RGD hasta entrada propiedad	L equiv (%)	20,00	
	L cálculo (m)	4,20	
	j diseño (mmca/m)	102,09	
	h fricción (mca)	0,43	
Filtro	h filtro (mca)	1,00	
Contador General	Q total (l/seg)	1,93	0,86 mca
	D Contador General (mm)	41,00	
	k Contador general	4,20	
	V Contador general (m/s)	2,00	
	h Contador general (mca)	0,86	
Estación de bombeo	Q total (l/seg)	1,93	5,00 mca
	D Estación de bombeo (mm)	41,00	
		7,60	
Estación de bombeo hasta derivación_o3 propiedad	h contador divisionario(mca)	5,00	12,35 mca
	Q total (l/seg)	1,16	
	L real (m) (77 + 3 m)	74,00	
	L equiv (%)	20,00	
	L cálculo (m)	88,80	
	j diseño (mmca/m)	139,10	
Derivación_o3 hasta D_o3_Ramal_o1	h fricción (mca)	12,35	0,89 mca
	Q total (l/seg)	0,63	
	L real (m) (24 m)	18,00	
	L equiv (%)	20,00	
	L cálculo (m)	21,60	
	j diseño (mmca/m)	41,37	
D_o3_Ramal_o1 hasta fregadero industrial	h fricción (mca)	1,19	0,74 mca
	Q total (l/seg)	0,30	
	L real (m) (24 m)	8,26	
	L equiv (%)	20,00	
	L cálculo (m)	9,91	
	j diseño (mmca/m)	74,45	
Otras pérdidas	h fricción (mca)	1,19	14,41 mca
	h (mca)	6,86	
	h no fricción (mca)		
	h total (mca)	21,27	
	Desnivel instalación (m)	2,6	11,13 mca
	P fregadero industrial (mca)		



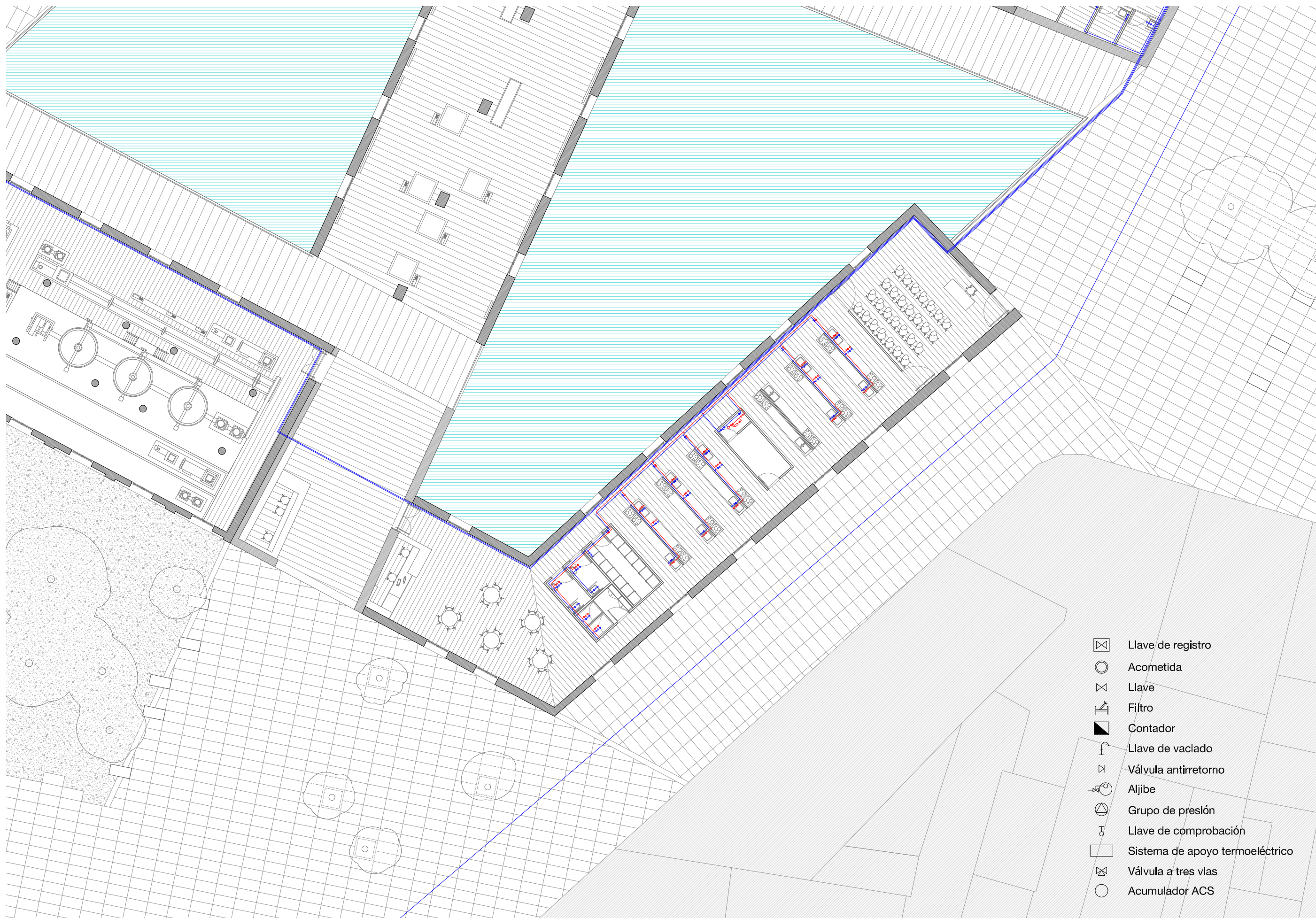






- ☒ Llave de registro
- Acometida
- ⊗ Llave
- ⊥ Filtro
- ▣ Contador
- ⌋ Llave de vaciado
- ⊗ Válvula antirretorno
- ⊗ Aljibe
- ⊗ Grupo de presión
- ⊗ Llave de comprobación
- ☐ Sistema de apoyo termoelectrico
- ⊗ Válvula a tres vías
- Acumulador ACS

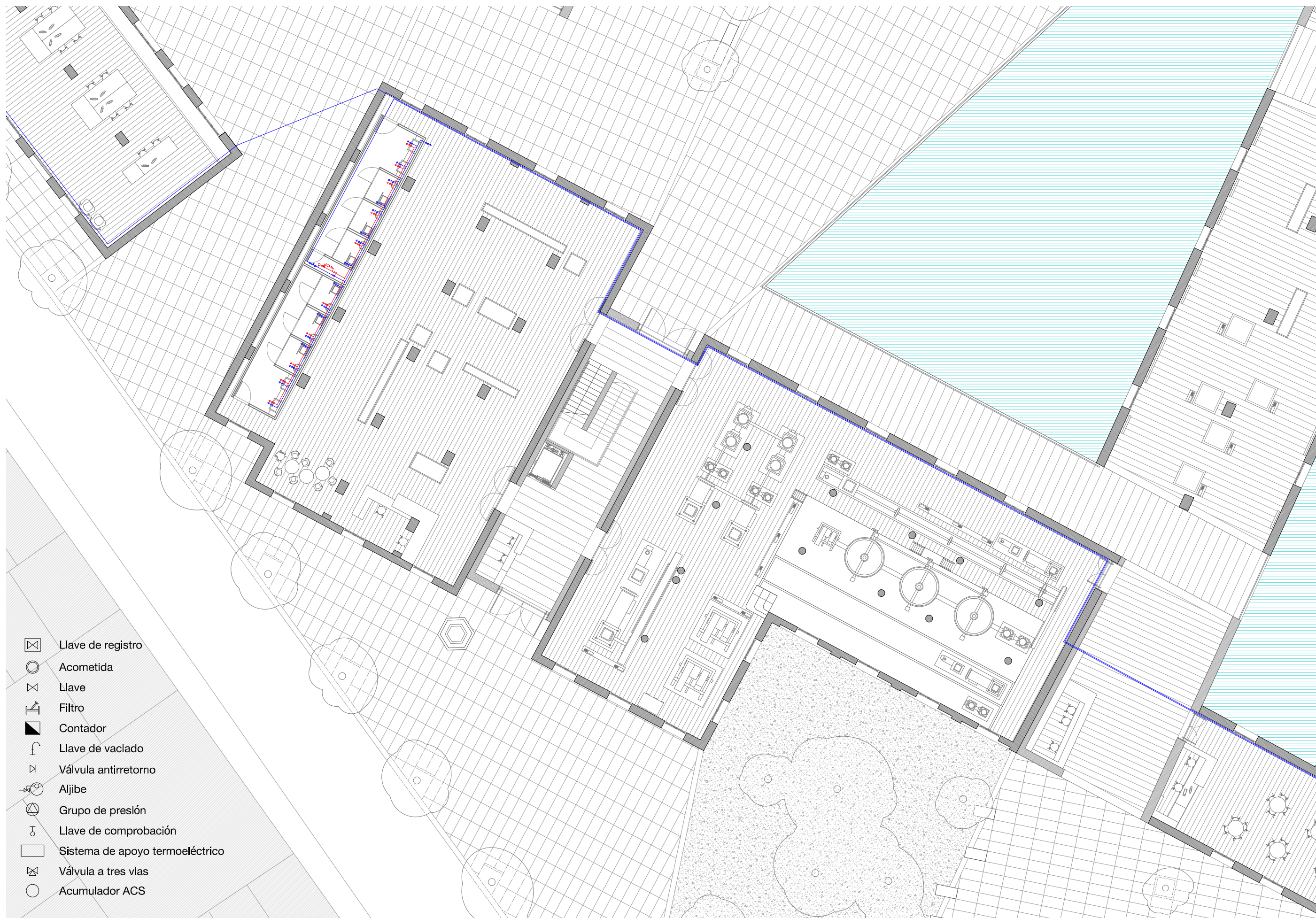




- ☒ Llave de registro
- Acometida
- ⋈ Llave
- ⌊ Filtro
- ▀ Contador
- ┌ Llave de vaciado
- ⋈ Válvula antirretorno
- ⚙ Aljibe
- ⊖ Grupo de presión
- ⊕ Llave de comprobación
- Sistema de apoyo termoeléctrico
- ⋈ Válvula a tres vías
- Acumulador ACS







- ☒ Llave de registro
- Acometida
- ⊗ Llave
- ⊥ Filtro
- ▣ Contador
- ⌋ Llave de vaciado
- ⌋ Válvula antirretorno
- ⊕ Aljibe
- ⊗ Grupo de presión
- ⊕ Llave de comprobación
- Sistema de apoyo termoeléctrico
- ⊗ Válvula a tres vias
- Acumulador ACS







- ☒ Llave de registro
- Acometida
- ⊗ Llave
- ⊥ Filtro
- ▣ Contador
- ⌋ Llave de vaciado
- ⊗ Válvula antirretorno
- ⊕ Aljibe
- ⊙ Grupo de presión
- ⊕ Llave de comprobación
- Sistema de apoyo termoeléctrico
- ⊗ Válvula a tres vías
- Acumulador ACS





## Cálculo de la contribución solar mínima de ACS

Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria. Las contribuciones solares que se recogen a continuación tienen el carácter de mínimos pudiendo ser ampliadas voluntariamente por el promotor o como consecuencia de disposiciones dictadas por las administraciones competentes.

Se procede a calcular la contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

### CÁLCULO DE LA DEMANDA

Al igual que la instalación de fontanería, se diseña el aporte solar mínimo de ACS para cada derivación de forma independiente. Según la tabla 3.1 del DB HE Contribución solar mínima de ACS, para derivación es,

1. Derivación o1. Servicios y cocinas del Restaurante. Uso Restaurantes 10 l ACS a 60º/comida (promedio de 5 a 10 según tabla 3.1 del DB HE Contribución solar mínima ACS) · (150 comidas repartidas en turno de comida y cena): 1500 l ACS a 60 %/día.
2. Derivación o2. Núcleo de servicios de la Escuela de cocina. Uso Restaurantes 10 l ACS a 60º/comida (promedio de 5 a 10 según tabla 3.1 del DB HE Contribución solar mínima ACS) · (Contaremos que cada estudiante realiza dos comidas en cada sesión de clase, y como la capacidad de la escuela es de 12 estudiantes realizaremos el cálculo para 120 comidas repartidas a lo largo del día): 1200 l ACS a 60 %/día.
3. Derivación o3. Núcleo de servicios del Centro de investigación y Divulgación. Uso administrativo 3l ACS a 60 %/día/ persona · (8 trabajadores + 30 personas acudan al centro): 114 l ACS a 60 %/día.
4. Derivación o4. Núcleo de servicios del Contenedor expositivo. Uso administrativo 3l ACS a 60 %/día/persona · (4 trabajadores + 50 personas acudan a los espacios expositivos): 162 l ACS a 60 %/día.

### CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA

La ciudad de Sueca, se sitúa en la zona Climática IV, por lo tanto según la tabla 2.1 del DB HE Contribución solar mínima ACS, se requiere un 60 % de contribución solar mínima, por tanto:

1. Derivación o1. Servicios y cocinas del Restaurante. Uso Restaurantes.  
1500 l ACS a 60 %/día · 0,6: 900l.
2. Derivación o2. Núcleo de servicios de la Escuela de cocina. Uso Restaurantes.  
1200 l ACS a 60 %/día · 0,6: 720l.
3. Derivación o3. Núcleo de servicios del Centro de investigación y Divulgación. Uso administrativo.  
114 l ACS a 60 %/día · 0,6: 68,4 l.
4. Derivación o4. Núcleo de servicios del Contenedor expositivo. Uso administrativo.  
162 l ACS a 60 %/día · 0,6: 97,2 l.

### SITUACIÓN DE LOS PANELES

Los paneles se sitúan en cubierta, para que la inclinación sea la óptima debe corresponder con la latitud, que para Sueca (Valencia) es de 39,5º, + 10º(uso mayoritario en invierno): 49,5º.

### SUPERFICIE DE CAPTACIÓN

Se requiere la contribución solar mínima, ya calculada anteriormente. Por tanto para cada derivación el cómputo de superficie asciende a.

1. Derivación o1. Servicios y cocinas del Restaurante. Uso Restaurantes.  
Erequerida:  $\alpha \cdot \text{Vol} \cdot C_p \cdot (\text{Tacs} - \text{Tred}) : (1000 \text{ kg/m}^3) \cdot 900 \text{ l} \cdot (1.16\text{E}-3 \text{ kWh/kg/K}) \cdot (60-12,3) : 49,772 \text{ kWh/d} : 18.167,04 \text{ kWh/año}.$

2. Derivación o2. Núcleo de servicios de la Escuela de cocina. Uso Restaurantes.  
Erequerida:  $\alpha \cdot \text{Vol} \cdot C_p \cdot (\text{Tacs} - \text{Tred}) : (1000 \text{ kg/m}^3) \cdot 720 \text{ l} \cdot (1.16\text{E}-3 \text{ kWh/kg/K}) \cdot (60-12,3) : 39,817 \text{ kWh/d} : 14.533,63 \text{ kWh/año}.$

3. Derivación o3. Núcleo de servicios del Centro de investigación y Divulgación. Uso administrativo.  
Erequerida:  $\alpha \cdot \text{Vol} \cdot C_p \cdot (\text{Tacs} - \text{Tred}) : (1000 \text{ kg/m}^3) \cdot 68,4 \text{ l} \cdot (1.16\text{E}-3 \text{ kWh/kg/K}) \cdot (60-12,3) : 3,782 \text{ kWh/d} : 1380,69 \text{ kWh/año}.$

4. Derivación o4. Núcleo de servicios del Contenedor expositivo. Uso administrativo.  
Erequerida:  $\alpha \cdot \text{Vol} \cdot C_p \cdot (\text{Tacs} - \text{Tred}) : (1000 \text{ kg/m}^3) \cdot 97,2 \text{ l} \cdot (1.16\text{E}-3 \text{ kWh/kg/K}) \cdot (60-12,3) : 5,375 \text{ kWh/d} : 1962,04 \text{ kWh/año}.$

La cantidad de irradiación solar recibida depende de la localización del edificio. Tomando el valor medio de la horquilla y transformándolo a términos anuales:  $E_{\text{irradiación}} = 4.8 \text{ kWh/m}^2 \cdot 365 \text{ d/año} = 1752 \text{ kWh/m}^2 \text{ año}.$  Este es el valor de la irradiación media anual en una superficie horizontal situada en la zona climática IV por metro cuadrado.

Teniendo en cuenta que la aportación solar debe ser del 60%, que la irradiación media es de 1752 kWh/m<sup>2</sup>/año, las necesidades totales de ACS para derivación, y suponiendo un rendimiento de placa del 43%, se tiene:  
Superficie ·  $E_{\text{irradiación}} \cdot \alpha = E_{\text{requerida}} \cdot \text{Aportación}$ , entonces S:  $(0,6 \cdot E_{\text{requerida}} / 0,43 \cdot 1752 \text{ kWh/m}^2 \text{ año})$ :

1. Derivación o1. Servicios y cocinas del Restaurante. Uso Restaurantes.  
S:  $(0,6 \cdot 18.167,04 \text{ kWh/año} / 0,43 \cdot 1752 \text{ kWh/m}^2 \text{ año}) : 14,46 \text{ m}^2$

2. Derivación o2. Servicios y cocinas del Restaurante. Uso Restaurantes.  
S:  $(0,6 \cdot 14.533,63 \text{ kWh/año} / 0,43 \cdot 1752 \text{ kWh/m}^2 \text{ año}) : 11,58 \text{ m}^2$

3. Derivación o3. Núcleo de servicios del Centro de investigación y Divulgación. Uso administrativo.  
S:  $(0,6 \cdot 1380,69 \text{ kWh/año} / 0,43 \cdot 1752 \text{ kWh/m}^2 \text{ año}) : 1,099 \text{ m}^2$

4. Derivación o4. Núcleo de servicios del Contenedor expositivo. Uso administrativo.  
S:  $(0,6 \cdot 1962,04 \text{ kWh/año} / 0,43 \cdot 1752 \text{ kWh/m}^2 \text{ año}) : 1,562 \text{ m}^2$

Se selecciona el modelo de captador Saunier Duval Helioplan SRH 2.3, con un área de 2,37 m<sup>2</sup>, entonces para la derivación o1 se colocan  $(14,46/2,37:6,10 \rightarrow 7)$  7 captadores, para la derivación o2 se colocan  $(11,58/2,37:4,88 \rightarrow 5)$  5 captadores, y por último se coloca un captador en la derivación o3 y o4.

### SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR

Según DB HE 3.3.3, El sistema solar se debe concebir en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación. Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$$50 < V/A < 180$$

siendo

A la suma de las áreas de los captadores [m<sup>2</sup>];

V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

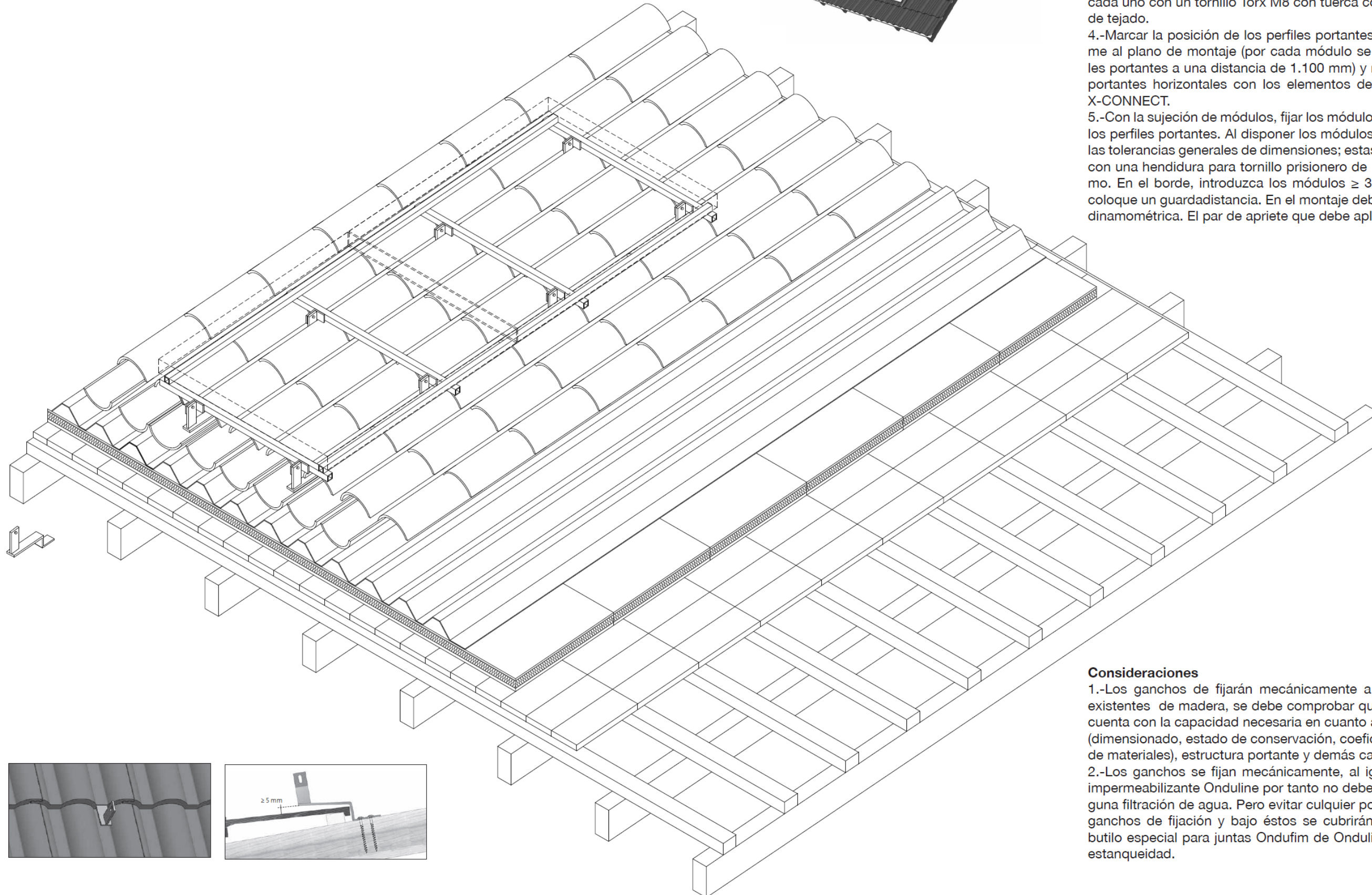
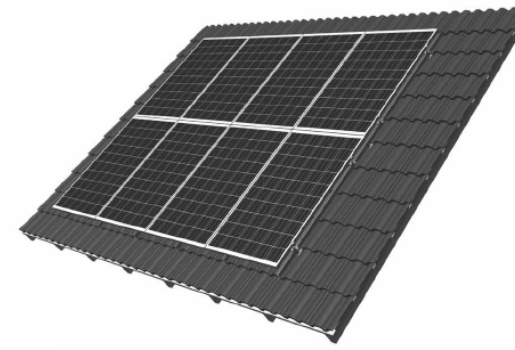
Por tanto, V: S · 80, para cada derivación el acumulador tendrá la siguiente capacidad,

1. Derivación o1. V: 16,59 · 80: 1327 l. Acumulador Saunier Duval Acumuladores de acero negro BDLN S1500 (1500 l).
2. Derivación o2. V: 16,59 · 80: 1185 l. Acumulador Saunier Duval Acumuladores de acero negro BDLN S1200 (1200 l).
3. Derivación o3. V: 2,37 · 80: 189 l. Acumulador Saunier Duval Acumuladores de acero negro BDLN 200 (200 l).
4. Derivación o4. V: 2,37 · 80: 189 l. Acumulador Saunier Duval Acumuladores de acero negro BDLN 200 (200 l).

## Sistema de montaje para instalaciones solares sobre cubiertas inclinadas

Para el montaje de paneles solares sobre cubierta inclinada, para el cumplimiento del apartado del CTE aportación solar mínima para Agua Caliente Sanitaria, se ha escogido el sistema Sunfix Plus de SOLARWORLD.

El sistema para montaje en tejado inclinado Sunfix plus se comercializa en combinación con el kit de montaje de energía solar de SolarWorld que (gracias a las tablas de dimensionado probadas) permite adaptarlo a cada caso particular. La planificación de la estructura de base permite el máximo aprovechamiento de la superficie disponible.



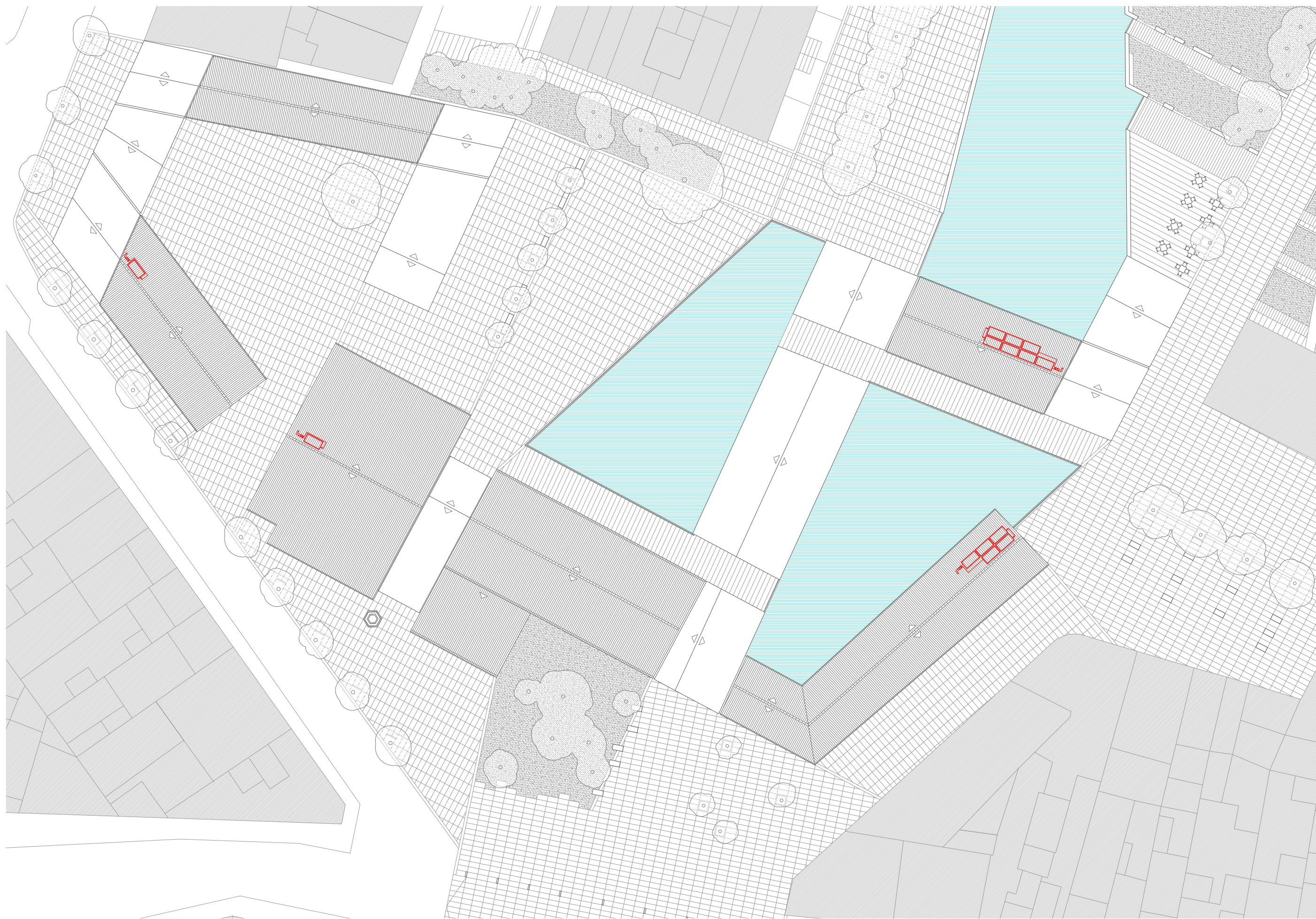
## Sistema de fijación

- 1.-Colocar el lado del gancho de tejado en el punto más bajo de la teja y fijarlo con 2 tornillos a la vigueta. La distancia entre la teja y el gancho debe ser  $\geq 5$  mm.
- 2.-Rectificar la teja de cubierta en la parte posterior y volver a cubrir el tejado. En el caso de las tejas con borde, también debe rebajarse la teja inferior.
- 3.-Alinear los perfiles portantes horizontales arriba y abajo y fijar cada uno con un tornillo Torx M8 con tuerca corredera al gancho de tejado.
- 4.-Marcar la posición de los perfiles portantes verticales conforme al plano de montaje (por cada módulo se necesitan 2 perfiles portantes a una distancia de 1.100 mm) y montar los perfiles portantes horizontales con los elementos de unión de perfiles X-CONNECT.
- 5.-Con la sujeción de módulos, fijar los módulos a los laterales de los perfiles portantes. Al disponer los módulos deben respetarse las tolerancias generales de dimensiones; estas pueden ajustarse con una hendidura para tornillo prisionero de 1 mm como máximo. En el borde, introduzca los módulos  $\geq 30$  mm cada uno y coloque un guardadistancia. En el montaje debe usarse una llave dinamométrica. El par de apriete que debe aplicarse es 15 Nm.

## Consideraciones

- 1.-Los ganchos de fijación mecánicamente a las viguetas pre-existent de madera, se debe comprobar que la subestructura cuenta con la capacidad necesaria en cuanto a carga portante (dimensionado, estado de conservación, coeficientes adecuados de materiales), estructura portante y demás capas afectadas.
- 2.-Los ganchos se fijan mecánicamente, al igual que la lámina impermeabilizante Onduline por tanto no debería producirse ninguna filtración de agua. Pero evitar cualquier posible filtración, los ganchos de fijación y bajo éstos se cubrirán con la banda de butilo especial para juntas Ondufim de Onduline, asegurando la estanqueidad.







## 02 | Saneamiento

Las redes de saneamiento se diseñarán cumpliendo la normativa de la Sección HS 5 Evacuación de aguas del Documento Básico HS Salubridad, según éste los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

### 2.1. Pluviales

El cálculo de la red de evacuación de aguas pluviales se ha diseñado según el apartado 4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales, de la Sección HS 5 del DB HS.

#### CONDICIONES DE LA RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta y el número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

**Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta**

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

En el Molí dels Passiego se encuentran dos tipos de cubierta, las propias cubiertas con pendiente a dos aguas propias de las edificaciones preexistentes con acabado de teja cerámica curva, y las cubiertas inclinadas a dos aguas de hormigón armado de las nuevas edificaciones. Por ello se procede a realizar el cálculo de una cubierta de cada tipo de forma representativa. Las cubiertas a estudiar son las que forman el restaurante, compuestas por una cubierta inclinada a dos aguas en la parte de la edificación existente y dos cubiertas inclinadas a dos aguas en la parte de nueva construcción.

#### PREEXISTENCIAS

Como se ha dicho con anterioridad, se procede a calcular la cubierta inclinada sobre el restaurante. Dicha cubierta es inclinada a dos aguas, con un faldón recayente a la acequia de 90,77 m<sup>2</sup>, y el otro recayente al espacio urbano interior dedicado a zona de paso de una superficie de 89,59 m<sup>2</sup>.

Según la tabla 4.6 al estar ambas superficies menores de 100 m<sup>2</sup> de cubierta en proyección horizontal, a cada faldón le corresponden 2 sumideros.

#### Canalones

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve. Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100 \text{ siendo}$$

i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

Por la zona en la que se encuentra el proyecto Sueca (Valencia) (Zona B con  $i = 110 \text{ mm/h}$ ) se ha de aplicar un factor de corrección ( $f = i/100 = 1.10$ ). Se opta por una pendiente del canalón del 1 %, y teniendo en cuenta que cada canalón recogerá el agua que discurrirá por la mitad de cada faldón, y multiplicando por el factor de corrección a cada canalón le corresponde una superficie de recogida de aguas en proyección horizontal de cubierta de:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Pendiente del canalón	Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %		
35	45	65	95		100
60	80	115	165		125
90	125	175	255		150
185	260	370	520		200
335	475	670	930		250

#### Canalón 1 y 2

$$1,10 \text{ (Superficie Faldón recayente a la acequia/2): } 1,10 \cdot (90,77 \text{ m}^2/2): 49,92 \text{ m}^2$$

El dimensionado de los canalones 1 y 2, con una pendiente de 1% según la tabla 4.7 es de 125 mm de diámetro nominal del canalón.

#### Canalón 3 y 4

$$1,10 \text{ (Superficie Faldón recayente a espacio urbano interior/2): } 1,10 \cdot (89,59 \text{ m}^2/2): 49,27 \text{ m}^2$$

El dimensionado de los canalones 3 y 4, con una pendiente de 1% según la tabla 4.7 es de 125 mm de diámetro nominal del canalón.

#### Bajantes pluviales

Para cada faldón al requerirse dos sumideros, se necesitan calcular 4 bajantes pluviales. Las bajantes 1 y 2 que recogerán el agua que discurra por el faldón recayente a la acequia, y las bajantes 3 y 4 que recogerán el agua por el faldón recayente al espacio interior destinado a uso de zona de paso. Las bajantes 1 y 2 desaguarán directamente a la acequia sobre la que se encuentran. El colector que recoge el agua que descienda por la bajante 3 y 4, se diseñará a continuación.

Las bajantes 1 y 2, deberán recoger la mitad del agua que discurra por dicho faldón. Sucede lo mismo con las bajantes 3 y 4.

Por tanto, el diámetro de cada bajante según la proyección horizontal de cubierta servida, y aplicando el factor de corrección pertinente pluviométrico  $f (1,10)$  como en el cálculo de los canalones, se tiene que el dimensionado de cada bajante es:

#### Bajantes 1 y 2

$$1,10 \text{ (Superficie Faldón recayente a la acequia/2): } 1,10 \cdot (90,77 \text{ m}^2/2): 49,92 \text{ m}^2$$

El dimensionado de las bajantes 1 y 2, según la tabla 4.8 es de 50 mm de diámetro nominal del canalón, aunque se opta escoger un canalón de mayor dimensión, 75 mm de diámetro nominal, debido al carácter torrencial de las lluvias en la zona.

#### Bajantes 3 y 4

$$1,10 \text{ (Superficie Faldón recayente a espacio urbano interior/2): } 1,10 \cdot (89,59 \text{ m}^2/2): 49,27 \text{ m}^2$$

El dimensionado de las bajantes 3 y 4, según la tabla 4.8 es de 50 mm de diámetro nominal del canalón, aunque se opta escoger un canalón de mayor dimensión, 75 mm de diámetro nominal, debido al carácter torrencial de las lluvias en la zona.



## Colector de aguas pluviales.

Como se ha citado con anterioridad se calcula el colector que recoge el agua de las bajantes 3 y 4, pero dicho cálculo se tendrá en cuenta en el cálculo de las bajantes de la recogida de aguas del restaurante, en edificaciones de nueva planta.

## EDIFICIOS DE NUEVA PLANTA

Se va a calcular la cubierta inclinada sobre el restaurante. Esta cubierta está dividida en dos partes, ambas cubiertas inclinadas a dos aguas. El faldón recayente al espacio urbano interior dedicado a zona de paso tiene una superficie de 37,06 m<sup>2</sup>. Los faldones centrales que desaguarán en el mismo canalón central tienen una superficie de 37,06 m<sup>2</sup> y 43,04 m<sup>2</sup>, que en total suman una superficie de 80,10 m<sup>2</sup>. Por último el faldón recayente en el espacio urbano interior dedicado a uso de terraza del restaurante tiene una superficie de 40,52 m<sup>2</sup>.

Según la tabla 4.6 al estar ambas superficies menores de 100 m<sup>2</sup> de cubierta en proyección horizontal, a cada faldón le corresponden 2 sumideros.

## Canalones

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve. Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = \frac{i}{100} \text{ siendo } i \text{ la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.}$$

Por la zona en la que se encuentra el proyecto Sueca (Valencia) (Zona B con  $i = 110$  mm/h) se ha de aplicar un factor de corrección  $(f) = i/100 = 1.10$ . Se opta por una pendiente del canalón del 1 %, y teniendo en cuenta que cada canalón recogerá el agua que discurrirá por la mitad de cada faldón, y multiplicando por el factor de corrección a cada canalón le corresponde una superficie de recogida de aguas en proyección horizontal de cubierta de:

## Canalón 1

1,10 (Superficie Faldón recayente al espacio urbano interior dedicado a zona de paso/2):  
 $1,10 \cdot (37,06 \text{ m}^2/2) = 40,77 \text{ m}^2$   
El dimensionado del canalón 1, con una pendiente de 1% según la tabla 4.7 es de 100 mm de diámetro nominal del canalón.

## Canalón 2

1,10 (Superficie Faldones recayentes al calón interior/2):  $1,10 \cdot (80,10 \text{ m}^2/2) = 44,05 \text{ m}^2$   
El dimensionado del canalón 2, con una pendiente de 1% según la tabla 4.7 es de 100 mm de diámetro nominal del canalón.

## Canalón 3

1,10 (Superficie Faldón recayente al espacio urbano interior dedicado a terraza del restaurante/2):  
 $1,10 \cdot (40,52 \text{ m}^2/2) = 22,28 \text{ m}^2$   
El dimensionado del canalón 3, con una pendiente de 1% según la tabla 4.7 es de 100 mm de diámetro nominal del canalón.

## Bajantes pluviales

Cada sumidero desagua en una bajante por tanto a la cubierta en cuestión le corresponden 3 sumideros, que según la proporción de proyección horizontal de cubierta servida, y aplicando el factor de corrección pertinente pluviométrico  $f (1,10)$  como en el cálculo de los canalones, se tiene que el dimensionado de cada bajante es:

## Bajante 1

1,10 (Superficie Faldón recayente al espacio urbano interior dedicado a zona de paso):  
 $1,10 \cdot (37,06 \text{ m}^2) = 40,77 \text{ m}^2$   
El dimensionado de la bajante 1, según la tabla 4.8 es de 50 mm de diámetro nominal del canalón, aunque se opta escoger un canalón de mayor dimensión, 75 mm de diámetro nominal, debido al carácter torrencial de las lluvias en la zona.

## Bajante 2

1,10 (Superficie Faldones recayentes al calón interior):  $1,10 \cdot (80,10 \text{ m}^2) = 88,11 \text{ m}^2$   
El dimensionado de la bajante 2, según la tabla 4.8 es de 50 mm de diámetro nominal del canalón, aunque se opta escoger un canalón de mayor dimensión, 75 mm de diámetro nominal, debido al carácter torrencial de las lluvias en la zona.

## Bajante 3

1,10 (Superficie Faldón recayente al espacio urbano interior dedicado a terraza del restaurante):  
 $1,10 \cdot (40,52 \text{ m}^2) = 44,57 \text{ m}^2$   
El dimensionado de la bajante 3, según la tabla 4.8 es de 50 mm de diámetro nominal del canalón, aunque se opta escoger un canalón de mayor dimensión, 75 mm de diámetro nominal, debido al carácter torrencial de las lluvias en la zona.

## Colectores pluviales

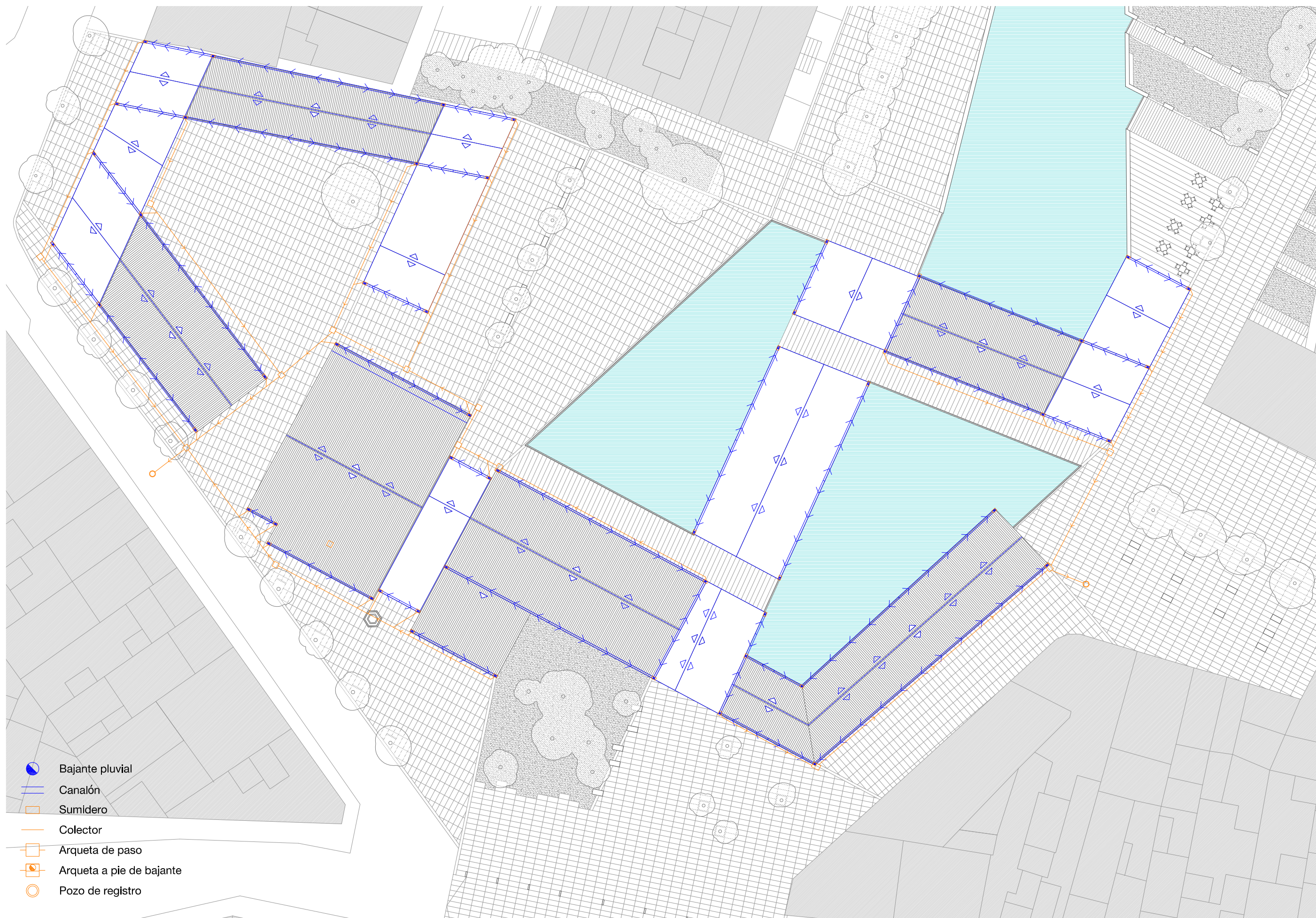
Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve. El colector general se obtiene de la suma de las superficies de cubierta del restaurante que desaguan por las bajantes que recoge, además de la bajante 4 perteneciente a la cubierta de la nave preexistente. A la suma total de la superficie es de 338,04 m<sup>2</sup> (ya se encuentra aplicado el factor corrector pluviométrico  $f$ ).








El diámetro del colector de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente, este caso 2%, y de la superficie a la que sirve, 338,04 m<sup>2</sup>. El dimensionado resultando es de 125 mm de diámetro nominal.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

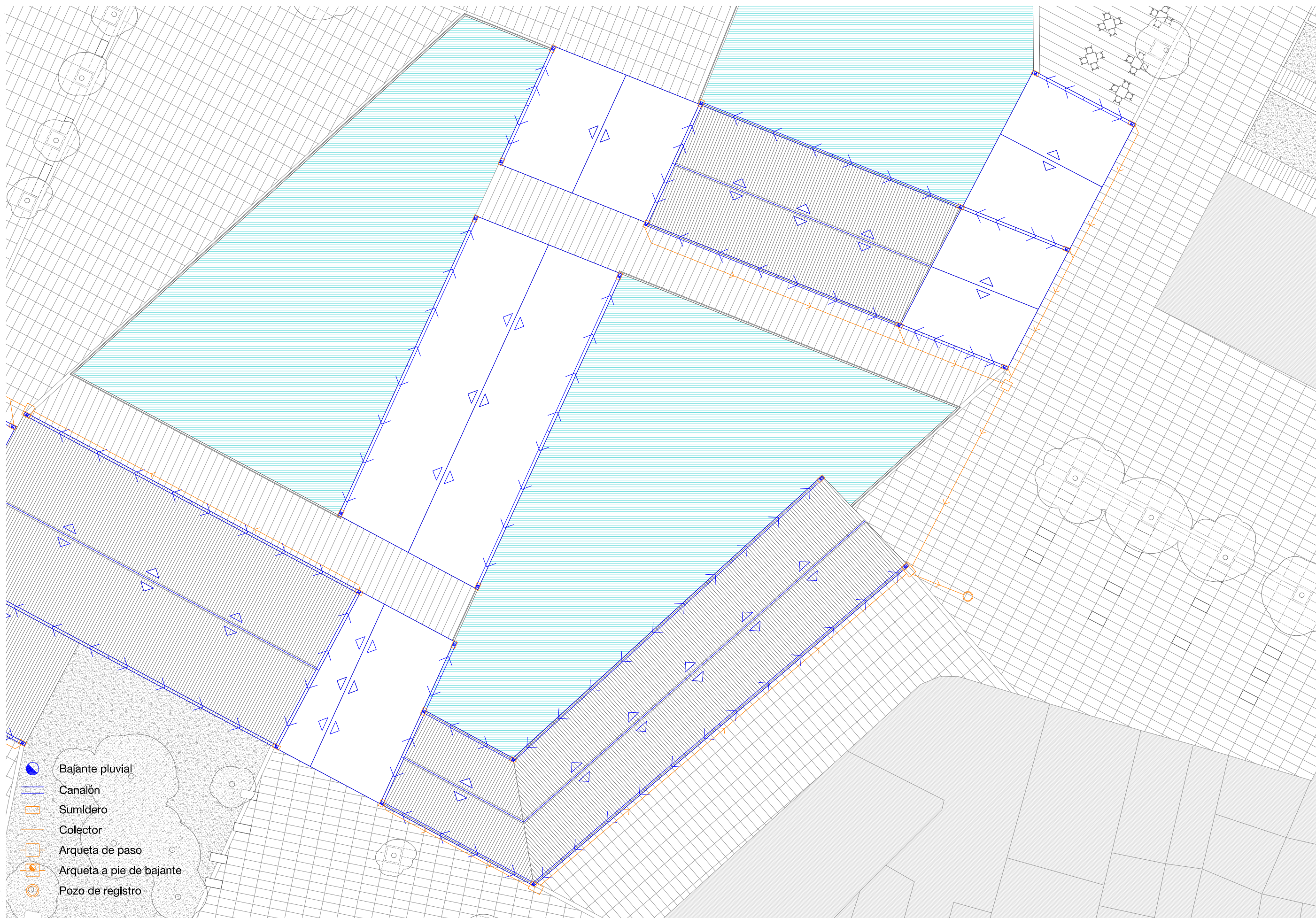




-  Bajante pluvial
-  Canalón
-  Sumidero
-  Colector
-  Arqueta de paso
-  Arqueta a pie de bajante
-  Pozo de registro



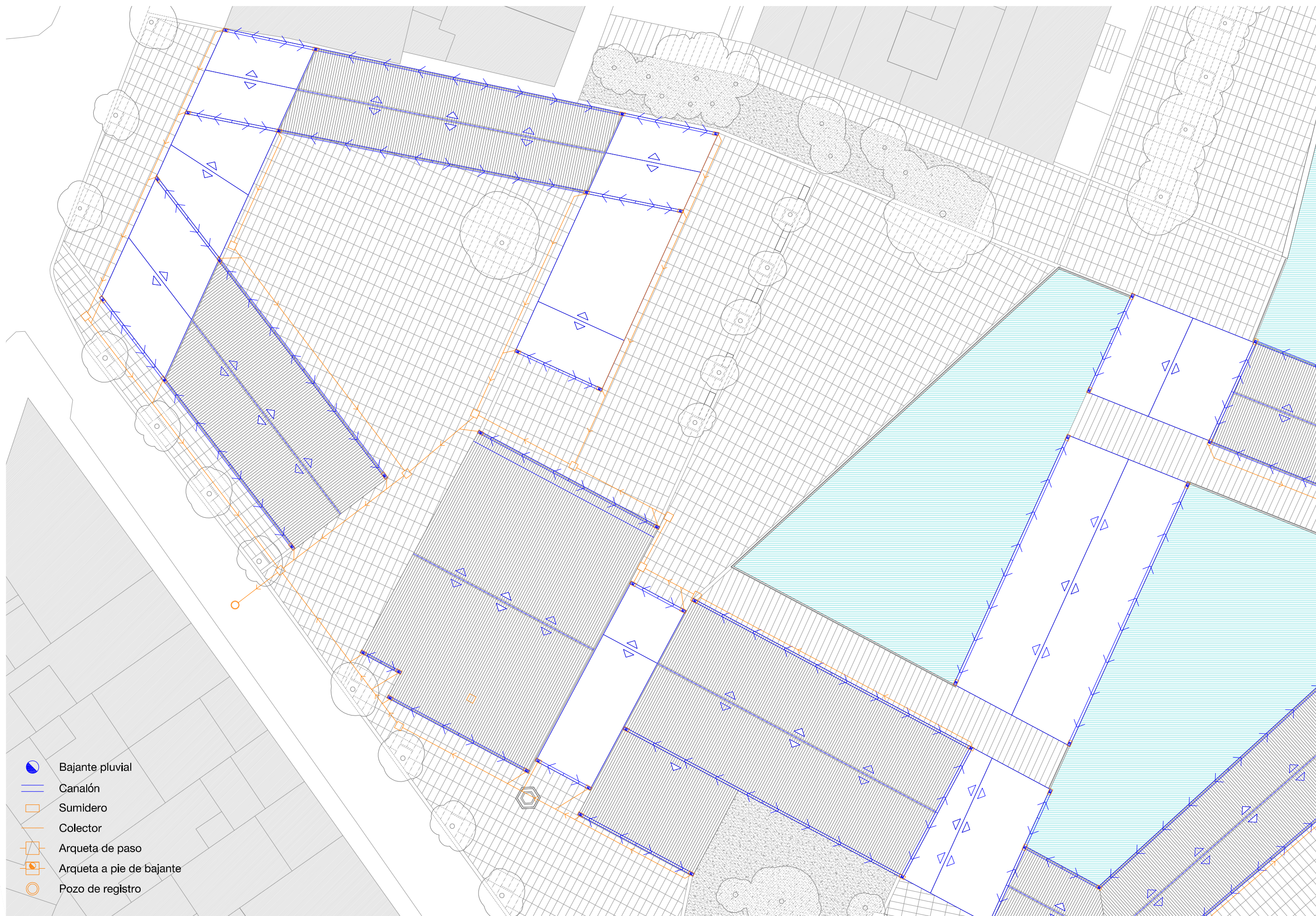




-  Bajante pluvial
-  Canalón
-  Sumidero
-  Colector
-  Arqueta de paso
-  Arqueta a pie de bajante
-  Pozo de registro



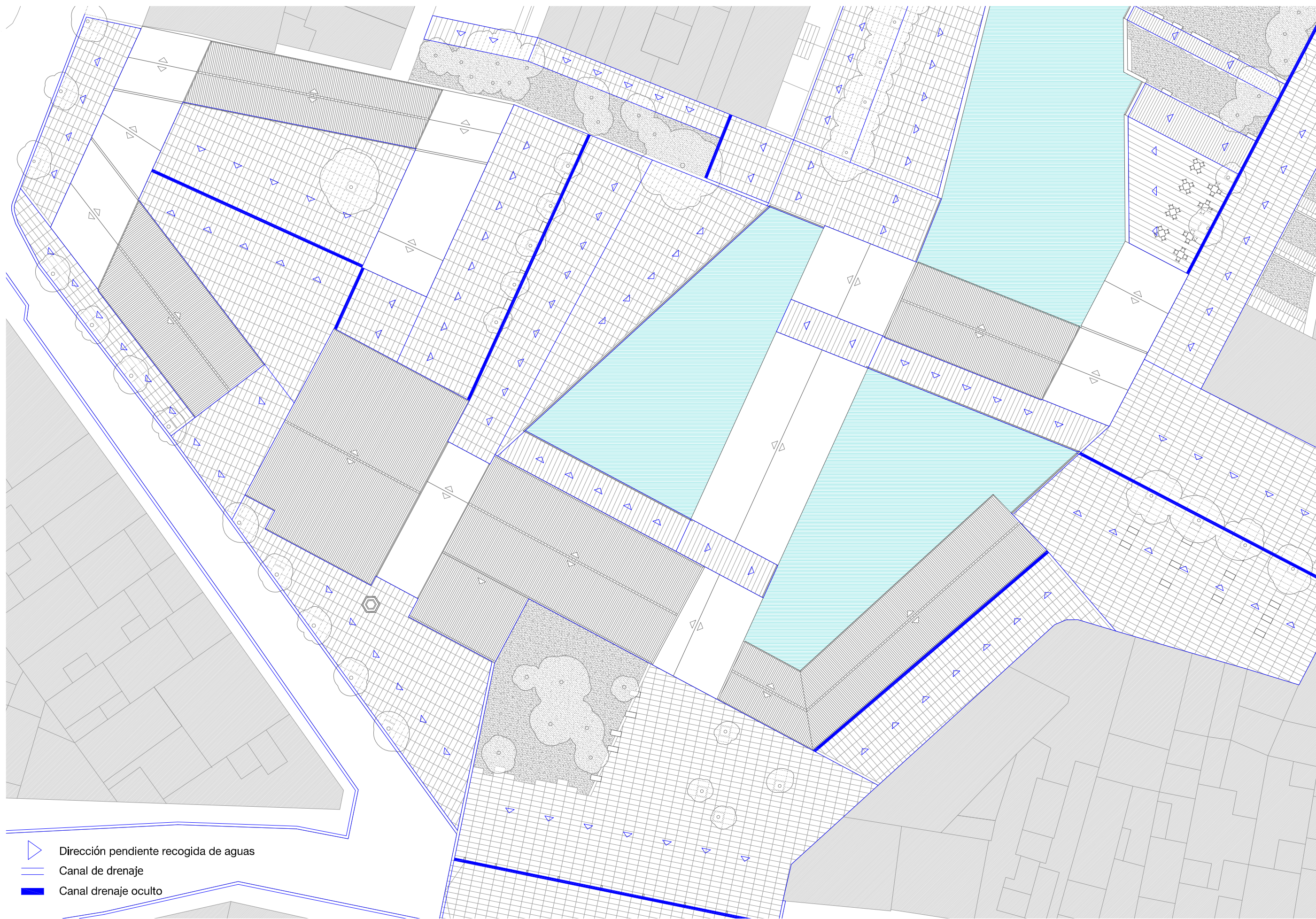




-  Bajante pluvial
-  Canalón
-  Sumidero
-  Colector
-  Arqueta de paso
-  Arqueta a pie de bajante
-  Pozo de registro









## 2.2. Residuales

### CONDICIONES DE DISEÑO

- 1.- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- 2.- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- 3.- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- 4.- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- 5.- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

### DIMENSIONADO

El cálculo de la red de evacuación de aguas residuales se ha diseñado según el apartado 4.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales, de la Sección HS 5 del DB HS. Aunque se ha diseñado toda la red de saneamiento de aguas residuales, se decide calcular de forma representativa, la parte correspondiente que se dedica al uso de restauración, es decir, el restaurante y las cocinas de la escuela de cocina.

El sistema por el que se ha optado es de tipo separativo, de forma que la evacuación de aguas pluviales y residuales se producirá de forma independiente. La red de evacuación de aguas residuales discurrirá en su totalidad por planta baja, recogiendo las aguas negras progresivamente, hasta llegar a las arquetas, de éstas todas las aguas confluirán a un pozo de registro, de donde serán evacuadas a la red general de alcantarillado. La red de desagüe estará dotada de dos pozos de registro, de donde se vaciarán a la red general. Uno ubicado en la calle Travessia dels Molins, donde confluirán todas las aguas de la parte de la red correspondiente al restaurante y la escuela de cocina. Mientras que el otro pozo se encuentra en la calle Mare de Déu, donde se evacuarán todas las aguas residuales provenientes de los núcleos de servicio del la Centro de investigación y divulgación y del contenedor expositivo.

Tanto en las edificaciones preexistentes como en los edificios de nueva planta los colectores discurrirán bajo la solera ventilada formada por piezas de encofrado tipo CAVITI.

Los desagües desde los aparatos sanitarios hasta los colectores o bajantes se realizarán con tubo de PVC sanitario clase C, según norma UNE 53.114, con accesorios encolados del mismo material. Los desplazamientos de los bajantes y la red horizontal de colectores saneamiento se realizará con tubería de PVC, según norma UNE 53.332, con accesorios del mismo material encolados. La pendiente de los colectores, será como mínimo del 1'5 % en todo su recorrido, empleando si es posible el 2 % para mejorar y facilitar la evacuación. No obstante, la red de saneamiento se dimensionará teniendo en cuenta las pendientes de evacuación de forma que la velocidad del agua no sea inferior a 0,3 m/s (para evitar que se depositen materias en la canalización) y no superior a 6 m/s (evitando ruidos y la capacidad erosiva o agresiva del fluido a altas velocidades). Las arquetas generales se sitúan enterradas, de modo que se puedan registrar para su posterior mantenimiento y limpieza.

Todos los aparatos sanitarios, lavaderos, fregaderos y lavavajillas dispondrán de sifón individual de cierre hidráulico para evitar la transmisión de olores desde la red de saneamiento al interior de los locales. En las zonas de salas de máquinas y cubiertas planas se ha previsto instalar sumideros sifónicos para la recogida de aguas, y rejillas de recogida según los casos.

## RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Según establece el punto 4.1.1.1 del DB HS5, para las derivaciones individuales se diseñan de modo que:

- 1.-La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.
- 2.- Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0,03 dm<sup>3</sup>/s de caudal estimado.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3,5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

3.- Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

4.- El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

5.- Para el cálculo de las UDs de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo del desagüe:

Tabla 4.2 UDs de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

En cuanto a los botes sifónicos,

- 1.- Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
- 2.- Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Para el cálculo de los diámetros de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se ha utilizado la siguiente tabla 4.3, teniendo en cuenta una pendiente del 2%. Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente, en este caso, en la ubicación de Sueca (Valencia) f: 1,10.



**Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Debido a que toda la instalación de saneamiento de aguas residuales discurre por planta baja, no se prevé la instalación de ninguna bajante. En el supuesto caso que existiesen, se calcularían según la tabla 4.4 de la sección DB HS 5.

En cuanto a los colectores horizontales, se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente. Se emplea la misma pendiente que en los ramales, es decir, la pendiente escogida es del 2%. Por tanto dependiendo de las UD a las que sirve, el dimensionado de los colectores según la tabla será:

**Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

En aquellas bajantes que recojan el caudal del inodoro utilizaremos un diámetro de 110 mm independientemente del diámetro obtenido.

#### ARQUETAS

La dimensión de las arquetas se establece según la tabla 4.13, en función del diámetro del colector de salida de ésta.

**Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas**

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90






En el siguiente cuadro, se resume el cálculo obtenido para todas las derivaciones individuales, ramales y colectores, según las Unidades de desagüe a las que sirven, y la pendiente escogida, en este caso del 2 % para toda la red.

Diámetro sifón y derivación individual para aparatos sanitarios	UD	Diámetro (mm)
Fregadero Restaurante	2	40
Fregadero Cocina	6	40
Lavavajillas	6	50
Lavabo	2	40
Ducha	3	50
Inodoro con cisterna	4	100

Tramo	Longitud (m)	UD	Pendiente(%)	Diámetro mínimoØ (mm)	Diámetro en (mm)
Ramal_o1 a Arqueta_o1	8,8	16	2	63	63
Ramal_o2 a Arqueta_o2	2,55	4	2	50	50
Ramal_o3 a Arqueta_o3	2,85	6	2	63	110
Ramal_o4 a Colector_o1	4,85	18	2	75	75
Ramal_o5 a Colector_o1	4,85	18	2	75	75
Ramal_o6 a Colector_o1	4,85	18	2	75	75
Ramal_o7 a Arqueta_o2	4,85	4	2	50	50
Ramal_o8 a Colector_o2	4,85	18	2	75	75
Ramal_o9 a Colector_o2	4,85	18	2	75	75
Ramal_o10 a Colector_o2	4,85	18	2	75	75
Ramal_o11 a Colector_o2	1,5	2	2	50	50
Ramal_o12 a Colector_o2	5,2	20	2	75	110
Colector_o1 a Arqueta_o1	12,4	134	2	110	110
Colector_o2 a Arqueta_o2	11,6	80	2	110	110
Colector_o3 a Arqueta_o4	3,8	164	2	125	125
Colector_o4 a Pozo de registro_o1	3,8	164	2	125	125
Arqueta_o1	164				50 x 50 cm
Arqueta_o2	80				50 x 50 cm
Arqueta_o3	20				50 x 50 cm
Arqueta_o4	164				60 x 60 cm

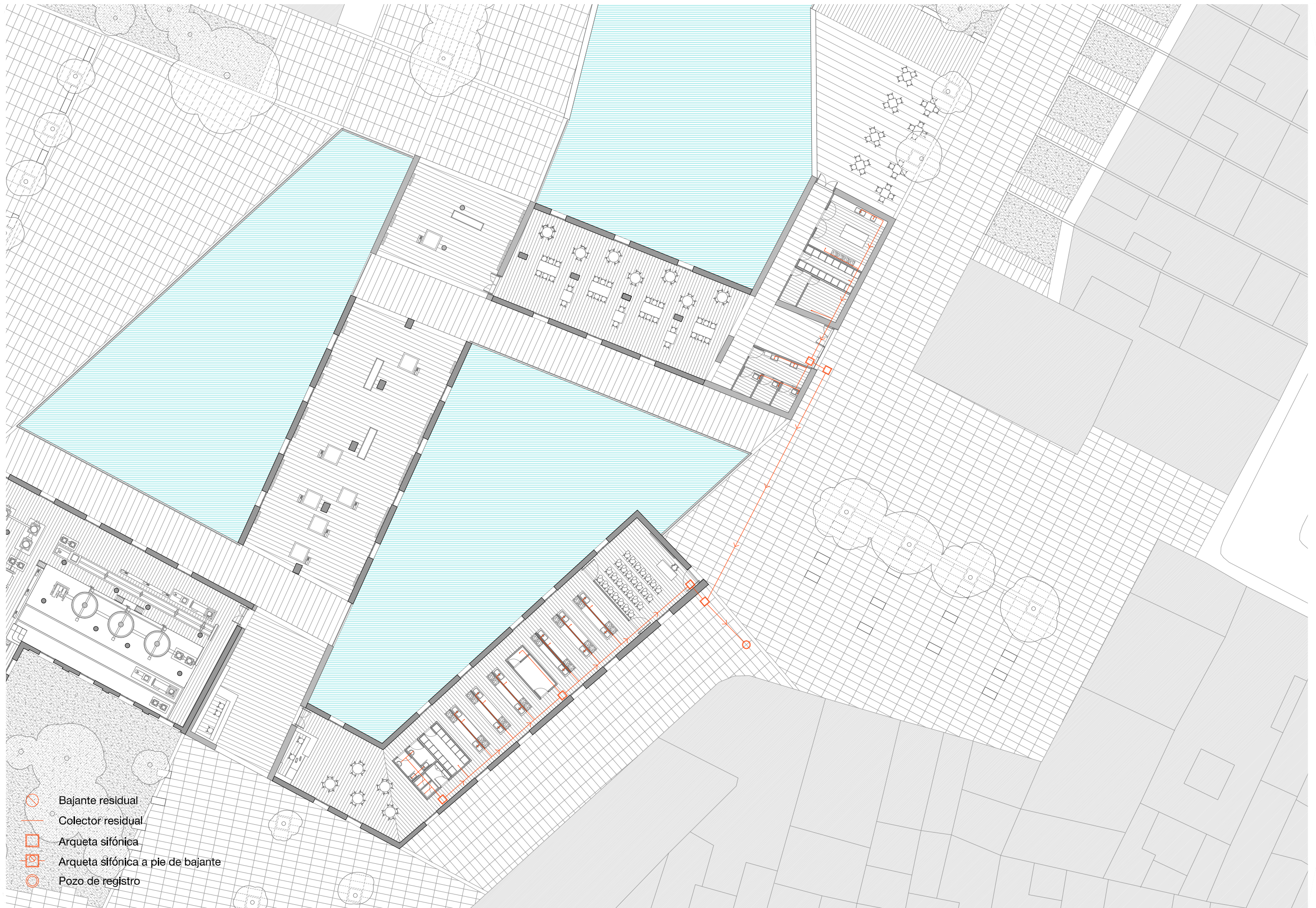




-  Bajante residual
-  Colector residual
-  Arqueta sifónica
-  Arqueta sifónica a ple de bajante
-  Pozo de registro
















-  Bajante residual
-  Colector residual
-  Arqueta sifónica
-  Arqueta sifónica a pie de bajante
-  Pozo de registro





### 03 | Electrotecnia

En el presente apartado se tratará secuencialmente la instalación de electricidad del edificio proyectado, haciendo referencia al Reglamento Electrotécnico Para Baja Tensión RD 842/2002 y a la NTE IE en sus apartados de instalaciones IEB, IEE, IEI, IEP, IER e IET.

En particular, al tratarse de un edificio público, deben atenderse las condiciones establecidas en las siguientes instrucciones:

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

Desde el punto de vista de la instalación eléctrica, el edificio se divide en las siguientes unidades:

- 1. Unidad o1. Centro de investigación y divulgación
- 2. Unidad o2. Contenedor expositivo
- 4. Unidad o4. Servicios y cocinas del Restaurante
- 3. Unidad o3. Servicios y cocinas de la escuela de cocina
- 5. Unidad o5. Iluminación exterior

Para la instalación eléctrica se prevé un centro de transformación que abastecerá a todas las unidades descritas y que se sitúa en la nave de nueva construcción donde se albergan las oficinas del centro de investigación y divulgación, en el espacio reservado para instalaciones debajo de las escaleras. En dicha ubicación se dispone la caja general de protección correspondiente. Desde esta saldrán las líneas repartidoras a cada una de las unidades, teniendo cada una de ellas su centro de contadores y las derivaciones individuales para cada estancia, según el caso.

#### ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN

##### Acometida a la red general

La acometida eléctrica al edificio se produce de forma subterránea, conectando con un ramal de la red de distribución general que pasa por la calle Mare de Déu. La acometida precisa la colocación de tubos de fibrocemento o PVC, de 12 cm de diámetro cada uno, desde la red general hasta el centro de transformación en nuestro caso, para que puedan llegar los conductores aislados.

##### Centro de transformación

Se trata del local al que llegan los conductores de alta o media sección y en el que a través de una serie de aparatos de seccionamiento y protección, alimentan un transformador de potencia. Con ellos se transforma la tensión de llegada en una tensión de utilización normal para las instalaciones interiores: baja tensión (220 / 380 voltios) y trifásica para las maquinarias de la unidad 4 y 5.

El artículo 17 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión establece que a partir de una previsión de carga igual o superior a 50KVA, la propiedad debe reservar un local para centro de transformación, únicamente accesible al personal de la empresa distribuidora. Transcurrido un año y en el caso de que la empresa suministradora no hace uso de él, prescribe la situación.

El Centro de Transformación deberá cumplir una serie de condiciones:

- Debe asegurarse el acceso por parte de la empresa suministradora, y una ventilación adecuada.
- Los muros perimetrales deberán ser de un material incombustible e impermeable.
- El local no será atravesado por otras canalizaciones, ni se usará para otro fin distinto al previsto. Toda masa metálica tendrá conducción de puesta a tierra.

En este caso, el centro de transformación se colocará en planta baja, en un local de instalaciones previsto a tal efecto. Las dimensiones del recinto son superiores a las mínimas requeridas por la normativa y son de 1,50 x 1,50 x 2,30 m.

Se dotará de un sistema mecánico de ventilación para proporcionar un caudal de ventilación equivalente a cuatro renovaciones/hora, que dispondrá de cierre automático para su actuación en caso de incendio. Conforme a la CTE DB SI será sector de incendio y se considerará local de riesgo alto.

El material de revestimiento será de clase M0, los cerramientos serán RF180 y las puertas RF60. Contará con un extintor 21B colocado en el exterior, junto a la puerta.

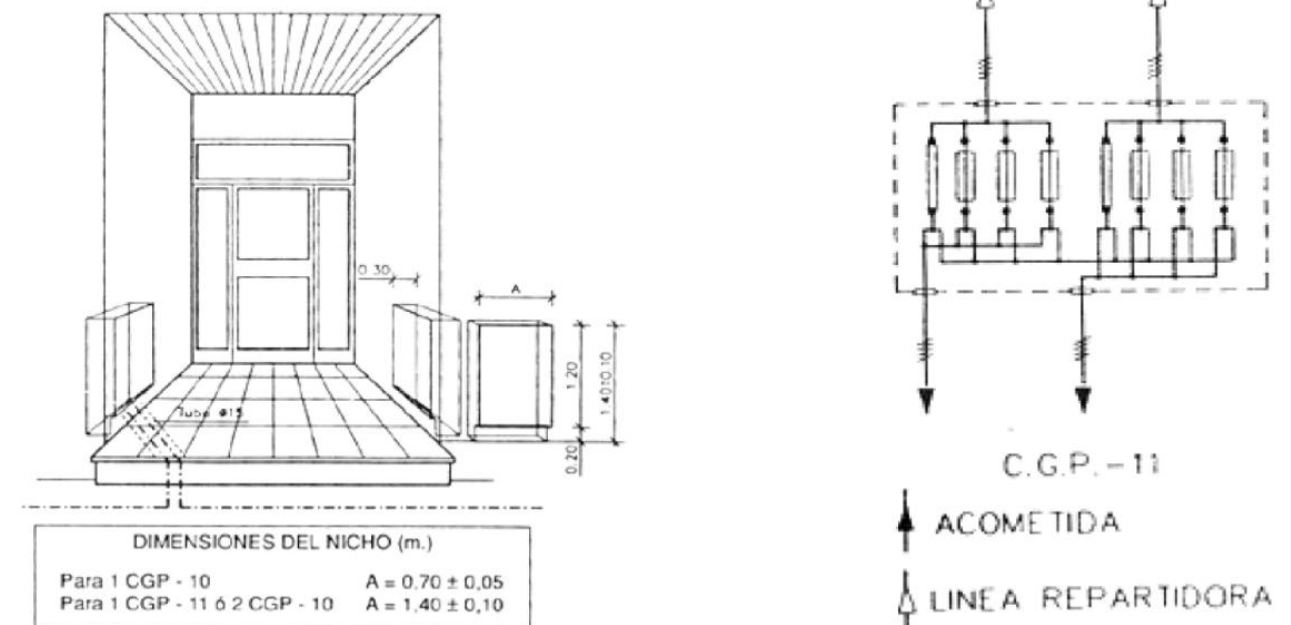
##### Caja general de protección

Desde el centro de transformación, la red discurre hasta la caja general de protección, que está situada en el mismo centro de transformación al ser un lugar de fácil acceso desde la vía pública. Dicho caso, donde se alberga en el interior de un centro de transformación, para distribución en baja tensión, los fusibles podrán del cuadro de baja tensión podrán utilizarse como protección de la línea general de alimentación, desempeñando la función de caja general de protección. En este caso, la propiedad y el mantenimiento de la protección serán de la empresa suministradora.

La caja general de protección es la parte de la instalación destinada a alojar los elementos de protección de la línea repartidora (cortocircuitos fusibles o cuchillas seccionadoras para las fases y bornes de conexión para el neutro. El tipo de CGP está determinado en función de las características de la acometida, de la potencia prevista para la línea repartidora y de su emplazamiento. La acometida de la red general de distribución es subterránea, por ello, se escoge cajas del tipo CGP-11, que se alojan en el cerramiento vertical de los núcleos habilitado específicamente para las mismas, y se instalan en nichos.

El número de cajas vendrá determinado por la potencia recurrido por el complejo, utilizándose cajas independientes para cada núcleo de comunicación, servicios comunes, escuela de cocina y restaurante. Si cualquiera de estas unidades necesitara de más de una caja, no la compartiría con ningún otro requerimiento de otra unidad.

Las dimensiones de cada uno de los nichos son de 1,40 m. de ancho, 1,40 m. de alto y 0,30 m. de fondo. Las dimensiones de las puertas serán de 1,20 m. de ancho y 1,20 m. de alto, estas estarán realizadas de manera que impidan la introducción de objetos y a una altura de 0,20 m. sobre el suelo. La intensidad nominal de los fusibles será de 250A.



##### Características constructivas

Deben estar homologadas por UNESA y en la misma se preverán dos orificios que alojarán los conductos, (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general. Tendrán un diámetro mínimo de 150mm. o sección equivalente y se colocarán con pendiente hacia la vía pública.

Se colocará un conducto de 100mm. de diámetro como mínimo desde la parte superior del nicho a la parte inferior de la primera planta, en comunicación con el exterior del edificio, con objeto de poder realizar alimentaciones provisionales en casos de averías, para auxiliares de obra, suministros eventuales, etc.

Las puertas estarán realizadas de forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm. del suelo. Tanto la hoja como su marco serán metálicos, dispondrá de una cerradura normalizada por la Empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

#### Línea repartidora

Es la canalización eléctrica que enlaza la CGP con la centralización de contadores. Estará constituida, generalmente, por tres conductores de fase y un conductor de neutro, debido a que la toma de tierra se realiza por la misma conducción por donde discurre la línea repartidora, se dispondrá del correspondiente conductor de protección. Su identificación viene dada por los colores de su aislamiento:

Conductores de fase: marrón, negro o gris.

Conductor neutro: azul claro.

Conductor de protección: verde - amarillo.

Como la centralización de contadores se realiza en planta baja, la línea repartidora adoptará la forma vertical, siendo su trazado lo más corto y rectilíneo que se pueda. Las líneas repartidoras se instalarán en tubos, con grado de resistencia al choque no inferior a 7, según la norma UNE 20324, de unas dimensiones tales que permita ampliar en un 100% la sección de los conductores instalados inicialmente. Las uniones de los tubos serán roscadas de modo que no puedan separarse los extremos.

#### Centralización de contadores

Es el lugar donde se colocan los equipos destinados a medir los consumos de energía eléctrica correspondientes a bajos comerciales y servicios generales del edificio. Está compuesto por el embarrado general, los fusibles de seguridad, los aparatos de medida, el embarrado general de protección y los bornes de salida y puesta a tierra. La unidad funcional de medida deberá prever, como mínimo, un hueco para un contador trifásico de energía activa por cada suministro y se dejará un hueco para la posible instalación de un contador trifásico de energía reactiva, por cada 14 suministros o fracción. Se instalará un módulo capaz de albergar el interruptor horario y sus accesorios adosados al módulo de embarrado de protección y de bornes de salida para cada conjunto de edificios que se alimenten desde la misma centralización.

En cuanto a la instalación, se protegerá frontalmente por unas puertas de material incombustible (DB SI) y resistencia adecuada, que quedarán separadas del frontal de los módulos entre 5 y 15 cm. permitiendo el fácil acceso y manipulación de los módulos.

#### Características constructivas

Se ubican en un armario situado en el acceso de los núcleos de comunicación en planta baja, cerca de la canalización de las derivaciones individuales, en lugar de fácil acceso para la Empresa suministradora. Se construirá con materiales no inflamables y no estará próximo a locales que presenten riesgo de incendio o produzcan vapores corrosivos. No será atravesado por conducciones de otras instalaciones, que no sean eléctricas.

Las paredes que delimitan el armario no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del nueve. Se dispondrá un extintor móvil de eficacia 21B y de polvo seco en carga en el exterior del cuadro de contadores, en la proximidad de la puerta, con arreglo a lo establecido en la DB SI. Las dimensiones en planta del armario de contadores cumplen las mínimas exigidas por la normativa y las puertas tendrán unas dimensiones de 0,90 x 2,20m de altura quedando separadas entre 5 y 15 cm del frontal de los módulos.

#### Alumbrado de emergencia y señalización

Esta instalación deberá estar alimentada por una fuente autónoma de energía (baterías de acumuladores en este caso), activándose cuando se produzca la falta de tensión de red o baje ésta por debajo del 70% de su valor nominal.

#### Derivación individual

Son las líneas que partiendo desde una línea repartidora alimentan la instalación de los usuarios. Están constituidas por conductores unipolares en el interior de tubos de PVC empotrados.

Su tendido se realizará a través de unas bandejas metálicas suspendidas en el techo de la planta baja hasta llegar a sus respectivas conducciones verticales. Dichas conducciones tienen unas dimensiones de 0,50 x 0,60 m y se disponen cada 6 m de modo intercalado con la estructura. Se instalará en cada planta una tapa de registro de dimensiones 30 x 30 cm. para los tubos de material M0 según DB SI y a una distancia del techo de 20 cm, dicho conducto vertical se verá seccionado cada tres plantas por una placa cortafuego, situada inmediatamente debajo de la tapa de registro. Desde la centralización de contadores hasta la última planta, se dejará un tubo libre por cada doce o fracción de derivaciones individuales.

Cada derivación individual en acanaladuras se instalará en un tubo aislante rígido autoextinguible y no propagador de la llama, de grado de protección mecánica 5 si es rígido curvable en caliente ó 7 si es flexible. La derivación estará formada por un conductor de fase, uno de neutro y uno de protección.

Para su cálculo se siguen las Instrucciones 004 y 007 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, y el tubo protector debe permitir ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 50%. El tubo protector se tendrá sujeto por la base soporte y por los orificios de la placa cortafuegos situados en la canalización.

Los conductores de las líneas derivadas a tierra para locales y servicios generales, serán conductores unipolares de cobre con el mismo tipo de aislamiento y sección que el conductor neutro de su derivación individual, y discurrirá por el mismo tubo que ésta.

El tubo conductor deberá envolver a tres conductores de igual sección, cumpliendo la Instrucción MIE BT014, que indica que se permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 50%, siendo el diámetro mínimo de 23mm (415,48mm<sup>2</sup>). Dicho tubo permitirá la instalación de dos conductores según UNE 21031 (mayo 1.983) de 1,5mm<sup>2</sup> de sección, para el mando necesario en los suministros con discriminación horaria nocturna.

#### Cuadro general de distribución (MIE BT 016)

Es el lugar donde se alojan los elementos de protección, mando y maniobra de las líneas interiores. Consta de:

- Un interruptor diferencial para protección de contactos indirectos impidiendo el paso de corrientes que pudieran ser perjudiciales.
- Un interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar y que permita su accionamiento manual para cortacircuitos y sobreintensidades.
- Interruptor magnetotérmico de protección, bipolar (PIA) para cada uno de los circuitos eléctricos interiores de los edificios, que protege también contra corta circuitos y sobreintensidades.

El cuadro está adosado al tendido de la conducción vertical y a una altura de 1,80 m. Junto a él se colocará una caja y tapa de material aislante de clase A y autoextinguible para el interruptor de control de potencia. Este interruptor será del tipo CN1-BB SI, ya que éste suministro puede ser provisto de tarifa nocturna. Las dimensiones de la caja serán de 27x18x15 cm.

La colocación del cuadro general de distribución será empotrada, por lo que se precisa un tabicón de mínimo 12 cm de ancho.

El interruptor de control de potencia es un interruptor automático que interrumpe la corriente al edificio cuando se consume en la instalación interior mayor potencia que la contratada a la Empresa suministradora.

Se realiza una división del edificio por zonas de tal forma que cada zona dispondrá de un cuadro general de distribución que contará con un interruptor diferencial, magnetotérmico general y magnetotérmico de protección para cada circuito.

Estas zonas diferenciadas son exactamente cuatro y cada una de ellas está alimentada por una línea eléctrica independiente. Todas ellas parten del cuadro general del edificio, donde será posible su manipulación de forma autónoma. Cada una de estas 4 líneas eléctricas tiene como final un cuadro general de distribución del que parten diversos circuitos, en función de las necesidades de cada zona. De esta forma se podrá localizar y detectar una posible avería de una forma más rápida y eficaz. Las zonas son:



- 1. Zona o1. Centro de investigación y divulgación
- 2. Zona o2. Contenedor expositivo
- 4. Zona o4. Servicios y cocinas del Restaurante
- 3. Zona o3. Servicios y cocinas de la escuela de cocina
- 5. Zona o5. Iluminación exterior

#### Instalaciones interiores o receptoras

Es la parte de la instalación eléctrica propiedad del abonado que partiendo del cuadro general de distribución enlaza con los receptores. Los conductores utilizados serán rígidos, flexibles de cobre con una tensión nominal de 750 voltios y 440 voltios respectivamente, siendo identificables por sus colores.

Los conductores de protección serán de cobre; con el mismo aislamiento que los conductores activos y discurrendo por la misma canalización. Un mismo conductor neutro no será utilizado por varios circuitos.

La conexión de los interruptores unipolares se hará sobre el conductor de fase y la conexión entre conductores se hará en cajas denominadas derivaciones. Estas cajas serán de material aislante y protegidas contra la oxidación. Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductos que contengan, su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% de este, con un mínimo de 40 mm y su diámetro será como mínimo de 80 mm.

La instalación se realizará según (MIE 018) de forma que los conductores se encuentren aislados en el interior de huecos de construcción. La sección de estos será como mínimo igual a cuatro veces la ocupada por los conductores o tubos que alberga, correspondiendo su dimensión mínima a un diámetro de 20mm.

#### Puesta a tierra del edificio

La puesta a tierra es una unión conductora de determinados elementos o partes de una instalación con el potencial de tierra, protegiendo así los contactos accidentales en determinadas zonas de una instalación. Para ello se canaliza la corriente de fuga o derivación ocurridos fortuitamente en las líneas, receptores, carcasas, partes conductores próximas a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios de los receptores eléctricos.

Disponemos el siguiente sistema de protección: al iniciarse la construcción del edificio, se pondrá en el fondo de la zanja de cimentación a una profundidad no inferior a 80cm. un cable rígido de cobre desnudo con sección mínima de 35mm<sup>2</sup>, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio. A este anillo se conectarán electrodos verticalmente alineados, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Los conductores de protección de los locales y servicios generales estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores del edificio.

Los elementos que integran la toma de tierra son:

- Electrodo.
- Línea de enlace con tierra.
- Punto de puesta a tierra.
- Línea principal de tierra.
- Conductor de protección.

Realizamos la puesta a tierra por picas. Se debe cumplir que  $R_t < 37 \Omega$ . En la Comunidad Valenciana este valor varía a  $R_t < 20 \Omega$ .

$$R_t = 6 / n^{\text{a}} \text{ de picas}$$

Las partes a conectar a la instalación de tierra son la conducción de distribución y desagüe de agua o gas del edificio, así como toda masa metálica importante existente en la zona de la instalación.

#### Protección frente a descargas atmosféricas

No es necesario en nuestro caso ya que no se superan los 43 m. de altura, por lo tanto no se precisa la colocación de un pararrayos.

#### PLIEGO DE CONDICIONES

##### Conductores eléctricos

Los conductores eléctricos serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, siendo su tensión nominal de 1.000 voltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE (citados en la Instrucción MIE BT044).

Las secciones serán como mínimo las siguientes:

- 1,5mm<sup>2</sup> para los circuitos de alimentación de las tomas de corriente para alumbrado.
- 2,5mm<sup>2</sup> para los circuitos de alimentación de las tomas de corriente para otros usos (pequeños electrodomésticos).
- 4mm<sup>2</sup> para el circuito de alimentación a lavadora, calentador y secador.
- 6mm<sup>2</sup> para el circuito de alimentación a cocina.
- 16 mm<sup>2</sup> para tomas de fuerza motriz y motores.

##### Conductores de protección

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos, instalándose ambos por la misma canalización. La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada por la Tabla V de la Instrucción MIE BT017 punto 2.2, en función de la sección de los conductores de fase de la instalación.

##### Identificación de los conductores:

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor de neutro.
- Amarillo o verde para el conductor de tierra y protector.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

##### Tubos protectores

Los tubos empleados serán aislantes flexibles normales, que pueden curvarse con las manos, de PVC rígido curvables en caliente. Los diámetros interiores normales mínimos, en mm., para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, se indican en las tablas I, II, III, IV y V de la Instrucción MIE BT019.

Para más de cinco conductores por tubo para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de ésta será como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores. Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna las siguientes temperaturas:

- 60°C para los tubos constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70°C para los tubos metálicos con forro aislante de papel impregnado.

##### Cajas de empalme y derivación

Están destinados a facilitar la sustitución de los conductores así como permitir sus ramificaciones. Deben asegurar la continuidad de la protección mecánica, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones, permitiendo su verificación en caso necesario. La tapa será desmontable y se construirán con material aislante, estarán previstos para una tensión de utilización de 750 voltios. La parte superior de la caja se sitúa a una distancia del techo igual a 20 cm.

El pulsador es un aparato empleado para accionar el zumbador y los distintos puntos de luz de los pasillos y escaleras. Este mecanismo se sitúa a 1,10 m. del suelo.

## Electrificación en núcleos húmedos

Se establece un volumen de prohibición y otro de protección para aseos:

- Volumen de prohibición limitado por los planos horizontales constituidos por el suelo situado a 2,25m por encima del fondo de estos, o por encima del suelo si estuvieran empotrados en el mismo. En este volumen no se instalarán interruptores, ni tomas de corriente ni aparatos de iluminación.
- Volumen de protección\_ comprendido por los planos horizontales señalados en el volumen de prohibición y otros verticales situados a un metro del citado volumen. En este volumen no se instalarán interruptores pero si tomas de corriente de seguridad así como aparatos de instalación fija.

## Electrificación en cocinas

Para conseguir una buena organización, tendremos en cuenta que cada electrodoméstico tendrá su propia toma de corriente y cada línea estará dimensionada con arreglo a la potencia que transporte. Además las bases de enchufe se adaptarán a la potencia que requiera cada aparato en cuestión.

## Alumbrado de seguridad

En las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas
- los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas. Todos los recorridos de evacuación con cualquier uso y ocupación.
- en los aseos generales de planta en edificios de acceso público
- en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.

## CÁLCULO

En el siguiente apartado se va a establecer la potencia eléctrica del edificio basándose en las prescripciones recogidas por el Reglamento de Baja Tensión.

## Previsión de cargas

Según la norma se debe considerar una potencia mínima de cálculo de 100 W por metro cuadrado y planta con coeficiente de simultaneidad 1, lo que supone una potencia de cálculo para el centro de 1000KW. Esto no exime de posibles ampliaciones de potencia.

Se debe reservar un local para el centro de transformación, a partir de una previsión de carga de 100 KVA. En este caso; y en previsión de futuras instalaciones se plantea un centro de servicio (art. 17 del Reglamento electrónico para baja tensión).

El centro de transformación doble trifásico (según NTE IET-5) está colocado en la zona de instalaciones de la planta sótano, junto a la calle Mallorquins, y se conectará a un pozo de recogida de pérdidas de líquido refrigerante, que en ningún caso debe estar conectado al alcantarillado.

El local tendrá un nivel de iluminación mínimo de 150 lux, para lo cual se colocarán al menos dos puntos de luz, con interruptor, junto a la entrada, y una base de enchufe. El local contará con una ventilación al exterior mayor a 12000 cm<sup>2</sup>. El hueco estará protegido con una rejilla que permitirá el paso del aire e impedirá la introducción de cualquier elemento rígido en él.

La intensidad de la línea repartidora según la potencia (P), la diferencia de potencial (U) y el factor de potencia (Cos) es la siguiente:

La caída de tensión será como máximo 0,5%, y viene dada por la expresión, con la longitud del conductor (L), la sección del conductor (S), y la conductividad del cobre (y).

## Materiales a emplear

Se indican a continuación los materiales que van a ser utilizados en el aislamiento de los conductores de cobre:

- Línea repartidora Etileno-Propileno, PVC y polietileno reticulado.
- Derivación individual Etileno-Propileno, PVC y polietileno reticulado.
- Instalación interior Goma butílica y PVC.
- Acometida simultánea:
  - Resistencia al choque no inferior a 7 según norma UNE 2034 (octubre 1978).
- Instalación interior:
  - Tubo metálico rígido normal con aislamiento interior (EI).
  - Metálico flexible normal con/sin aislamiento interior (E).
  - Aislante flexible normal (E).
  - Metálico rígido blindado (A-E).
  - Aislado rígido normal curvable en caliente (A).
  - Metálico flexible blindado con/sin aislamiento interior (A-E).

Cada cuadro de distribución cuenta con un número determinado de circuitos que discurren por el techo técnico. Todos los circuitos irán separados, alojados en tubos independientes y discurrendo en paralelo a las líneas verticales y horizontales que limitan el local. Las conexiones entre conductores se realizarán mediante cajas de derivación, de material aislante, con una profundidad mayor que 1,5 veces el diámetro, y con una distancia al techo de 20 cm.

Cualquier parte de la instalación interior, quedará a una distancia superior a 5 cm de las canalizaciones de telefonía, climatización, agua y saneamiento. Los conductores serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, homologados según las normas UNE citadas en la instrucción. Los tubos protectores serán de policloruro de vinilo, aislantes y flexibles. Los conductores de protección serán de cobre, con el mismo aislamiento que los conductores activos o tases, instalados por la misma conducción que estos. Con el fin de distinguirlos se establece el siguiente código de colores: Azul para el neutro, amarillo o verde para el protector o toma de tierra, y marrón, negro o gris para las fases.

## Tipos de conductores secciones (mm)

- Para puntos de alumbrado y puntos de corriente de alumbrado Ø 1.5
- Para puntos de utilización de tomas de corriente de 16 A de los circuitos de fuerza Ø 2.5
- Para circuitos de alimentación a las tomas de los circuitos de fuerza Ø 4
- Para puntos de utilización de las tomas de corriente de 25 A de los circuitos de fuerza Ø 6

Las secciones de los conductos se calculan teniendo en cuenta lo dispuesto en la tabla 1 de la instrucción MIBT017 del reglamento electrotécnico de baja tensión, con los coeficientes de mayoración y simultaneidad, según la potencia (P), la diferencia de potencial (U) y el factor de potencia (cos) según las siguientes fórmulas: en las líneas monofásicas, no se consideran factores de potencia, pero consecuentemente se mayorarán las cargas supuestamente reactivas. Los cálculos se realizarán considerando alimentados todos los aparatos que puedan funcionar simultáneamente.







## 04 | Luminotecnia

### Descripción

La presente memoria pretende definir los criterios y consideraciones que se han tenido en cuenta en el diseño de la instalación de luminotecnia en los servicios comunes, Centro de investigación y divulgación, espacios expositivos, cocinas, espacio comedor del restaurante y exteriores del conjunto.

Esta parte de la memoria técnica es una de las más relevantes en la percepción del edificio es por ello que la iluminación empleada en el proyecto intenta destacar determinadas características en el proyecto, lo que ayudará a transmitir determinadas sensaciones en el visitante para que espacio que perciba sea recordado.

La descripción lumínica del proyecto se basa principalmente en la creación de diferentes zonas de iluminación, tanto natural como artificial, así como zonas de menos iluminación, enfatizando así la distinción de espacios. Se intenta conseguir cualquier requerimiento lumínico dentro de todo el conjunto de una forma sencilla y clara, es decir, la iluminación es otra intención que acentúa los espacios

### Consideraciones generales

En primer lugar, para el diseño de la instalación de luminotecnia hay que plantearse la existencia de muy distintas estancias, cada una de ellas con sus propias necesidades y sus propios niveles de iluminación (lux).

Existen cuatro categorías a diferenciar:

- 2500-2800 K Cálida / acogedora: se utiliza para entornos íntimos y agradables en los que el interés está centrado en un ambiente relajado y tranquilo.
- 2800-3500 K Cálida / neutra: se utiliza en zonas donde las personas realizan actividades y requieran un ambiente confortable y acogedor.
- 3500-5000 K Neutra / fría: normalmente se utiliza en zonas comerciales y oficinas donde se desea conseguir un ambiente de fría eficacia.
- 5000 K y superior: luz diurna / luz diurna fría.

Teniendo en cuenta estas características, podemos diferenciar distintos ámbitos espaciales en función de las intenciones funcionales o arquitectónicas que precisan unos resultados de lámparas y luminarias concretos.

Recinto o zona nivel de iluminación	Lux
Acceso y recepción	200
Sala de exposiciones	300
Zona exposición maquinaria del molino	300
Restaurante	200
Cocinas	300
Aseos	100
Administración y departamentos	300
Aulas	300
Almacén	100

Por ello, se plantean básicamente tres tipos de lámparas:

- Fluorescentes
- Halógenos incandescentes
- LED

La utilización de un tipo u otro de lámpara es consecuencia de su eficacia, índice de rendimiento de color, apariencia del color..., así como de las necesidades básicas de cada una de las estancias a iluminar.

### NECESIDADES DE CADA ESPACIO

Las necesidades de cada espacio son decisivas para elegir que tipos de luminarias se adecúan a cada espacio. Una vez realizado el estudio de las diferencias y queriendo reducir al máximo los diferentes tipos de luminarias llegamos a la siguiente elección y diseño.

### Preexistencias

Para los espacios expositivos en las preexistencias se diferencian dos sistemas:

1. Iluminación puntual que acentúe los volúmenes de la maquinaria del molino como si cada elemento fuese una pieza de arte, piezas únicas de la arqueología industrial con alto valor histórico. De este modo se pretende poner en valor toda la maquinaria. Para este tipo de iluminación se escoge un foco para lámparas halógenas, el modelo ERCO Proyector Stella montado con lámpara QT12-ax-RE 50W 12V GY6.35 1250lm.

2. Iluminación homogénea funcional, con el fin de adaptar el espacio para la función expositiva se desarrolle de forma efectiva. Además se añade el carácter de iluminación arquitectónica al espacio, orientando las luminarias en la dirección de las viguetas, para marcar la direccionalidad del forjado y el remarcar el aspecto tectónico del edificio. para este tipo de iluminación se escoge un carril electrificado suspendido con radiación indirecta para lámparas fluorescentes, el modelo ERCO Hi-Trac con lámpara T16 54W G5 4450lm.

Para las cocinas, espacios de trabajo, aulas y área administrativa del centro de investigación y divulgación se han escogido downlights pendulares, ya que garantizan una iluminación general económica y un buen confort visual. Además de constituir un detalle expresivo de la arquitectura, gracias a su diseño minimalista y actual marca ese contraste buscado en la idea de contraste del proyecto. Se para asegura el nivel adecuado de iluminación adecuado en todas las áreas de trabajo, así mismo al tratarse de un modelo pendular, se ajusta a las diferentes alturas de las preexistencias. Para este tipo de iluminación se ha escogido el modelo ERCO Zylinder con lámpara LED 18W 2250lm.

### Edificaciones de nueva planta

Para los espacios expositivos, recepción del museo, centro de investigación y salón del restaurante se han escogido downlights empotrables en el falso techo de yeso, para que se integren completamente en la nueva arquitectura, remarcando la imagen limpia del proyecto, donde se pretende que prime la fluidez espacial que rememore el carácter fabril del Molí dels Passiego.

Se ha optado por el modelo ERCO Quintessence de doble foco redondo con lámpara LED 18W 1710lm 3000K. Con este modelo se pretende conseguir una distribución óptima de intensidad luminosa con rotación simétrica, de haz extensivo, para la iluminación básica, logrando un buen confort visual de las tareas que se lleven a cabo en los espacios que bañe. También se ha escogido este mismo modelo con lámpara LED 8W 760lm 3000K, pero la variante apta para uso en espacios exteriores.

Para los nuevos núcleos de servicios del interior de las preexistencias, también se ha optado por un modelo de Downlight con distribución de intensidad luminosa homogénea de rotación simétrica para lograr la óptima iluminación y el carácter funcional que prevalece en este tipo de espacio. Para este tipo de iluminación se escoge el modelo ERCO Compact LED con lámpara LED 8W 1000lm.

### Espacio exterior

La iluminación exterior queda reflejada principalmente en un sistema de iluminación mediante un sistema de luminarias sobre postes, que iluminar los recorridos y accesos principales, con el fin de mostrar con mayor claridad la aproximación al Molí dels Passiego. Se ha elegido el modelo Iguzzini Delphi HP con una lámpara LED 3013 lm 31,8 W, por estar elaborada tanto la luminaria como el poste en aluminio, y tener una apariencia de líneas limpias semejante a las edificaciones de nueva planta.

Además de ha escogido una luminaria empotrable en suelo modelo ERCO Tesis con lámpara LED 8W 760lm 3000K para la iluminación del espacio exterior cercano al restaurante, con la finalidad de que dicho espacio se pueda utilizar de noche como terraza del restaurante cuando el buen tiempo acompañe.

### DIMENSIONADO

Para dotar a las estancias de unos niveles de iluminación correctos, en función de la actividad que alberguen, se ha recurrido al cálculo de las luminarias a través del sistema de flujo. Con éste método se obtendrá el nivel medio de iluminación del local, suponiendo distribuciones uniformes de las superficies a iluminar; sin embargo, para reforzar ciertas zonas que requieran una iluminación más puntual como el mobiliario, se añaden otras luminarias adicionales que complementan las obtenidas por el cálculo.



Sabiendo que este cálculo sólo representa una aproximación y que algunos módulos escogidos no constituyen volúmenes prismáticos regulares, se deben considerar los resultados como una aproximación a la instalación luminotécnica a instalar, ya que el resultado final se comprobará in situ, y tras aprobación de la D.F.

## FORMULACIÓN

El nivel medio de iluminación de un local (luxes) sobre plano de trabajo horizontal viene dado por la expresión:

$$E_m = x_u / \text{Sup.}$$

$$x_u = x_s \cdot u$$

$$x_s = x_n \cdot m$$

$x_u$  = flujo útil del plano de trabajo

$x_s$  = flujo en servicio

$x_n$  = flujo nominal

$u$  = factor de utilización

$m$  = factor de mantenimiento

El factor de utilización se extrae de unas tablas que dependen del tipo de luminaria, del índice local (i), y de los coeficientes de reflexión de las paredes y techo. El índice local, para iluminación cada tipo de iluminación se consigue a través de las fórmulas:

Iluminación directa o semi-directa:

$$i = (a \times l) / (h_m \times (a + l))$$

$a$  = ancho del local

$l$  = longitud del local

$h_m$  = altura de montaje sobre el plano de trabajo

Iluminación indirecta:

$$i = 3/2 \cdot (a \times l) / (h_t \times (a + l))$$

$h_t$  = altura del techo sobre el plano de trabajo

La distribución de las luminarias debe ser homogénea para que la luz bañe todo el espacio de forma regular. Para contrarrestar el efecto de absorción de las paredes, las luminarias deben acercarse a ellas. Por eso, la distancia entre las luminarias extremas y las paredes se establecerá como la mitad de la existente entre ellas mismas.

## RESULTADOS DEL CÁLCULO

Una vez calculado el número de luminarias, ese valor se ajusta a los datos reales del proyecto, tales como modulaciones, dimensiones y posición. Por tanto se debe estudiar cada caso individualmente para tomar la decisión más concreta. Finalmente se obtiene el nivel de iluminación para las luminarias escogidas que deberá igualar o superar el valor en luxes de la iluminación que se planteó de partida para el uso concreto. De no hacerlo, se cuenta con el apoyo de la iluminación secundaria para lograrlo.

## ALUMBRADO EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

Como estipula la normativa DB SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, se dispondrá alumbrado en zonas de circulación:

1. En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una luminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

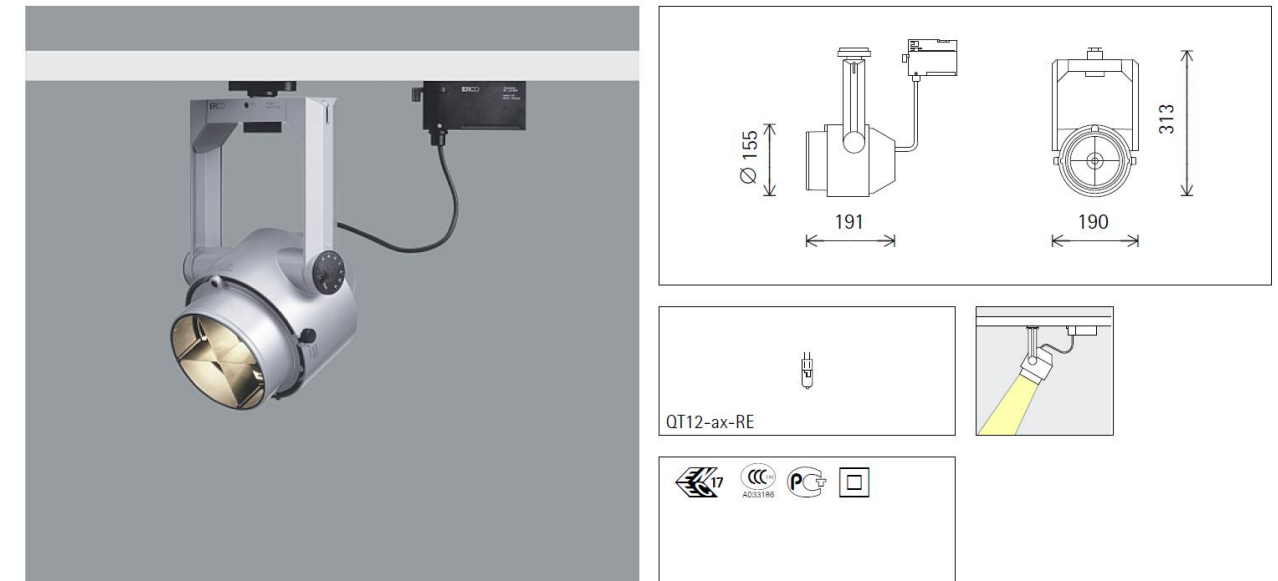
2. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

A continuación se detallan las fichas técnicas, de los modelos de luminarias escogidas:

# ERCO

## Stella Proyector

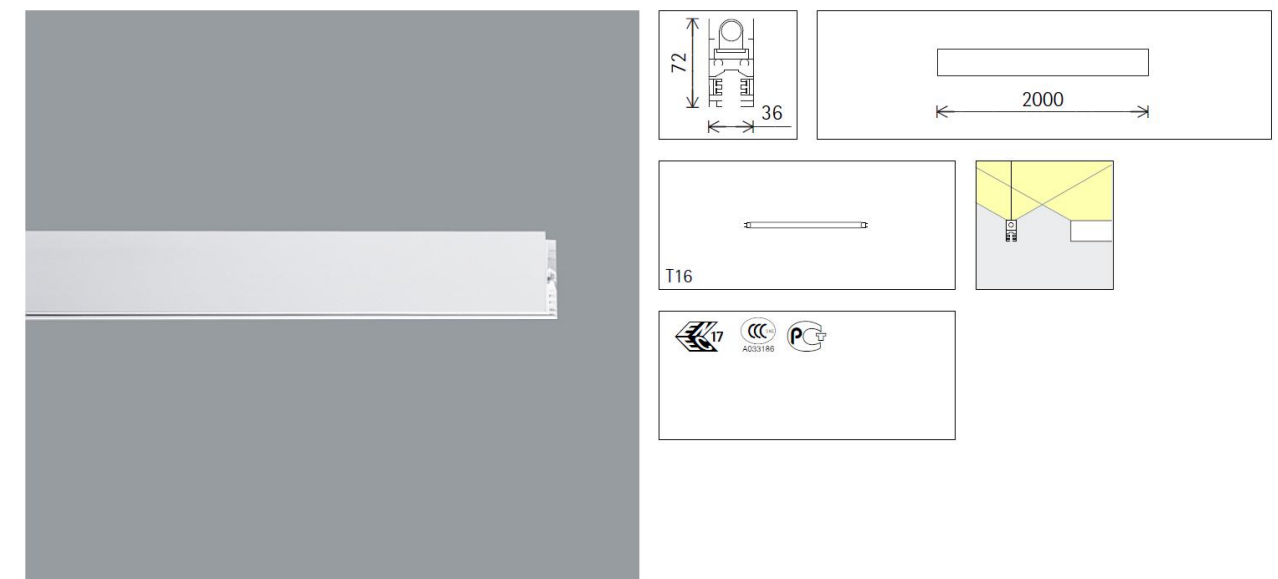
para lámparas halógenas de bajo voltaje



# ERCO

## Hi-trac Luminaria

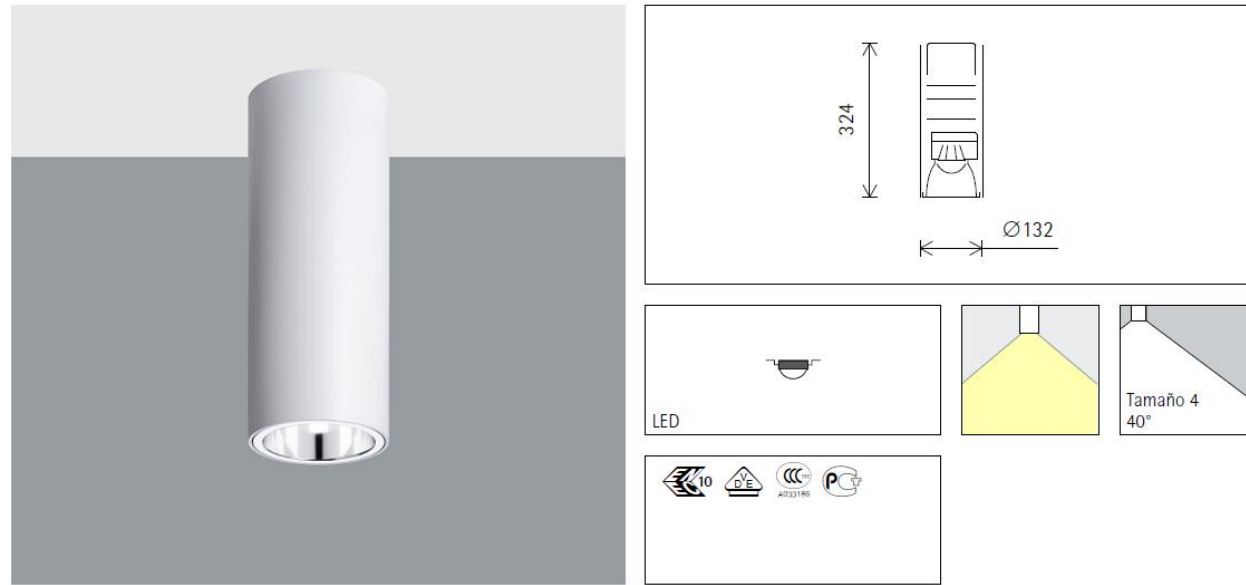
radiación indirecta para lámparas fluorescentes



ERCO

### Zylinder Downlight de superficie

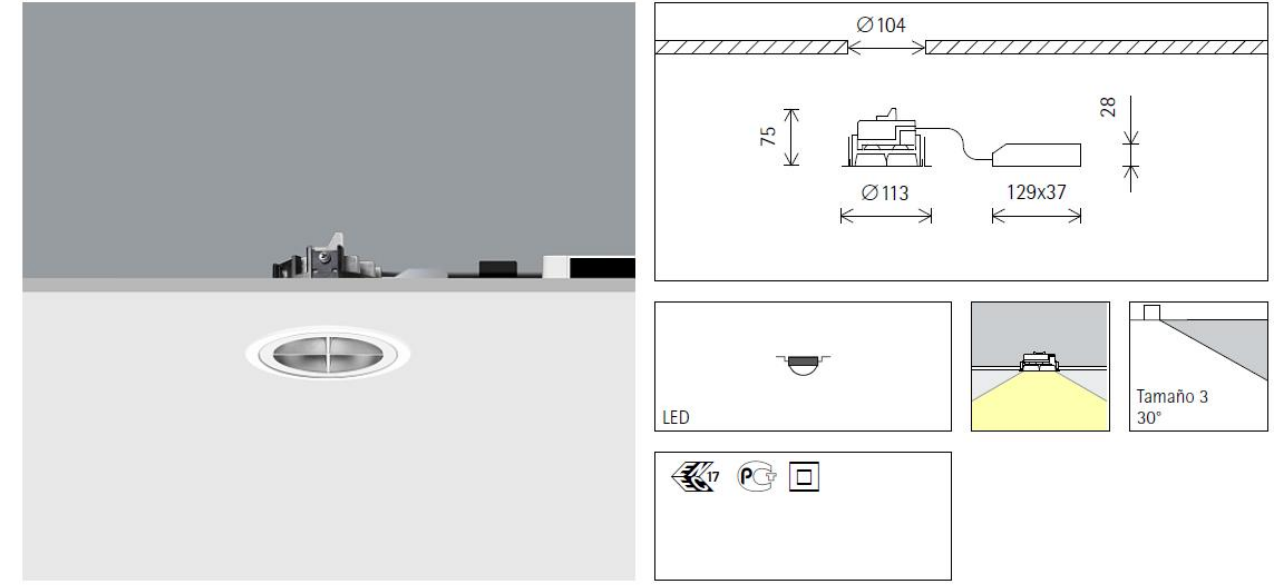
con LED



ERCO

### Compact LED Downlight

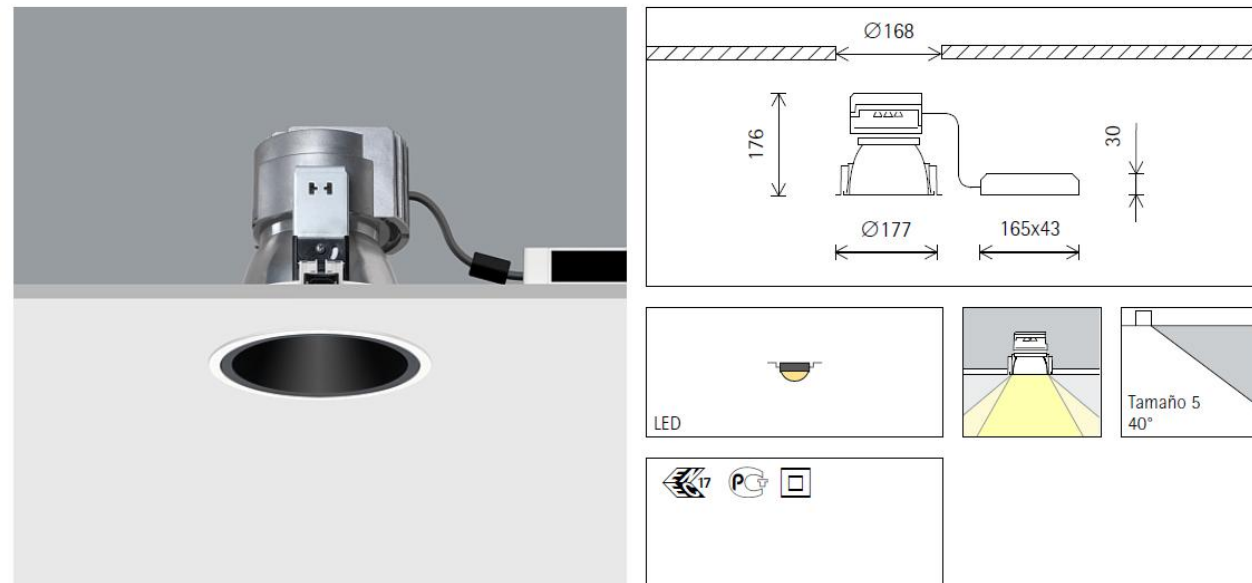
con LED



ERCO

### Quintessence Downlight de doble foco

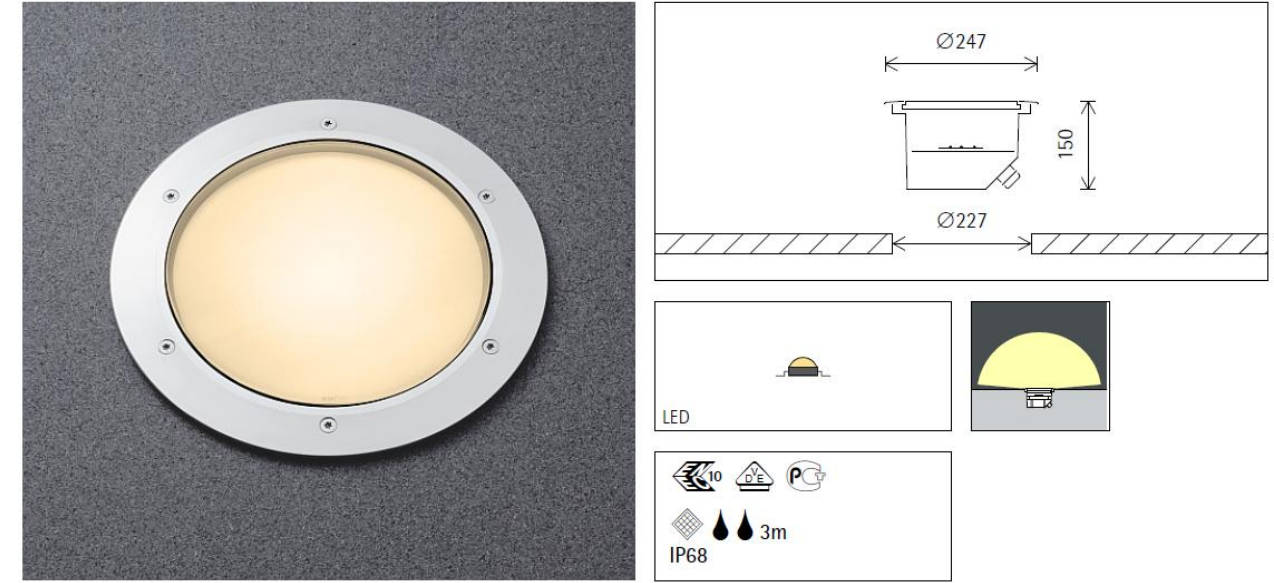
con LED



ERCO

### Tesis Luminaria empotrable de suelo

con LED



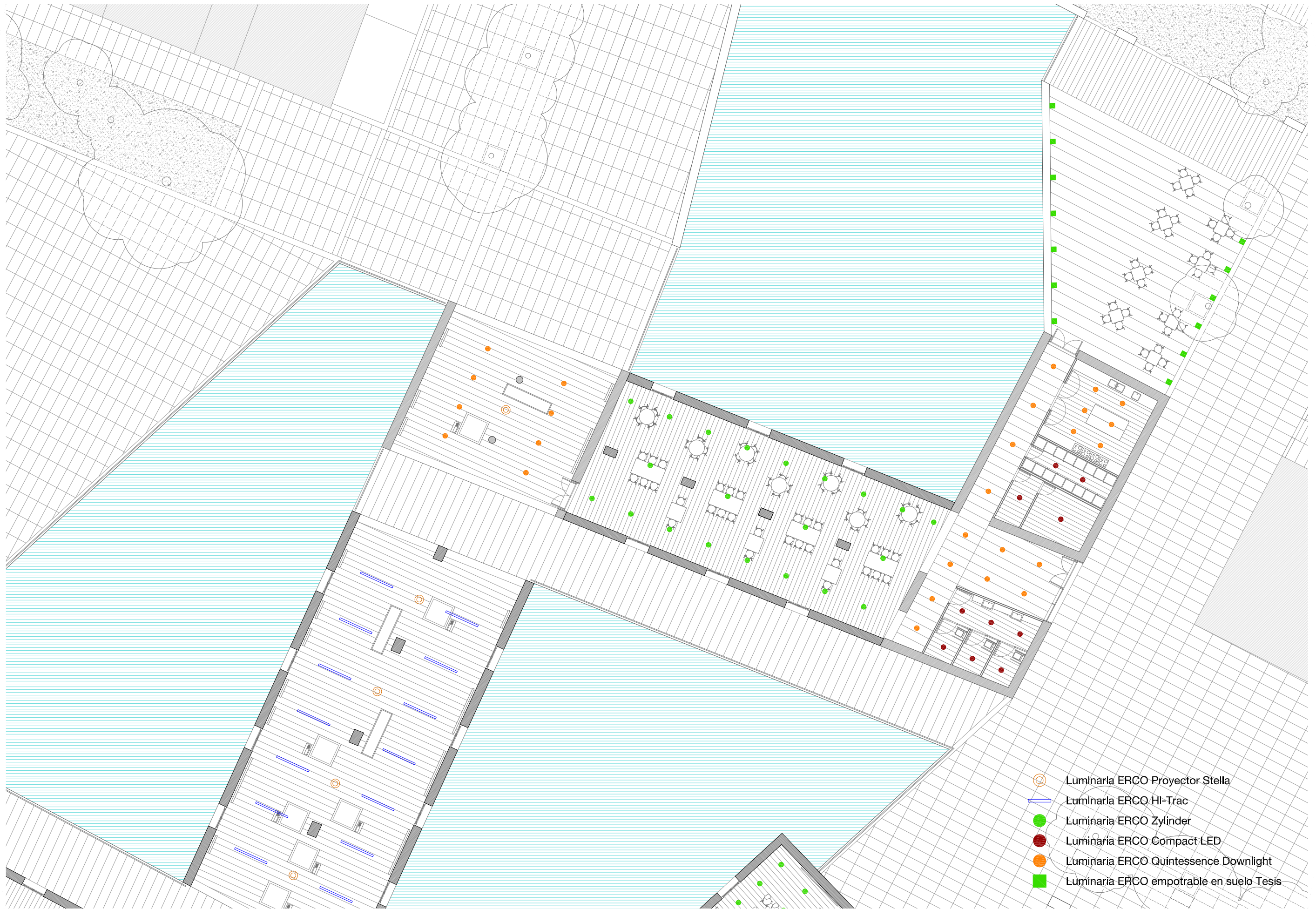




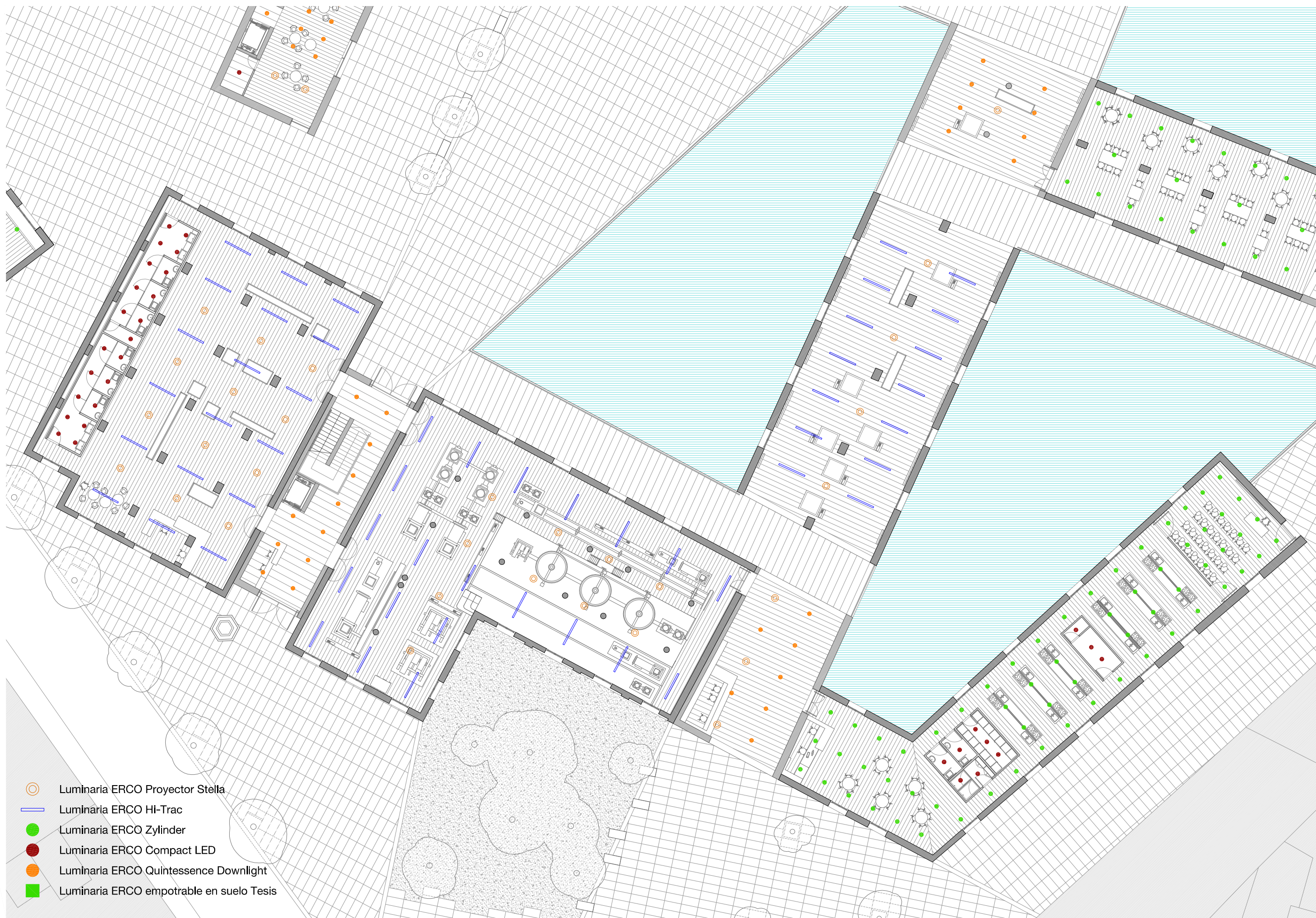
- Luminaria ERCO Proyector Stella
- Luminaria ERCO HI-Trac
- Luminaria ERCO Zylinder
- Luminaria ERCO Compact LED
- Luminaria ERCO Quintessence Downlight
- Luminaria ERCO empotrable en suelo Tesis











- Luminaria ERCO Projector Stella
- Luminaria ERCO HI-Trac
- Luminaria ERCO Zylinder
- Luminaria ERCO Compact LED
- Luminaria ERCO Quintessence Downlight
- Luminaria ERCO empotrable en suelo Tesis



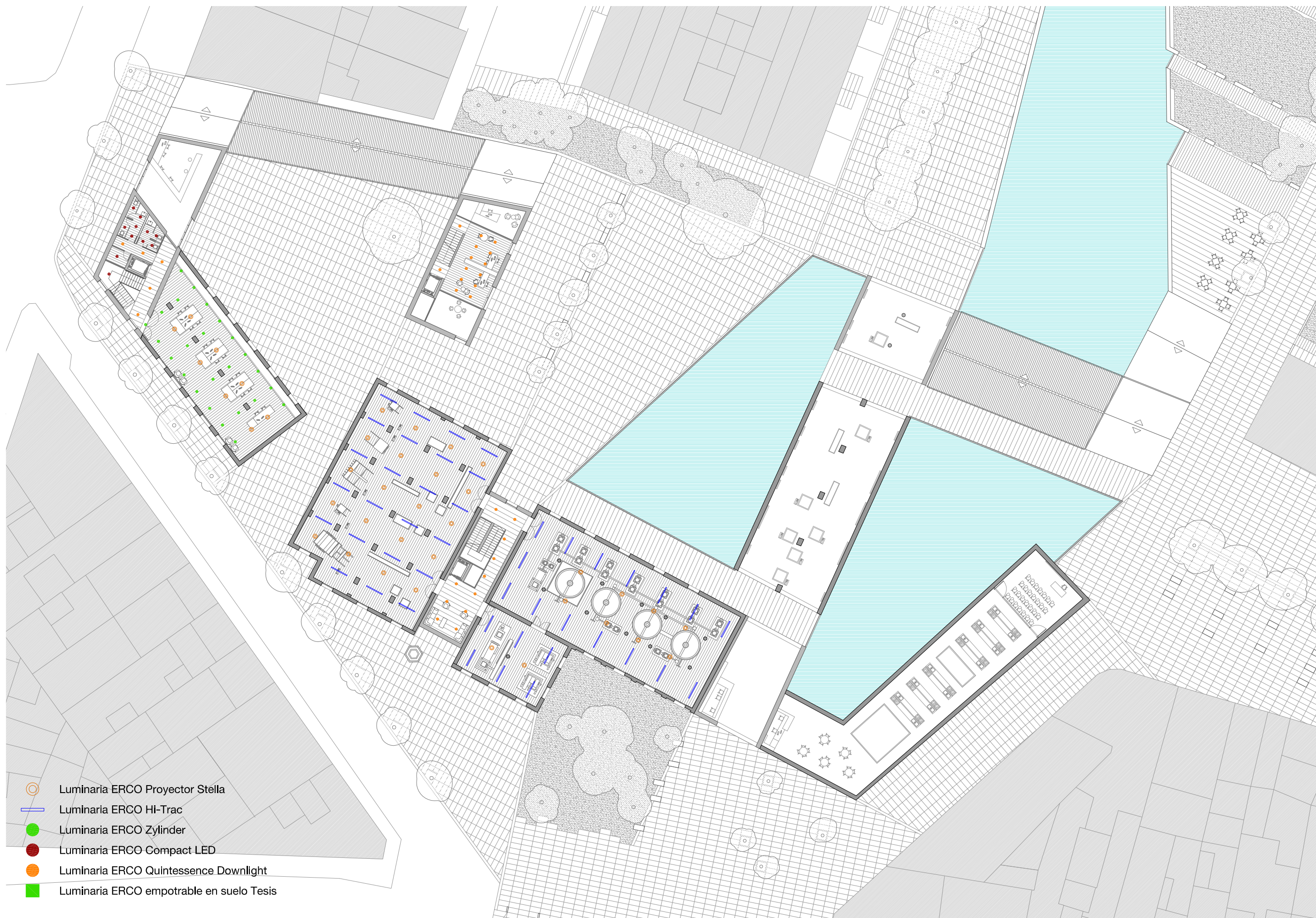




- Luminaria ERCO Proyector Stella
- Luminaria ERCO HI-Trac
- Luminaria ERCO Zylinder
- Luminaria ERCO Compact LED
- Luminaria ERCO Quintessence Downlight
- Luminaria ERCO empotrable en suelo Tesis



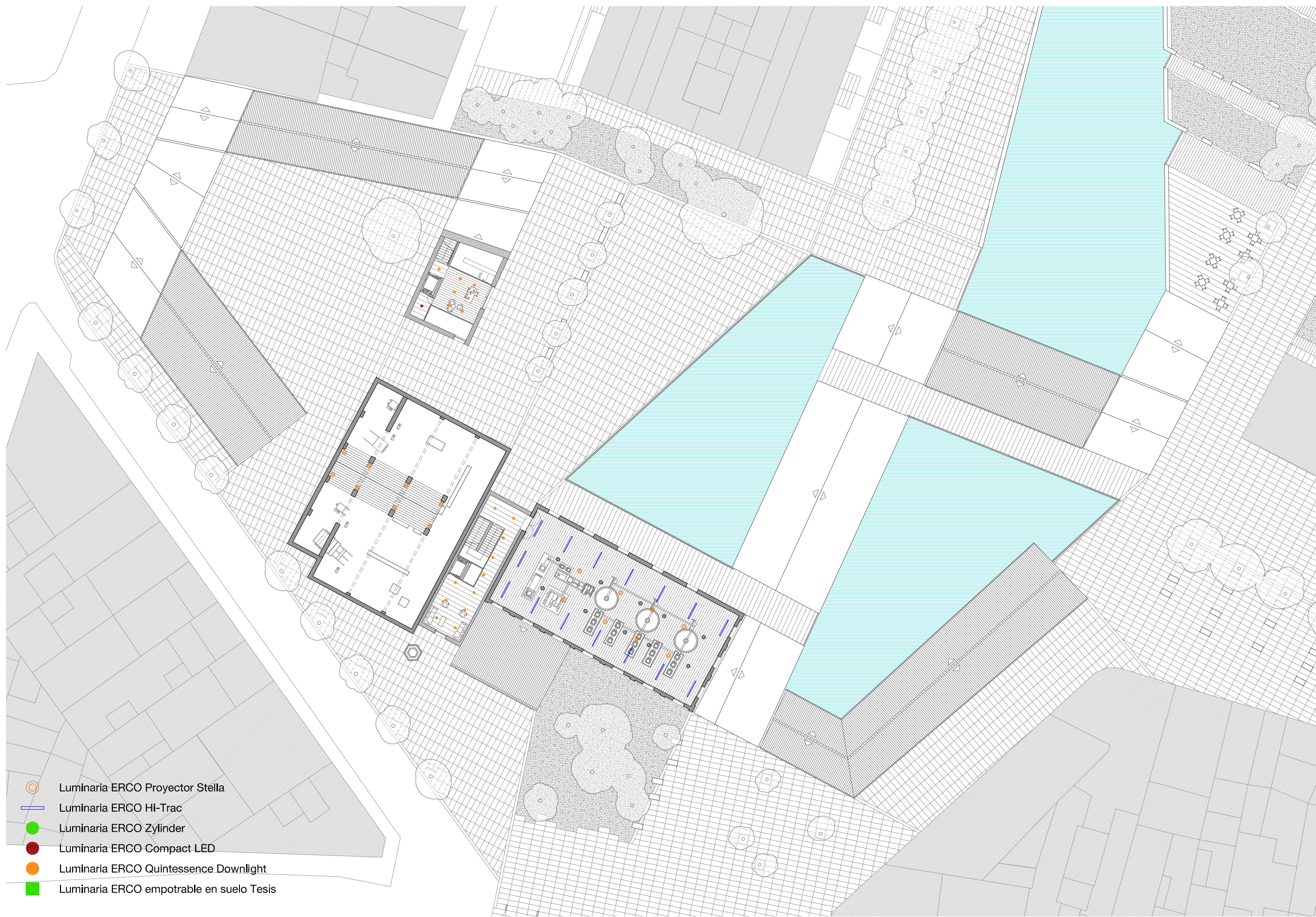




- Luminaria ERCO Proyector Stella
- Luminaria ERCO HI-Trac
- Luminaria ERCO Zylinder
- Luminaria ERCO Compact LED
- Luminaria ERCO Quintessence Downlight
- Luminaria ERCO empotrable en suelo Tesis



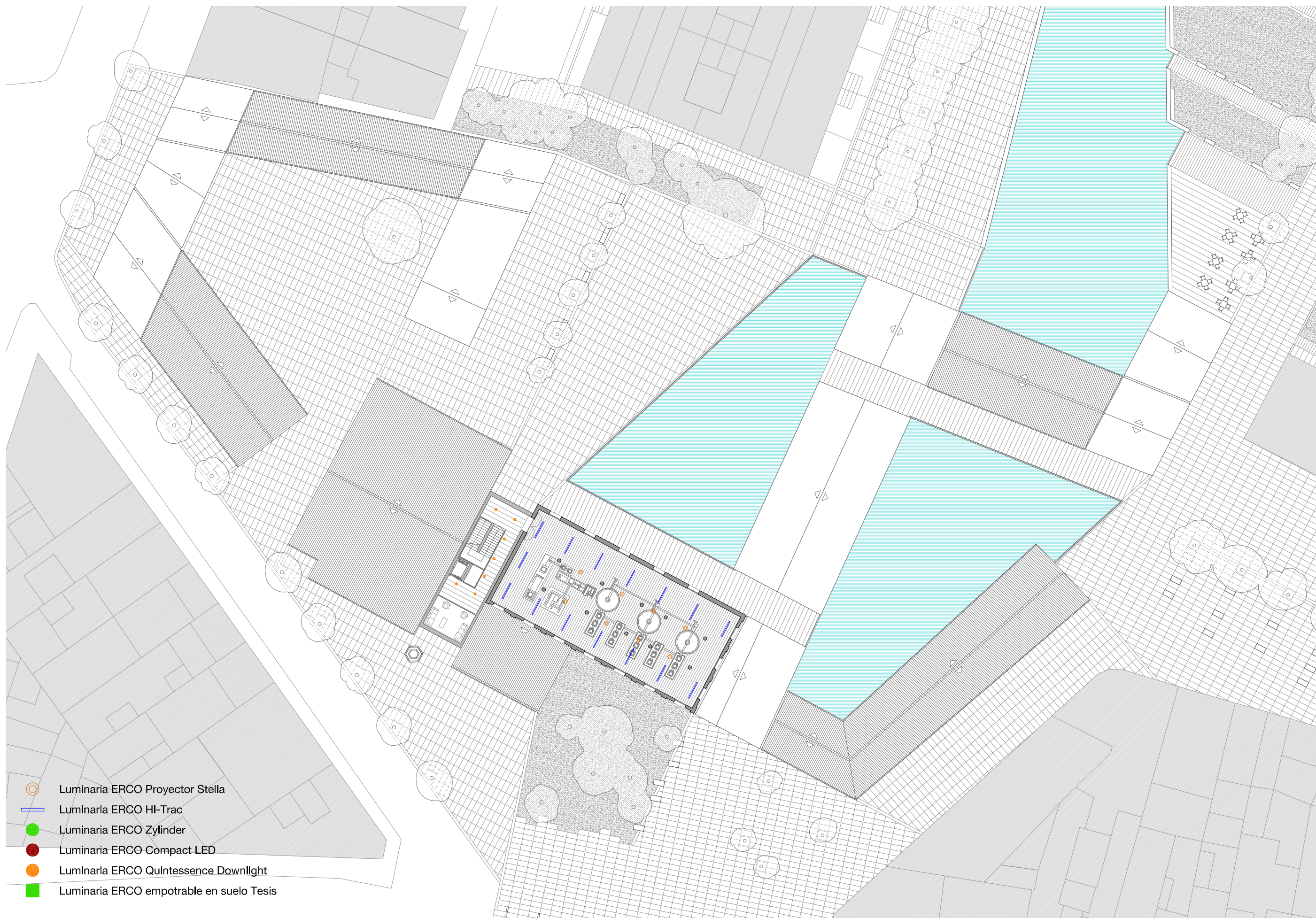




- Luminaria ERCO Projector Stella
- Luminaria ERCO HI-Trac
- Luminaria ERCO Zylinder
- Luminaria ERCO Compact LED
- Luminaria ERCO Quintessence Downlight
- Luminaria ERCO empotrable en suelo Tesis







- Luminaria ERCO Projector Stella
- Luminaria ERCO HI-Trac
- Luminaria ERCO Zylinder
- Luminaria ERCO Compact LED
- Luminaria ERCO Quintessence Downlight
- Luminaria ERCO empotrable en suelo Tesis





## 05 | Climatización

### CONSIDERACIONES PREVIAS

La instalación de climatización se plantea como el resto de instalaciones, es decir como un elemento más del proyecto, es por ello, que se tendrá en cuenta en su diseño el resto de instalaciones para evitar conflictos de cortes y direcciones.

Esta instalación tiene como objetivo mantener la temperatura, humedad y calidad del aire dentro de los límites aplicables en cada caso. El diseño de la instalación debe cumplir las disposiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

No se van a climatizar los edificios que albergan la maquinaria del molino dedicados principalmente a uso expositivo, considerando que la disposición de los huecos de los mismos permite una ventilación cruzada adecuada.

### DESCRIPCIÓN

El sistema que se plantea, debido al volumen de las estancias y a la dificultad de climatización por otros métodos, es el de convección, que consiste en la transformación de calor acompañado de un desplazamiento de materia, en este caso de aire. Para ello se colocan cuatro centrales de producción frío-calor.

La primera destinada al uso expositivo en planta de cubiertas en la primera crujía del contenedor expositivo junto al núcleo de comunicaciones de nueva construcción.

La segunda se destina a climatizar el Centro de Investigación y Divulgación, ubicada en el faldón recayente a las medianeras de la nave preexistente dedicada a investigación.

La tercera central de producción frío-calor va a climatizar las cocinas de la escuela de cocina, se situará sobre la cubierta de la nave preexistente.

La cuarta central de producción va a climatizar el restaurante, se situará sobre la cubierta de la nave preexistente. El criterio con el que se han ubicado dichas máquinas, es tratar de instalarlas en puntos donde la repercusión visual sea la menor.

En cada una de las plantas, se situarán los climatizadores, colocados en los núcleos de servicios registrables junto a los núcleos húmedos. De éstos surgen los conductos de impulsión de aire, y llegan los conductos de aire de retorno, que permiten la renovación del aire. En los conductos de ida se disponen difusores (toberas) para la impulsión del aire de forma homogénea, mientras que en los conductos de vuelta se colocarán rejillas de retorno. Estos conductos discurren anclados al forjado. Asimismo, estos conductos deben ser fácilmente registrables para así tener la posibilidad del mantenimiento posterior, llevarán el correspondiente aislante termoacústico interior para que se produzca poca pérdida de carga. Las torres de refrigeración quedan emplazadas en la planta cuarta, en un cuarto de instalaciones sin forjado superior y muy bien aislado acústicamente.

La instalación de climatización se realiza utilizando el sistema de bomba de calor para la producción de frío y de calor. Las conexiones con los equipos de impulsión inferiores se realizan por las bandas de servicio en sus zonas destinadas a conductos e instalaciones. Se ha dejado una trampilla sobre el núcleo para el mantenimiento de los equipos. Tanto el aire de impulsión como el de retorno son canalizados por diferentes tubos pero dentro del mismo conducto. El aire de impulsión se distribuye por medio de difusores.

En las preexistencias, el aire de impulsión y el de retorno circula por conductos circulares de acero galvanizado vistos, suspendidos de la estructura. En cuanto a las edificaciones de nueva planta tanto los conductos de impulsión como los de retorno discurrirán por la cámara de aire para instalaciones situada en los muros. Todos los conductos serán de chapa de acero galvanizado de sección circular. El aire de retorno irá a los conductos por medio de rejillas de lamas fijas.

Se tiene que tener en cuenta para una correcta instalación de este sistema de acondicionamiento los siguientes aspectos:

1.- Regulación de la temperatura dentro de límites considerables como óptimos mediante calefacción o refrigeración perfectamente controladas.

2.- Regulación de la humedad evitando reacciones fisiológicas perjudiciales, así como daños a las sustancias contenidas en el lugar.

3.- Movimiento de aire, incrementando la proporción de humedad y calor disipado con respecto a lo que correspondería al aire en reposo.

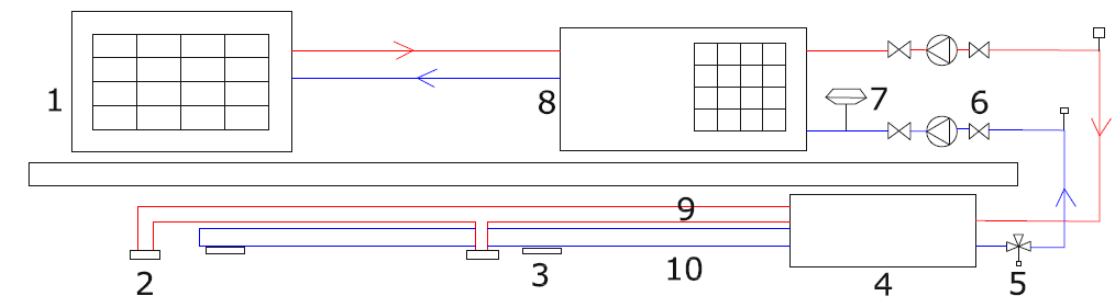
4.- Pureza del aire, eliminación de olores, partículas sólidas en suspensión, concentración de dióxido de carbono... por ventilación, beneficioso para la salud y el confort.

La altura libre a acondicionar es variable entre 2,60 m, y 4,40 m. Las variables que se utilizarán para el diseño de la instalación serán las superficies, el volumen de cada zona, el nivel de ocupación, las ganancias sensibles y latentes de la estancia debida a la actividad de sus ocupantes, la potencia eléctrica medida en W que alberga cada estancia y el volumen de aire ventilado que se necesita según la actividad a desarrollar.

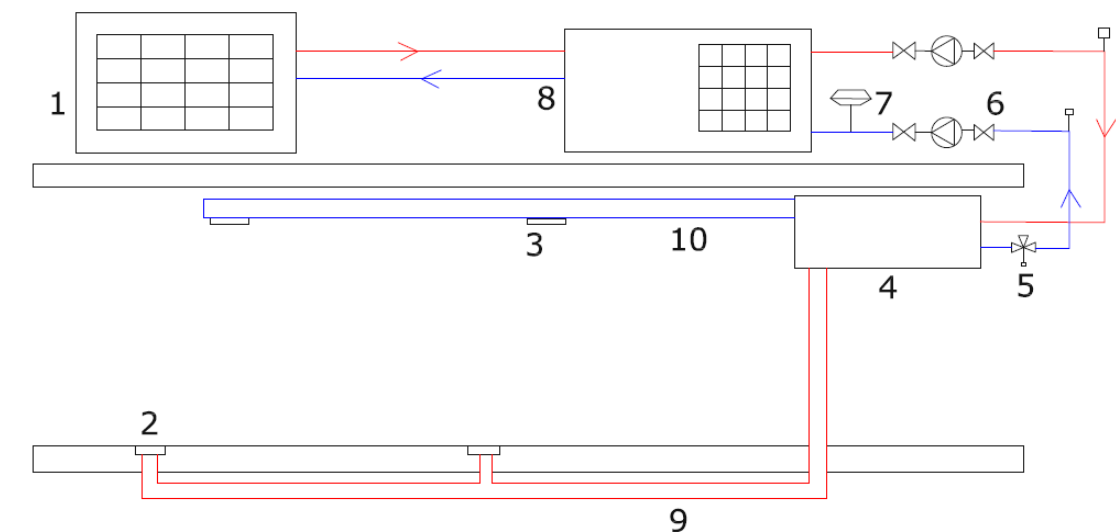
### ELECCIÓN Y UBICACIÓN DE LOS APARATOS

Teniendo en cuenta las dimensiones del edificio y una vez obtenido los caudales de cada uno de los módulos, se procederá a la sectorización en zonas, con el fin de asignar una unidad de climatización a cada sector y así reducir las longitudes de los conductos y por tanto sus pérdidas. También se atenderá a un criterio de uso, dotando equipos a módulos compartidos para usos similares y de esta forma evitar climatizar zonas que no necesiten acondicionamiento en momentos en los que el otro módulo si requiera.

Esquema sistema climatización en preexistencias



Esquema sistema climatización en edificios de nueva planta



- 1 Torre de refrigeración
- 2 Difusor de impulsión
- 3 Rejilla de retorno
- 4 Climatizador
- 5 Válvula a tres vías
- 6 Recirculador
- 7 Válvula de expansión
- 8 Central de producción
- 9 Conducto de impulsión
- 10 Conducto de retorno





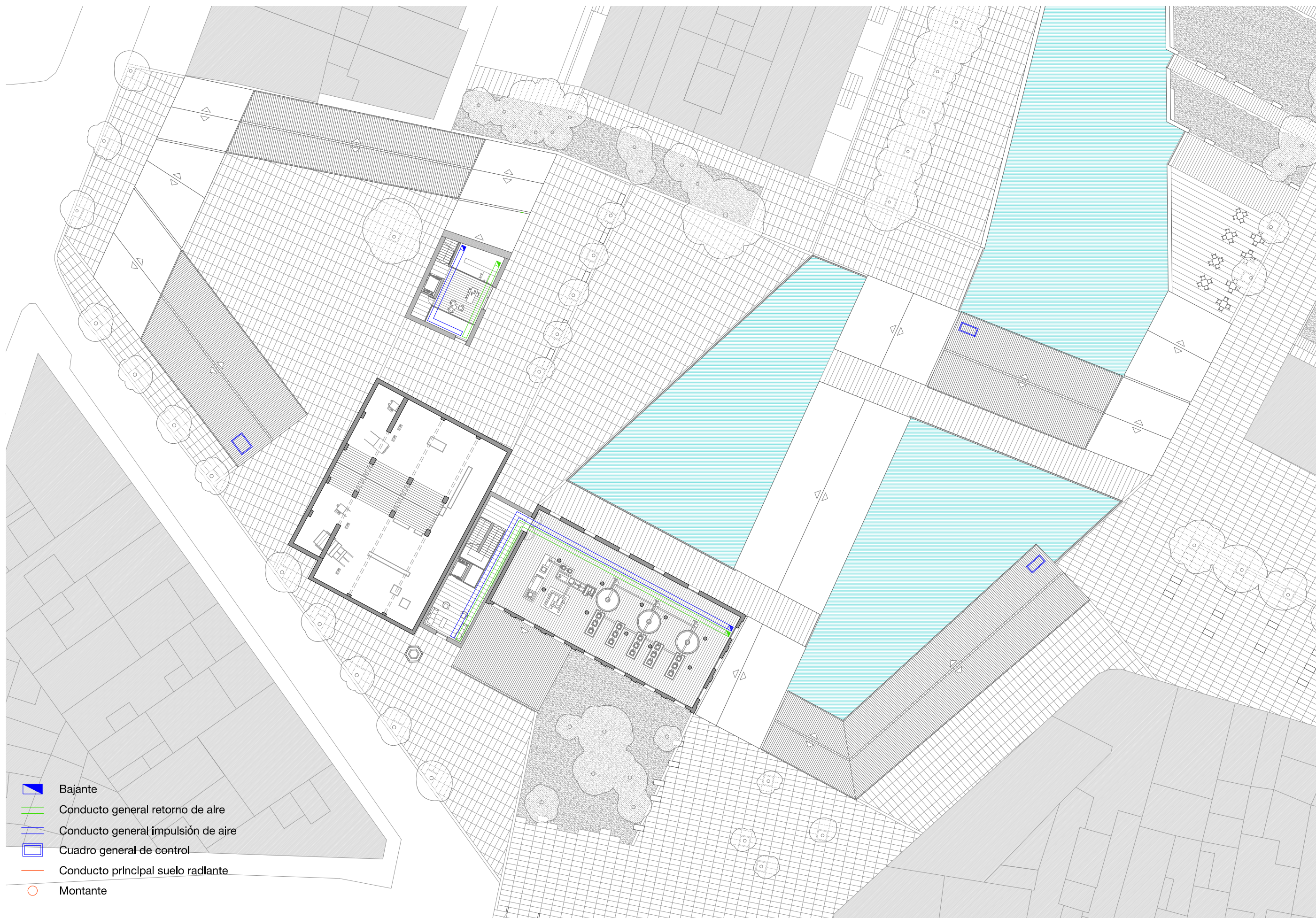
- Bajante
- Conducto general retorno de aire
- Conducto general impulsión de aire
- Cuadro general de control
- Conducto principal suelo radiante
- Montante















- Bajante
- Conducto general retorno de aire
- Conducto general impulsión de aire
- Cuadro general de control
- Conducto principal suelo radiante
- Montante



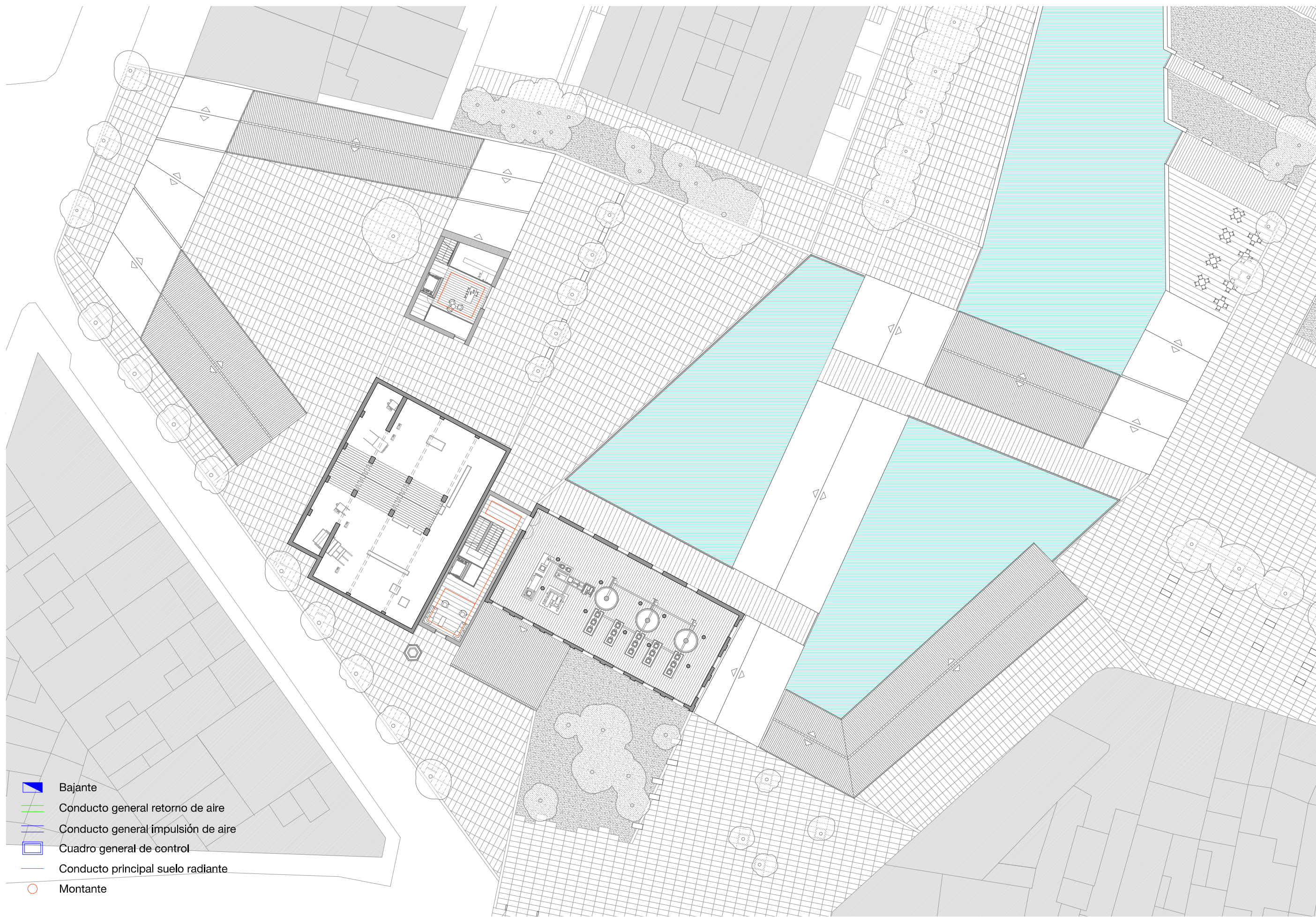














## 06 | DB\_SI Seguridad contra incendios

### DESCRIPCIÓN

La presente Memoria de Proyecto, tiene por objeto establecer reglas y Procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las mismas están detalladas las secciones del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio DB SI, que se corresponden con las exigencias básicas de las secciones SI 1a SI 6, que a continuación se van a justificar.

Por ello se demostrará que la correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. Además la correcta aplicación del conjunto del Documento Básico DB SI, supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Recordar que tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen el artículo 11 de la Parte 1 del CTE y son los siguientes:

- 1.- El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" Consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- 2.- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- 3.- El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

A tales efectos debe tenerse en cuenta que también se consideran zonas de uso industrial:

- a) Los almacenamientos integrados en establecimientos de cualquier uso no industrial, cuando la carga de fuego total, ponderada y corregida de dichos almacenamientos, calculada según el Anexo 1 de dicho Reglamento exceda de 3x10<sup>6</sup> megajulios (MJ). No obstante, cuando esté prevista la presencia del público en ellos se les deberá aplicar además las condiciones que este CTE establece para el uso correspondiente.
- b) Los garajes para vehículos destinados al transporte de personas o de mercancías.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Es de total aplicación ya que se trata en parte de edificaciones de nueva construcción y rehabilitación de las otras. Para el presente proyecto el ámbito de aplicación del DB SI es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo como es este el caso, los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

En la presente Memoria Justificativa del Documento Básico DB SI, no se incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados por reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias.

### CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

No son aplicables para el uso Pública concurrencia en Obra Nueva.

### CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SI

En la presente memoria se han aplicado los procedimientos del Documento Básico DB SI, de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales del CTE, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

Condiciones de comportamiento ante el fuego de los productos de construcción y de los elementos constructivos Esta memoria establece las condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego de los elementos constructivos proyectados conforme a la clasificación europea establecida mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y a las normas de ensayo que allí se indican.

Si las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo proyectado según su resistencia al fuego no están disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se determina y acreditará conforme a las anterior normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.

Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego se exige que consista en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo". Las puertas de dos hojas se equiparán con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNE EN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".

Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta se prevén que dispongan de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

### LABORATORIOS DE ENSAYO

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello se exige que se realicen por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo. En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

### TERMINOLOGÍA

A efectos de aplicación de la presente memoria justificativa del Documento Básico DB SI, los términos que figuran en la misma se utilizan conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos, bien en el anejo DB SI A, cuando se trate de términos relacionados únicamente con el requisito básico "Seguridad en caso de incendio", o bien en el Anejo III de la Parte I del CTE, cuando sean términos de uso común en el conjunto del Código.

### DOCUMENTO BÁSICO DB SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR

Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas:

Tipo de proyecto: Museo, restaurante, docente y administrativo.

Tipo de obras previstas: Rehabilitación y Obra Nueva

Fase intervención: Básico + Ejecución

Numero de alturas: PB + 3

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la Tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la Tabla 1.2 de esta Sección. A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

En general:

- Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea Residencial Vivienda, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500m<sup>2</sup> y cuyo uso sea Docente, Administrativo o Residencial Público.

- Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites:



Zona de uso Residencial Vivienda, en todo caso.  
Zona de alojamiento(1) o de uso Administrativo, Comercial o Docente cuya superficie construida exceda de 500m<sup>2</sup>.  
Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas.  
Zona de uso Aparcamiento cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup> (2).  
Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de independencia.

- Un espacio diáfano puede constituir un único sector de incendio que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable.

- No se establece límite de superficie para los sectores de riesgo mínimo.

## DOCENTE

- Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m<sup>2</sup>. Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio.

## PÚBLICA CONCURRENCIA

-La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500m<sup>2</sup>, excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.

-Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, sala para congresos, etc..., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500m<sup>2</sup> siempre que:

- a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;
- b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen, bien con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien con un espacio exterior seguro;
- c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y BFL-s1 en suelos;
- d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200MJ/m<sup>2</sup> y
- e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.

## ADMINISTRATIVO

- La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.

## LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en el edificio se han clasificado conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1.

Los Locales de Riesgo Especial Bajo, así clasificados se proyectan con los siguientes requisitos que se establecen en la tabla 2.2.:

- Tienen una Resistencia al fuego de la estructura portante: R 90.
- La Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio: EI 90.
- No requieren vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio.
- Tienen como puertas de comunicación con el resto del edificio del tipo EI2 45 – C 5
- El recorrido de evacuación hasta alguna salida del local, es siempre inferior a 25'00 m.

Se ha tenido en cuenta que el tiempo de resistencia al fuego no es nunca menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado DB SI 6.

\* El recorrido de evacuación por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta.

Los locales que se han clasificado con Riesgo Especial Medio son las cocinas (al tener instalada una potencia > a 50 Kw), así clasificados con los siguientes requisitos que se establecen en tabla 2.2:

- Tienen una Resistencia al fuego de la estructura portante: R 120.
- La Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio: EI 120.
- Requieren vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio.
- Tienen doble puerta de comunicación con el resto del edificio del tipo EI2 30 – C 5
- El recorrido de evacuación hasta alguna salida del local, es siempre inferior a 25'00 m.

Se ha tenido en cuenta que el tiempo de resistencia al fuego no es nunca menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado DB SI 6.

## ESPACIOS OCULTOS

Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios. En este caso, al tratarse de un único sector de incendios, no es necesario utilizar esta medida de protección.

## PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento. Independientemente de lo anterior, se limita a tres plantas y a 10m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas).

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc.

Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i-o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento a t r a v e s a d o por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i-o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

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

En techos y paredes se incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que además no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica. No existen elementos textiles de cubierta integrados en el edificio, por lo que no se requiere ninguna condición.

Los elementos constructivos cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 superándose el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado:

**Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación**

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ <sup>(1)</sup> $\geq 0,80$ m <sup>(2)</sup> La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. <sup>(6)</sup>	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. <sup>(7)</sup> Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas <sup>(8)</sup>	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ <sup>(9)</sup>
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ <sup>(9)</sup>
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_S$ <sup>(9)</sup>
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ <sup>(9)</sup>
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ <sup>(10)</sup>
Escaleras	$A \geq P / 480$ <sup>(10)</sup>

## DOCUMENTO BÁSICO DB SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

### Medianeras y fachadas

En el presente edificio no existe riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas, ya que se trata las medianeras con las condiciones cortafuegos expuestas en lo normativa, al menos EI120. Al formar parte de un mismo sector de incendios en altura, no se limita el riesgo de propagación vertical del incendio por las fachadas. No existen fachadas con arranque accesible al público.

### Cubiertas

Al existir edificios colindantes se limita el riesgo de propagación exterior del incendio por cubierta, mediante una resistencia a fuego REI60, como mínimo en una franja de 0.50 metros de ancho medida desde el edificio colindante; y de 1 metro de anchura respecto de un elemento compartimentador de un sector.

## DOCUMENTO BÁSICO DB SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

### Compatibilidad de los elementos de evacuación

1.- Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup>, si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

- sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio,
- sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

2.- Como excepción, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m<sup>2</sup> y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de

emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.

### Cálculo de la ocupación

1.- Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

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

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

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

**Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación <sup>(1)</sup>**

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	No se admite en uso Hospitalario, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m <sup>2</sup> . La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación: - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria.
	La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en uso Aparcamiento; - 50 m si se trata de una planta, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.
	La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso Residencial Público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio <sup>(2)</sup> , o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente <sup>(3)</sup>	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.
	La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.
	Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.



## Dimensionado de los medios de evacuación

### Criterios Para La Asignación de los ocupantes:

- 1.- Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.
- 2.- A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes.

En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

## Cálculo

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

**Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación**

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ <sup>(1)</sup> $\geq 0,80$ m <sup>(2)</sup> La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. <sup>(6)</sup>	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. <sup>(7)</sup> Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas <sup>(8)</sup>	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ <sup>(9)</sup>
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ <sup>(9)</sup>
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_S$ <sup>(9)</sup>
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ <sup>(9)</sup>
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ <sup>(10)</sup>
Escaleras	$A \geq P / 480$ <sup>(10)</sup>

## Protección de las escaleras

En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación. En el presente edificio, las escaleras son no protegidas ya que todos los sectores pueden evacuar a un espacio exterior seguro. Estas escaleras cumplen con las condiciones de la tabla 5.1, en las que la altura de evacuación descendente es inferior a 10 m, a excepción de la escalera de última planta. Pero al tratarse de la rehabilitación de un edificio histórico protegido, la altura de evacuación desde la última planta es una decisión de proyecto ajena a la intervención, por tanto no se actuará.

## Puertas situadas en el recorrido de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la UNE-EN 179:2003 VC1. Abrirá en el sentido de evacuación toda puerta de salida prevista para el paso de más de 100 personas.

## Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

1.- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

2.- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

3.- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

4.- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

5.- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

6.- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección. 2 Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

## Control del humo de incendio

No se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes de forma que ésta se puede llevar a cabo en condiciones de seguridad, ya que el edificio aunque es de pública concurrencia no excede de 1000 personas y tampoco son zonas de ocupación en conjunto del sector de incendios mayores de 500 personas.

## DOCUMENTO BÁSICO DB SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio proyectado dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplen lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le son de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requerirá la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

## El Molí dels Passiego deberá contener las siguientes instalaciones de protección contra incendios:

- 1.- Extintores portátiles Uno de eficacia 21A -113B, a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. y en las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección
- 2.- Un hidrante exterior, ya que la superficie construida no asciende a 10.000 m<sup>2</sup> o fracción.
- 3.- Bocas de incendio equipadas por ser de pública concurrencia y exceder de 500 m<sup>2</sup>, éstas serán de 25mm.
- 4.- Sistema de detección de incendio al tratarse de un edificio de pública concurrencia y exceder 1.000m<sup>2</sup>.

## SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se han previsto señales diseñadas según la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño son:

- 1.- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- 2.- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- 3.- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

## DOCUMENTO BÁSICO DB SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Condiciones de aproximación y entorno.

Aproximación a los edificios

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

- 1.- Anchura mínima libre > 3.5
- 2.- Altura mínima libre o gálibo > 4.5
- 3.- Capacidad portante del vial > 20 kN/ m<sup>2</sup>

Entorno de los edificios

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines o mojones u otros obstáculos. De igual modo, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras.

Accesibilidad por fachada.

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos se diseñan con las siguientes características:

- 1.- Facilita el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no es mayor que 1'20 m;
- 2.- Sus dimensiones horizontal y vertical son superiores a 0'80 m y 1'20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no excede de 25'00 m, medida sobre la fachada;
- 3.- No se instala en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9'00 m.

## DOCUMENTO BÁSICO DB SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Generalidades.

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en el edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes:

1.- Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica.

2.- Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

En la presente memoria se han tomado únicamente métodos simplificados de cálculo (véase anexos C a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

También se ha evaluado el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo. Al utilizar los métodos simplificados indicados en el Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

Resistencia al fuego de la estructura

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

Elementos estructurales principales

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura. Además debe soportar dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Todos edificios del Molí dels Passiego son de pública concurrencia, con una altura de evacuación menor a 15 m, por ello todos los elementos estructurales deben tener una resistencia frente al fuego R90.

Elementos estructurales secundarios

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de suelos o las escaleras de nueva construcción metálicas ligeras, no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

## ANEJO D RESISTENCIA AL FUEGO DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

Generalidades

En el presente documento se establece un método simplificado que permite determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

En el análisis del elemento se han considerado que las coacciones en los apoyos y extremos del mismo en situación de cálculo frente a fuego no varían con respecto de las que se producen a temperatura normal.

Se ha tenido en cuenta que la clase de las secciones transversales en situación de cálculo frente a fuego es la misma que a temperatura normal. En elementos con secciones de pared delgada, (clase 4), la temperatura del acero en todas las secciones transversales no supera los 350 o C.



## Anejo F Resistencia al fuego de los elementos de fábrica

En las tablas F.1 y F.2 se establece, respectivamente, la resistencia al fuego que aportan los elementos de fábrica de ladrillo cerámico o sílico-calcáreo y los de bloques de hormigón, ante la exposición térmica según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Dichas tablas son aplicables solamente a muros y tabiques de una hoja, sin revestir y enfoscados con mortero de cemento o guarnecidos con yeso, con espesores de 1,5 cm como mínimo. En el caso de soluciones constructivas formadas por dos o más hojas puede adoptarse como valor de resistencia al fuego del conjunto la suma de los valores correspondientes a cada hoja.

La clasificación que figura en las tablas para cada elemento no es la única que le caracteriza, sino únicamente la que está disponible. Por ejemplo, una clasificación EI asignada a un elemento no presupone que el mismo carezca de capacidad portante ante la acción del fuego y que, por tanto, no pueda ser clasificado también como REI, sino simplemente que no se dispone de dicha clasificación.

En los muros de fábrica de ladrillo macizo correspondientes a las edificaciones preexistentes en el Molí dels Passiego de 45 cm de espesor y enfoscados por ambas caras, se les otorga una resistencia REI-240.





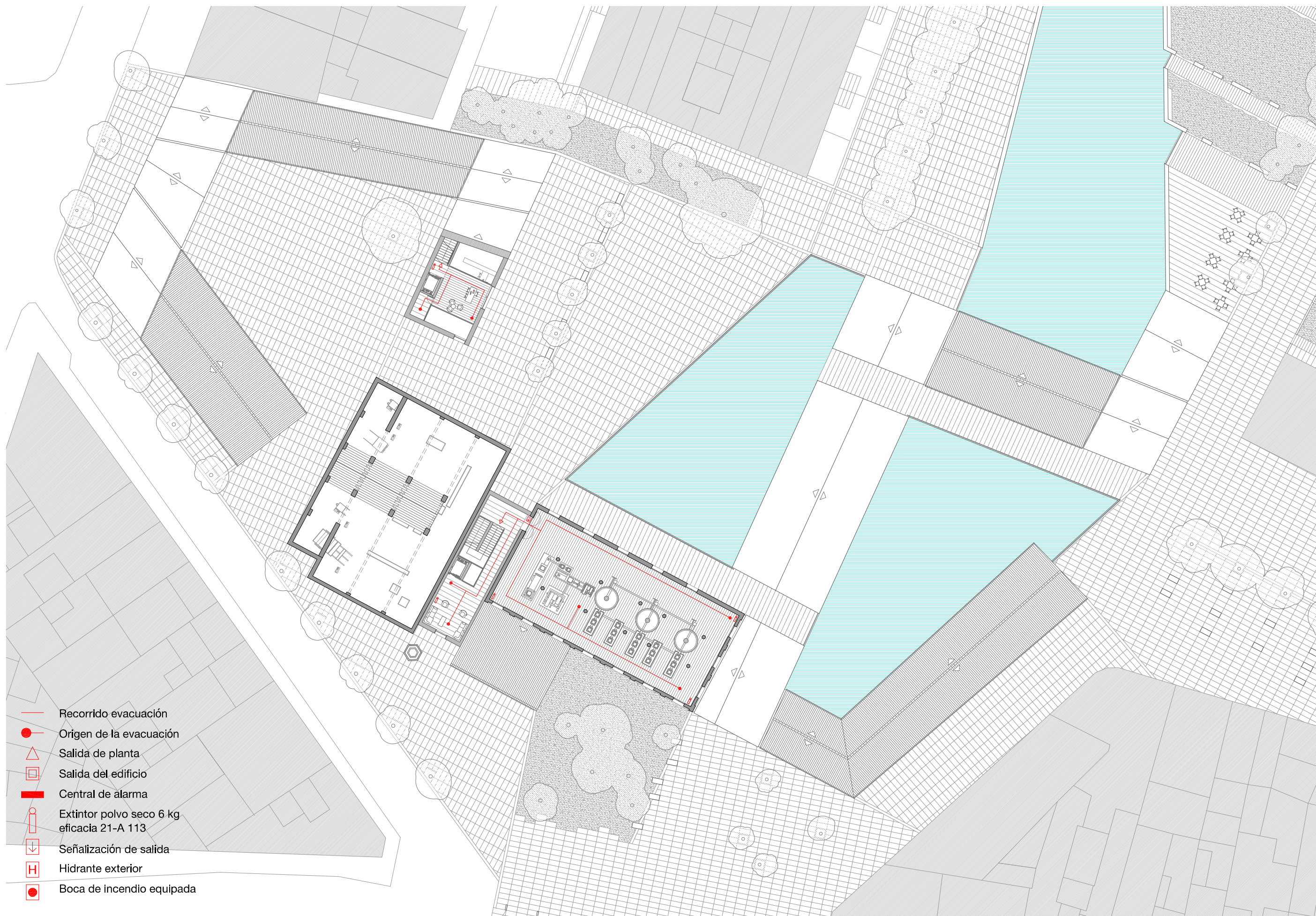
- Recorrido evacuación
- Origen de la evacuación
- △ Salida de planta
- Salida del edificio
- Central de alarma
- 🔥 Extintor polvo seco 6 kg  
eficacia 21-A 113
- ↓ Señalización de salida
- H Hidrante exterior
- Boca de incendio equipada







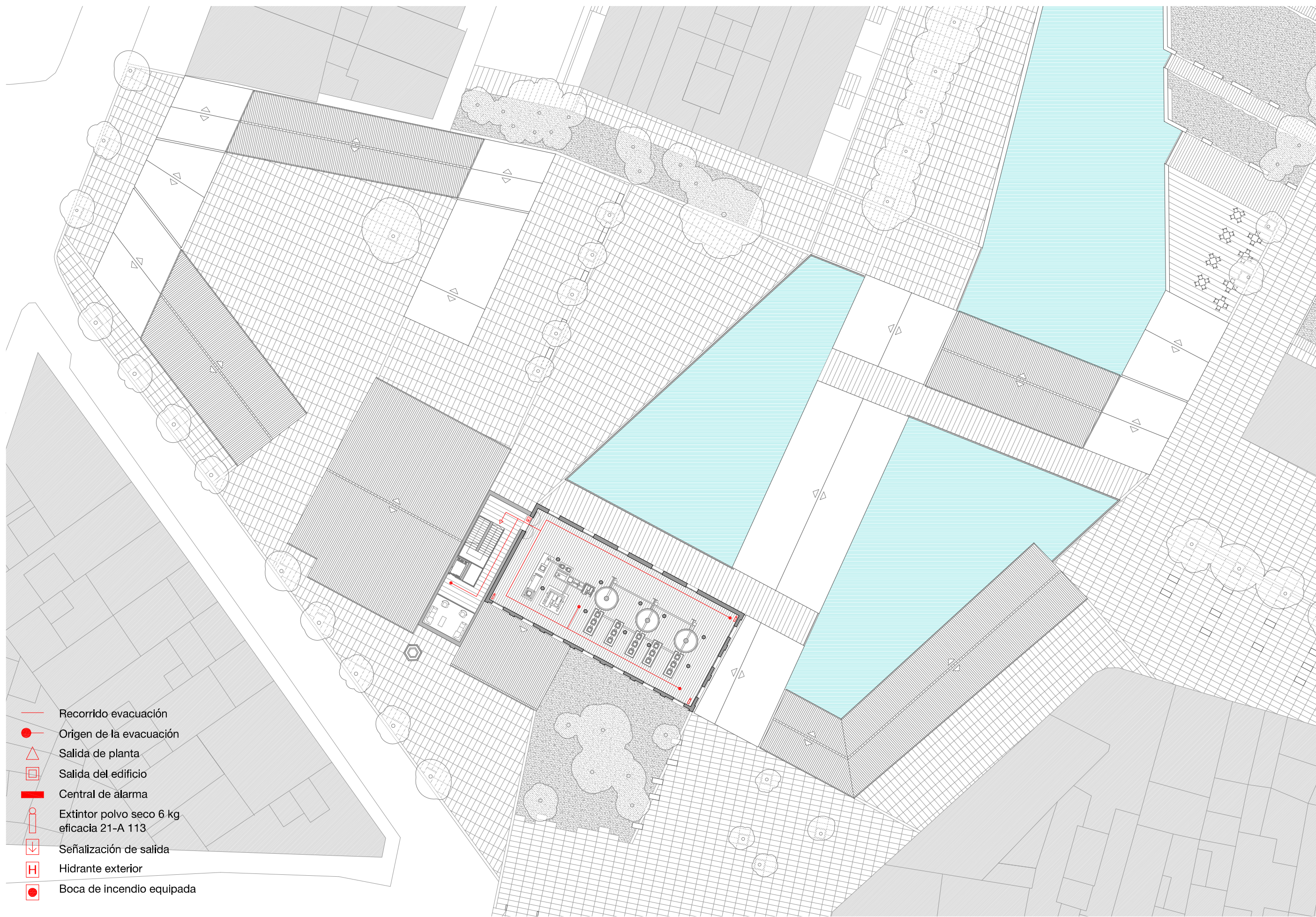




- Recorrido evacuación
- Origen de la evacuación
- △ Salida de planta
- Salida del edificio
- Central de alarma
- | Extintor polvo seco 6 kg  
eficacia 21-A 113
- ↓ Señalización de salida
- H Hidrante exterior
- Boca de incendio equipada









## 07 | DB\_SUA Accesibilidad

Justificación del cumplimiento de las normas para la accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas. Medidas mínimas sobre la accesibilidad en los edificios.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 12 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA):

- 1.- El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.
- 2.- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- 3.- El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

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

Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

Los aspectos reflejados en esta norma se cumplen en los planos del proyecto.

## SECCIÓN SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

Escaleras y rampas

Escaleras de uso general

Peldaños:

- En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:  $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

Tramos:

- Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m, en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

- Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos.

- Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de  $\pm 1 \text{ cm}$ .

En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

- La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 <sup>(1)</sup>			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	1,10
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores	1,40			
Otras zonas	1,20			
Casos restantes	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	

Mesetas:

- Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.

- En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Pasamanos:

- Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

- Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4 m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4 m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.

- En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado. En uso Sanitario, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán 30 cm en los extremos, en ambos lados.



- El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.
- El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

## SECCIÓN SUA 9 ACCESIBILIDAD

### Condiciones de accesibilidad

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

### Condiciones funcionales

#### Accesibilidad en el exterior del edificio

- La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc

#### Accesibilidad entre plantas del edificio

Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m<sup>2</sup> de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

#### Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

### Dotación de elementos accesibles

#### Mobiliario fijo

- El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

#### Mecanismos

- Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

### Anejo A Terminología

#### Ascensor accesible

Ascensor que cumple la norma UNE EN 81-70:2004 relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad", así como las condiciones que se establecen a continuación:

- La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente. En grupos de varios ascensores, el ascensor accesible tiene llamada individual / propia.
- Las dimensiones de la cabina cumplen las condiciones de la tabla que se establece a continuación, en función del tipo de edificio:

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

#### Itinerario accesible

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

#### Desniveles:

Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible.

No se admiten escalones

#### Espacio para giro:

Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos

#### Pasillos y pasos:

- Anchura libre de paso ≥ 1,20 m. En zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda se admite 1,10 m
- Estrechamientos puntuales de anchura ≥ 1,00 m, de longitud ≤ 0,50 m, y con separación ≥ 0,65 m a huecos de paso o a cambios de dirección

#### Puertas:

- Anchura libre de paso ≥ 0,80 m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser ≥ 0,78 m
- Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos
- En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m
- Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón ≥ 0,30 m
- Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego)

#### Pavimento:

- No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo
- Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación

#### Pendiente:

La pendiente en sentido de la marcha es ≤ 4%, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es ≤ 2%

No se considera parte de un itinerario accesible a las escaleras, rampas y pasillos mecánicos, a las puertas giratorias, a las barreras tipo torno y a aquellos elementos que no sean adecuados para personas con marcapasos u otros dispositivos médicos.

#### Mecanismos accesibles

Son los que cumplen las siguientes características:

- Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal.
- La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.
- Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.
- Tienen contraste cromático respecto del entorno.
- No se admiten interruptores de giro y palanca.
- No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.

#### Punto de atención accesible

Punto de atención al público, como ventanillas, taquillas de venta al público, mostradores de información, etc., que cumple las siguientes condiciones:

- Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible al edificio.
- Su plano de trabajo tiene una anchura de 0,80 m, como mínimo, está situado a una altura de 0,85 m, como máximo, y tiene un espacio libre inferior de 70 x 80 x 50 cm (altura x anchura x profundidad), como mínimo.
- Si dispone de dispositivo de intercomunicación, éste está dotado con bucle de inducción u otro sistema adaptado a tal efecto.

#### Servicios higiénicos accesibles

Los servicios higiénicos accesibles, tales como aseos accesibles o vestuarios con elementos accesibles, son los que cumplen las condiciones que se establecen a continuación:

##### Aseo accesible:

- Está comunicado con un itinerario accesible.
- Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos.
- Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas.
- Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno.

##### Vestuario con elementos accesibles:

- Está comunicado con un itinerario accesible.
- Espacio de circulación:
- En baterías de lavabos, duchas, vestuarios, espacios de taquillas, etc., anchura libre de paso  $\geq 1,20$  m.
- Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos.
- Puertas que cumplen las características del itinerario accesible. Las puertas de cabinas de vestuario, aseos y duchas accesibles son abatibles hacia el exterior o correderas.
- Aseos accesibles:
- Cumplen las condiciones de los aseos accesibles.
- Duchas accesibles, vestuarios accesibles.
- Dimensiones de la plaza de usuarios de silla de ruedas 0,80 x 1,20 m.
- Si es un recinto cerrado, espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos.
- Dispone de barras de apoyo, mecanismos, accesorios y asientos de apoyo diferenciados cromáticamente del entorno.

El equipamiento de aseos accesibles y vestuarios con elementos accesibles cumple las condiciones que se establecen a continuación:

##### Aparatos sanitarios accesibles

- Lavabo:
- Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal.
- Altura de la cara superior  $\leq 85$  cm.
- Inodoro:
- Espacio de transferencia lateral de anchura  $\geq 80$  cm y  $\geq 75$  cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En uso público, espacio de transferencia a ambos lados.
- Altura del asiento entre 45 – 50 cm.
- Ducha:
- Espacio de transferencia lateral de anchura  $\geq 80$  cm al lado del asiento.
- Suelo enrasado con pendiente de evacuación  $\leq 2\%$ .
- Urinario:
- Cuando haya más de 5 unidades, altura del borde entre 30-40 cm al menos en una unidad.

##### Barras de apoyo:

- Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm.
- Fijación y soporte soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección.
- Barras horizontales:
- Se sitúan a una altura entre 70-75 cm.
- De longitud  $\geq 70$  cm.
- Son abatibles las del lado de la transferencia.
- En inodoros:
- Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65 – 70 cm.
- En duchas:
- En el lado del asiento, barras de apoyo horizontal de forma perimetral en al menos dos paredes que formen esquina y una barra vertical en la pared a 60 cm de la esquina o del respaldo del asiento.

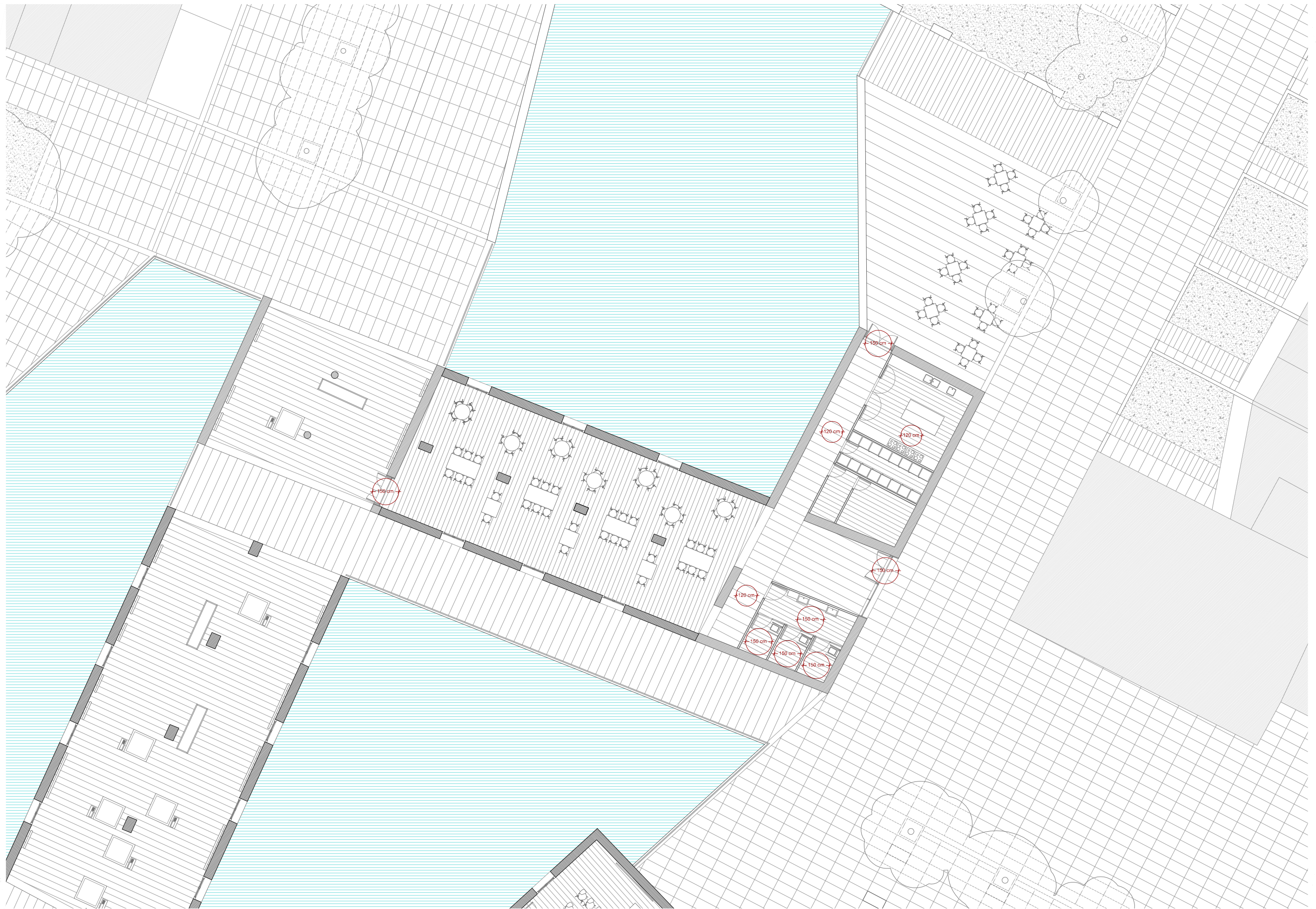
##### Mecanismos y accesorios:

- Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie.
- Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento  $\leq 60$  cm.
- Espejo, altura del borde inferior del espejo  $\leq 0,90$  m, o es orientable hasta al menos  $10^\circ$  sobre la vertical.
- Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m.

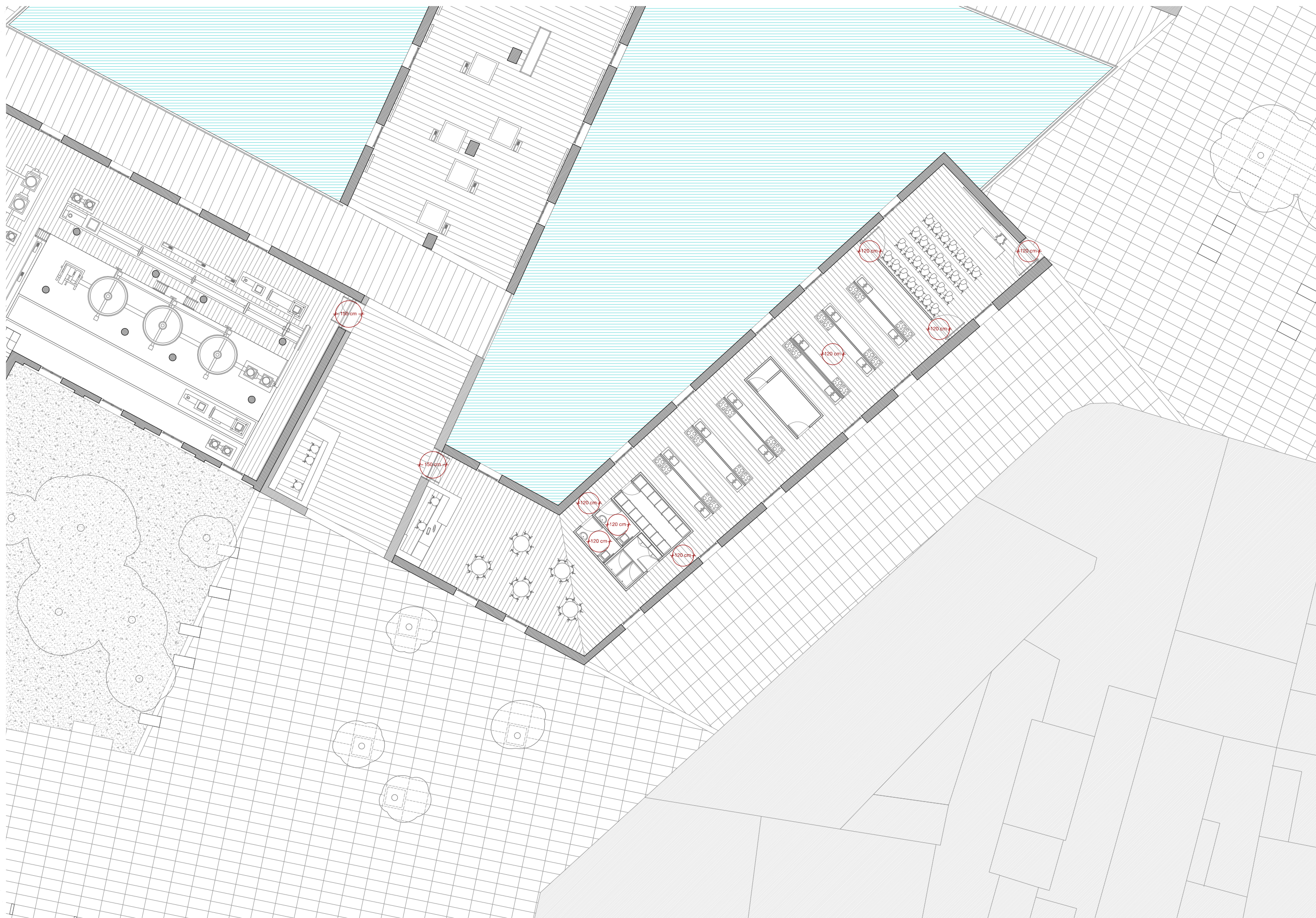
##### Asientos de apoyo en duchas y vestuarios:

- Dispondrán de asiento de 40 (profundidad) x 40 (anchura) x 45-50 cm (altura), abatible con respaldo.
- Espacio de transferencia lateral  $\geq 80$  cm a un lado.



















## 08 | DB\_HS Salubridad

El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. El Documento Básico «DB-HS Salubridad » especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

### Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración, o bien, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

### Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

### Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

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

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

### Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

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

### Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

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

## PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

### Diseño

#### - Muros

En el proyecto realizado existen muros en contacto con el terreno prácticamente en todos los edificios, ya sean los existentes de ladrillo en la zona de la maquinaria, los propios muros que delimitan la acequia o los de nueva construcción en hormigón. Por no delimitar espacios habitables consideraremos que la impermeabilización existente en los edificios preexistentes es suficiente.

#### -Suelo

Grado de impermeabilidad

Sabiendo que el coeficiente de permeabilidad del terreno  $K_s > 10^{-5}$  cm/s y Presencia alta de agua alta, tenemos un grado de impermeabilidad del terreno de 5.

Condiciones de las soluciones constructivas

De la tabla 2.4 obtenemos C2+C3+D1 +P2+S2+S3 para un muro pantalla y solera con sub-base.

Constitución del suelo:

C2\_Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

Drenaje y evacuación:

D1\_Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Tratamiento perimétrico:

P2\_Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

Sellado de juntas:

S2\_Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3\_Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

#### - Fachadas

Grado de impermeabilidad

Para un terreno tipo IV (Zona urbana, industrial o forestal) tenemos E1, que para una altura menor de 15 metros nos da una clasificación V3. Con este dato y teniendo en cuenta que estamos en la zona pluviométrica IV, obtenemos un grado de impermeabilidad 2.

Condiciones de las soluciones constructivas

El proyecto cumple con las siguientes soluciones constructivas propuestas por el CTE:

- Con revestimiento exterior:

R1+C2

- Sin revestimiento exterior:

B1+C1+J1+N1; C2+H1+J1+N1; C2+J2+N2; C2+H1+J2+N2

Las soluciones vienen referenciadas en el HS1 Apartado 2.3.3

#### - Cubiertas

Grado de impermeabilidad

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

1.- Un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

2.- Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento.

3.- Una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

4.- Un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";

5.- Una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.

6.- Una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente.

7.- Una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando:

i) Deba evitarse la adherencia entre ambas capas.

ii) La impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático.

iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, que una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante.

8.- Una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando:

i) Se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante.

ii) La cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante.

iii) Se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante.

9.- Una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida.

10.- Un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida.

11.- Un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

#### Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado. La pendiente prevista cumple con la establecida en la normativa.

## Construcción

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

## Ejecución

1.-Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

### - Suelos

#### Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

#### Condiciones de las láminas impermeabilizantes

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

- Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

- Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

- La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.

- Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.

- En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

#### Condiciones de las arquetas

Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

#### Condiciones del hormigón de limpieza

- El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.

- Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

### - Fachadas

#### Condiciones del revestimiento intermedio

- Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

- Debe colocarse de forma continua y estable.

- Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

#### Condiciones de la cámara de aire ventilada

Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.

#### Condiciones del revestimiento exterior

Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

#### Condiciones de los puntos singulares

Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

### - Cubiertas

#### Condiciones de la formación de pendientes

Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

#### Condiciones de la barrera contra el vapor

- La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.

- Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

#### Condiciones del aislante térmico

Debe colocarse de forma continua y estable.



#### Condiciones de la impermeabilización

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

- Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
- La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
- Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.
- Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

#### Control de ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto. Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

#### Control de obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

#### DB. HS3 Calidad del aire interior

Los edificios del Molí dels Passiego, dispondrán de un sistema general de ventilación híbrida en todos ellos, a excepción de los núcleos de servicios donde el sistema de ventilación será mecánico. Ambos sistemas, el de ventilación híbrida y el de ventilación mecánica, constará de las siguientes características:

- 1.- El aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso.
- 2.- Como aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería, como son los dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 en la posición de apertura de clase 1; no obstante, cuando las carpinterías exteriores sean de clase 1 de permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 pueden considerarse como aberturas de admisión las juntas de apertura.
- 3.- Cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior.
- 4.- Los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m.
- 5.- Cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la abertura de paso que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado.
- 6.- Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm.
- 7.- Un mismo conducto de extracción puede ser compartido por aseos, baños, cocinas y trasteros.

Las cocinas de la escuela de cocina y del restaurante deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse una ventana exterior practicable o una puerta exterior.

Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general del edificio que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso.

Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrevoco.

En cuanto al cuarto de basuras de las cocinas, estará dotado con un sistema de ventilación híbrida y mecánica, con las siguientes características,

- 1.- Para ventilación híbrida, las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior.
- 2.- Cuando el almacén esté compartimentado, la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado, la de admisión en el otro u otros y deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos.
- 3.- Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción.
- 4.- Los conductos de extracción no pueden compartirse con locales de otro uso.

En los edificios preexistentes de uso expositivo que albergan la maquinaria del molino, se entiende que la ventilación natural es suficiente. La disposición de las ventanas (zonas opuestas) crea una ventilación cruzada que permite la renovación del aire interior sin necesidad de ningún sistema adicional.

En las edificaciones de nueva planta el sistema de ventilación será híbrido a través del sistema de climatización del aire instalado.

**Nota:** La Sección HS4 Suministro de agua, ya está contemplada en el apartado de la memoria de instalaciones de fontanería. Así mismo la sección HS5 Evacuación de Aguas se contempla en los apartados de saneamiento de aguas pluviales y residuales de la memoria de instalaciones.

## 09 | DB\_HR Protección frente al ruido

Cumplimiento exigencias básicas del Documento Básico HR Protección frente al ruido

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

### PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- 1.- Alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1.
- 2.- No superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2.
- 3.- Cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

1.- cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes:

- i) mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.
- ii) mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3; Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

- 2.- Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.
- 3.- Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.
- 4.- Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.
- 5.- Cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.
- 6.- Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6.

Valores límite del aislamiento

Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

1.- En los recintos protegidos:

i) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso en edificios de uso residencial privado:

El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33dBA.

ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

iii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55dBA.

iv) Protección frente al ruido procedente del exterior:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,nT,Atr, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, Ld, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

El valor del índice de ruido día, Ld, puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido. En el caso de que un recinto pueda estar expuesto a varios valores de Ld, como por ejemplo un recinto en esquina, se adoptará el mayor valor.

Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día, Ld, se aplicará el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial. Para el resto de áreas acústicas, se aplicará lo dispuesto en las normas reglamentarias de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Cuando se prevea que algunas fachadas, tales como fachadas de patios de manzana cerrados o patios interiores, así como fachadas exteriores en zonas o entornos tranquilos, no van a estar expuestas directamente al ruido de automóviles, aeronaves, de actividades industriales, comerciales o deportivas, se considerará un índice de ruido día, Ld, 10 dBA menor que el índice de ruido día de la zona.

Cuando en la zona donde se ubique el edificio el ruido exterior dominante sea el de aeronaves según se establezca en los mapas de ruido correspondientes, el valor de aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,nT,Atr, obtenido en la tabla 2.1 se incrementará en 4 dBA.

2.- En los recintos habitables:

i) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso, en edificios de uso residencial privado: El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

iii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A,



RA, de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

3.- En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:

El aislamiento acústico a ruido aéreo (D<sub>2m,nT,Atr</sub>) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo (D<sub>nT,A</sub>) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

#### Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

1.- En los recintos protegidos:

- i) Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: El nivel global de presión de ruido de impactos, L<sub>nT,w</sub>, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65 dB. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera.
- ii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad: El nivel global de presión de ruido de impactos, L<sub>nT,w</sub>, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

2.- En los recintos habitables:

Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad: El nivel global de presión de ruido de impactos, L<sub>nT,w</sub>, en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

#### Valores límite de tiempo de reverberación

En conjunto los elementos constructivos, acaba dos superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- 1.- El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,7 s.
- 2.- El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,5 s.
- 3.- El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s. Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial o docente colindante con recintos habitables con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A, sea al menos 0,2 m<sup>2</sup> por cada metro cúbico del volumen del recinto.

#### Ruido y vibraciones de las instalaciones

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

Las exigencias en cuanto a ruido y vibraciones de las instalaciones se consideran satisfechas si se cumple lo especificado en el apartado 3.3, en sus reglamentaciones específicas y las condiciones especificadas en los apartados 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.

#### Diseño y dimensionado

##### Aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos

##### Datos previos y procedimiento

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, puede elegirse una de las dos opciones, simplificada o general, que figuran en los apartados 3.1.2 y 3.1.3 respectivamente. En ambos casos, para la definición de los elementos constructivos que proporcionan el aislamiento acústico a ruido aéreo, deben conocerse sus valores de masa por unidad de superficie, m, y de índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, y, para el caso de ruido de impactos, además de los anteriores, el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>. Los valores de RA y de L<sub>n,w</sub> pueden obtenerse mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el Anejo C, mediante tabulaciones incluidas en Documentos Reconocidos del CTE o mediante otros métodos de cálculo sancionados por la práctica.

También debe conocerse el valor del índice de ruido día, L<sub>d</sub>, de la zona donde se ubique el edificio, como se establece en el apartado 2.1.1.

##### -Opción simplificada: Soluciones de aislamiento acústico

La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos. Una solución de aislamiento es el conjunto de todos los elementos constructivos que conforman un recinto (tales como elementos de separación vertical y horizontal, tabiquería, medianerías, fachadas y cubiertas) y que influyen en la transmisión del ruido y de las vibraciones entre recintos adyacentes o entre el exterior y un recinto.

Para cada uno de dichos elementos constructivos se establecen en tablas los valores mínimos de los parámetros acústicos que los definen, para que junto con el resto de condiciones establecidas en este DB, particularmente en el punto 3.1.4, se satisfagan los valores límite de aislamiento establecidos en el apartado 2.1.

##### Condiciones de aplicación

La opción simplificada es válida para edificios de uso residencial. Esta opción puede aplicarse a edificios de otros usos teniendo en cuenta que, en algunos recintos de estos edificios, el aislamiento que se obtenga puede ser mayor.

También es válida para edificios con una estructura horizontal resistente formada por forjados de hormigón macizos o con elementos aligerantes o forjados mixtos de hormigón y chapa de acero.

En nuestro caso es así por lo que podremos aplicar el método simplificado a nuestro proyecto.

##### Procedimiento de aplicación

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, deben elegirse:

- 1.- La tabiquería.
- 2.- Los elementos de separación horizontales y los verticales (véase apartado 3.1.2.3):
  - i) entre recintos de unidades de uso diferentes o entre una unidad de uso y una zona común;
  - ii) entre recintos de una unidad de uso y un recinto de actividad o un recinto de instalaciones.
- 3.- Las medianerías (véase apartado 3.1.2.4);
- 4.- Las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior.

##### Elementos de separación

Los elementos de separación verticales son aquellas particiones verticales que separan unidades de uso diferentes o una unidad de uso de una zona común, de un recinto de instalaciones o de un recinto de actividad. En esta opción se contemplan los siguientes tipos:

- 1.- tipo 1: Elementos compuestos por un elemento base de una o dos hojas de fábrica, hormigón o paneles prefabricados pesados (Eb), sin trasdosado o con un trasdosado por ambos lados (Tr);
- 2.- tipo 2: Elementos de dos hojas de fábrica o paneles prefabricado pesados (Eb), con bandas elásticas en su perímetro dispuestas en los encuentros de, al menos, una de las hojas con forjados, suelos, techos, pilares y fachadas;
- 3.- tipo 3: Elementos de dos hojas de entramado autoportante (Ee). En todos los elementos de dos hojas, la cámara debe ir rellena con un material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones. La tabiquería está formada por el conjunto de particiones interiores de una unidad de uso. En esta opción se contemplan los tipos siguientes:

- 1.- Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado o en el suelo flotante, sin interposición de bandas elásticas.
2. -Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas dispuestas al menos en los encuentros inferiores con los forjados.
- 3.- Tabiquería de entramado autoportante.

#### Opción general. Método de cálculo de aislamiento acústico

La opción general contiene un procedimiento de cálculo basado en el modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354 partes 1, 2 y 3. También podrá utilizarse el modelo detallado que se especifica en esa norma.

La transmisión acústica desde el exterior a un recinto de un edificio o entre dos recintos de un edificio se produce siguiendo los caminos directos y los indirectos o por vía de flancos. En el cálculo de ruido aéreo se usa el aislamiento acústico aparente  $R'$  (o índice de reducción acústica aparente), que se considera en su forma global  $RA'$ ; en el cálculo de ruido de impactos se usa el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado  $L'_{n,w}$ .



## 10 | DB\_HE Ahorro de Energía

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

### EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

### EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

### EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

### CRITERIOS DE APLICACIÓN EN EDIFICIOS EXISTENTES

Estos criterios se podrán aplicar en las preexistencias del Molí dels Passiego:

#### Criterio 1: no empeoramiento

Salvo en los casos en los que en este DB se establezca un criterio distinto, las condiciones preexistentes de ahorro de energía que sean menos exigentes que las establecidas en este DB no se podrán reducir, y las que sean más exigentes únicamente podrán reducirse hasta el nivel establecido en el DB.

#### Criterio 2: flexibilidad

En los casos en los que no sea posible alcanzar el nivel de prestación establecido con carácter general en este DB, podrán adoptarse soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible, determinándose el mismo, siempre que se dé alguno de los siguientes motivos:

- 1.- en edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando otras soluciones pudiesen alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, o;
- 2.- la aplicación de otras soluciones no suponga una mejora efectiva en las prestaciones relacionadas con el requisito básico de “Ahorro de energía”, o;
- 3.- otras soluciones no sean técnica o económicamente viables, o;
- 4.- la intervención implique cambios sustanciales en otros elementos de la envolvente sobre los que no se fuera a actuar inicialmente. En el proyecto debe justificarse el motivo de la aplicación de este criterio de flexibilidad. En la documentación final de la obra debe quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y los condicionantes de uso y mantenimiento, si existen.

#### Criterio 3: reparación de daños

Los elementos de la parte existente no afectados por ninguna de las condiciones establecidas en este DB, podrán conservarse en su estado actual siempre que no presente, antes de la intervención, daños que hayan mermado de forma significativa sus prestaciones iniciales. Si el edificio presenta daños relacionados con el requisito básico de “Ahorro de energía”, la intervención deberá contemplar medidas específicas para su resolución.

#### Limitación de la demanda energética

#### Caracterización y cuantificación de la demanda energética

### DEMANDA ENERGÉTICA

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2. Ésta será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2.

Los parámetros característicos que definen la envolvente térmica se agrupan en los siguientes tipos:

- 1.- Transmitancia térmica de muros de fachada UM.
- 2.- Transmitancia térmica de cubiertas UC.
- 3.- Transmitancia térmica de suelos US.
- 4.- Transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT.
- 5.- Transmitancia térmica de huecos UH.
- 6.- Factor solar modificado de huecos FH.
- 7.- Factor solar modificado de lucernarios FL.
- 8.- Transmitancia térmica de medianerías UMD.

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

### DETERMINACIÓN DE LA ZONA CLIMÁTICA A PARTIR DE VALORES TABULADOS

El uso de soluciones constructivas con parámetros característicos iguales a los indicados no garantiza el cumplimiento de la exigencia pero debería conducir a soluciones próximas a su cumplimiento. Los valores se han obtenido considerando unos puentes térmicos equivalentes a los del edificio de referencia y un edificio de una compacidad media.

Para simplificar el uso de estas tablas se ha tomado como límite de aplicación una superficie total de huecos no superior al 15% de la superficie útil. Las transmitancias térmicas de huecos y el factor solar modificado recomendados deberían reducirse respecto a los indicados en caso de tener relaciones mayores de superficie de huecos respecto a la superficie útil.

La descripción de la captación solar en invierno es cualitativa. Es alta para edificios con ventanas sin obstáculos orientadas al sur, sureste o suroeste, y baja para orientaciones norte, noreste, noroeste, o para cualquier orientación en el caso de existir obstáculos que impidan la radiación directa sobre los huecos. Para cada nivel de captación y zona climática se proporciona un rango de transmitancias que corresponde a un porcentaje total de huecos respecto a la superficie útil entre el 15% (nivel inferior) y el 10% (nivel superior).

Mirando en el Anexo D podemos decir que Valencia pertenece a la zona climática B3. Según esto tendremos que cumplir las condiciones:

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno  
Transmitancia límite de suelos  
Transmitancia límite de cubiertas  
Factor solar modificado límite de lucernarios

**UMlim: 0,82 W/m2 K**  
**USlim: 0,52 W/m2K**  
**UClim: 0,45 W/m2 K**  
**FLlim: 0,30**

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim}$ $W/m^2K$				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8	4,9	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3	4,3	5,7	5,7	-	-	-	0,57	-	-
de 31 a 40	3,0	4,0	5,6	5,6	-	-	-	0,45	-	0,50
de 41 a 50	2,8	3,7	5,4	5,4	0,53	-	0,59	0,38	0,57	0,43
de 51 a 60	2,7	3,6	5,2	5,2	0,46	-	0,52	0,33	0,51	0,38

Tabla E.1. Transmitancia del elemento  $[W/m^2 K]$

Transmitancia del elemento $[W/m^2 K]$	Zona Climática					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
$U_M$	0.94	0.50	0.38	0.29	0.27	0.25
$U_S$	0.53	0.53	0.46	0.36	0.34	0.31
$U_C$	0.50	0.47	0.33	0.23	0.22	0.19

$U_M$ : Transmitancia térmica de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno

$U_S$ : Transmitancia térmica de suelos (forjados en contacto con el aire exterior)

$U_C$ : Transmitancia térmica de cubiertas

Tabla E.2. Transmitancia térmica de huecos  $[W/m^2 K]$

Transmitancia térmica de huecos $[W/m^2 K]$		$\alpha$	A	B	C	D	E
		Captación solar	Alta	5.5 – 5.7	2.6 – 3.5	2.1 – 2.7	1.9 – 2.1
Media	5.1 – 5.7		2.3 – 3.1	1.8 – 2.3	1.6 – 2.0	1.6 – 1.8	1.6 – 1.7
Baja	4.7 – 5.7		1.8 – 2.6	1.4 – 2.0	1.2 – 1.6	1.2 – 1.4	1.2 – 1.3

NOTA: Para el factor solar modificado se podrá tomar como referencia, para zonas climáticas con un verano tipo 4, un valor inferior a 0,57 en orientación sur/sureste/suroeste, e inferior a 0,55 en orientación este/oeste.

## CONDENSACIONES

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

## PERMEABILIDAD AL AIRE

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire. La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1.

La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

- 1.- Para las zonas climáticas A y B: 50  $m^3/h m^2$ .
- 2.- Para las zonas climáticas C, D y E: 27  $m^3/h m^2$ .

## RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

## GENERALIDADES PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

1.- Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1.

2.- Comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2.

3.- Verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5. En la memoria de instalaciones se ha definido cómo será el sistema de climatización para el cual se ha tenido en cuenta lo dispuesto en el RITE.

## EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

### Procedimiento de verificación

Para la aplicación de la sección HE 3 debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

1.- Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignado en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 de la sección HE 3.

2.- Comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2 de la sección HE 3.

3.- Verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5 de la sección HE 3.

### Plan de mantenimiento y conservación

Establece las siguientes pautas.

Comprobación del funcionamiento de la instalación – 1 Mes.

Limpieza de luminaria – 1 Mes.

Limpieza del difusor – 1 Mes.

Limpieza de lámpara – 1 Mes.

Medición de Iluminancia – 1 Año.

Revisión de ruidos en reactancias – 1 Mes.

Revisión de parpadeos en tubos fluorescentes – 15 días.

Revisión de fijación de luminarias – 1 Año.

Revisión de conexiones eléctricas – 2 Años.

Comprobación de funcionamiento de diferenciales – 15 días.

Revisión de instalación eléctrica – 3 Años.

Sustitución de lámparas – Sustitución individual (A medida que se vayan fundiendo)

### Productos de construcción

#### Equipos

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplen lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplen con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2 del CTE-DBHE- 3.



**Nota:** El cumplimiento de la Sección HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, se contempla en la memoria de instalaciones, apartado de fontanería (AF+ACS).

Cumplimiento de exigencias respecto a la Sección HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Ámbito de aplicación

No se requiere que el Molí dels Passiego tenga una contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica, ya que no se trata de ninguno de los siguientes casos dentro del ámbito de su aplicación:

1. -Edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida. Excluido de este grupo ya que no supera los 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida.

2.- Ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos en tabla 1.1 y la misma supere 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida. . Excluido de este grupo ya que la suma de las nuevas edificaciones, que se puedan entender como ampliación, no supera los 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida.

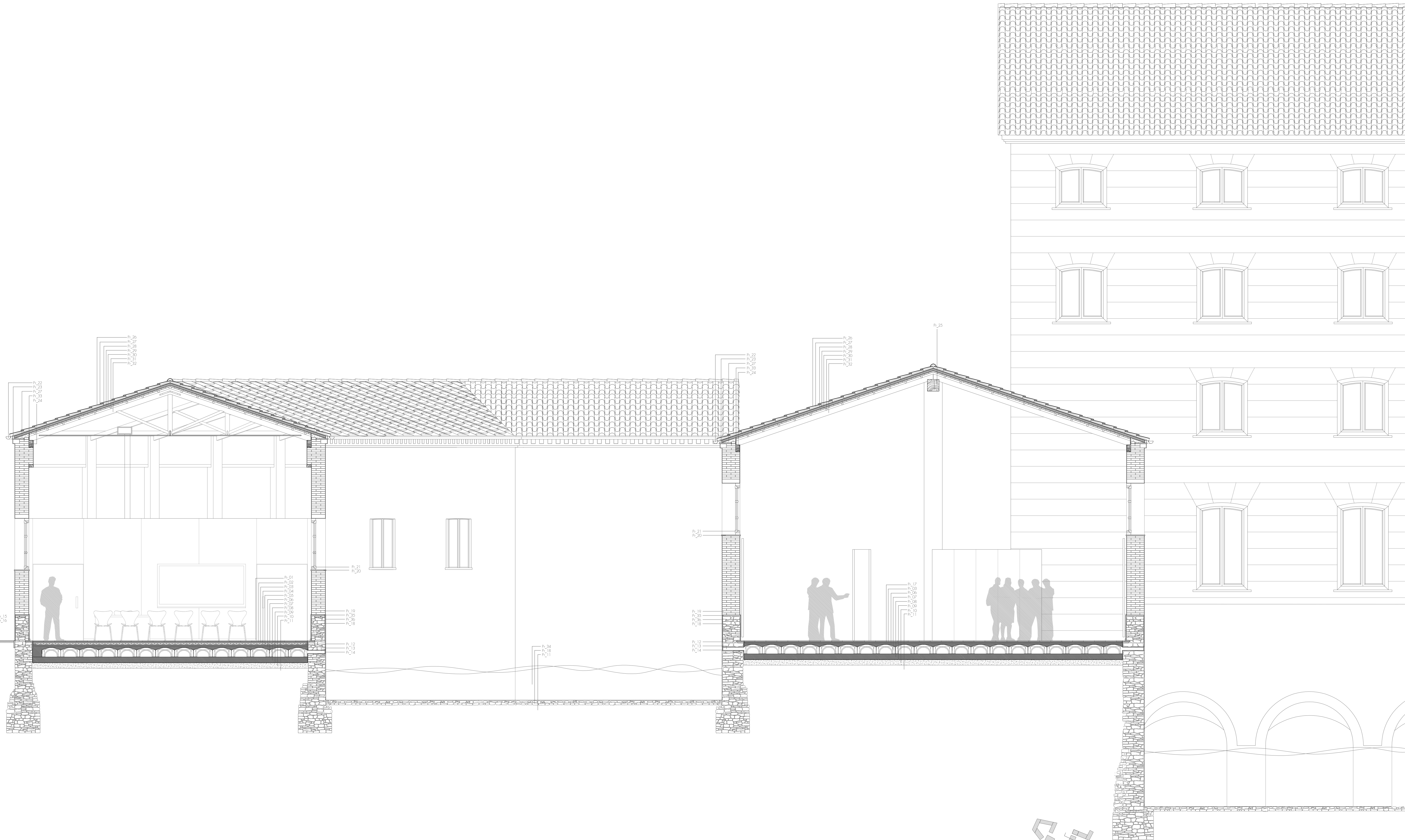
Además el Molí dels Passiego, quedaría exento de la aplicación de la Sección HE 5 Contribución mínima fotovoltaica, según la siguiente justificación, quedan exentos del cumplimiento total o parcial de esta exigencia los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico- artística. De este modo queda argumentada la no aplicación de la Sección 5 del DB HE, por el valor histórico y patrimonial, tanto del edificio del Molí dels Passiego, como el de la arqueología industrial que en su interior alberga.

U N C A M Í A  
L ' A L B U F E R A  
M O L Í D E L S P A S S I E G O  
P F C T A L L E R 2 J U L I O 2 0 1 4  
T U T O R : M A N U E L L I L L O N A V A R R O  
A L U M N O : R A F A E L C O D I N A R O C H E R  
A N E J O D E L A M E M O R I A



- Pr\_01 Rodapiés en madera de teca con lacado color blanco
- Pr\_02 Suelo laminado en madera de roble tratado esp.20 mm. Compuesto por lamas de 120mm de ancho y 2500 mm de largo
- Pr\_03 Mortero con aditivo
- Pr\_04 Tubo 16 mm (PB Hep20 ó PE-XA) para instalación de suelo radiante
- Pr\_05 Panel aislante térmico de poliestireno expandido autoténgible (EPS-AUI) de alta densidad esp: 30 mm
- Pr\_06 Capa de compresión de hormigón armado esp.50 mm
- Pr\_07 Solera ventilada con sistema CAVITI
- Pr\_08 Losa de hormigón armado esp: 150 mm
- Pr\_09 Lamina impermeabilizante Texxam de Texsa
- Pr\_10 Capa de grava
- Pr\_11 Terreno compactado
- Pr\_12 Sellado de junta de dilatación con Masilla Sikadur Combiflex SG
- Pr\_13 Tubo de ventilación 200/90 mm
- Pr\_14 Rejilla de ventilación de aluminio
- Pr\_15 Mortero de cemento esp: 30 mm
- Pr\_16 Pavimento exterior TAU Cerámicas Totem Crema
- Pr\_17 Pavimento exterior TAU Cerámicas Albaicín
- Pr\_18 Muro de mampostería de la cimentación existente
- Pr\_19 Muro de ladrillo existente

- Pr\_20 Alfeizar cerámico crema con góterón
- Pr\_21 Carpintería de madera existente tratada con productos fungicidas y barnizada por ambas caras
- Pr\_22 Canalón de zinc
- Pr\_23 Rastrel de madera
- Pr\_24 Durmiente de madera
- Pr\_25 Viga de madera existente tratada con productos fungicidas y refuerzo de cabezas con inyección de resina epoxi y varillas de fibra de vidrio
- Pr\_26 Teja cerámica curva existente, reemplazando las que se encuentren en mal estado
- Pr\_27 Mortero de cemento M-20
- Pr\_28 Lamina impermeabilizante ONDULINE Bajo Teja BT 150
- Pr\_29 Panel Sándwich ONDUTHERM con acabado exterior de aglomerado hidrófugo H19 + A40 + H10 con fijación a tablero cerámico mediante clavos de nylon
- Pr\_30 Tablero formado por losetas cerámicas existentes
- Pr\_31 Correa rectangular de madera 60 x 30 mm
- Pr\_32 Vigüeta rectangular de madera existente tratada con productos fungicidas y refuerzo de cabezas con inyección de resina epoxi y varillas de fibra de vidrio, las que lo necesiten
- Pr\_33 Tapa perimetral
- Pr\_34 Agua de la acequia
- Pr\_35 Rasilla cerámica existente
- Pr\_36 Revoco de mortero existente, restaurado en las zonas en las que se necesite

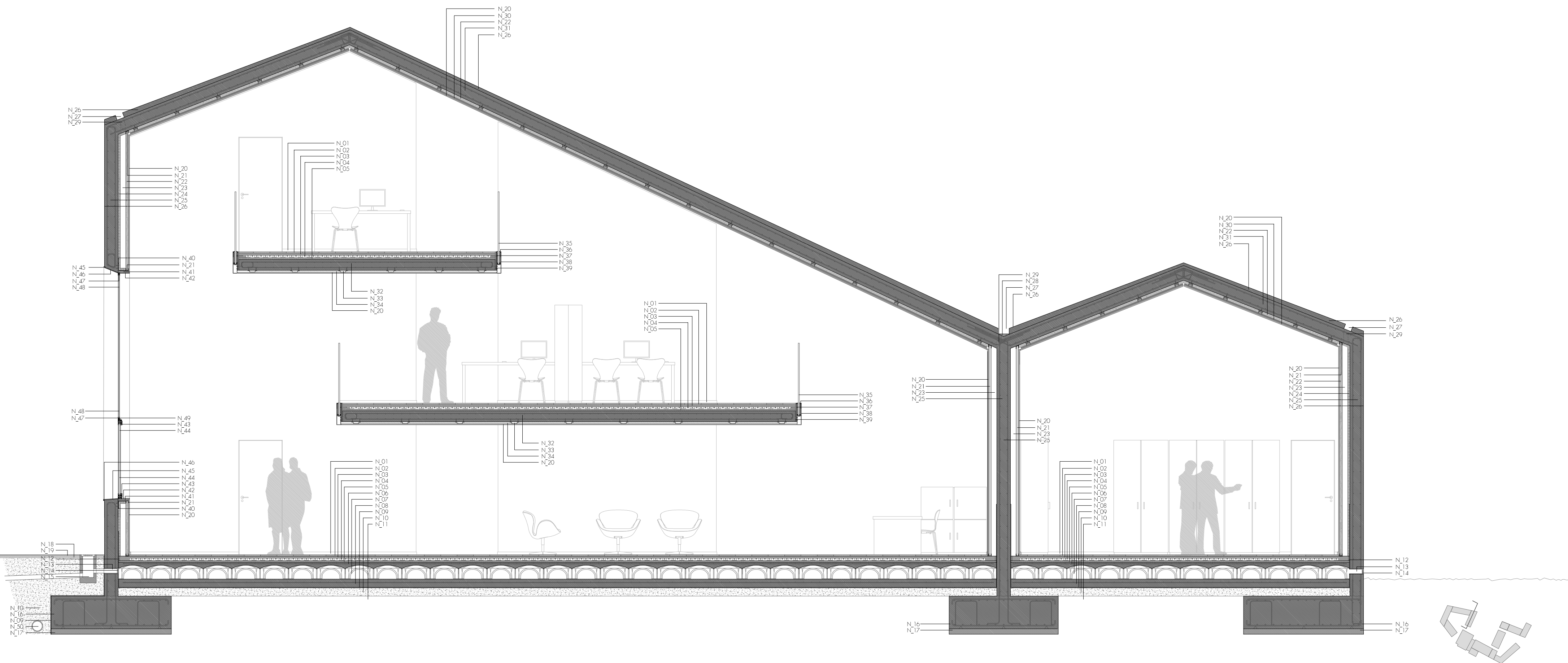


\_SECCIÓN CONSTRUCTIVA NUEVA EDIFICACIÓN Esc. 1/50

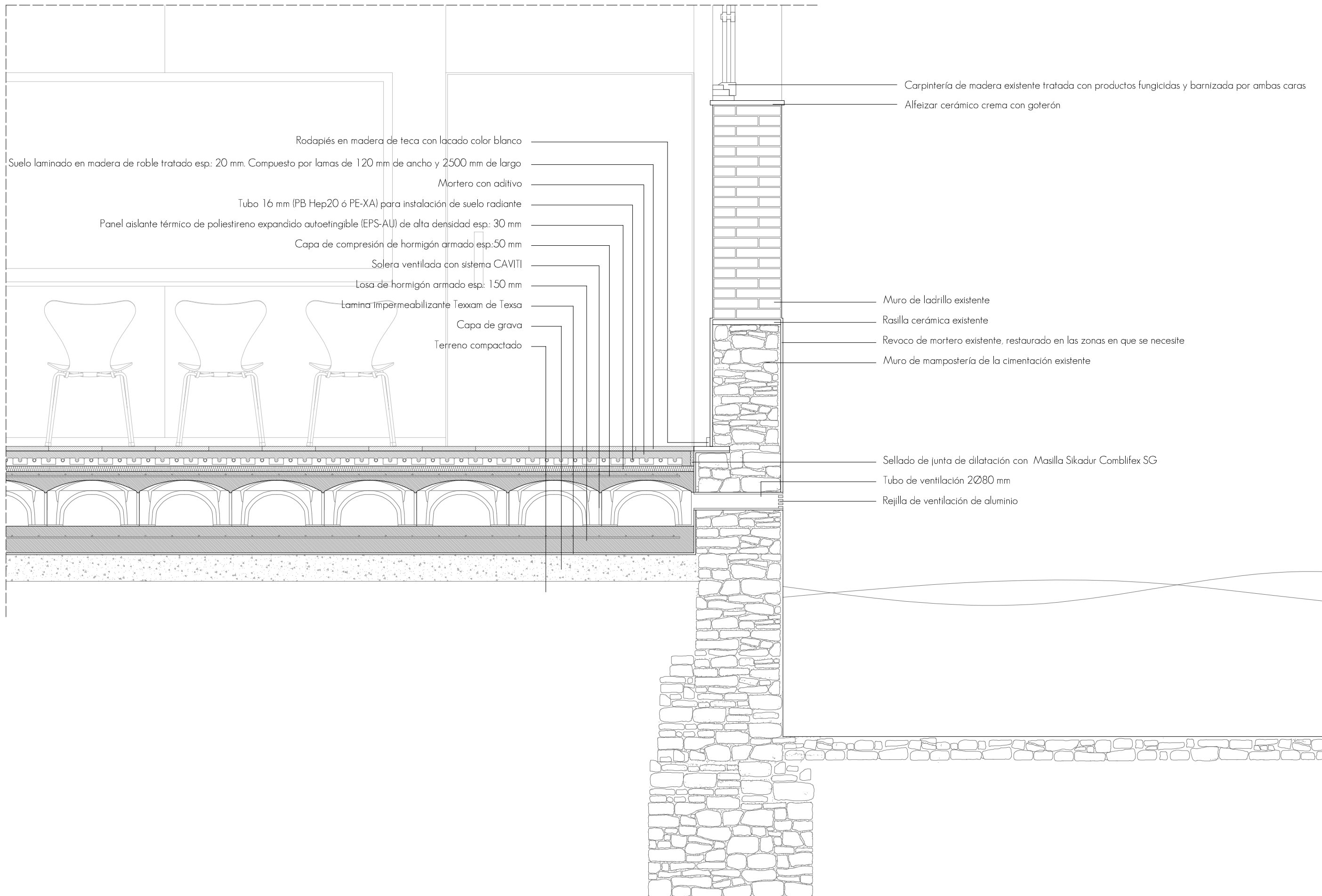
- N\_01 Rodapiés en madera de teca con lacado color blanco
- N\_02 Suelo laminado en madera de roble tratado esp:20 mm. Compuesto por lamas de 120mm de ancho y 2500 mm de largo
- N\_03 Mortero con aditivo
- N\_04 Tubo 16 mm (PB Hep20 6 PE-XA) para instalación de suelo radiante
- N\_05 Panel aislante térmico de poliestireno expandido autoextingible (EPS-AU) de alta densidad esp: 30 mm
- N\_06 Capa de compresión de hormigón armado esp:50 mm
- N\_07 Solera ventilada con sistema CAVITI
- N\_08 Losa de hormigón armado esp: 150 mm
- N\_09 Lamina impermeabilizante Texsam de Texsa
- N\_10 Capa de grava
- N\_11 Terreno compactado
- N\_12 Sellado de junta de dilatación con Masilla Sikadur Comblifex SG
- N\_13 Tubo de ventilación 2Ø80 mm
- N\_14 Rejilla de ventilación de aluminio
- N\_15 Arqueta con rejilla de ventilación que conecta a la red de saneamiento
- N\_16 Zapata de hormigón armado HA-30 /B/20/lla de canto 600 mm, armadura longitudinal Ø16 mm / 300 mm y armadura transversal Ø16 mm / 300 mm en cara inferior y superior

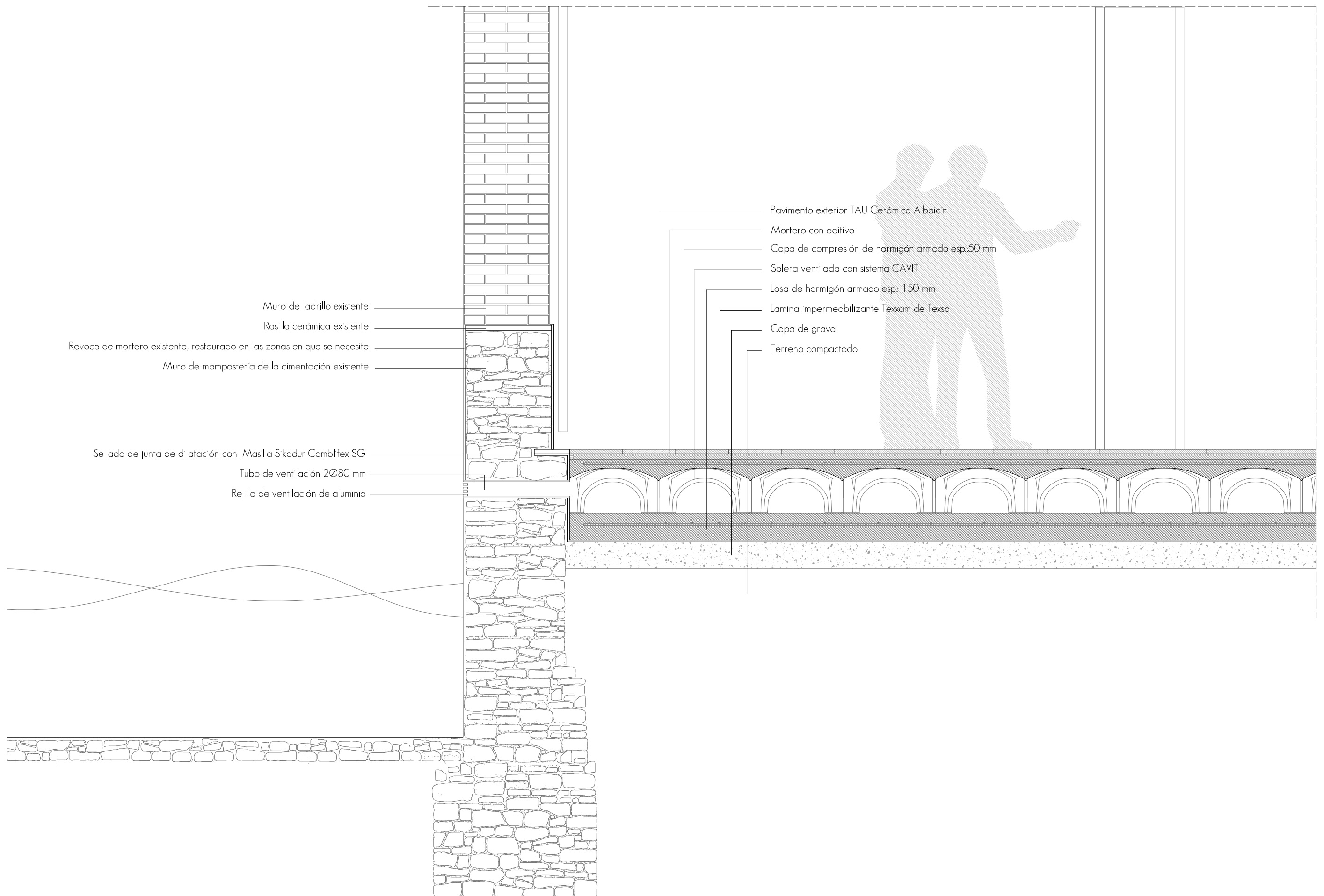
- N\_17 Hormigón de limpieza esp: 100 mm
- N\_18 Mortero de cemento esp: 30 mm
- N\_19 Pavimento TAU Cerámicas Totem Crema
- N\_20 2 Placas de yeso laminado Standar A Knauf de 125mm + 125 mm
- N\_21 Tabique con estructura metálica Knauf W11
- N\_22 Panel aislante térmico de poliestireno expandido autoextingible (EPS-AU) de alta densidad esp: 50 mm
- N\_23 Cámara de aire para paso de instalaciones esp:100 mm
- N\_24 Aislante térmico poliuretano proyectado esp:30 mm
- N\_25 Muro de hormigón armado esp: 250mm
- N\_26 Hormigón con tratamiento para exterior impermeabilizante
- N\_27 Canalón de hormigón
- N\_28 Mortero autonivelante para base del canalón
- N\_29 Proyección del tubo de desagüe Ø80 mm
- N\_30 Estructura de perfiles metálicos para techo suspendido Knauf 112
- N\_31 Losa de cubierta de hormigón armado esp: 250mm
- N\_32 Losa de hormigón armado esp: 200mm
- N\_33 Perfil de sujeción del yeso Knauf tipo Omega
- N\_34 Aislamiento acústico lana de roca esp: 40 mm

- N\_35 Vidrio doble de protección contra la caída de las personas SGG Stadip Protect 6+6
- N\_36 Carpintería de sujeción para barandilla empotrada B-2200 Clim Jolly Pack latera
- N\_37 Fijación vidrio pared FVPRS17
- N\_38 Chapa aluminio plegada esp:3 mm
- N\_39 Elastómero
- N\_40 Perfil acero S275 140 L
- N\_41 Premarco para carpintería
- N\_42 Cubrejuntas DM lacado en blanco mate
- N\_43 Carpintería de aluminio con rotura de puente térmico Unno thermic
- N\_44 Vidrio doble con cámara de aire, formado por vidrio exterior SGG Bioclean COOL-LITE KNT 155 6 mm + 20 mm cámara de aire + vidrio interior SGG STADIP 6 mm
- N\_45 Chapa aluminio plegada esp:5 mm
- N\_46 Goterón
- N\_47 Carpintería de aluminio con rotura de puente térmico Technal Saphir
- N\_48 Vidrio doble con cámara de aire, formado por vidrio exterior SGG Bioclean COOL-LITE KNT 155 6 mm + 12 mm cámara de aire + vidrio interior SGG STADIP 4 mm
- N\_49 Marco de unión de las carpinterías
- N\_50 Tubo de drenaje

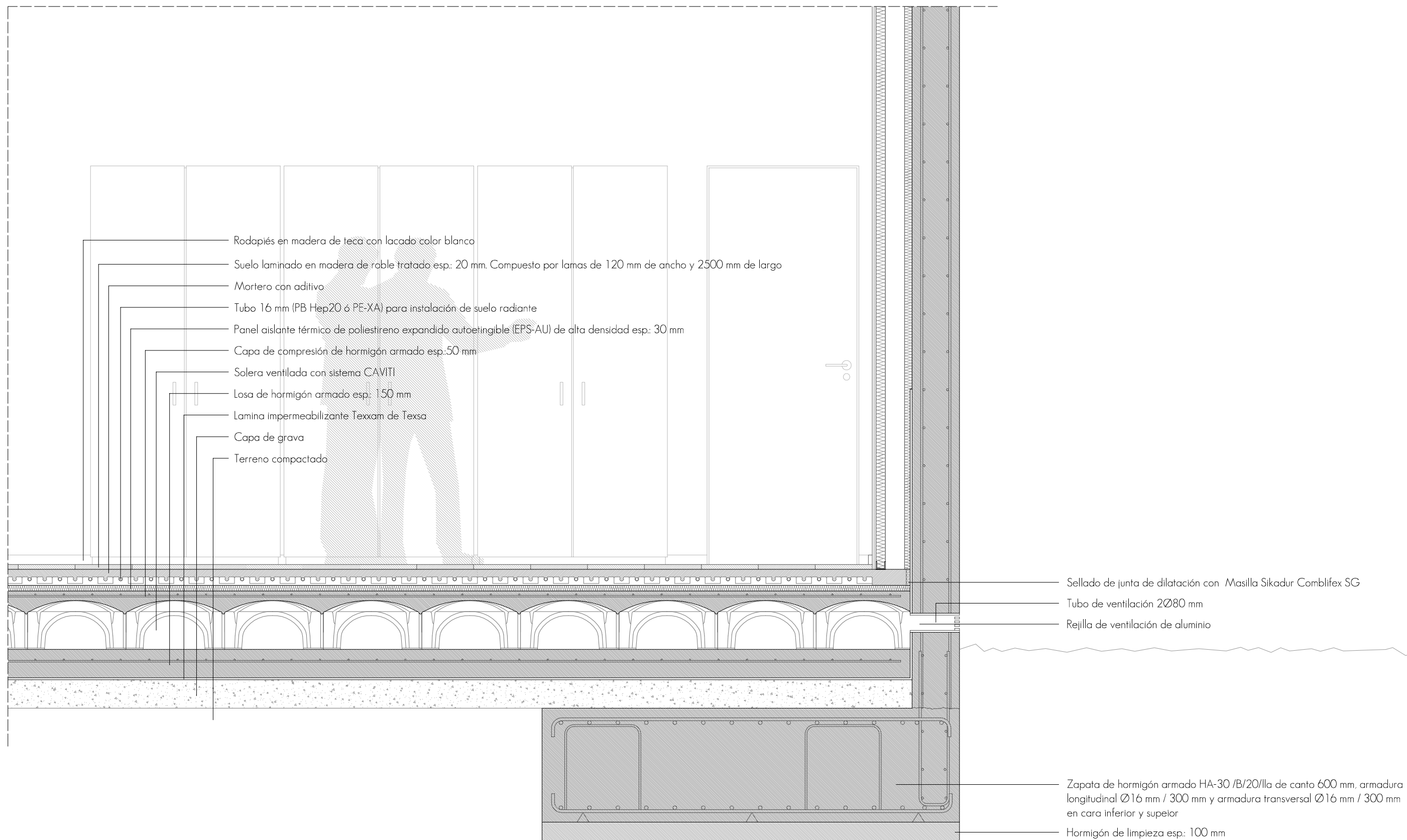


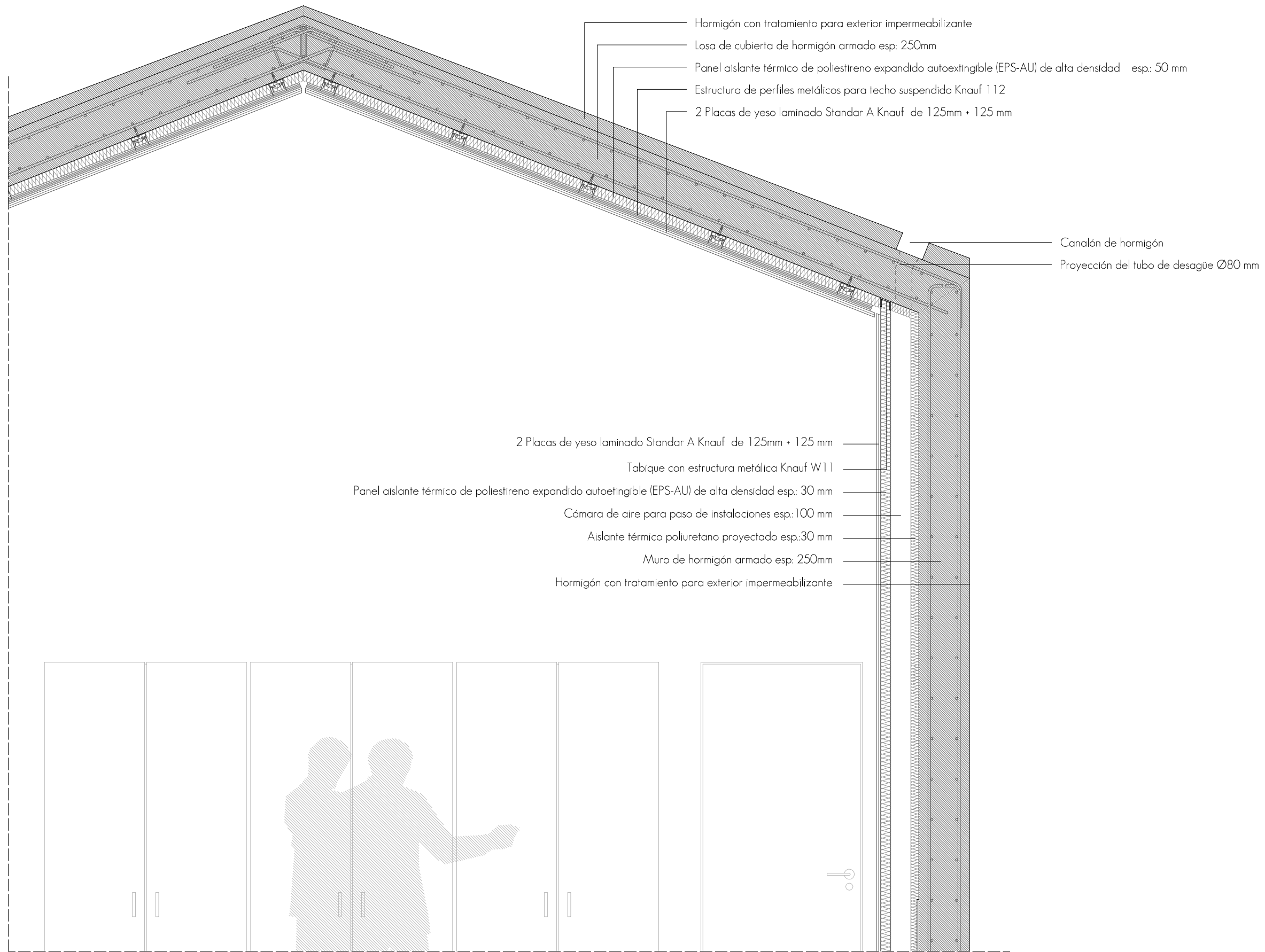




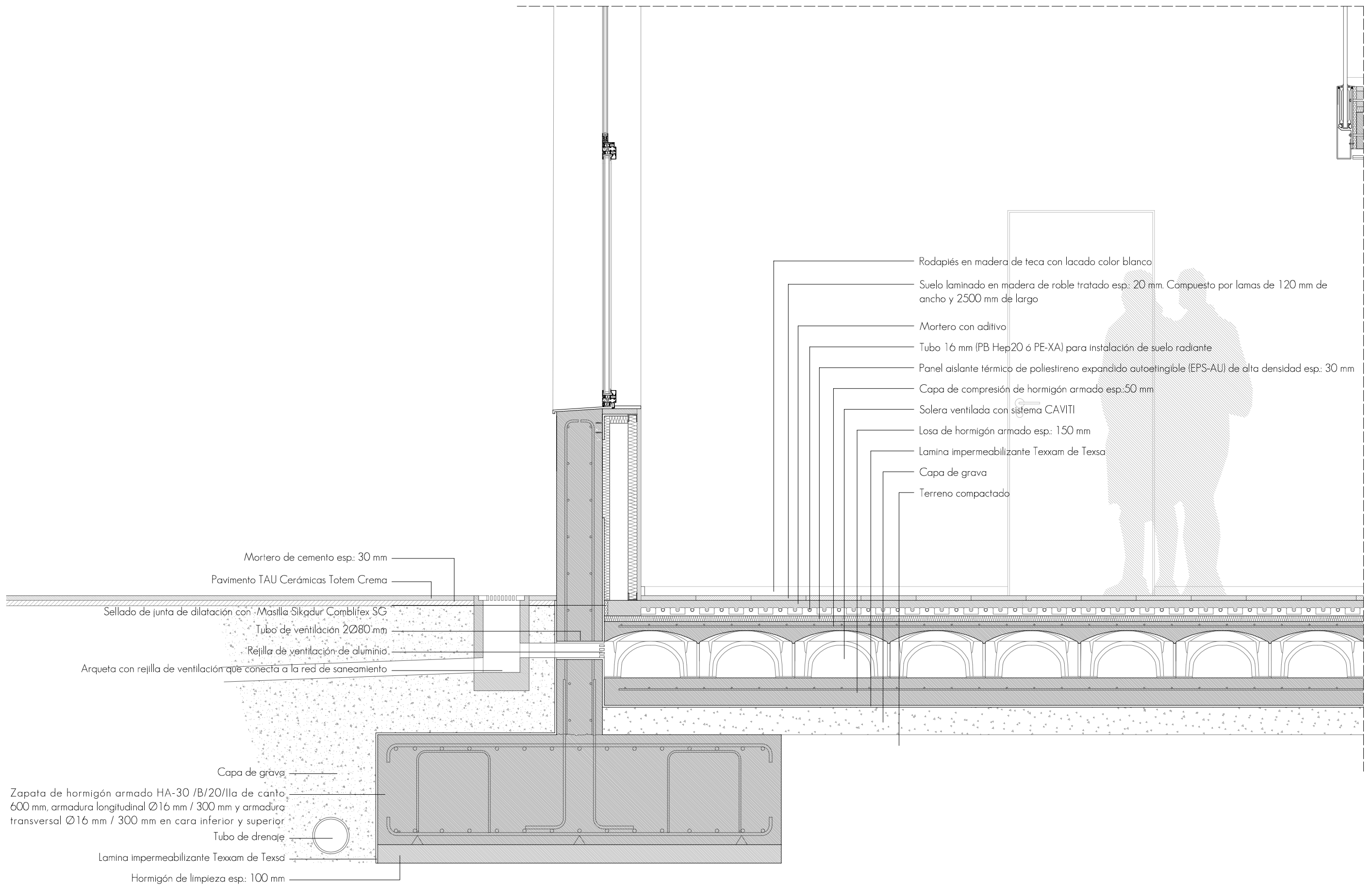












Chapa aluminio plegada esp:5 mm  
 Goterón  
 Carpintería de aluminio con rotura de puente térmico Technal Saphir  
 Vidrio doble con cámara de aire, formado por vidrio exterior SGG Bioclea COOL-LITE KNT 155 6 mm + 12 mm cámara de aire + vidrio interior SGG STADIP 4 mm

Perfil acero S275 140 L  
 Tabique con estructura metálica Knauf W11  
 Premarco para carpintería  
 Cubrejuntas DM lacado en blanco mate

Marco de unión de las carpinterías

Goterón  
 Chapa aluminio plegada esp:5 mm  
 Vidrio doble con cámara de aire, formado por vidrio exterior SGG Bioclean COOL-LITE KNT 155 6 mm + 20 mm cámara de aire + vidrio interior SGG STADIP 6 mm  
 Carpintería de aluminio con rotura de puente térmico Unno thermic  
 Cubrejuntas DM lacado en blanco mate  
 Premarco para carpintería  
 Tabique con estructura metálica Knauf W11  
 Perfil acero S275 140 L  
 2 Placas de yeso laminado Standar A Knauf de 125mm + 125 mm



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN DE ACUERDO CON: EHE I EFHE							
	LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO	DESIGNACIÓN	C. MECÁNIQ. (N/mm <sup>2</sup> )	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD		
					$\gamma_c$	$\gamma_s$	$\gamma_f$
HORMIGÓN	MUROS Y FORJADOS	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck} \geq 30$	NORMAL	1.50		
ACERO	MUROS Y FORJADOS	B 400 S	$f_{yk} \geq 410$	NORMAL		1.15	
EJECUCIÓN	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.50
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.60
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.00

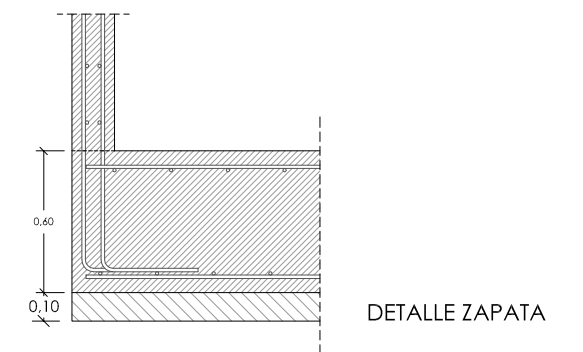
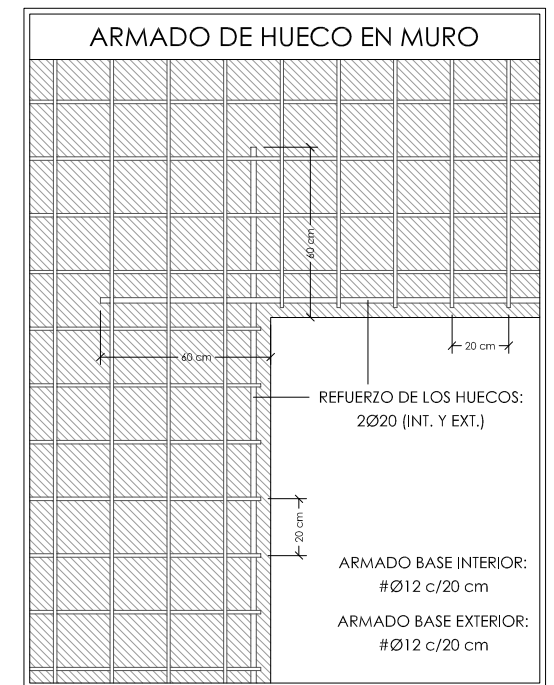
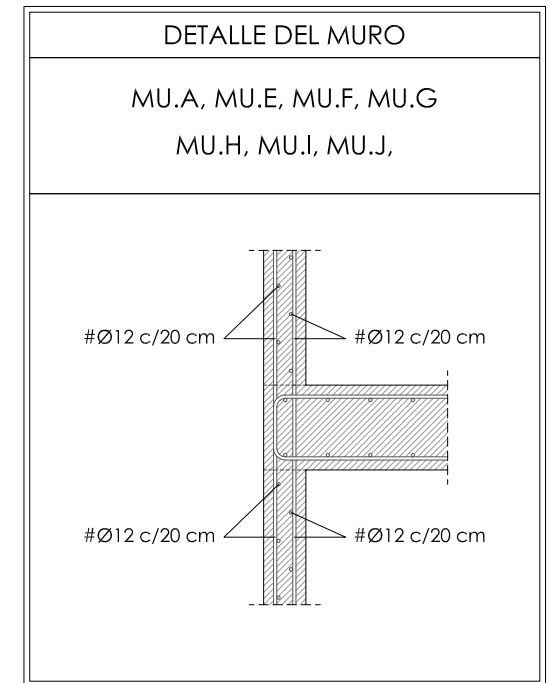
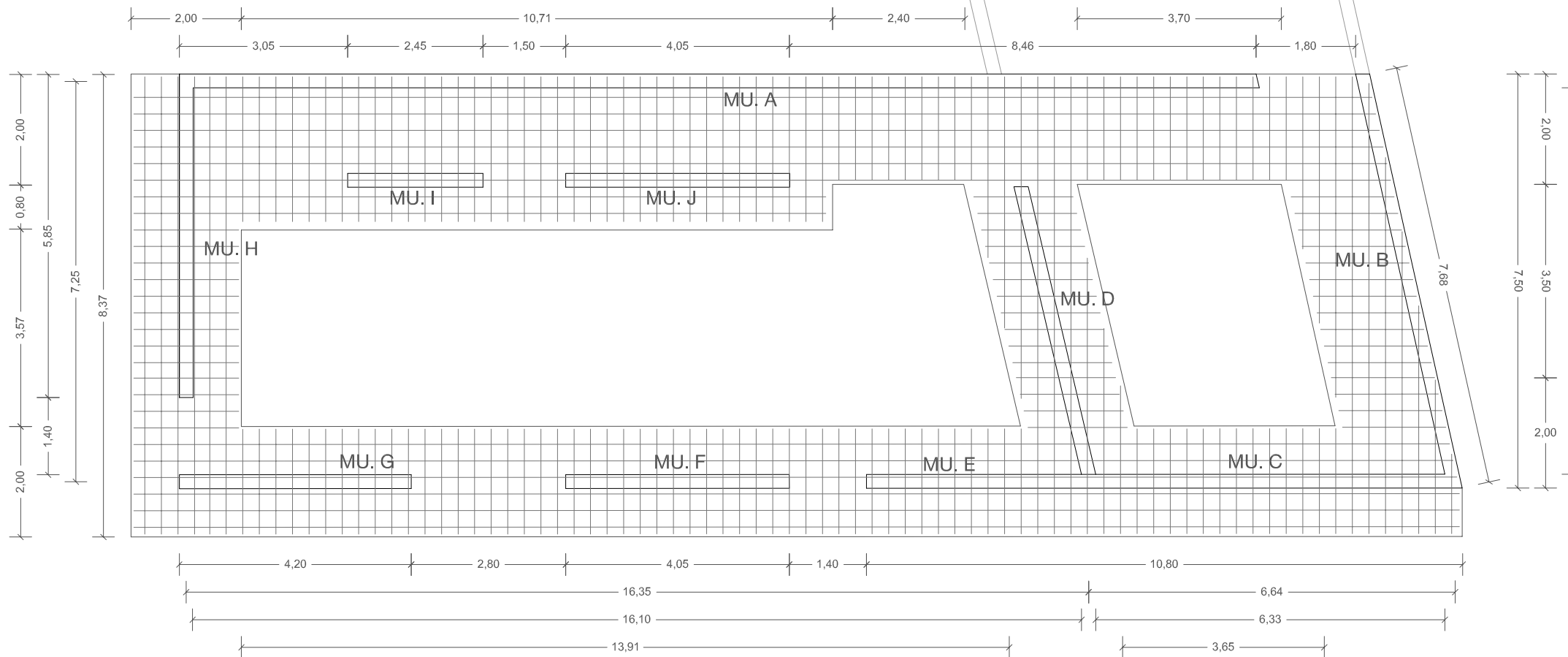
NOTAS: Recubrimiento mínimo en cimentación: 5 cm / Recubrimiento mínimo en relleno: 3 cm  
 HA-30/B/20/IIa = Hormigón armado - 30 N/mm<sup>2</sup> / Blanda / Árido 20 mm / Ambiente IIa  
 B 400 S = Acero 400 N/mm<sup>2</sup> soldable

**ARMADO SUPERIOR ZAPATA (canto: 60 cm)**

- ↕ Ø 16 c / 30 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 128,62 KN.m)
- Ø 16 c / 30 cm B400 S My (momento máximo soportado = 128,62 KN.m)

**ARMADO INFERIOR ZAPATA (canto: 60 cm)**

- ↕ Ø 16 c / 30 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 128,62 KN.m)
- Ø 16 c / 30 cm B400 S My (momento máximo soportado = 128,62 KN.m)



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN DE ACUERDO CON: EHE I EFHE							
	LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO	DESIGNACIÓN	C. MECÁNIQ. (N/mm <sup>2</sup> )	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD		
					$\gamma_c$	$\gamma_s$	$\gamma$
HORMIGÓN	MUROS Y FORJADOS	HA-30/B/20/IIa	$f_{ck} \geq 30$	NORMAL	1.50		
ACERO	MUROS Y FORJADOS	B 400 S	$f_{yk} \geq 410$	NORMAL		1.15	
EJECUCIÓN	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.50
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.60
	MUROS Y FORJADOS			NORMAL			1.00

NOTAS: Recubrimiento mínimo en cimentación: 5 cm / Recubrimiento mínimo en relleno: 3 cm  
 HA-30/B/20/IIa = Hormigón armado - 30 N/mm<sup>2</sup> / Blanda / Árido 20 mm / Ambiente IIa  
 B 400 S = Acero 400 N/mm<sup>2</sup> soldable

**ARMADO SUPERIOR ZAPATA (canto: 60 cm)**

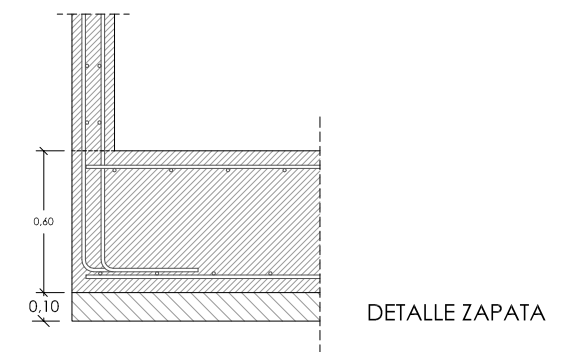
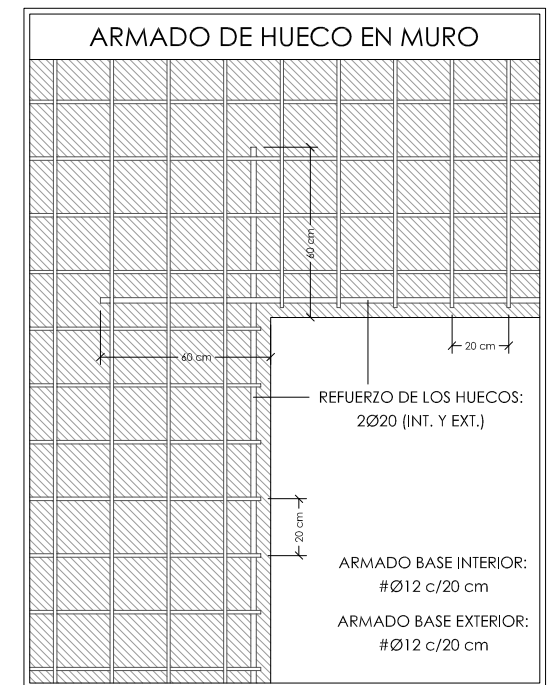
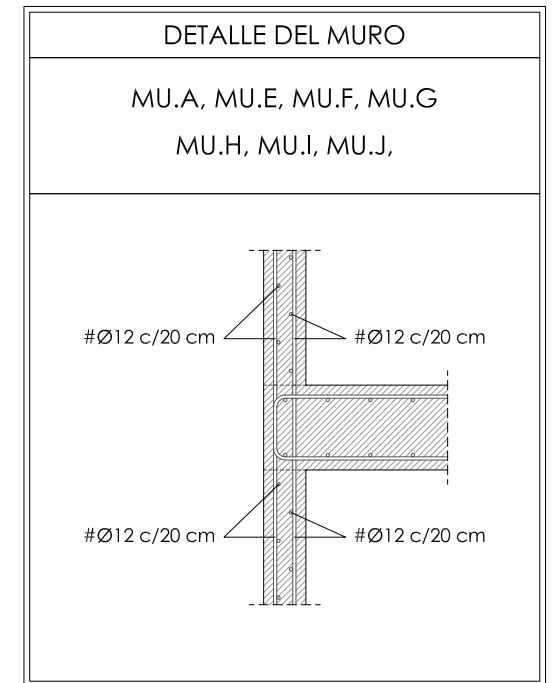
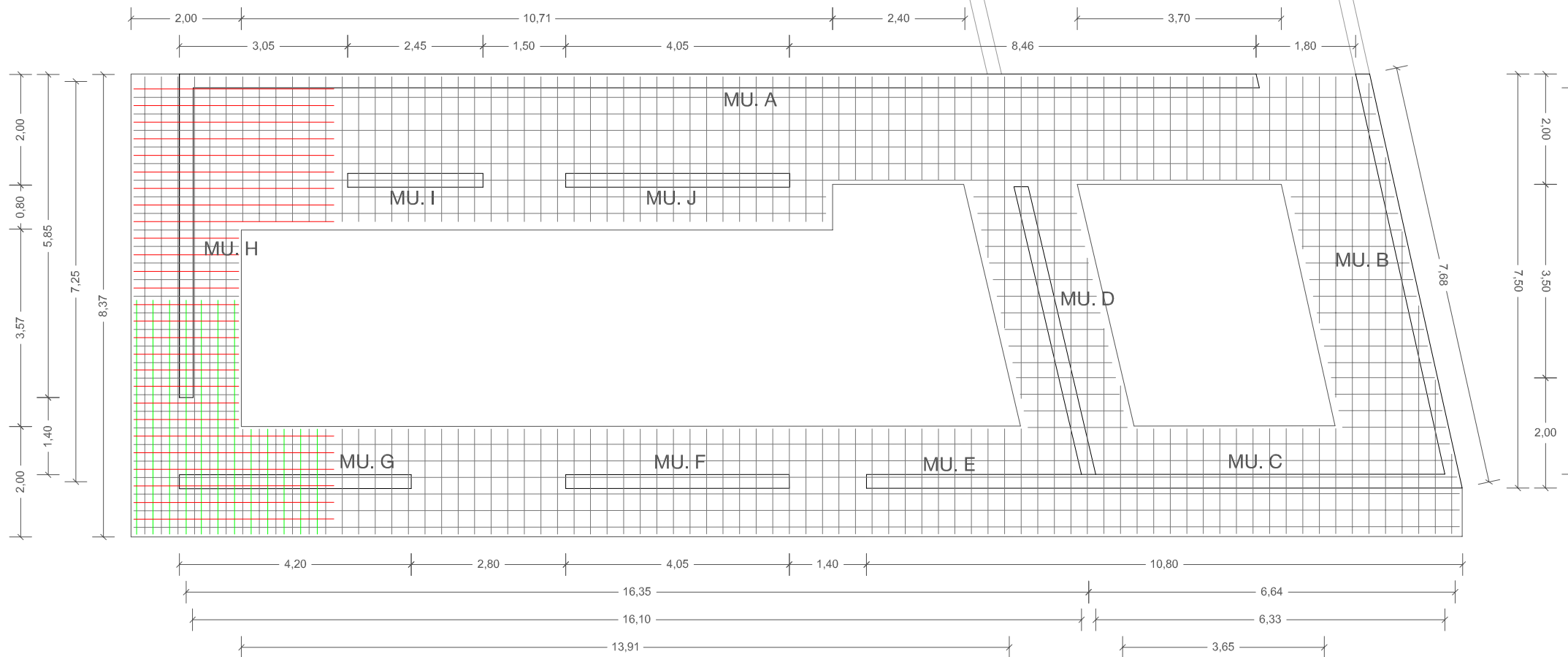
- ↓ Ø 16 c / 30 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 128,62 KN.m)
- Ø 16 c / 30 cm B400 S My (momento máximo soportado = 128,62 KN.m)

**ARMADO INFERIOR ZAPATA (canto: 60 cm)**

- ↓ Ø 16 c / 30 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 128,62 KN.m)
- Ø 16 c / 30 cm B400 S My (momento máximo soportado = 128,62 KN.m)

**ARMADO DE REFUERZO ZAPATA (canto: 60 cm)**

- ↕ Ø 12 c / 30 cm B400 S Mx (momento máximo soportado = 198,54 KN.m)
- ↔ Ø 12 c / 30 cm B400 S My (momento máximo soportado = 198,54 KN.m)





## Cálculo de la contribución solar mínima de ACS

Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria. Las contribuciones solares que se recogen a continuación tienen el carácter de mínimos pudiendo ser ampliadas voluntariamente por el promotor o como consecuencia de disposiciones dictadas por las administraciones competentes.

Se procede a calcular la contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

### CÁLCULO DE LA DEMANDA

Al igual que la instalación de fontanería, se diseña el aporte solar mínimo de ACS para cada derivación de forma independiente. Según la tabla 3.1 del DB HE Contribución solar mínima de ACS, para derivación es,

1. Derivación o1. Servicios y cocinas del Restaurante. Uso Restaurantes 10 l ACS a 60º/comida (promedio de 5 a 10 según tabla 3.1 del DB HE Contribución solar mínima ACS) · (150 comidas repartidas en turno de comida y cena): 1500 l ACS a 60 º/día.
2. Derivación o2. Núcleo de servicios de la Escuela de cocina. Uso Restaurantes 10 l ACS a 60º/comida (promedio de 5 a 10 según tabla 3.1 del DB HE Contribución solar mínima ACS) · (Contaremos que cada estudiante realiza dos comidas en cada sesión de clase, y como la capacidad de la escuela es de 12 estudiantes realizaremos el cálculo para 120 comidas repartidas a lo largo del día): 1200 l ACS a 60 º/día.
3. Derivación o3. Núcleo de servicios del Centro de investigación y Divulgación. Uso administrativo 3l ACS a 60 º/día/ persona · (8 trabajadores + 30 personas acudan al centro): 114 l ACS a 60 º/día.
4. Derivación o4. Núcleo de servicios del Contenedor expositivo. Uso administrativo 3l ACS a 60 º/día/persona · (4 trabajadores + 50 personas acudan a los espacios expositivos): 162 l ACS a 60 º/día.

### CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA

La ciudad de Sueca, se sitúa en la zona Climática IV, por lo tanto según la tabla 2.1 del DB HE Contribución solar mínima ACS, se requiere un 60 % de contribución solar mínima, por tanto:

1. Derivación o1. Servicios y cocinas del Restaurante. Uso Restaurantes.  
1500 l ACS a 60 º/día · 0,6: 900l.
2. Derivación o2. Núcleo de servicios de la Escuela de cocina. Uso Restaurantes.  
1200 l ACS a 60 º/día · 0,6: 720l.
3. Derivación o3. Núcleo de servicios del Centro de investigación y Divulgación. Uso administrativo.  
114 l ACS a 60 º/día · 0,6: 68,4 l.
4. Derivación o4. Núcleo de servicios del Contenedor expositivo. Uso administrativo.  
162 l ACS a 60 º/día · 0,6: 97,2 l.

### SITUACIÓN DE LOS PANELES

Los paneles se sitúan en cubierta, para que la inclinación sea la óptima debe corresponder con la latitud, que para Sueca (Valencia) es de 39,5º, + 10º(uso mayoritario en invierno): 49,5º.

## SUPERFICIE DE CAPTACIÓN

Se requiere la contribución solar mínima, ya calculada anteriormente. Por tanto para cada derivación el cómputo de superficie asciende a.

1. Derivación o1. Servicios y cocinas del Restaurante. Uso Restaurantes.  
Erequerida:  $\alpha \cdot \text{Vol} \cdot C_p \cdot (\text{Tacs-Tred}) : (1000 \text{ kg/m}^3) \cdot 900 \text{ l} \cdot (1.16\text{E-}3 \text{ kWh/kg/K}) \cdot (60-12,3) : 49,772 \text{ kWh/d} : 18.167,04 \text{ kWh/año}.$
2. Derivación o2. Núcleo de servicios de la Escuela de cocina. Uso Restaurantes.  
Erequerida:  $\alpha \cdot \text{Vol} \cdot C_p \cdot (\text{Tacs-Tred}) : (1000 \text{ kg/m}^3) \cdot 720 \text{ l} \cdot (1.16\text{E-}3 \text{ kWh/kg/K}) \cdot (60-12,3) : 39,817 \text{ kWh/d} : 14.533,63 \text{ kWh/año}.$
3. Derivación o3. Núcleo de servicios del Centro de investigación y Divulgación. Uso administrativo.  
Erequerida:  $\alpha \cdot \text{Vol} \cdot C_p \cdot (\text{Tacs-Tred}) : (1000 \text{ kg/m}^3) \cdot 68,4 \text{ l} \cdot (1.16\text{E-}3 \text{ kWh/kg/K}) \cdot (60-12,3) : 3,782 \text{ kWh/d} : 1380,69 \text{ kWh/año}.$
4. Derivación o4. Núcleo de servicios del Contenedor expositivo. Uso administrativo.  
Erequerida:  $\alpha \cdot \text{Vol} \cdot C_p \cdot (\text{Tacs-Tred}) : (1000 \text{ kg/m}^3) \cdot 97,2 \text{ l} \cdot (1.16\text{E-}3 \text{ kWh/kg/K}) \cdot (60-12,3) : 5,375 \text{ kWh/d} : 1962,04 \text{ kWh/año}.$

La cantidad de irradiación solar recibida depende de la localización del edificio. Tomando el valor medio de la horquilla y transformándolo a términos anuales:  $E_{\text{irradiación}} = 4.8 \text{ kWh/m}^2 \cdot 365 \text{ d/año} = 1752 \text{ kWh/m}^2/\text{año}$ . Este es el valor de la irradiación media anual en una superficie horizontal situada en la zona climática IV por metro cuadrado.

Teniendo en cuenta que la aportación solar debe ser del 60%, que la irradiación media es de 1752 kWh/m<sup>2</sup>/año, las necesidades totales de ACS para derivación, y suponiendo un rendimiento de placa del 43%, se tiene:  
Superficie ·  $E_{\text{irradiación}} \cdot \alpha = E_{\text{requerida}} \cdot \text{Aportación}$ , entonces S:  $(0,6 \cdot E_{\text{requerida}} / 0,43 \cdot 1752 \text{ kWh/m}^2/\text{año})$ :

1. Derivación o1. Servicios y cocinas del Restaurante. Uso Restaurantes.  
S:  $(0,6 \cdot 18.167,04 \text{ kWh/año} / 0,43 \cdot 1752 \text{ kWh/m}^2/\text{año}) : 14,46 \text{ m}^2$
2. Derivación o2. Servicios y cocinas del Restaurante. Uso Restaurantes.  
S:  $(0,6 \cdot 14.533,63 \text{ kWh/año} / 0,43 \cdot 1752 \text{ kWh/m}^2/\text{año}) : 11,58 \text{ m}^2$
3. Derivación o3. Núcleo de servicios del Centro de investigación y Divulgación. Uso administrativo.  
S:  $(0,6 \cdot 1380,69 \text{ kWh/año} / 0,43 \cdot 1752 \text{ kWh/m}^2/\text{año}) : 1,099 \text{ m}^2$
4. Derivación o4. Núcleo de servicios del Contenedor expositivo. Uso administrativo.  
S:  $(0,6 \cdot 1962,04 \text{ kWh/año} / 0,43 \cdot 1752 \text{ kWh/m}^2/\text{año}) : 1,562 \text{ m}^2$

Se selecciona el modelo de captador Teja TechTile Energy de la empresa italiana REM. La instalación mínima que se puede realizar son 10 tejas con captadores fotovoltaicos con un área de 1,8 m<sup>2</sup>, cada 10 tejas.

Entonces para la derivación o1 se colocan  $(14,46/1,80 : 7,98 \rightarrow 8)$  80 tejas captadoras, para la derivación o2 se colocan  $(11,58/1,80 : 6,43 \rightarrow 7)$  70 tejas captadoras, y por último se colocan 10 tejas captadoras, que es la instalación mínima, en las derivaciones o3 y o4.





## SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR

Según DB HE 3.3.3, El sistema solar se debe concebir en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación. Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$50 < V/A < 180$   
siendo

A la suma de las áreas de los captadores [m<sup>2</sup>];  
V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

Por tanto,  $V: S \cdot 80$ , para cada derivación el acumulador tendrá la siguiente capacidad,

1. Derivación o1. V: 16,59 · 80: 1327 l. Acumulador Saunier Duval Acumuladores de acero negro BDLN S1500 (1500 l).
2. Derivación o2. V: 16,59 · 80: 1185 l. Acumulador Saunier Duval Acumuladores de acero negro BDLN S1200 (1200 l).
3. Derivación o3. V: 2,37 · 80: 189 l. Acumulador Saunier Duval Acumuladores de acero negro BDLN 200 (200 l).
4. Derivación o4. V: 2,37 · 80: 189 l. Acumulador Saunier Duval Acumuladores de acero negro BDLN 200 (200 l).

## INSTALACIÓN TEJA TECHTILE ENERGY

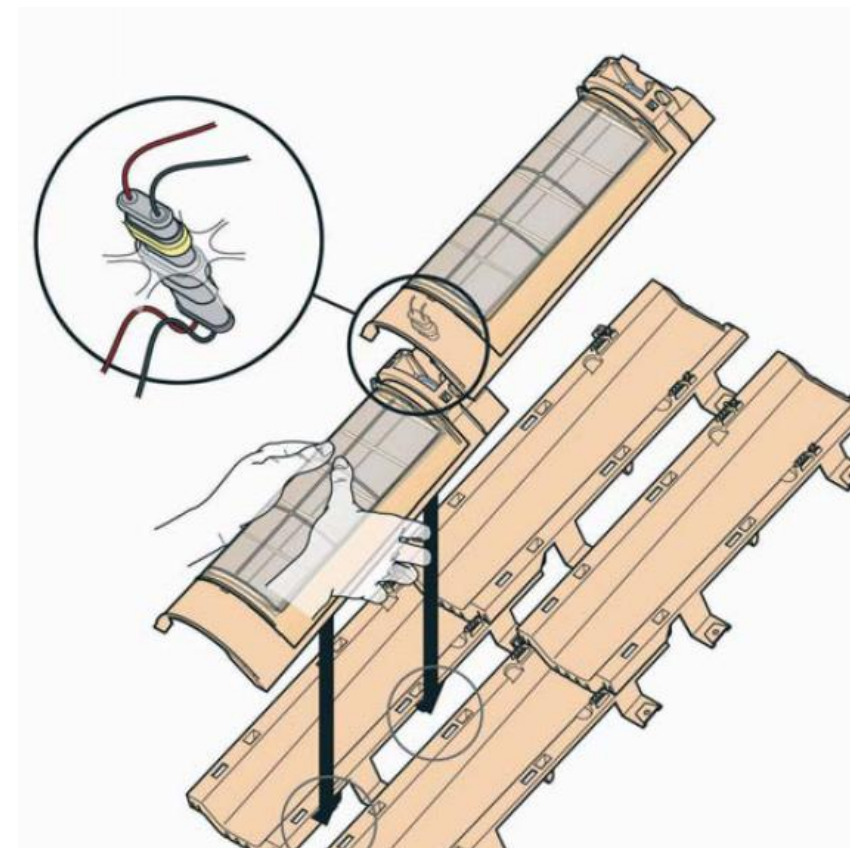
Esta patente de teja fotovoltaica de la empresa REM es un sistema compuesto principalmente por tres piezas, la teja con la lámina fotovoltaica, la teja que actúa como soporte y los raíles sobre los que se sustentan estas últimas tejas.

Todos los componentes se instalan en obra a presión unos con otros, no es necesario ningún tipo de adhesivo o mortero para su instalación en la cubierta. La gran ventaja que presenta este sistema frente a otros tipos de células fotovoltaicas es que una vez instalado, estas tejas fotovoltaicas pasan prácticamente desapercibidas, pues al ser de la misma tonalidad que la teja árabe instalada en las preexistencias e instalarse unas junto a las otras hace que el efecto de "oscuridad" de los paneles solares comunes no se produzca.

Este tipo de tejas es muy recomendable para climas soleados pues así se compensa la menor superficie respecto a las células fotovoltaicas comunes, para tener una referencia y poderlas comparar con otros sistemas, el fabricante asegura que con 18 m<sup>2</sup> de tejas instaladas en cubierta podemos producir 1 kWp. Cabe destacar que este sistema solo se puede utilizar para cubiertas con una inclinación superior a 20° por indicación del fabricante, en nuestro caso, todas las construcciones preexistentes disponen de cubiertas con inclinaciones mayores, por lo que no habría ningún problema para su instalación.



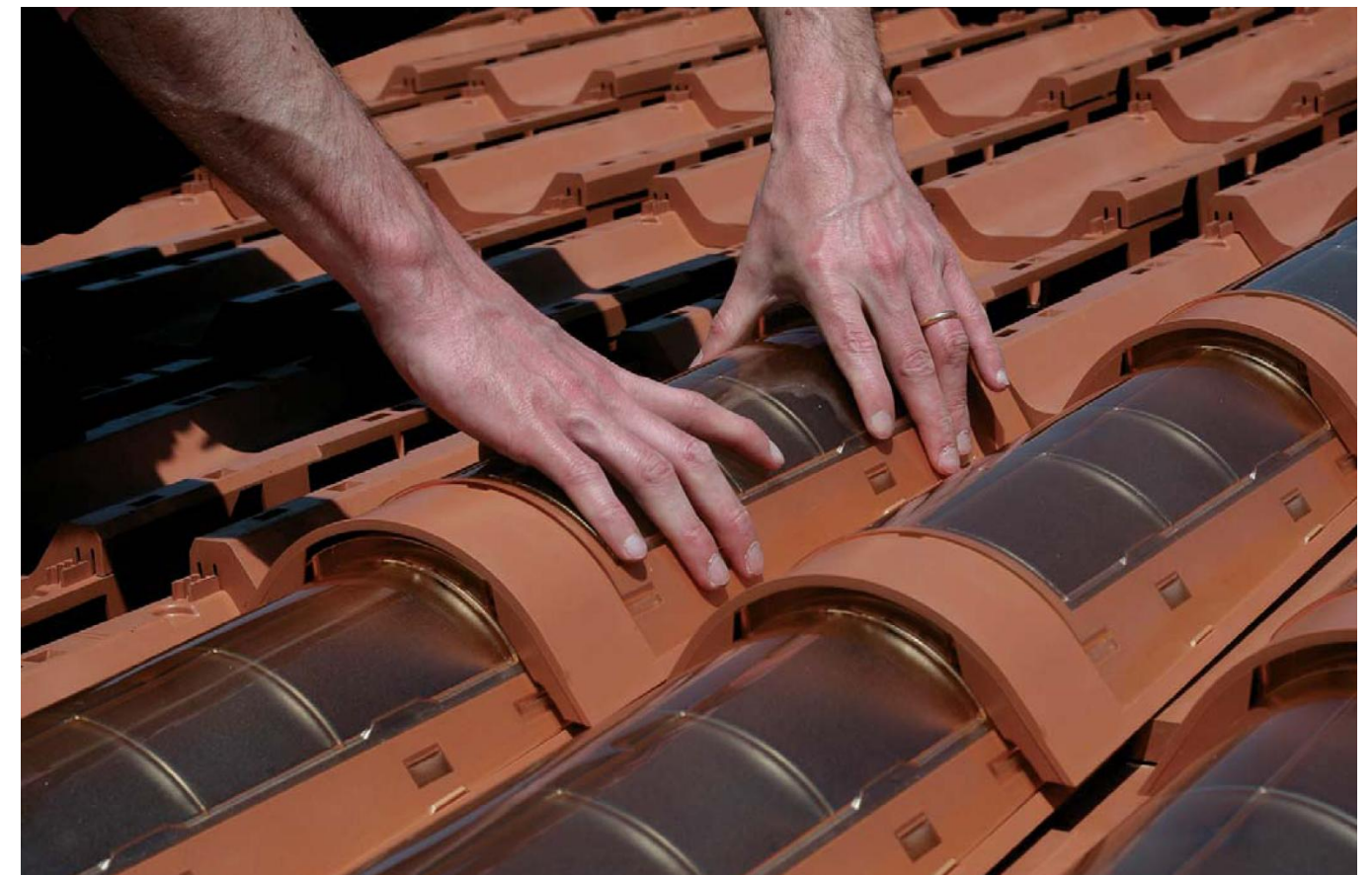
Sistema de montaje de las tejas fotovoltaicas TechTile Energy de la empresa italiana REM



Este tipo de solución no afecta de ninguna forma al método de construcción e impermeabilización elegido para el resto de la cubierta. Simplemente en lugar de utilizar la teja árabe común hay zonas en las que se utilizan las tejas TechTile Energy.

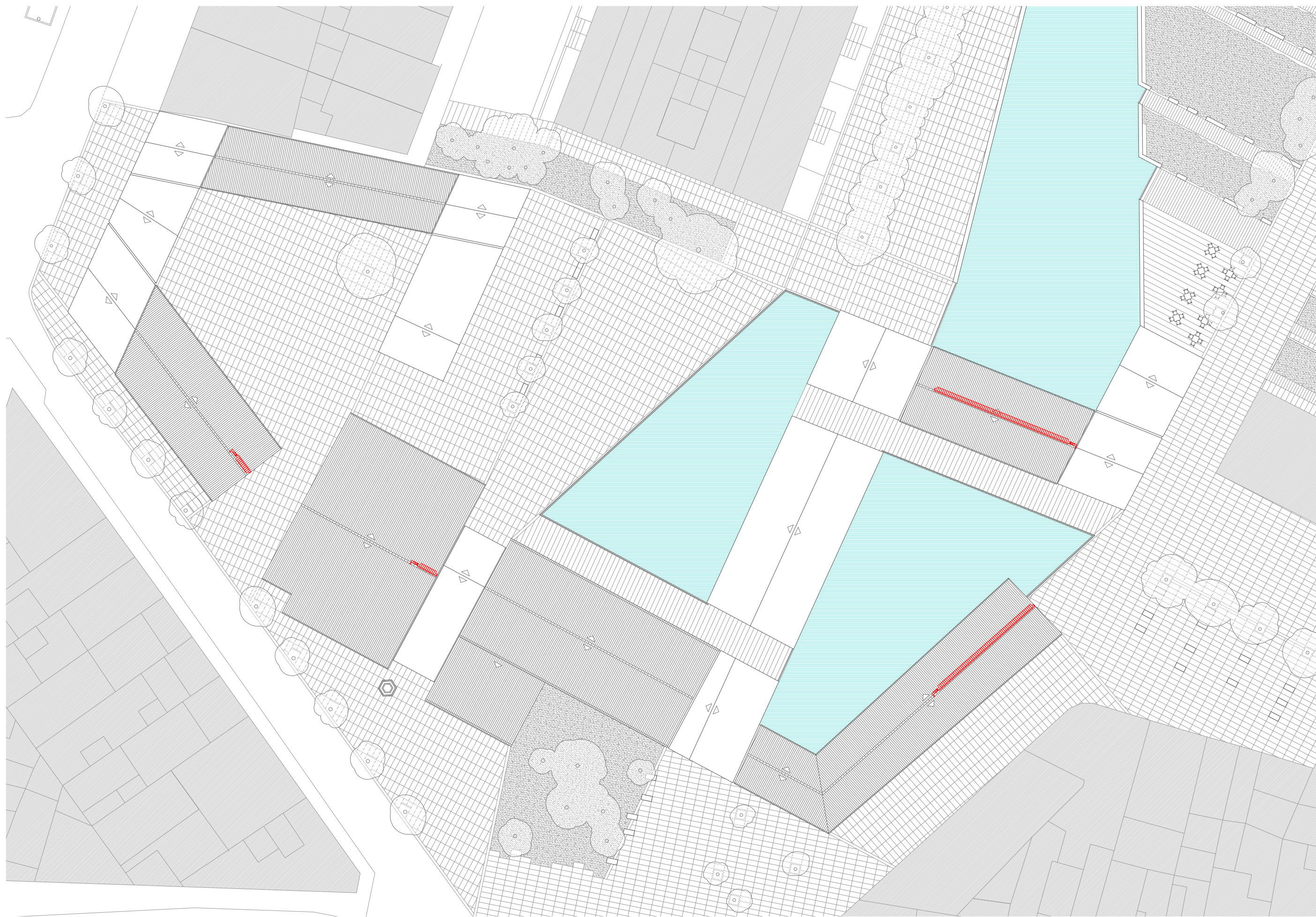
La unión entre ambos tipos de tejas se realiza mediante una pieza especial de terminación que permite la instalación de la primera teja común al acabar la instalación de la última teja fotovoltaica.

La energía que se produce en las tejas "viaja" de una a otra a través de un circuito eléctrico interno hasta que es recibida por la última pieza de la instalación y ya es transportada hasta el acumulador.

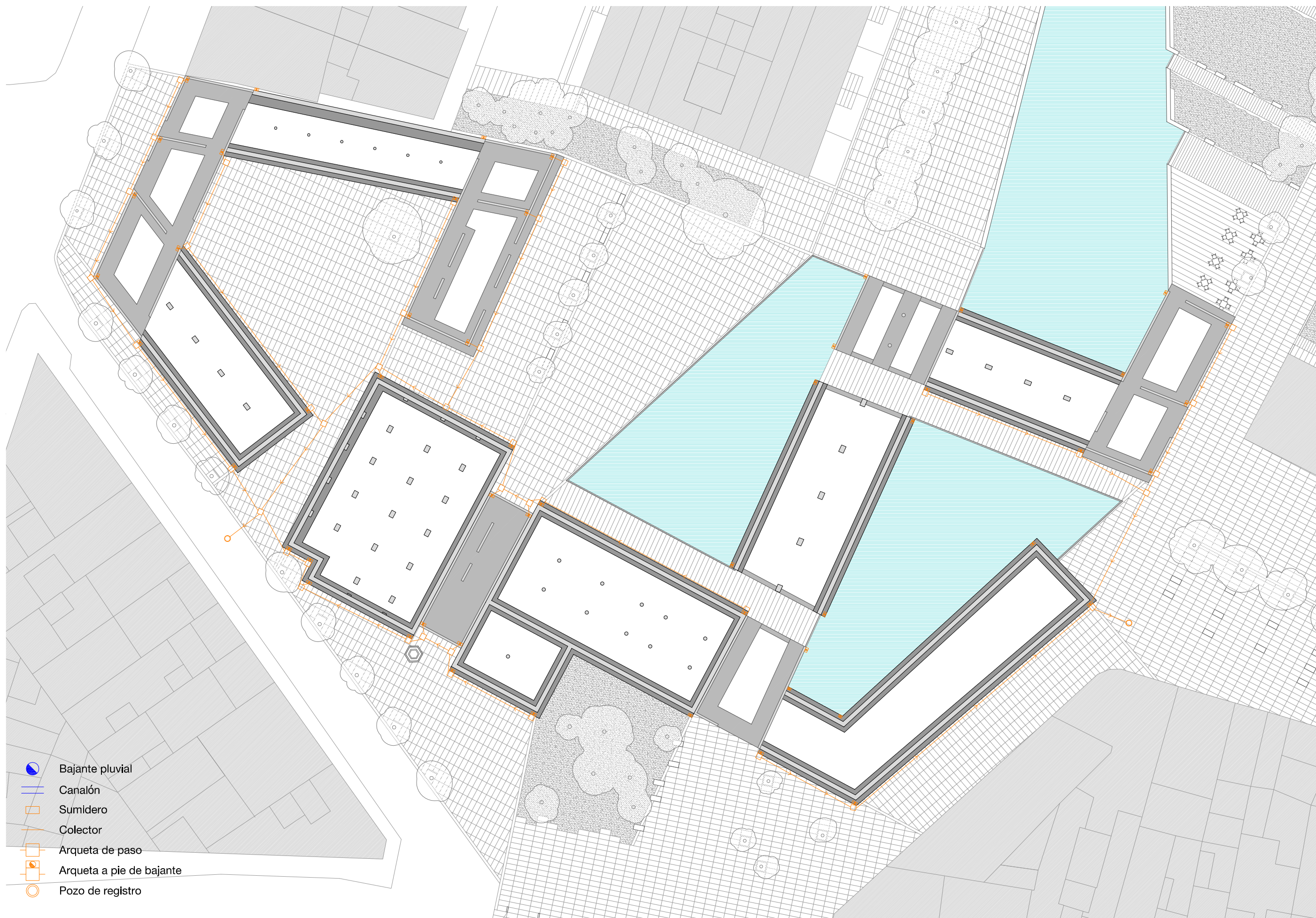









Colocación en obra de las tejas fotovoltaicas sobre los soportes





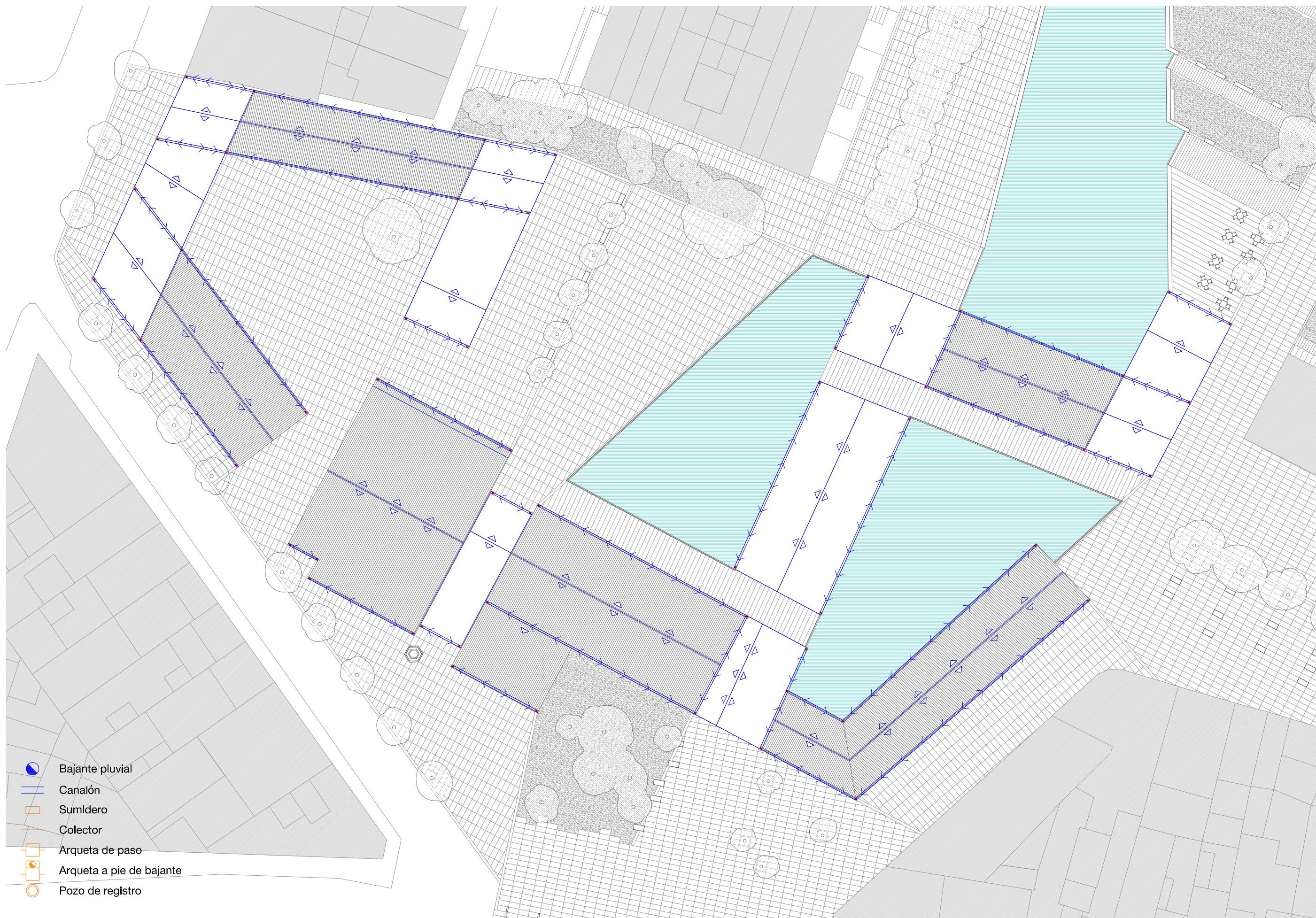




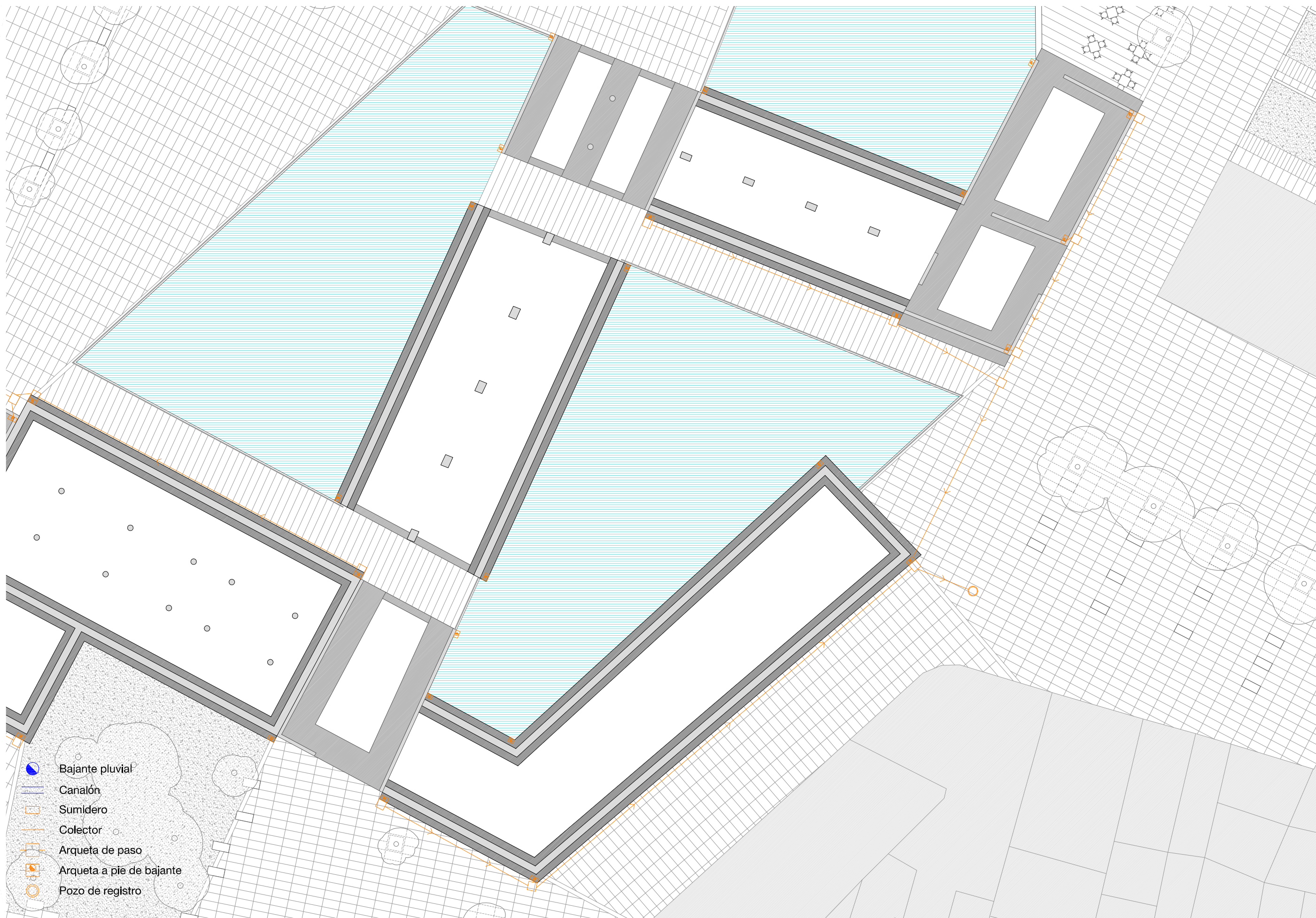
-  Bajante pluvial
-  Canalón
-  Sumidero
-  Colector
-  Arqueta de paso
-  Arqueta a pie de bajante
-  Pozo de registro



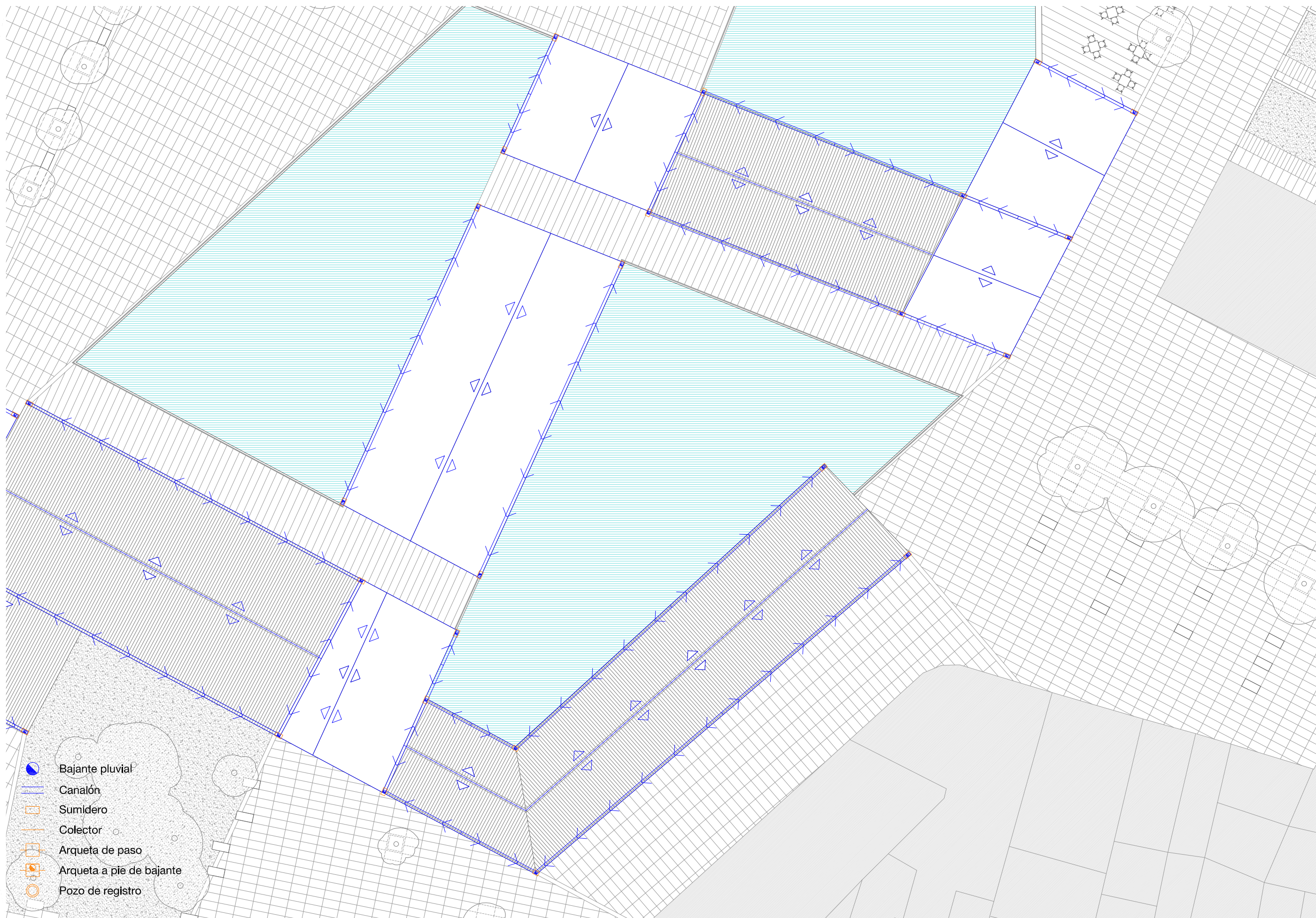















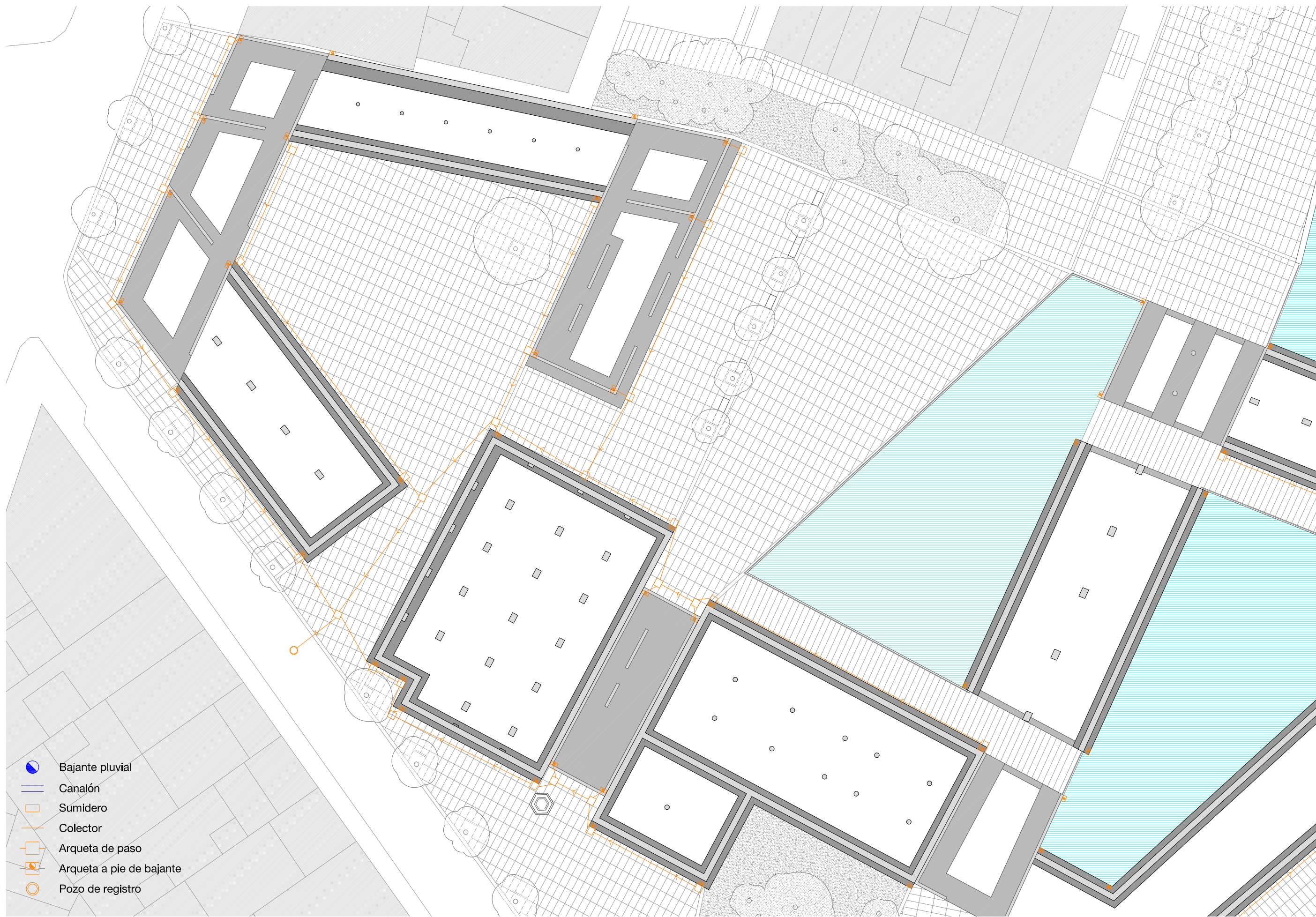




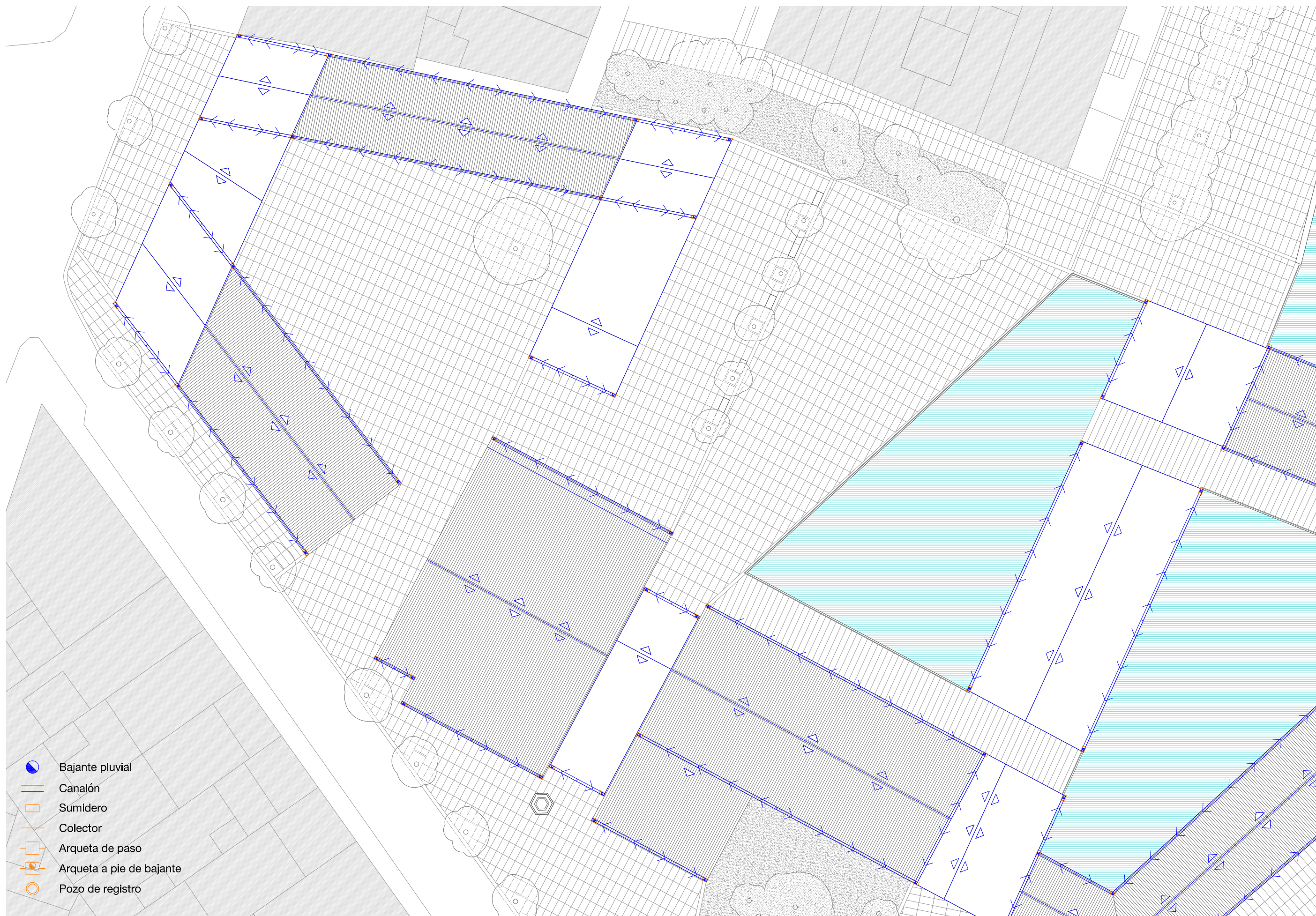
-  Bajante pluvial
-  Canalón
-  Sumidero
-  Colector
-  Arqueta de paso
-  Arqueta a pie de bajante
-  Pozo de registro











-  Bajante pluvial
-  Canalón
-  Sumidero
-  Colector
-  Arqueta de paso
-  Arqueta a pie de bajante
-  Pozo de registro

