

Moli dels Pasiegos
centro creativo

PFC: Xavier Olcina Monllor Tutor: Miguel Martín Velasco

Memoria descriptiva y justificativa del concepto del proyecto

1. El lugar.....	MD01
1.1. Análisis social.....	MD02
1.2. Análisis del territorio.....	MD07
1.3. Análisis del entorno.....	MD10
1.4. Análisis de las preexistencias.....	MD14
2. Idealización.....	MD26
Objetivo del proyecto.....	MD27
Conexión con el entorno.....	MD28
Tratamiento de las preexistencias.....	MD29
Nuevas edificaciones.....	MD29
Zonificación de usos.....	MD30
Circulaciones.....	MD30
Propuesta de intervención.....	MD31
Decisiones proyectuales.....	MD32
Referentes.....	MD33

Memoria gráfica

Planta general.....	MG01
Sección general.....	MG02
Planta baja.....	MG03
Planta primera.....	MG04
Planta segunda.....	MG05
Planta tercera.....	MG05
Alzados y secciones.....	MG06
Vistas.....	MG12

Memoria constructiva

1. Tratamiento de las preexistencias.....	MC01
1.1. Detalles de intervención en las preexistencias.....	MC04
2. Nueva edificación.....	MC12
2.1. Secciones constructivas.....	MC16
3. Entorno.....	MC24

Memoria técnica

1. Memoria estructural.....	ME00
2. Memoria de instalaciones.....	MI00
2.1. Saneamiento.....	MI01
2.2. Fontanería.....	MI11
2.3. Iluminación.....	MI20
2.4. Electricidad.....	MI27
2.6. Climatización.....	MI36
2.7. Telecomunicaciones.....	MI41

Memoria justificativa del cumplimiento de la normativa

1. CTE-DB-SE.....	MN01
1.1. CTE-DB-SE: Seguridad estructural.....	MN02
1.2. CTE-DB-SE AE: Acciones en la edificación.....	MN03
2. CTE-DB-SI: Seguridad en caso de incendio.....	MN05
3. CTE-DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad.....	MN13
4. CTE-DB-HS: Salubridad.....	MN21
5. CTE-DB-HR: Protección frente al ruido.....	MN28
6. CTE-DB-HE: Ahorro de energía.....	MN35

Memoria descriptiva y justificativa del concepto del proyecto

1. El lugar.....	MD01
1.1. Análisis social.....	MD02
1.2. Análisis del territorio.....	MD07
1.3. Análisis del entorno.....	MD10
1.4. Análisis de las preexistencias.....	MD14
2. Idealización.....	MD26
Objetivo del proyecto.....	MD27
Conexión con el entorno.....	MD28
Tratamiento de las preexistencias.....	MD29
Nuevas edificaciones.....	MD29
Zonificación de usos.....	MD30
Circulaciones.....	MD30
Propuesta de intervención.....	MD31
Decisiones proyectuales.....	MD32
Referentes.....	MD33

Sueca: Ciudad histórica



Sueca es una tranquila ciudad valenciana de arraigadas tradiciones, capital de la comarca de la Ribera Baixa, una ciudad con cultura mediterránea. El término municipal de Sueca está inmerso en el Parque Natural de la Albufera, a tan solo 32 km de la ciudad de Valencia, también abarca las poblaciones turísticas del Perelló y el Mareny. Sueca se sitúa en una extensa planicie, donde la principal prominencia es la Muntanyeta dels Sants, y mantiene una extensa red hidrográfica que permite el regadío de todos los cultivos y que toma el agua del curso del río Jucar. Los cultivos son de huerta, naranjos y arrozales.

El topónimo de Sueca proviene del árabe 'Suayqa', diminutivo de 'Suq', que significa 'mercado'. Los primeros asentamientos, dentro del término, los tenemos que encontrar en la 'Muntanyeta dels Sants', donde se han encontrado restos del Paleolítico superior, todavía no muy bien estudiados.



Antes de que fuera conquistada, Sueca era la alquería islámica pertenecientes a la jurisdicción del castillo de Cullera, constituyendo posiblemente un mercado comercial de los productos agrícolas del valle del Jucar. Ramón Berenguer IV de Barcelona, apodado el Santo, concedió el término y el castillo de Cullera, donde estaba Sueca, a la Orden del Hospital, concesión ratificada por el rey Pedro II de Aragón, apodado el Católico, el año 1208, todo con el objetivo de ocuparla cuando fuera conquistada, cosa que ocurrió en 1240, formando parte de la Orden del Hospital.

El rey Jaime I de Aragón, el Conquistador, con la firma del tratado de Almirra fija los límites de su reino con el conflictivo Alfonso el Sabio. Conseguida la estabilización empieza a repoblar, entre otras muchas, Cullera, y por tanto Sueca, otorgando la carta de población el año 1245, delante del notario Bernat de Leocádia, mediante el comendador Pere de Queralt a 16 vecinos catalanes. La carta de población, autorizada por Guillem Albero en 1280, no respeta la concesión de Ramón Berenguer IV, y Jaime I parte el dominio entre la corona, Cullera, y el Hospital, Sueca. Nuevos asentamientos se producen en Sueca en 1248 y 1249, aumentando la población.



La jurisdicción civil y criminal, alta y baja, y derecho a arrendamientos de la corona fueron vendidas a Pere Talens por el rey Alfonso II de Valencia, en 1343. Aunque por el tiempo se fueron despoblando, el término de Sueca comprendía las alquerías de Vistabella, Colaibin, Alborx, Saucelles, Ribalmarx, La Punta, Alcoros, Aiello, Vilella Alcudia, Lombos, Candien y Junçana. El 19 de junio de 1457 el rey Alfonso III de Valencia, el Magnánimo, concedió el permiso para construir la Acequia Mayor tomando agua del Jucar, ordenando los regadíos. El cultivo de arroz que había estado en aumento a lo largo del siglo XV, fue, con las tierras de secano, el gran beneficiado del sistema de regado, que alcanzo todo el territorio distribuidas las aguas por acequias, sobretudo la Mayor de Sueca, de Cullera y de Campanar.

El propósito de incorporar el orden de Montesa a la corona, intentado anteriormente por Ferran II, no surgió nuevamente hasta el reinado de Felipe I de Cataluña y Aragón, que obtiene del Papa Sixto V, en 1587, la bula de incorporación a la corona. El marqués de Navarrés, Pere Lluís Galcerán de Borja i de Castre-Pinos, renuncia como maestro de Montesa a todo derecho, quedando la orden sin bienes. Sueca crece urbanísticamente a lado de los caminos, que no calles, de l'Alber, la Punta, Cullera, Sequial, Onxana... Que conforman el límite medieval. Sueca se independiza de Cullera en 1607, pero manteniéndose dentro del orden de Montesa, ahora en la corona, con el rey Felipe II de Cataluña y Aragón

Antes, en 1521, el pueblo sufrió un saqueo por parte de los hermanos de Xátiva y Alzira, robando cargas de arroz y trigo, armas y caballerías.

Una segunda incursión provocó víctimas, sobretudo en las tropas del maestro de Montesa, Francesc Bernart Despuig i de Rocafull, que se encontraba en Sueca desde donde atacaba a los unionistas. Esta fue la razón principal de los ataques agermanados al pueblo. El mismo rey, Carlos I de Cataluña y Aragón, mando una carta de condolencias a los supervivientes.

El arroz, en aquella época, empezaba a sustituir el trigo, la viña y los olivos, cultivos hasta entonces tradicionales. La ciudad iba desarrollándose, aunque el arroz padecía las prohibiciones para cultivarse a causa de la mala salubridad del entorno y las enfermedades provocadas. El año 1646, Sueca contaba con 1.400 habitantes que vivían en 322 casas. La iglesia de la Mare de Deu de Sales acogía un convento de franciscanos descalzos desde 1590, que abandonaron en 1639.

Los franciscanos la ocuparon a partir de 1657. La parroquia de San Pedro fue construida en 1695 en el mismo lugar que el anterior, de una sola nave, sin cúpula. Una gran epidemia de peste se instaló en Sueca en 1648, siendo una de las poblaciones más castigadas del reino.

Felipe II de Cataluña-Aragón, como maestro de Montesa, de la cual obtenía más rentas que de la propia corona, se hace donación a sí mismo del término de Sueca. Este mismo año, 1657, fue marcado y deslindado uno del otro, el término de Cullera y el de Sueca. El arrozal es ya hegemónico a lo largo de los siglos XVII y XVIII, favorecido sobretudo por la acequia de Muzquiz, que alcanzaba la Albufera. La población aumenta, como parte de la mano de obra necesaria para el cultivo del arroz. En 1715 Sueca tiene 1984 habitantes, que dependen administrativamente de la gobernación de Valencia.



El paisaje de Sueca cambia a lo largo del S.XVIII, interviniendo el hombre en la desecación de grandes extensiones para el cultivo de arroz, abriendo acequias y llenando las zonas bajas. La expansión urbana de este siglo da pie al ensanche, hasta el Carrer Nou. El botánico Cavanilles, en 1795, describe Sueca como "(villa)... con las calles por lo regular anchas, pero intransitables en invierno o en tiempo de lluvias... Y la multitud de agua que corre o mana por todas partes forma en invierno un atascadero insuperable. Hay en Sueca 1.225 vecinos, todos labradores". También apunta Cavanilles la gran lucha por el cultivo arrocero abierto en aquellos tiempos, pero destaca: "se ve

que el arroz es la principal y más rica cosecha de Sueca...", y añade más adelante "siendo la mayor parte de campos propiedad de los que viven con decencia, quedando además de esto buena parte del año en un ocio que favorece poco las buenas costumbres". En el s.XVIII también se construye el convento actual. Sus 1.225 habitantes que apuntaba Cavanilles pasarán a doblarse a lo largo del siglo. En 1803 fue designado el término de Sueca a Manuel de Godoy y Álvarez de Faria, que recibió el título de Duque de Sueca. Este título ha pasado a los Rúsoli. El paso del militar francés Louis Gabriel Suchet el 29 de septiembre de 1808, en su camino hacia Denia para evitar el desembarco de las tropas anglo-sicilianas, supuso un verdadero saqueo de la ciudad. Hasta 1833 Sueca permaneció administrativamente del corregimiento de Alzira. Ante el avance de los carlistas la ciudad fue amurallada entre 1838 y 1841, aunque de poco sirvió, ya que en 1874 fue atacada por Ramón Domingo que la ocupó sin resistencia, quemando el Registro Civil, robando armas, caballerizas y ropa, además de cobrar impuestos por valor de 15.000 duros. Ya Antonio Tallada, carlista de Ulldecona, la había ocupado en la primera guerra carlista. Esta muralla, de las que todavía quedan restos, comprendía el pueblo, huerta y acequias en su interior, y fueron derribadas en 1903.



Catastróficas han resultado las inundaciones del Jucar sufridas en Sueca, pero pocas como las de 1855 y 1864, causantes de la desaparición de las moreras del término, un cultivo importante entonces, y de muchos muertos ya que fueron por la madrugada. El año 1860 Sueca tiene 11.422 habitantes, que viven básicamente del cultivo de arroz, pero también del trigo, maíz, habas y diferentes frutales, de todo el cual hacen comercio con 4 molinos harineros y 5 de arroz, exportando arroz y seda a cambio de vino y aceite.

Sueca consigue, al triunfar la revolución burguesa y anularse los señoríos el año 1870, dejar el dominio señorial e incorporarse a la corona. El movimiento demográfico no es importante en la primera mitad del s.XIX, el gran cambio de población sucede en la segunda mitad debido al pujante momento económico que vive Sueca, que le conceden el título de ciudad el 17 de enero de 1899.

En mayo de 1916 fue inaugurado el puente metálico sobre el Jucar, nombrado 'de Alfonso XIII', por iniciativa del diputado Peris Mencheta y construido por el ingeniero Arturo Monfort, estando hoy en día restaurado por la COPUT. El año 1913 se crea la Estación Arrocera de Sueca, que dirige, mejora y controla la obtención de nuevas variedades para la hibridación y selección, con prestigio internacional. En 1920 Sueca tiene 17.915 habitantes, aumento motivado por la mano de obra en los arrozales, pasando a 20.290 vecinos en 1950, cuando se iniciaba un estancamiento demográfico, por la presencia de máquinas en el arroz, y la casi nula industrialización, pues el censo de 1970 el censo de trabajadores industriales era de tan solo 962 personas.



La Cooperativa Unión Cristiana, fundada en 1903 con el nombre de Asociación de Obreros Católicos, desarrolla una importante labor social y económica en Sueca, de marcado carácter agrícola. En 1952 es coronada canónicamente la Virgen de Sales y se construye el Mercado Central. En 1970 la ciudad cuenta con 21.500 habitantes, que viven en la metrópolis y en los núcleos turísticos de costa: el Perelló, antiguo poblado de pescadores de la Albufera, el Mareny de les Barranquetes, cerca de la costa, el Mareny de Vilxes, antigua aldea de labrador, compartido con Cullera, les Palmeres, destacada por los lugares de ocio juvenil, Bega de Mar, zona residencial costera, etc.

Los habitantes de Sueca, viven dedicados al cultivo de arroz y después al naranjo, que ocupa los terrenos de antiguos campos de pasto. La marjal es aprovechada para la caza de aves acuáticas. Tradicionalmente la industria ha estado derivada de la comercialización agrícola y, por tanto, dentro del sector alimentario, aunque existe industria de otros productos.

El sector de la construcción, destacado en los sesenta, se mantiene estable, sobretudo en los núcleos costeros. Pese a la expansión del turismo, la ciudad no ha aumentado sensiblemente, dado el carácter comarcal del mismo. Social y culturalmente Sueca destaca en la Comunidad Valenciana, tanto por haber aportado intelectuales, como Joan Fuster, músicos, como el maestro Serrano, o futbolistas, como Antoni Puchades.

Arrozal de Sueca

ENERO-FEBRERO // EL FANGUEO

El cultivo tradicional del arroz abarcaba un año completo. 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, para después proceder a fanguear, arando y mezclando la paja restante del año anterior con el barro. Posteriormente se sembraba de forraje el campo de cultivo que meses después se convertía en el 'planter'. Este forraje crecía durante todo el invierno.

MARZO-ABRIL // LA SIEMBRA

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 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. El agricultor debía vigilar constantemente el 'planter' a fin de eliminarlos (actualmente la utilización de toda una serie de sustancias químicas evitan el desarrollo de estos microorganismos lo que facilita mucho la tarea del agricultor).

MAYO-JUNIO-JULIO // 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: 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 encargarían 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, hoy en día se utilizan herbicidas para evitar su crecimiento.

AGOSTO-SEPTIEMBRE-OCTUBRE // LA SIEGA

A mediados de agosto se secaban los campos para, a inicios del mes de septiembre, con la espiga ya crecida, 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 'garbas', que previamente habían sido cortadas con la 'corbella de desgarbar' 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.

SEPTIEMBRE-OCTUBRE // 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.

SEPTIEMBRE-OCTUBRE // SECADO Y ALMACENADO

Tras el trillado venía el proceso de secado del arroz. El secado del arroz consistía en esparcirlo 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. 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.

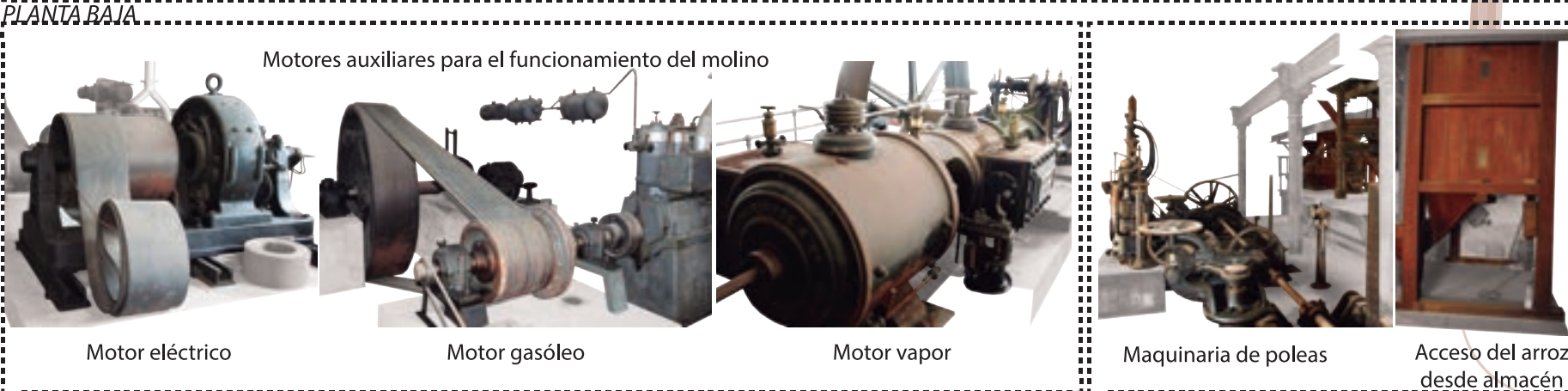
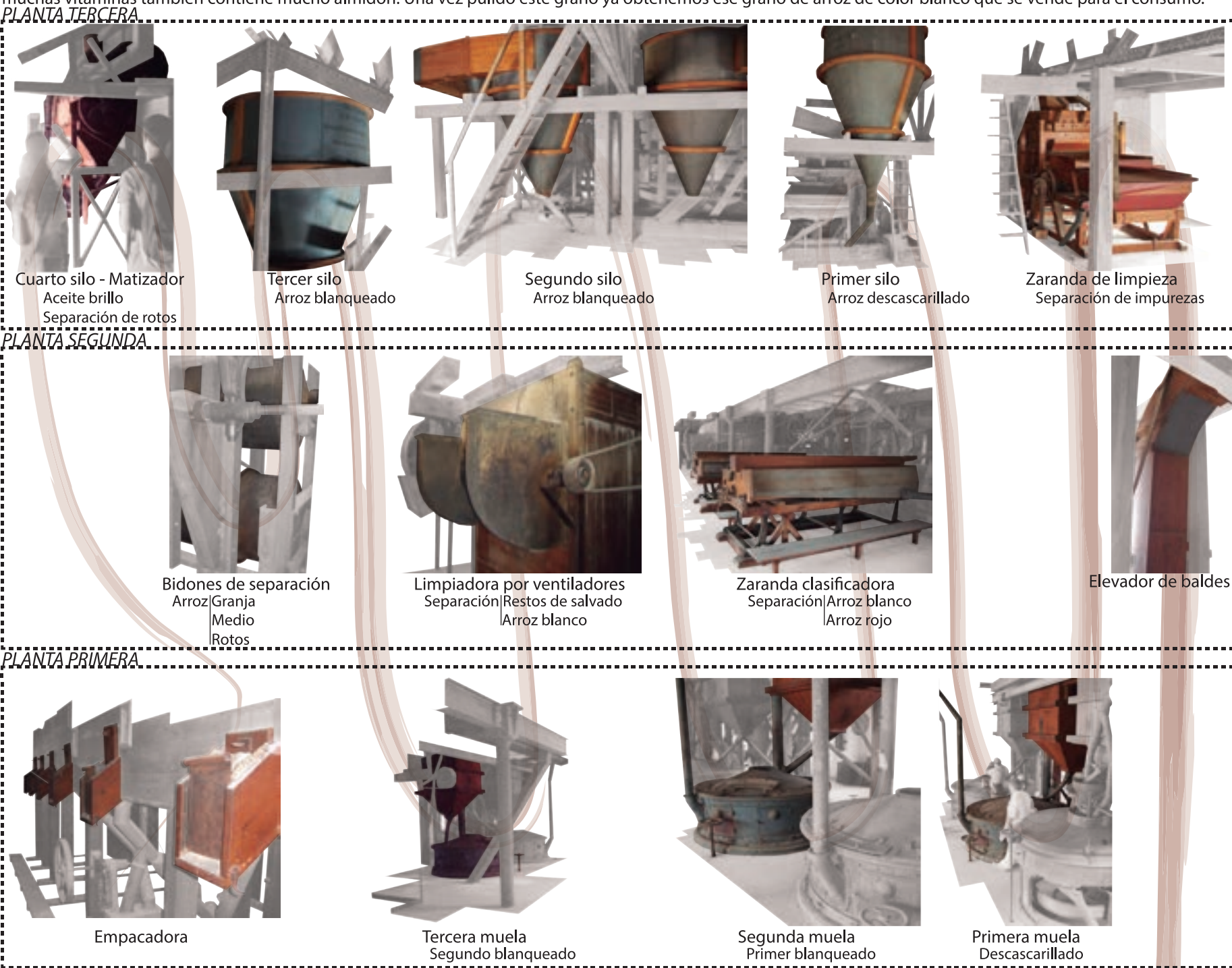
NOVIEMBRE-DICIEMBRE // INUNDACIÓN INVERNAL

Acabado el proceso en los campos se cortaba el flujo de agua entre la Albufera y el Mediterráneo. El agua restante se conducía a las acequias y de ahí a los campos, que permanecen inundados durante los meses de invierno.



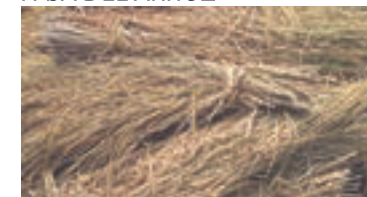
El molido del arroz. Molí dels Pasiego.

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 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.



Resultado de la producción

PAJA DEL ARROZ



Papel

Utilización de la paja como materia prima para la fabricación de pasta de papel.

Compost

Mezclada con el barro del mismo arrozal donde se encuentra, crea la base para la siguiente siembra de arroz.

Forraje

Por su alto contenido en sílice su bajo nivel de lignina, no se recomienda una inclusión superior al 30% en la dieta de los animales. Su uso está más extendido como cama.

Construcción

A partir de compresión de las fibras de la paja de arroz y otros cultivos, se obtienen paneles rígidos muy útiles para la construcción en seco.



CÁSCARA DE ARROZ



Energía

El proyecto Biomer analiza el aprovechamiento de la biomasa industrial de la Comunidad Valenciana como fuente de energía renovable y el impacto de los residuos cuando se usan como energía renovable, siendo los residuos de biomasa procedentes de la industria forestal y la cáscara de arroz los más óptimos para el proceso de fabricar pellets. A partir 23.000 toneladas de cáscara de arroz y 343.564 de biomasa residual forestal, cada año se pueden fabricar pellets o pellas con las que generar 1.926 GWh de electricidad. Con dicha cantidad de pellas se evitaría la emisión de 249.500 toneladas de dióxido de carbono (CO2) al año.



Producción de cerveza de malta sin gluten

Los granos sin gluten utilizados en la elaboración de esta cerveza no tienen cáscara gruesa, por lo que en la fabricación se utiliza cáscara de arroz para ayudar en el proceso de filtración.



Construcción

El uso actual de la cascarilla de arroz como combustible, aumenta la cantidad de ceniza disponible. Una de las soluciones es la utilización de la ceniza de cascarilla de arroz como complemento en la fabricación de cemento. Al adicionar este tipo de ceniza en la producción del cemento portland, se disminuye la formación de hidróxido de calcio en el proceso de hidratación, incluso se mejora notablemente la resistencia del cemento en ambientes ácidos minerales y orgánicos.



Además de su uso como aditivo en el cemento, la cascarilla de arroz convenientemente tratada es muy útil para producir hormigones ligeros, debido a la resistencia propia de la cascarilla.



Por otra parte, también se realizan paneles aislantes térmicos a partir de la cascarilla de arroz. Se confeccionan al dejar endurecer en moldes y aplicando presión a la mezcla cascarilla y pegamento.

SALVADO DE ARROZ



Alimentación

El salvado es muy valioso porque contiene nutrientes de calidad, aunque se elimina en el proceso de pulido para la obtención de arroz blanco, ya que es su presencia en el grano lo que lo pone rancio a corto plazo.

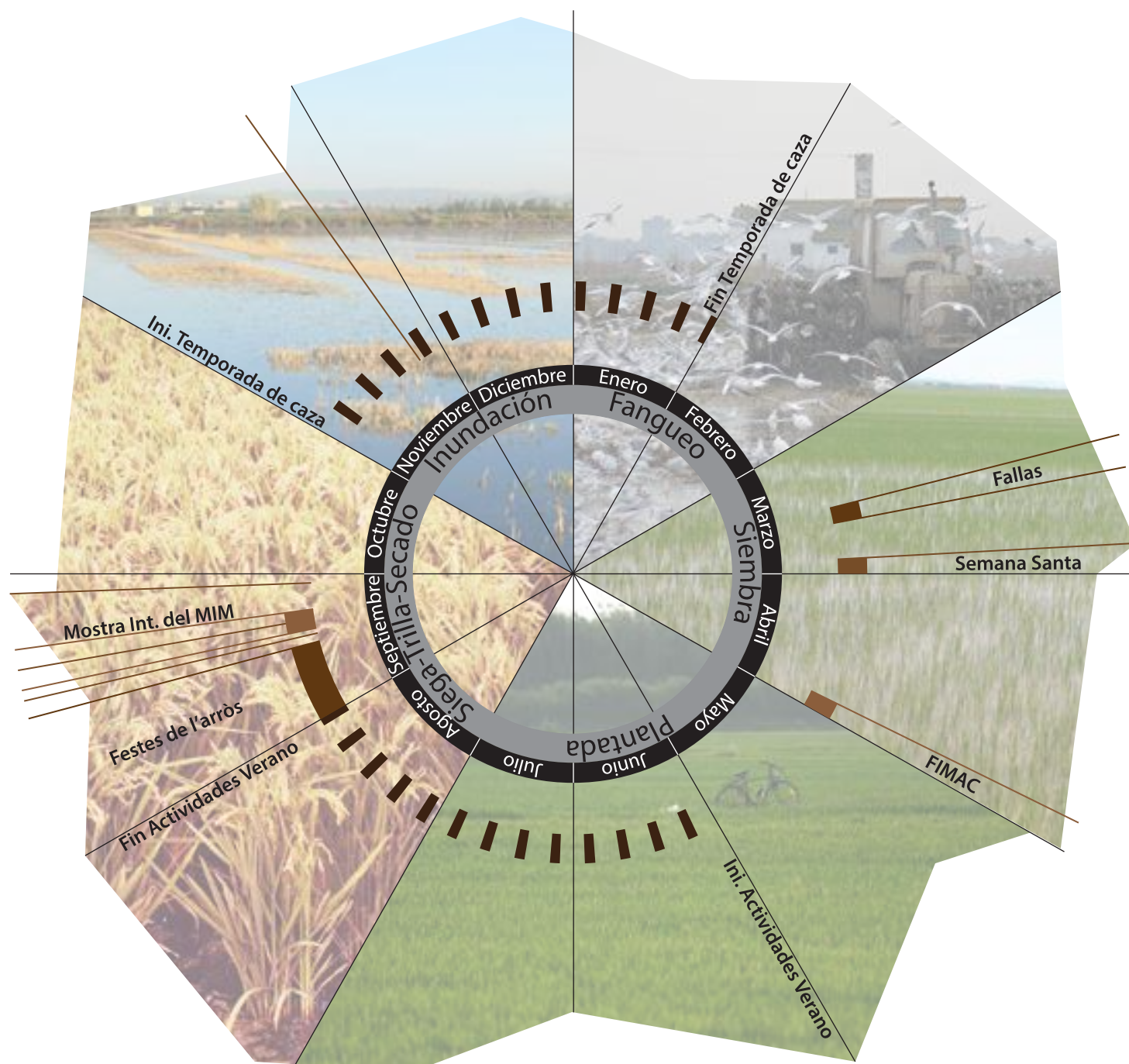
GRANO DE ARROZ



Alimentación

Después de todo el proceso de limpieza, obteniendo todos productos anteriores, se descubre el grano de arroz blanco, responsable de todo este proceso producción y de gran importancia en la cultura valenciana, además de fuente de riqueza principal de toda la zona de la Albufera, tanto por el producto final, como por el entorno paisajístico que crea su cultivo.

Actividad en Sueca



- [16/19-03] Fallas de Sueca.
- [28/31-03] Semana Santa. Procesiones de las Cofradías.
- [26/28-04] FIMAC. Feria internacional de maquinaria agraria.
- [01/06_31/08] Actividades de verano.
- [30-08_15-09] 'Festes de l'arròs' en honor a la 'Mare de Deu de Sales'
 II Segunda semana taurina de Sueca
 II Concurso 2.0. Arroz de Sueca
 53 Concurso Internacional de Paella Valenciana de Sueca
 XIII Concurso Piromusical de Sueca
 II Concurso de Charangas Ciudad de Sueca
 XIX Edición de Paellas Nocturnas
 XIX 'Dançada popular'
- [16/17-09] Jornadas sobre Agricultura Valenciana.
- [18/22-09] XXIV Mostra Internacional del MIM.
- [20-09] 'Tasta la Plaça'. Feria de tapas.
- [28-09] Volta a peu en Sueca.
- [25-11] 'Les Catalinetes'.
- [12_13/01_14] 'Les tirades'. Temporada de caza.

Programación anual de 2013 en Sueca

ENERO

Teatro familiar: "Argos. Una arriscada missió". **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Inauguración de la exposición colectiva de pintura y escultura: "Crea, expressa, sent". **Espai Claros. Els Porxets.**
 Inauguración de la exposición de pintura, fotografía y dibujo: "Correspondencia. Homenatge a Miquel Gillem". **Espai Moret. Els Porxets.**
 Tertulies de Ca Fuster: "Feminisme i il·lustració. En parlà Fuster?". **Biblioteca Suecana.**

FEBRERO

Presentación del libro "Viatge pel meu país", de Joan Garí. **Biblioteca Suecana.**
 Inauguración de la exposición de pintura contemporánea: Ricardo Colomar Andreu. **Espai Claros. Els Porxets.**
 Inauguración de la exposición conmemorativa: "25 anys de ceràmica a Sueca". **Espai Moret. Els Porxets.**
 Concierto de música sacra. **Iglesia de la Mare de Déu de Sales.**
 Teatro familiar: "Joan Dalvador Gavina". **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Teatro adultos: "Eugeni Alemany amb T'ho dic sense acritud". **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Inauguración de la exposición de pintura: "Bipolar". **Espai Claros. Els Porxets.**
 Inauguración de la exposición del "Ninot". **Espai Moret. Els Porxets.**

MARZO

Tertulia de Ca Fuster, presentación del libro: "Un adéu a la tribu. Dietari d'hivern a Nova Anglaterra". **Biblioteca Suecana.**
 Inauguración de la exposición del concurso de fotografía: "Igualtat entre dones i hòmens". **Espai Moret. Els Porxets.**
 Día de la mujer. Espectáculo de danza: "Mediterraneo". **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Teatro familiar: "Per què no?". **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Inauguración de la exposición del "Concurs de Cartells de Setmana Santa". **Espai Claros. Els Porxets.**
 Inauguración de la exposición colectiva de la "3a Mostra fotogràfica. Darrere de la imatge". **Espai Moret. Els Porxets.**
 Recital lírico: "De l'Òpera al Tango". **C.M. Bernat i Baldoví.**

ABRIL

Tertulia de Ca Fuster, presentación de la revista: "L'aiguadolç". **Biblioteca Suecana.**
 Teatro familiar: "Les aventures del Capità Tan Tan". **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Inauguración de la exposición de pintura: "Monotips, de Lola Arcas Villalta". **Espai Claros. Els Porxets.**
 Inauguración de la exposición conmemorativa: "Centenari de la Granja Arrossera de Sueca". **Espai Moret. Els Porxets.**
 XVI Festival Coral Ciudad de Sueca. **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Teatro adultos: "Harket". **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Concierto del grupo de clarinetes "So de vent". **Biblioteca Suecana.**
 Ópera: "L'amor en l'Òpera, un viatge per l'amor mitjançant la veu". **C.M. Bernat i Baldoví.**

MAYO

Inauguración de la exposición: "Fotografía española de los 50". **Espai Claros. Els Porxets.**
 Tertulia de Ca Fuster, presentación del libro: "La passió italiana". **Biblioteca Suecana.**
 Concierto de primavera a cargo de la Sociedad Ateneo Musical de Sueca. **C.M. Bertant i Baldoví.**
 Concierto del Día de la Madre a cargo de la Sociedad Unión Musical de Sueca. **Casal Multiusos.**
 Teatro familiar: "El vestit nou de l'emperadriu". **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Muestra de cortometrajes. **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Música para Buster Keaton. **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Bailes populares: "L'auca del convent". **Plaça de l'Ajuntament.**
 Inauguración de la exposición: "Oli i Ceràmica". **Espai Claros. Els Porxets.**
 Raciocina de la exposición de trabajos del alumnado del Bachillerato de Artes Plásticas. **Espai Moret. Els Porxets.**
 Teatro adultos: "Tartuf, de Molière". **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Ópera y zarzuela: "Breu recorregut per l'òpera francesa i l'opereta". **Claustre de la Biblioteca Suecana.**
 Espectáculo multidisciplinar: "Vosaltres els valencians". **C.M. Bernat i Baldoví.**

SEPTIEMBRE

Concierto del Cristo. **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Inauguración de la exposición de fotografía: "Una mirada al món". **Espai Claros. Els Porxets.**
 Inauguración de la exposición colectiva de pintura: "Pintors suecans". **Espai Moret. Els Porxets.**
 Concierto de la "Mare de Deu". **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Inauguración de la exposición conmemorativa: "Dia mundial de la Salut Mental". **Espai Moret. Els Porxets.**
 Conferencia: "Francesc Vera i la seua obra". **Saló d'actes de la Casa de la Cultura.**

OCTUBRE

Inauguración de la exposición de pintura: "Intuïció i sensibilitat". **Espai Claros. Els Porxets.**
 Inauguración de la exposición del XV Concurso de dibujo: "Jaume I i el 9 d'octubre". **Espai Claros. Els Porxets.**
 Tertulia de Ca Fuster: "La crisi del règim sorgit de la transició". **Biblioteca Suecana.**
 Teatro familiar: "Geronto Show". **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Inauguración de la exposición de pintura sobre seda: "Color de la Mediterrània". **Espai Claros. Els Porxets.**
 Teatro adultos: "Bankabaret". **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Concierto de "tabals i dolçaines". **Plaça de l'Ajuntament.**
 Inauguración de la exposición de jóvenes artistas suecanos: "Espai Jove". **Espais Moret i Claros. Els Porxets.**

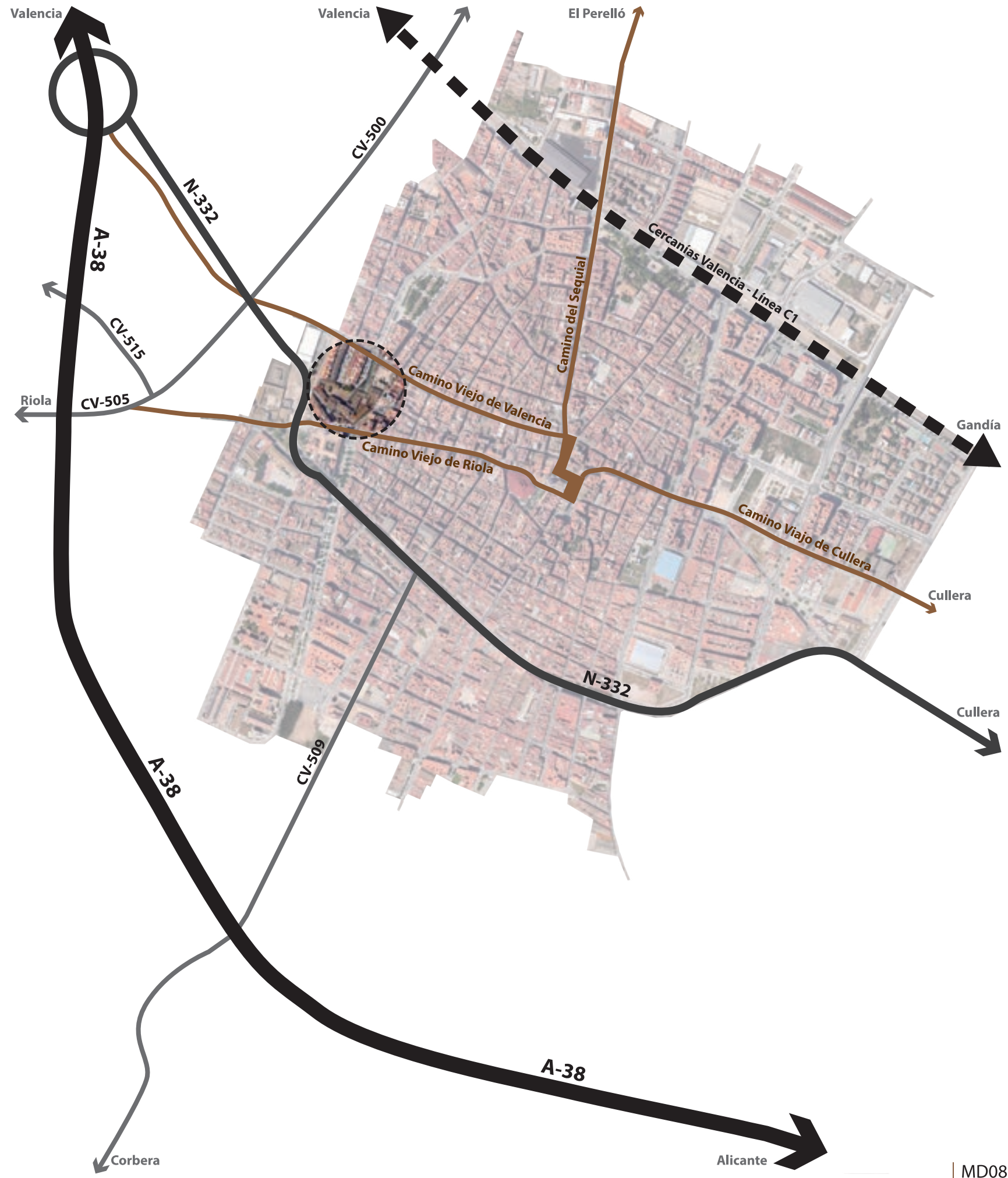
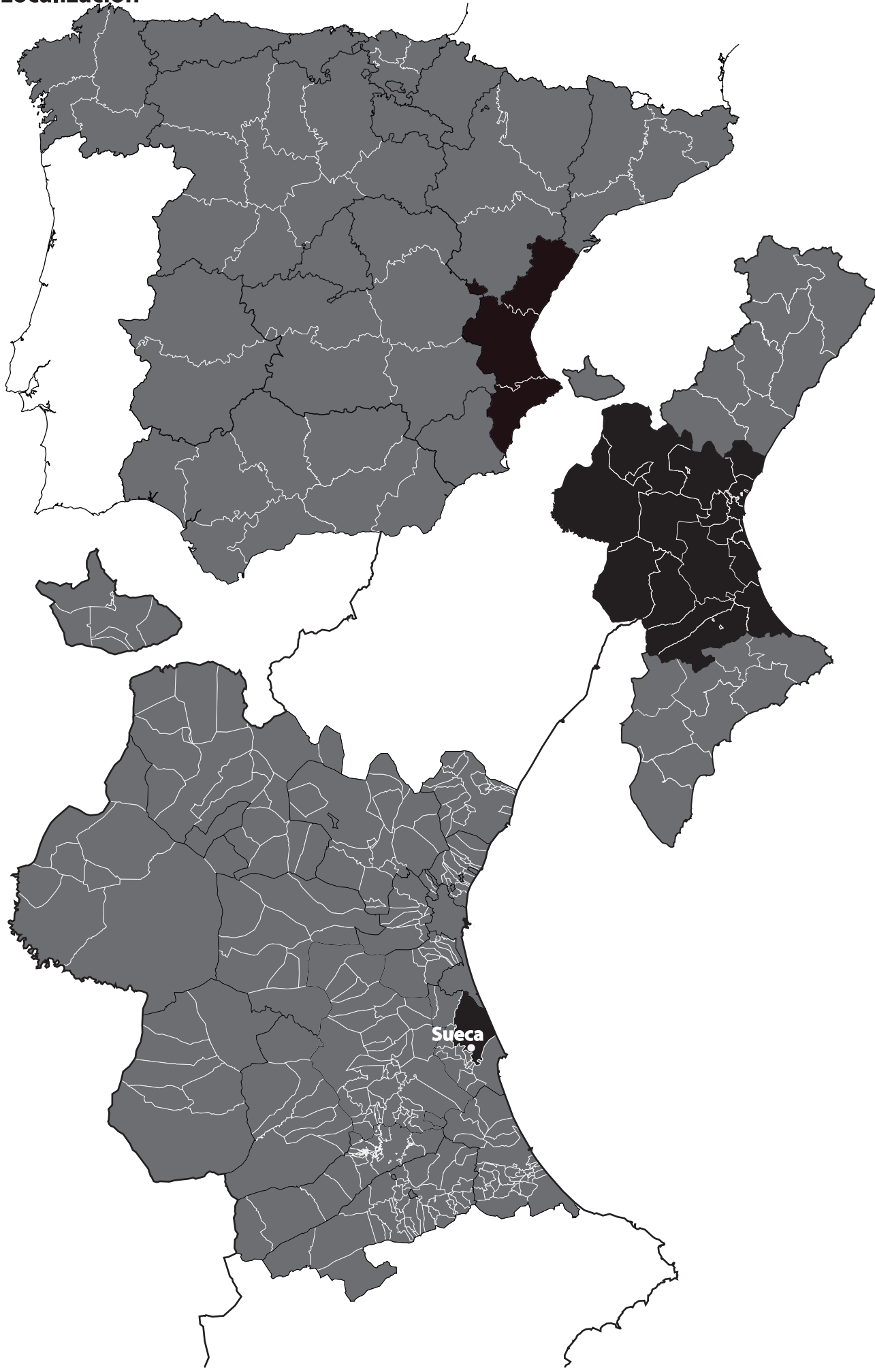
NOVIEMBRE

Tertulia de Ca Fuster, presentación del libro: "Amb Joan Fuster pel País de l'Aigua". **Biblioteca Suecana.**
 Mostra de Danses. **Plaça de l'Ajuntament.**
 Teatro familiar: "Dot". **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Exposición de herramientas de labranza artísticamente modificadas. **Espai Claros. Els Porxets.**
 Exposición fotográfica: "Suecans dels 63 ens retrobem 50 anys després". **Espai Moret. Els Porxets.**
 Conferencia: "Redescobrint la muralla de Sueca". **Saló d'actes de la Casa de la Cultura.**
 Concierto de Santa Cecilia. **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Presentación y tertulia a partir del libro-disco "Estellés en Solfa". **Biblioteca Suecana.**
 Conferencia: "La relació entre Joan Fuster i Vicent Andrés Estellés". **Biblioteca Suecana.**
 Concierto: "Recordant els grans musicals". **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Teatro: "Un últim aplaudiment". **C.M. Bernat i Baldoví.**

DICIEMBRE

Teatro de adultos: "Jo de major vull ser Fermín Jiménez". **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Exposición de pinturas de los alumnos de la escuela-taller Estudio 69. **Espai Moret. Els Porxets.**
 Exposición "Entre camins: viatge del surrealisme a l'impressionisme". **Espai Claros. Els Porxets.**
 Tertulia de Ca Fuster: "La Imatge". **Biblioteca Suecana.**
 Teatro de marionetas: "Ulisses". **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Concierto de Navidad. **C.M. Bernat i Baldoví.**
 Inauguración de la XXXIII exposición tradicional de belems Cofradía Nuestra Señora de los Dolores. **Espai Moret. Els Porxets.**

Localización



Definición del territorio

CLIMATOLOGÍA

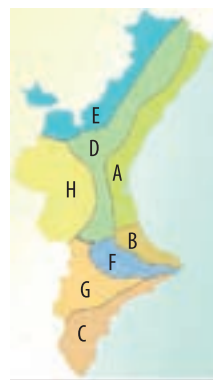
El clima de Sueca es el Clima Mediterráneo, es un clima suave y húmedo, con una temperatura media anual de unos 18 grados centígrados. Esta localidad posee un clima benigno, sin temperaturas extremas. Éstas oscilan entre los 8,9 grados de media del mes de febrero a los 28,1 grados del mes de agosto (año 2012).

Los meses más lluviosos son octubre y noviembre, los más fríos enero y febrero y los más calurosos julio y agosto. Sueca cuenta con más de 300 días de sol al año.

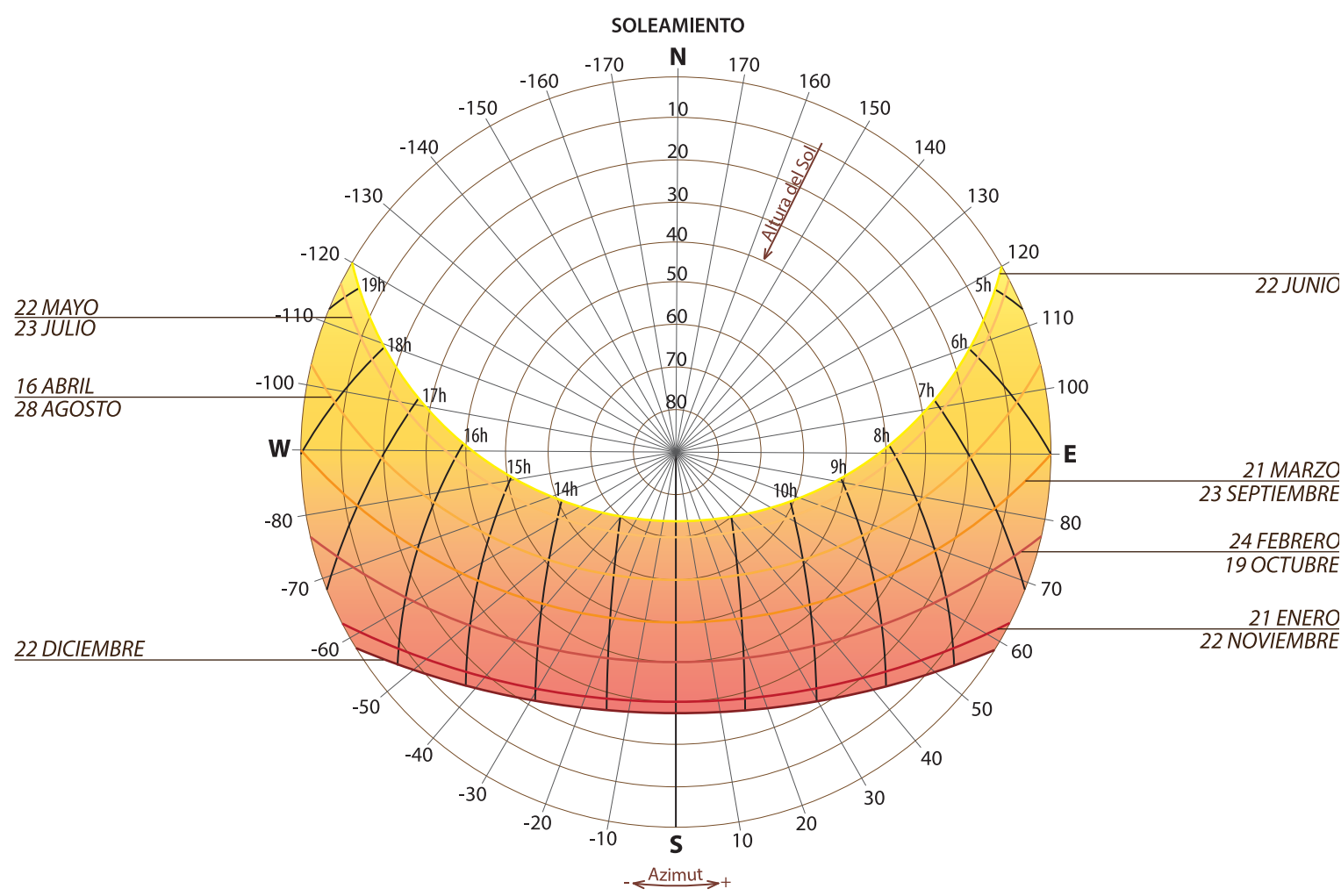
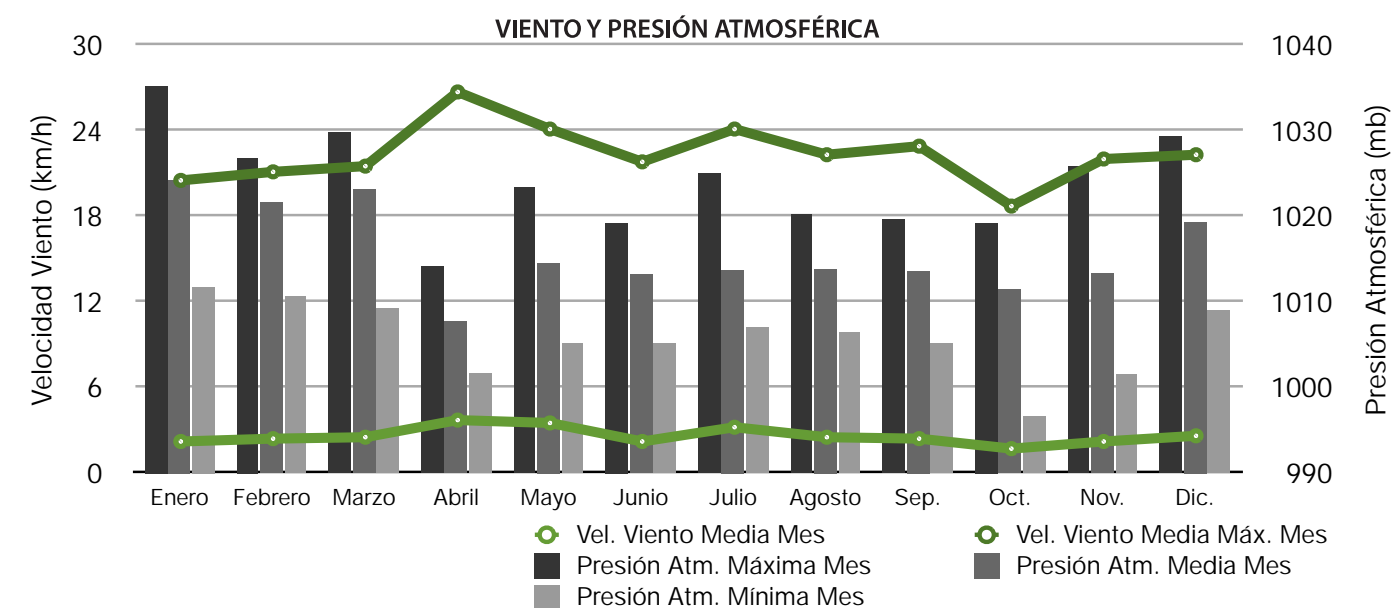
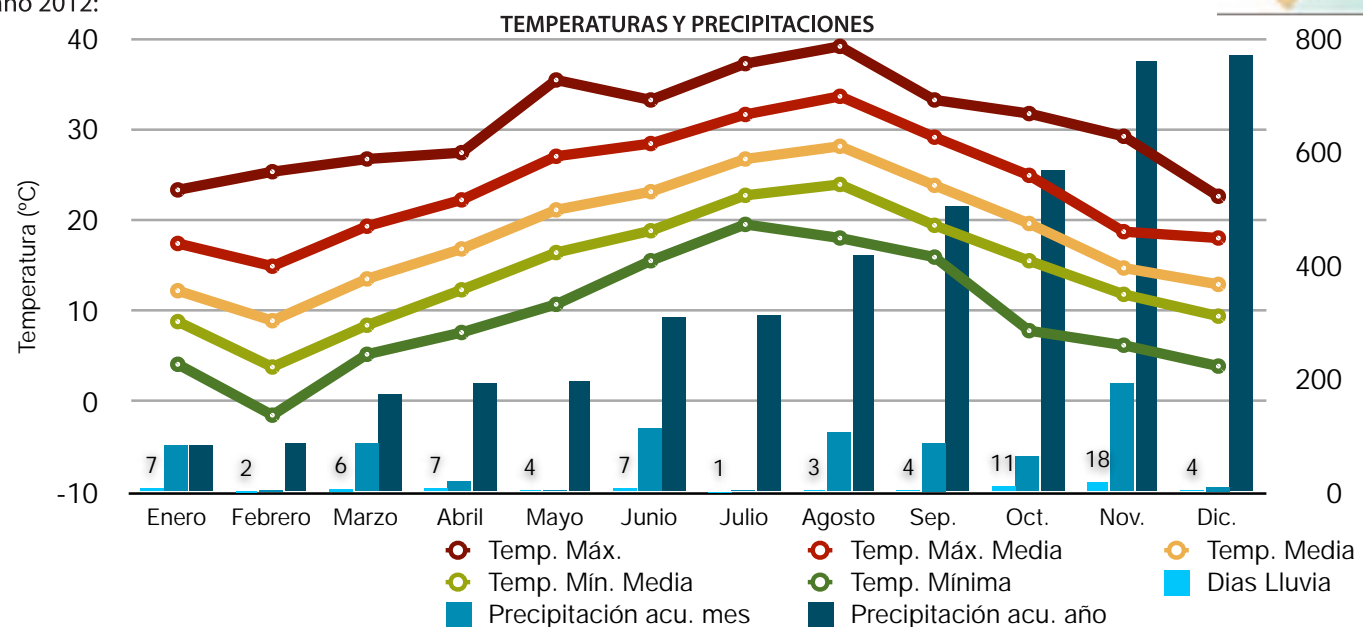
En la Comunidad Valenciana, es evidente de antemano, que debido a la relativa pequeña extensión del territorio las diferencias climáticas entre unas zonas y otras no serán tan marcadas como cuando hablamos del país o continente, pero aún así, cuestiones geográficas importantes como son la altitud, la continentalidad o la configuración montañosa, crean zonas dentro de nuestro territorio con características climáticas lo suficientemente diferenciadas para poder clasificarlas. Se utilizará para esta clasificación la que fue publicada hace años dentro de la prestigiosa obra "Atlas climático de la Comunidad Valenciana" (A.J. Pérez Cueva), que establece 8 climas o zonas climáticas dentro de nuestro territorio.

Dentro del extensamente conocido como Clima Mediterráneo, Sueca, por su cercanía al mar, se puede subclasificar en la Zona A: Clima de la llanura litoral septentrional.

Las precipitaciones anuales se sitúan entorno a los 300-1000mm, aumentando de sur a norte, con un máximo destacado en otoño, otro máximo menos destacado en primavera, y un marcado periodo seco estival de unos 4 meses. La temperatura media anual se sitúa alrededor de los 16-18°C, con unos inviernos suaves (enero 8-10°C de media) y veranos cálidos con medias de julio y agosto alrededor de los 25°C. Un aspecto destacado es la elevada humedad relativa estival, producto de un régimen de brisas muy frecuente que suaviza las temperaturas pero crea un ambiente de bochorno muy característico.



A continuación se representan las gráficas con los registros climáticos de la estación termopluviométrica de Sueca del año 2012:



HIDROGRAFÍA

La Comunidad Valenciana presenta un sistema hidrográfico de tipo mediterráneo, cuya característica esencial es que las aportaciones de los ríos se distribuyen temporalmente de modo irregular y no concordante con la evolución de las demandas. La escorrentía superficial es reducida como consecuencia de la elevada permeabilidad de los materiales carbonatados que conforman la mayor parte del territorio, de tal modo que un alto porcentaje de la lluvia útil se infiltra en los acuíferos. Ocasionalmente se producen crecidas muy violentas, favorecidas por la deforestación de las cuencas, que generalmente provocan efectos catastróficos humanos y económicos de gran envergadura.

La mayor parte del territorio valenciano pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Júcar, que es a su vez la cuenca que mayor explotación cuantitativa de las aguas subterráneas presenta. El 60% de la superficie de la Comunidad está ocupada por afloramientos muy permeables y solo el 15% por materiales con permeabilidades extraordinariamente bajas.

Se estima que la infiltración directa del agua de lluvia hasta las capas profundas del subsuelo alcanza un valor medio de unos 1.600 Hm³/año y que la recarga adicional inducida por riesgo puede llegar a los 400 Hm³/año. El aprovechamiento de aguas subterráneas por bombeo asciende a unos 1.500 Hm³/año lo que equivale a un caudal continuo de 48m³/s.

FISIOGRAFÍA, GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA

A nivel regional se encuentra situado en el área oriental del Prebético externo, comprendiendo parte de la zona de escamas cretácicas y del área oriental y centro-sur.

El relieve lo constituye una inmensa planicie formada por los acarros 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 dolomías, la "Montanyeta dels Sants" de 27 msnm de cota máxima 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.



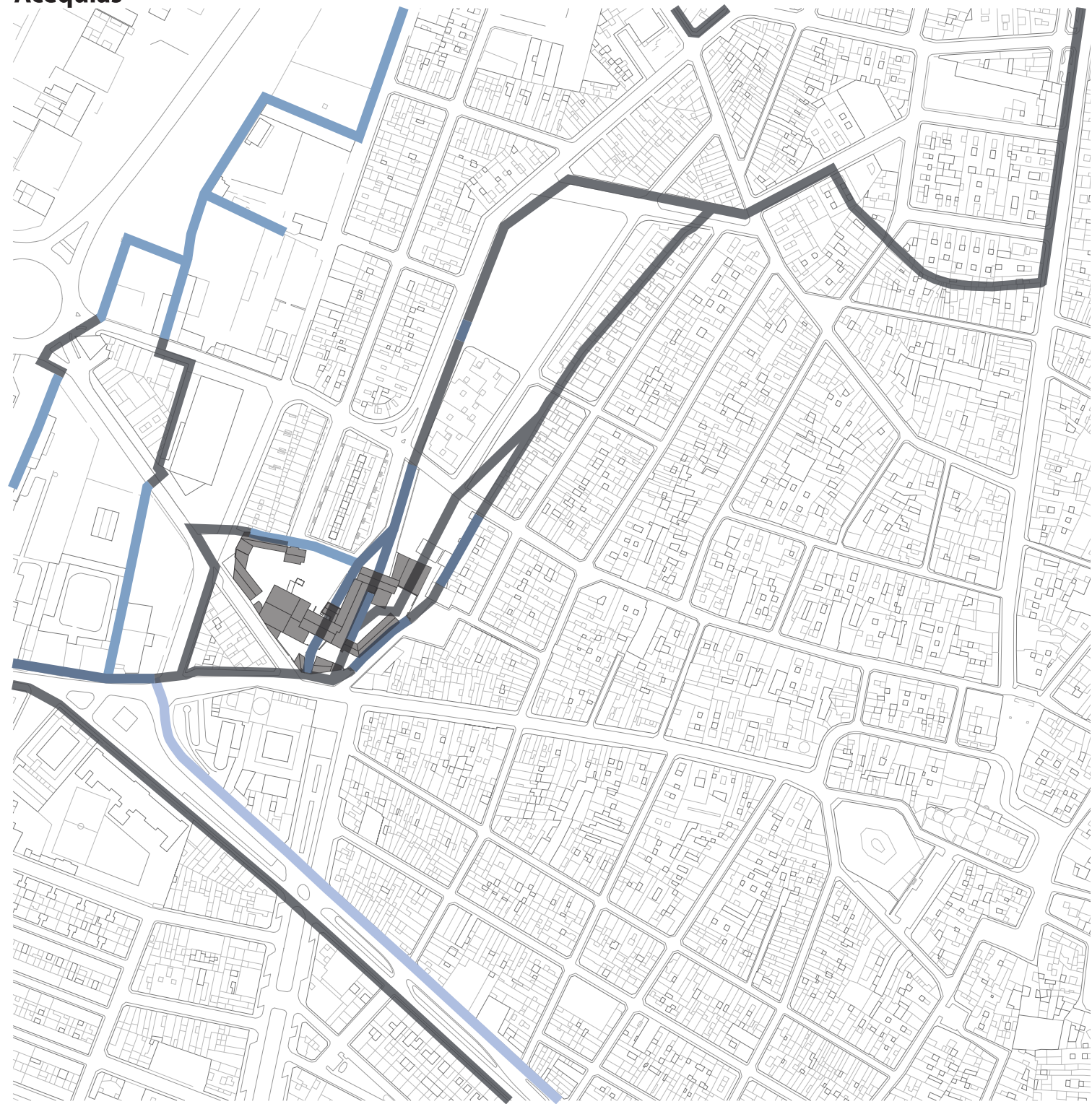
Viaros



E 1/3500

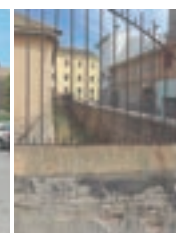
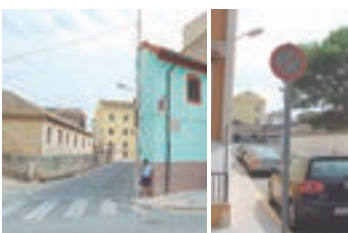
- Vías interurbanas/travesías
- Vías principales
- Vías secundarias
- Vías terciarias

Acequias

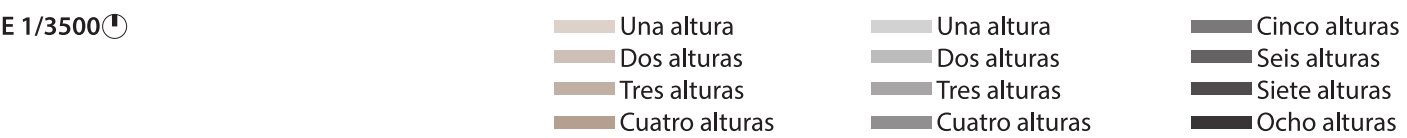


E 1/3500

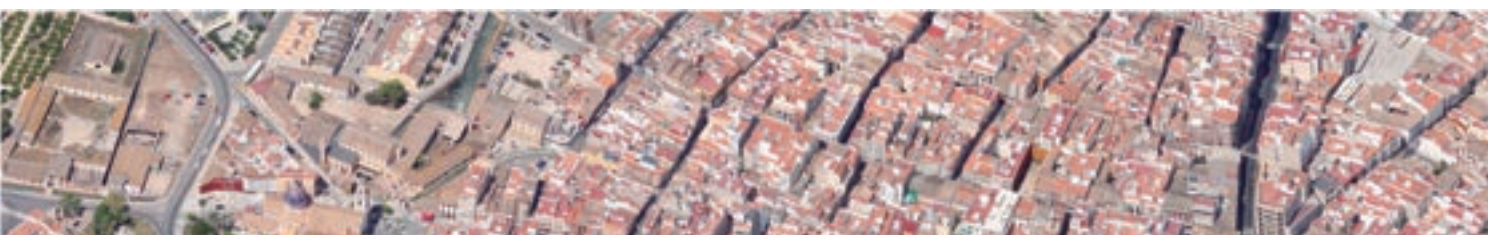
- Acequias principales
- Acequias secundarias
- Acequias canalizadas
- Red limpia



Espacio ocupado



Espacio libre



Dotaciones



Recintos Religiosos
a. Iglesia de la Virgen de Sales
b. Iglesia de San Pedro Apostol

Recintos Deportivos
Polideportivo municipal

Recintos Industriales
Parcelas uso industrial

Recintos Servicios
A. Cuartel Guardia Civil
B. Archivo Histórico Municipal
C. Juzgados
D. Biblioteca Suecana
E. Mercado Municipal
F. Ayuntamiento
G. Central de Correos
H. Departamento del Arroz
I. Estación de tren
J. Centro de Salud
K. Ud. de recaudación de la Seguridad Social nº 16

Recintos Culturales
1. Colegio Público Cervantes
2. Escuela Jardin del Ateneo
3. Centro Cultural Bernat i Baldoví
4. Biblioteca Municipal
5. Espacio expositivo municipal "Els Porxets"
6. Ateneo Sueco
7. Colegio Público Carrasquer
8. Centro Privado de Enseñanza Unión Cristiana
9. I.E.S. Joan Fuster
10. Centro Ocupacional
11. Colegio Público de Educación Especial Miquel Burguera



1.4. Análisis de las preexistencias

El Molí del Pasiego

Contexto histórico

La construcción de los molinos data del periodo musulmán, durante su ocupación en la Península Ibérica desde el siglo VIII, ya que fue esta comunidad la que nos aportó gran variedad de conocimientos, pero sobretodo tuvieron mucho peso en la cultura agrícola que heredamos, representada en la construcción de acequias, canales y molinos de la época.

Durante esta época, los principales materiales de construcción fueron las maderas de encina, roble, alcornoque y olmo por ser más duras y resistentes al agua, puntualmente se reforzaban con plomo.

Inicialmente estos molinos hidráulicos se utilizaban para moler grano, pero el incremento del comercio y población provocó que la fuerza motriz generada por la energía hidráulica se aplicara a más procesos productivos como el papel, el azúcar o las ferrerías, dando lugar a distintas tipologías de molinos según su finalidad y tipo de canalización del agua.

Durante la Edad Media la disponibilidad de las aguas y la atribución de un molino quedaba bajo dominio real, en los fueros aparecen concesiones del disfrute de las aguas para todos los habitantes del núcleo aforado por el Rey, que podían utilizarse 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 se diferenciaba entre la autorización para construir un molino y la necesaria para el uso de las aguas, aunque realmente la construcción de los molinos dependía de los recursos económicos, dando lugar a que la mayoría de molinos estaban en posesión o dominio de señores laicos o eclesiásticos, los cuales sacaban provecho de su arrendamiento a la población. Con el tiempo las atribuciones de reyes y señores para su construcción y 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 un gran número de molinos, pero el aumento de estas construcciones en la Ribera del Júcar también se atribuye a otras causas: un crecimiento de la población, 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. Cada uno de estos molinos de la Ribera llegaba a atender la necesidad de una media de 1200-1500 personas a mediados del siglo XIX.

En esta época la propiedad de los molinos ya no siempre recaía en la nobleza, estaba repartida en distintos grupos sociales que formaban la oligarquía local: campesinos acomodados, aristócratas y burguesía rentista residente en Valencia. Este último caso es el que se dió en el "Molí del Pasiego", adquirido por la familia Gómez Trenor en 1906, anteriormente pertenecía a la familia Ferrer. Los Trenor fueron una de las familias más destacadas en el desarrollo social y urbano de Valencia, su actividad empresarial contribuyó a la evolución industrial y agrícola de esta ciudad.

La llegada de la industrialización fue tardía, pero puso de manifiesto la necesidad de crear nuevos espacios fabriles y otros usos acordes con la nueva sociedad industrial y capitalista que se estaba desarrollando, llevando 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 Harinero y el del Pasiego), que se asientan sobre construcciones antiguas del s. XVIII, tuvieron que ser intervenidas a principios del s. XX para su modernización y adecuación al proceso industrial. La remodelación del "Molí del Pasiego" se realizó en 1906, por parte del maestro de obras Vicente Cardo, en cuya actuación se observa la aceptación de nuevos materiales constructivos como es el caso del hierro.


Datos del molino

Los molinos son parte esencial en la comunidad agrícola, elementos para la transformación de la materia prima, además este tipo de construcciones son un ejemplo de soluciones de aprovechamiento energético y sostenibilidad.

Entre los molinos hidráulicos existen dos tipologías posibles, en función del caudal que entra al molino se coloca la rueda en posición horizontal o vertical. El primer caso, se utiliza cuando el caudal de agua entrante es regular y suave, tal y como ocurre en casi todos los molinos de la Ribera del Júcar, incluido el del Pasiego. La rueda en posición vertical se usa cuando el caudal es fuerte e intenso, como ocurre en las construcciones de este tipo del País Vasco.

El "Molí del Pasiego" es uno de los mejores ejemplos de construcción industrial relacionado con la producción arrocera, y aunque los mecanismos y canalizaciones están en desuso, cada año se ponen en funcionamiento para su mejor mantenimiento. Es un edificio catalogado en el Plan General de Ordenación Urbana de Sueca con determinaciones de planeamiento "TER-2-Protección arqueológica-1-Propuesta PRI Els Molins" y uso previsto Terciario-cultural.


FICHA CATASTRAL



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA Y PRESUPUESTOS
SECRETARÍA GENERAL DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
1930018YJ3413S0001ZZ

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN	
CL PORTAL DE SALES 2 Es: E Pl: 01 Pt: 00	
46410 SUECA [VALENCIA]	
USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Ocio y Hostelería	1800
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)
100,000000	4.741

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

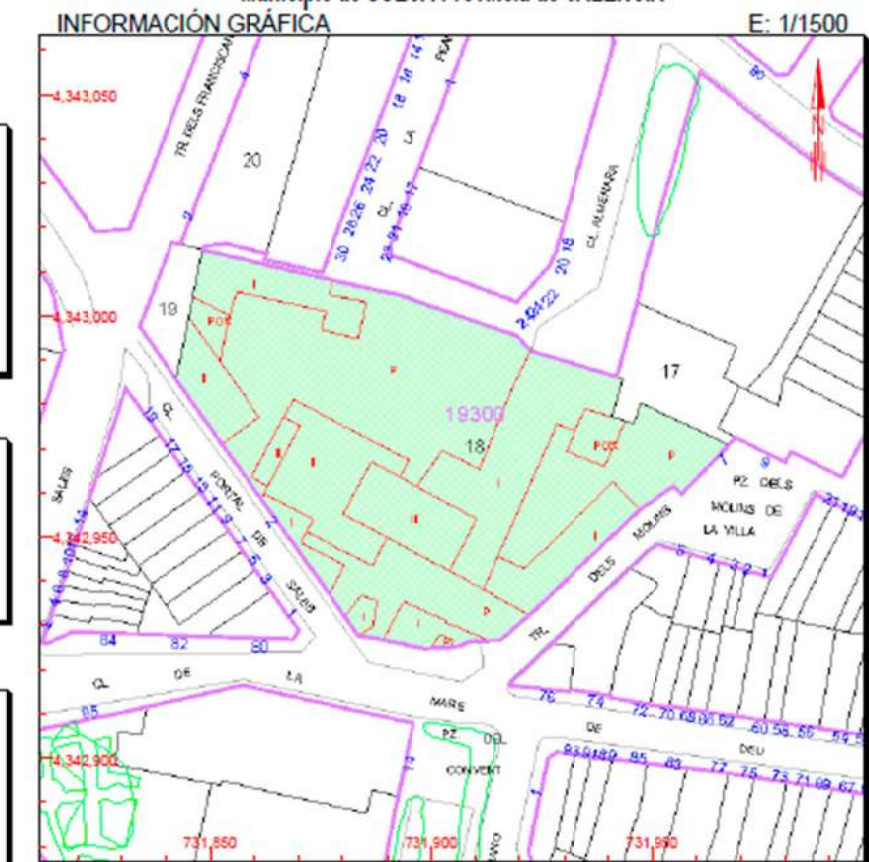
SITUACIÓN		
CL PORTAL DE SALES 2		
SUECA [VALENCIA]		
SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)	SUPERFICIE SUELO (m²)	TIPO DE FINCA
4.741	6.431	Parcela con un unico inmueble

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
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	E	00	01	1.863
ENSEÑANZA	E	00	01	349

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

Municipio de SUECA Provincia de VALENCIA



FICHA PLAN GENERAL DE SUECA

DENOMINACIÓN: Molí del Pasiego



FICHA CATÁLOGO: 7

SITUACIÓN: Carrer Portal de Sales, 2

AUTOR:

ÉPOCA: Final de XVIII

GRADO DE PROTECCIÓN: 2

LEMENTOS A

CONSERVAR: Conjunto de edificios, instalaciones y maquinarias

DETERMINACIONE TER-2-CAS-Protección arqueológica-1-

DEL PLANEAMIENTO: Propuesta PRI "Els Molins" - Bien de relevancia local

NOTAS:

INFORMACIÓN DOCUMENTAL:

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

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

USO ACTUAL: Ninguno

USO PREVISTO: Terciario-Cultural

ESTADO

CONSERVACIÓN: Bueno pero necesita una intervención rehabilitadora

Desconexión urbana



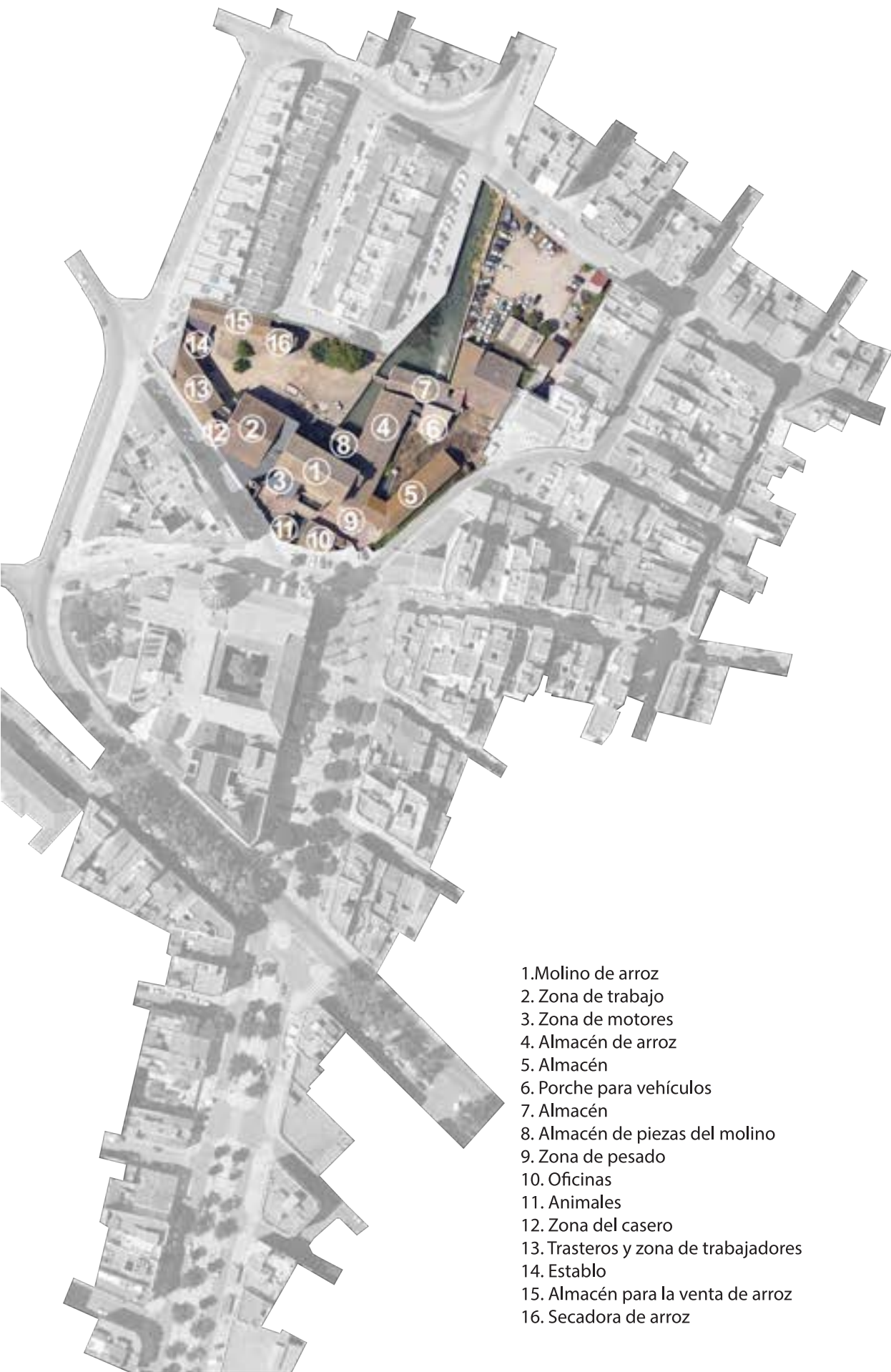
Actualmente, todos los frentes del molino se encuentran vallados o edificados, de forma que el complejo se entiende como un todo inaccesible para el peatón. Esto produce una rotura del eje verde que conecta la ciudad de norte a sur, pasando por nuestra zona de actuación.

Frentes de fachada del complejo

En los frentes de fachada se observa la pobre imagen que proyecta el molino actual, con edificios en ruinas, muros en mal estado o edificaciones inapropiadas.
En la situación actual, el complejo se entiende como una zona inaccesible y privada, además de abandonada.

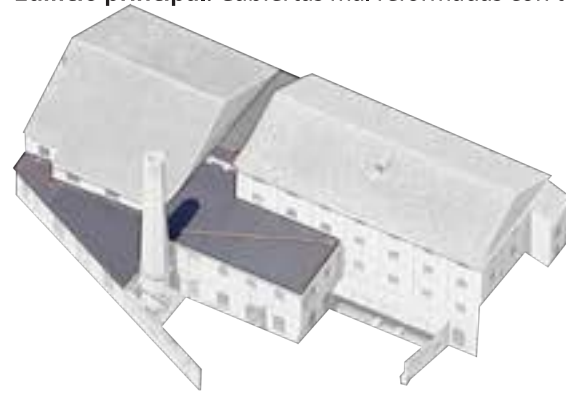


Uso y estado de las edificaciones preexistentes

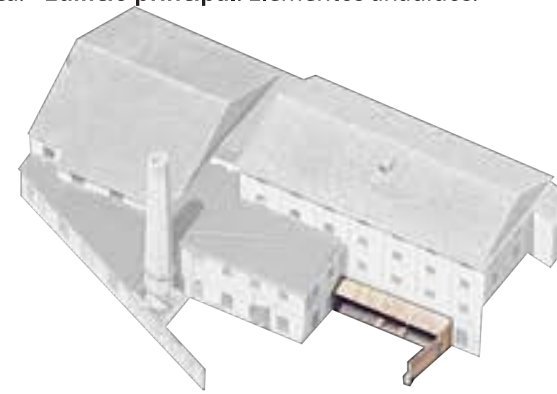


- 1. Molino de arroz
- 2. Zona de trabajo
- 3. Zona de motores
- 4. Almacén de arroz
- 5. Almacén
- 6. Porche para vehículos
- 7. Almacén
- 8. Almacén de piezas del molino
- 9. Zona de pesado
- 10. Oficinas
- 11. Animales
- 12. Zona del casero
- 13. Trasteros y zona de trabajadores
- 14. Establo
- 15. Almacén para la venta de arroz
- 16. Secadora de arroz

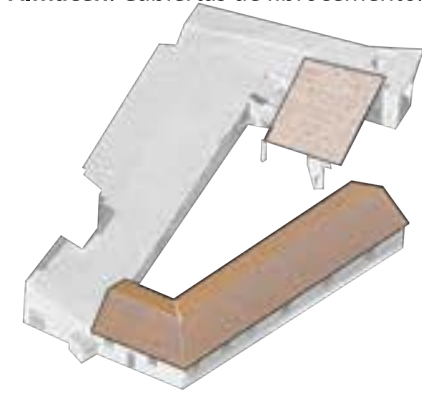
Edificio principal. Cubiertas mal reformadas con tela asfáltica.



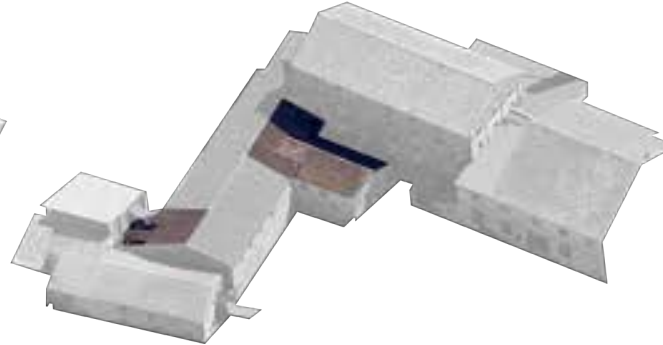
Edificio principal. Elementos añadidos.



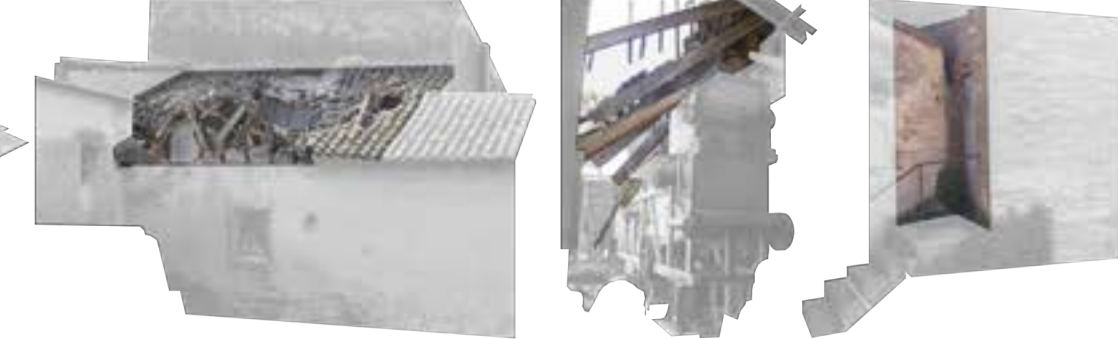
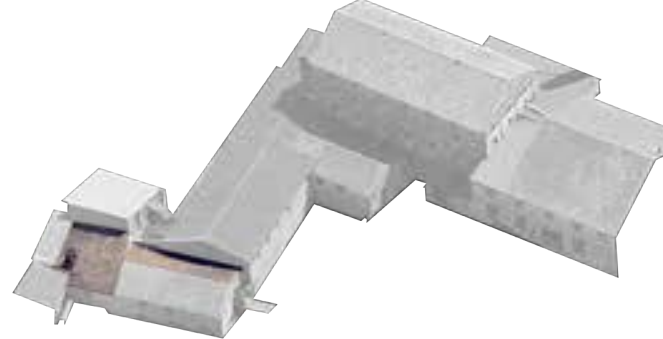
Almacén. Cubiertas de fibrocemento.



Almacén de arroz. Derrumbes en encuentros de cubiertas.



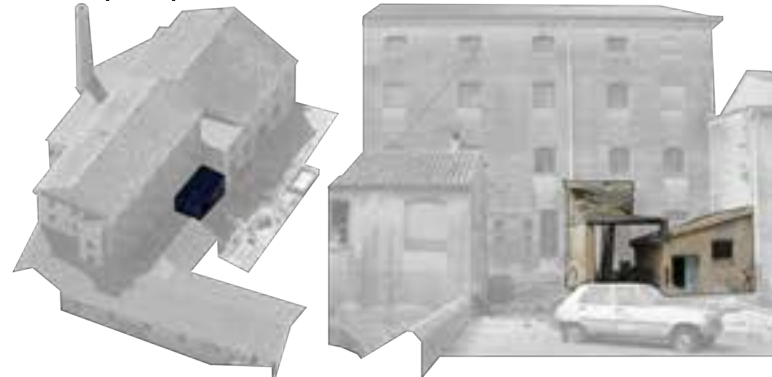
Almacén. Derrumbe de cubierta y encuentros mal ejecutados.



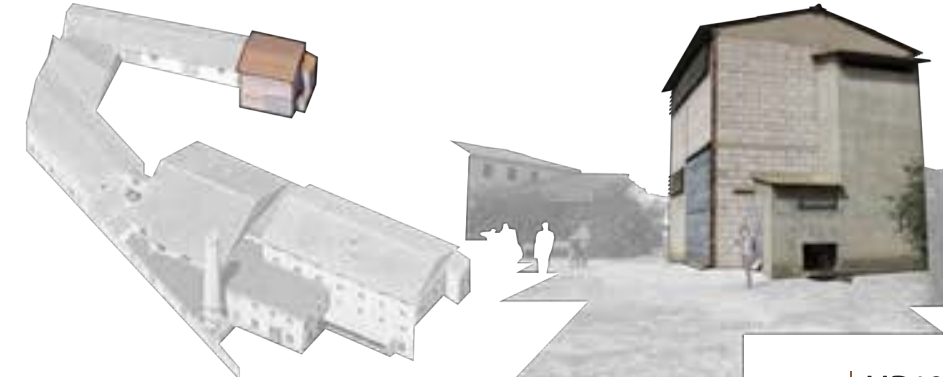
Edificios en plaza principal. Mal estado, cubierta de fibrocemento y tapan la visión icónica del molino.



Edificio principal. Elementos añadidos.



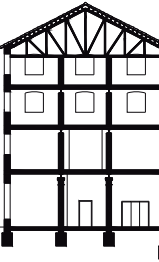
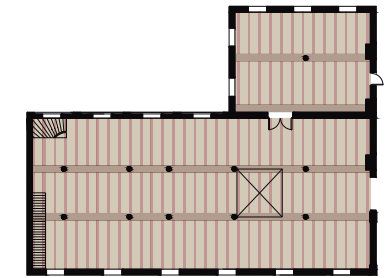
Secadero de arroz. Elemento añadido.



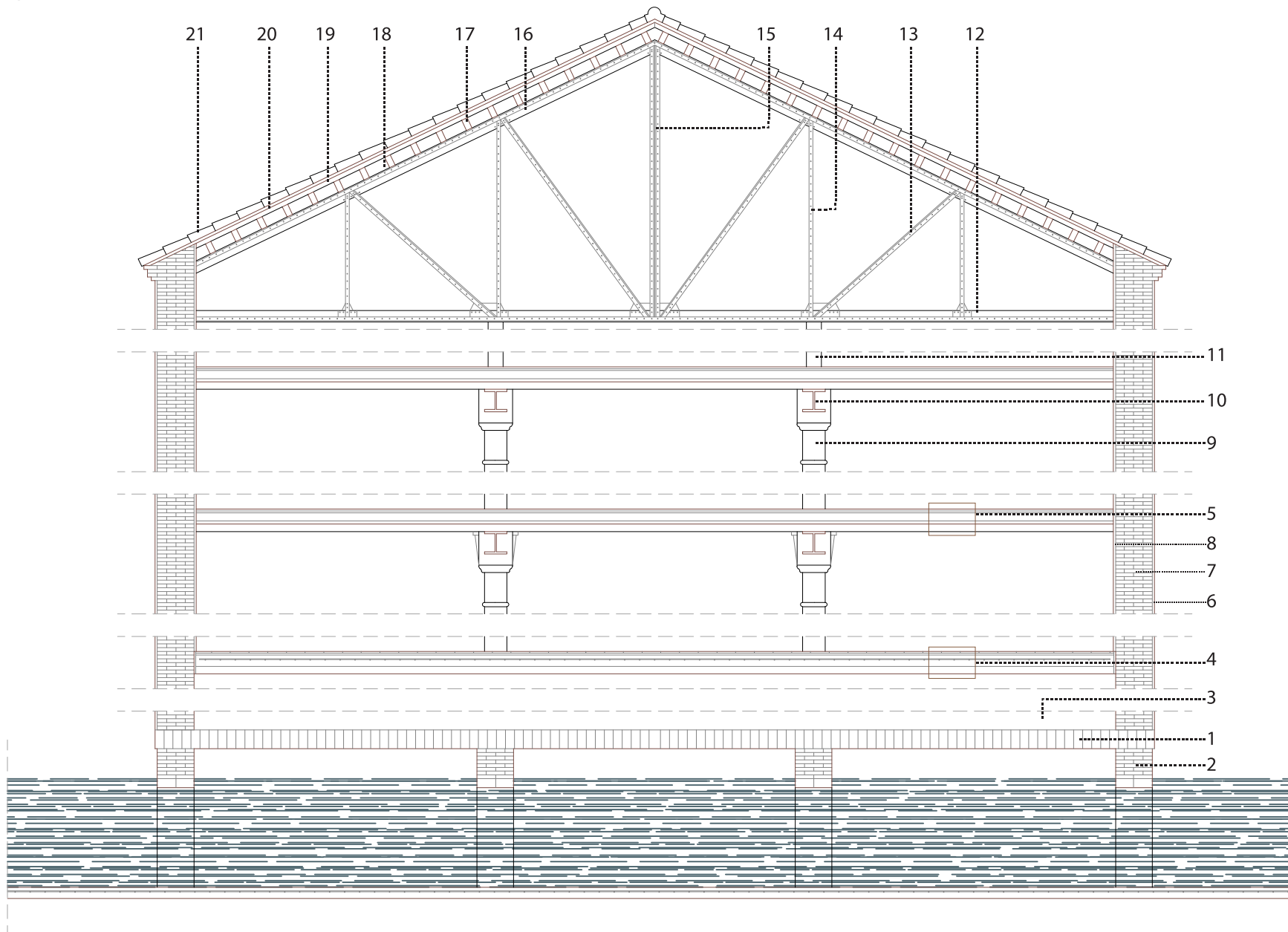
Estudio constructivo



Molino de arroz



Sección 1/75

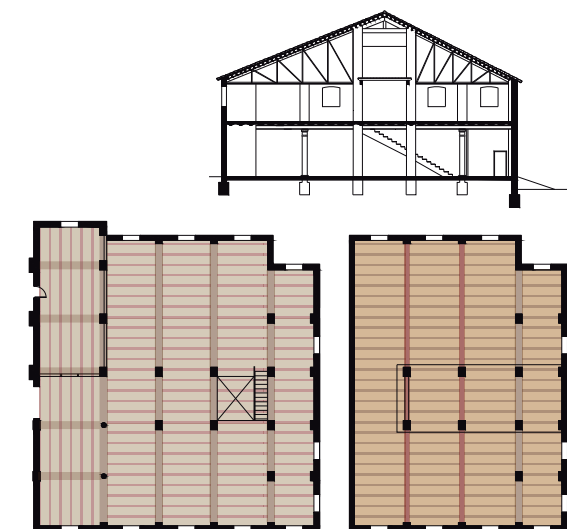


1. Bóveda de cañon realizado con ladrillo cerámico
2. Refuerzo de la bóveda
3. Relleno
4. Forjado:
 - Pavimento compuesto por baldosas de cerámica hidráulica
 - Mortero
 - Solera de hormigón
 - Hormigón de limpieza
5. Forjado unidireccional:
 - Pavimento compuesto por baldosas de cerámica hidráulica
 - Mortero
 - Revoltón de ladrillo y relleno de mortero.
 - Vigueta metálica
6. Revoco: revestimiento exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
7. Pilastra de fábrica de ladrillo
8. Enlucido: revestimiento continuo de yeso blanco
9. Pilar de metálico circular, con capitel rectangular
10. Viga metálica
11. Pilar de madera
12. Tirante metálico 2L
13. Diagonal o tornapunta metálico 2L
14. Montante metálico
15. Pendolón metálico 2L
16. Par metálico forma T
17. Correa de madera
18. Eijón metálico forma de L
19. Cabio de madera
20. Rasillas cerámicas
21. Tejas cerámicas

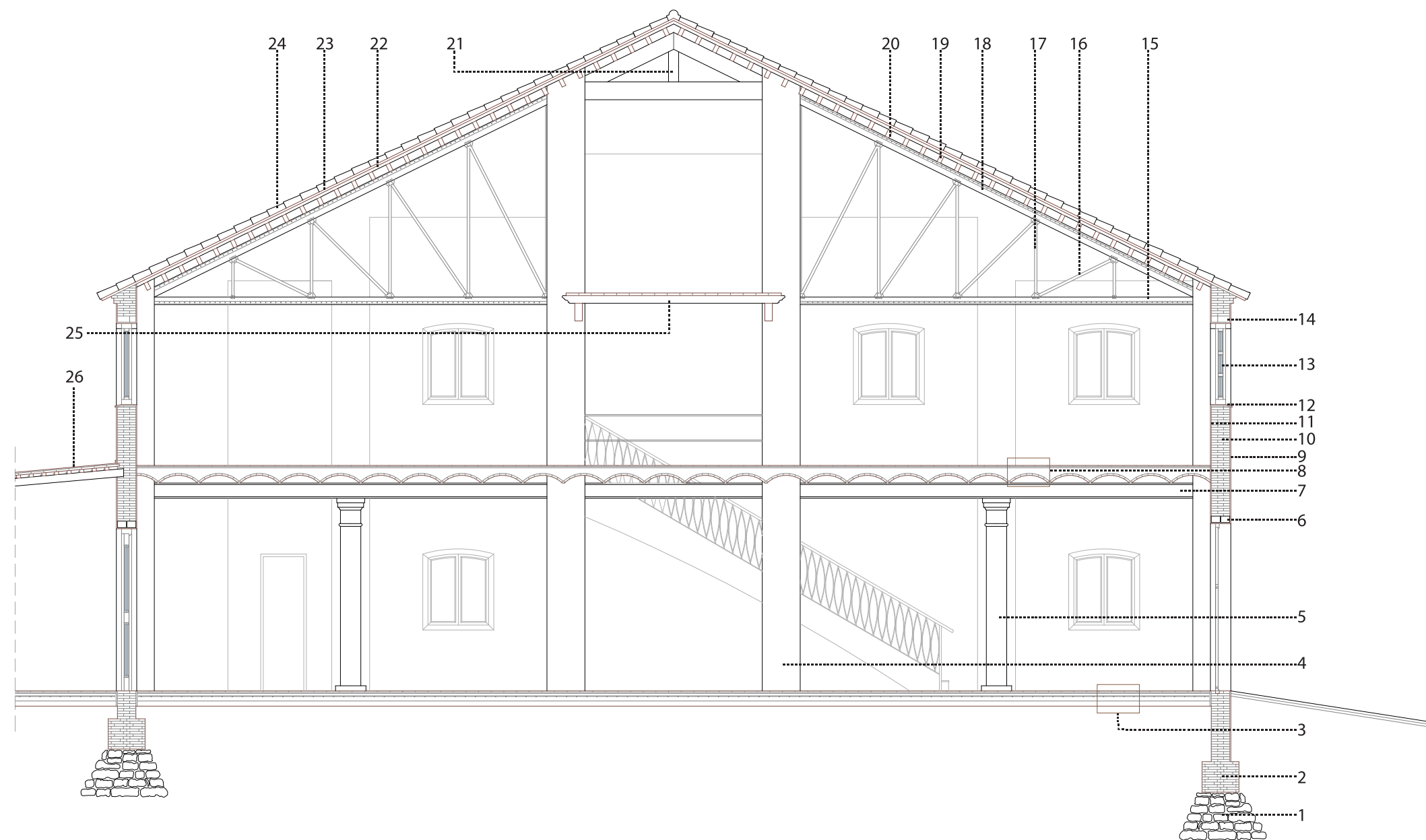
Estudio constructivo



Zona de trabajo del molino



Sección 1/100

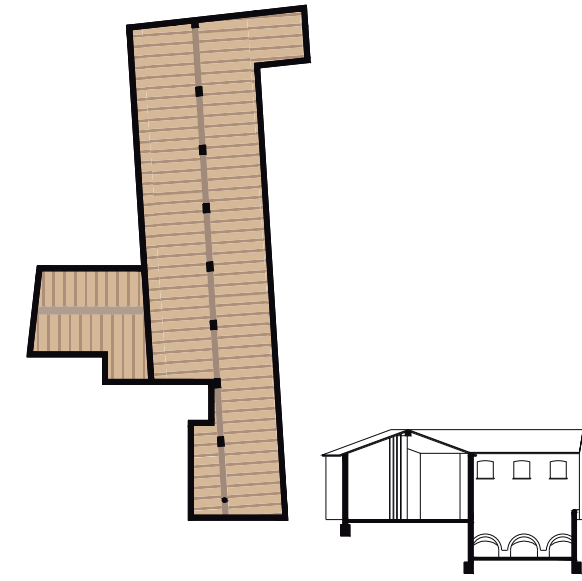
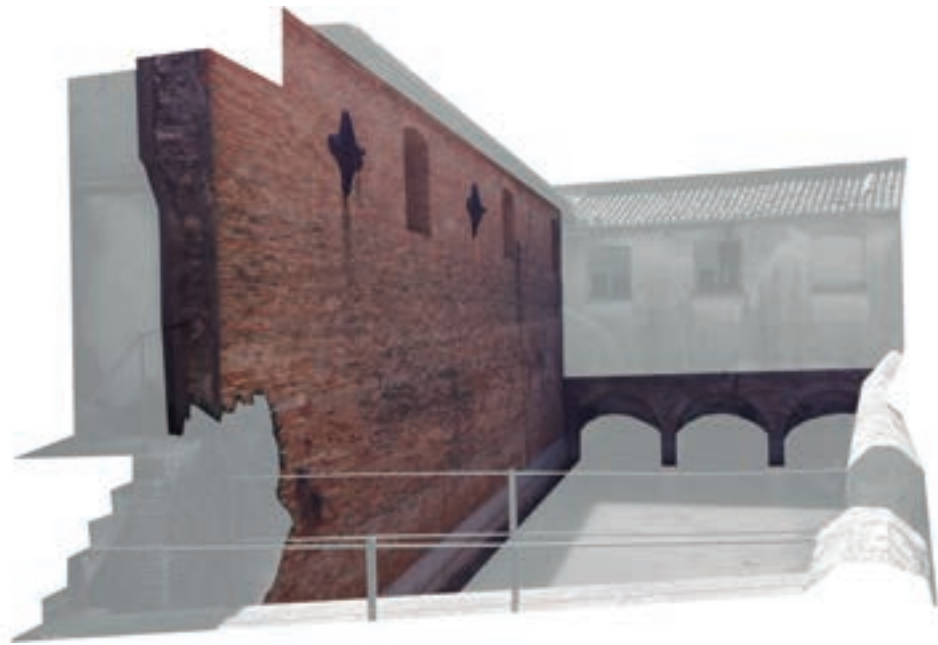


1. Cimentación a modo de 'muros-zapata' de hormigón ciclópeo
2. Regruessamiento del muro de ladrillo
3. Forjado:
 - Pavimento compuesto por baldosas de cerámica hidráulica
 - Mortero
 - Solera de hormigón
 - Hormigón de limpieza
4. Pilar de fábrica de ladrillo
5. Pilar metálico circular
6. Zuncho de madera
7. Viga metálica
8. Forjado unidireccional:
 - Pavimento compuesto por baldosas de cerámica hidráulica
 - Mortero
 - Revoltón de ladrillo y relleno de mortero.
 - Vigueta metálica
9. Revoco: revestimiento exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
10. Muro de fábrica de ladrillo de pie y medio
11. Enlucido: revestimiento continuo de yeso blanco
12. Vierteaguas cerámico
13. Carpintería de madera
14. Arco rebajado de ladrillo cerámico
15. Tirante metálico 2L
16. Diagonal o tornapunta metálico 2L
17. Montante metálico
18. Par metálico forma T
19. Correa de madera
20. Eijón metálico forma de L
21. Cercha de madera
22. Cabio de madera
23. Rasillas cerámicas
24. Tejas cerámicas
25. Entarimado de madera
26. Tela asfáltica

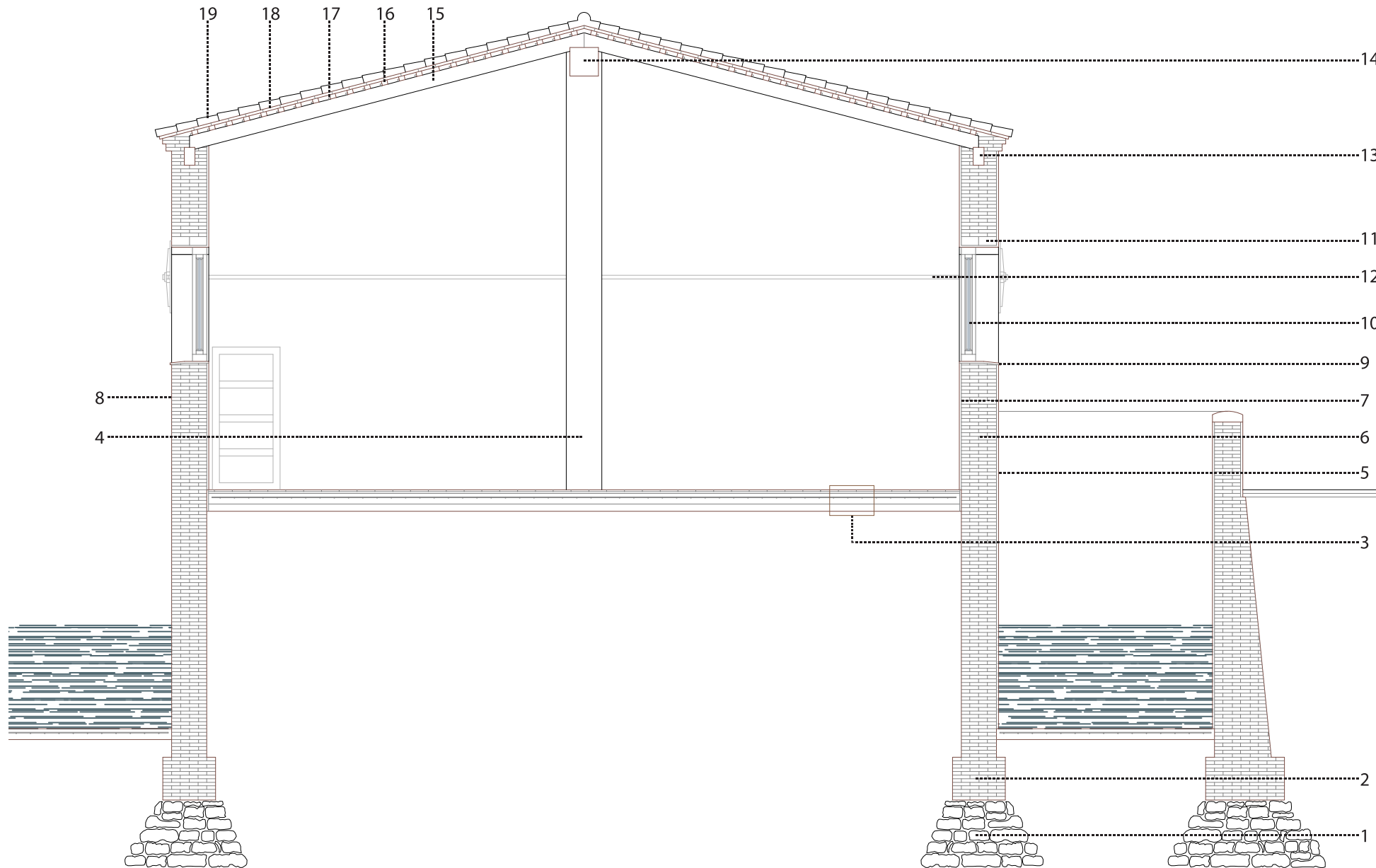
Estudio constructivo



Almacén de arroz



Sección 1/75

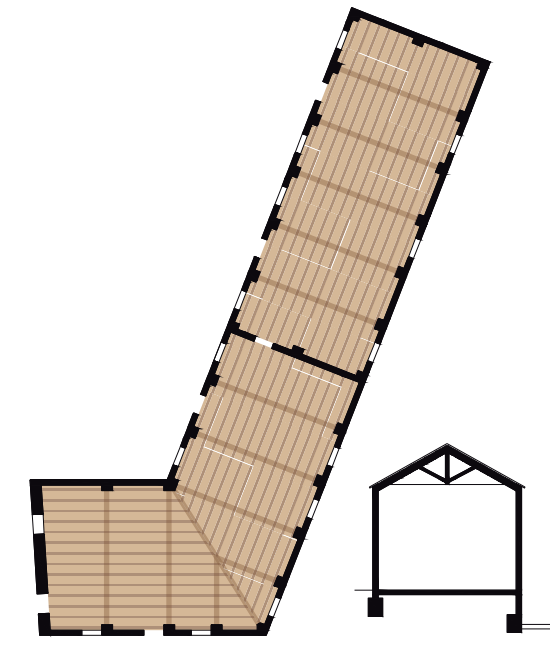


1. Cimentación a modo de 'muros-zapata' de hormigón ciclópeo
2. Regresamiento del muro de ladrillo
3. Forjado:
 - Pavimento compuesto por baldosas de cerámica hidráulica
 - Mortero
 - Solera de hormigón
 - Hormigón de limpieza
4. Pilar de fábrica de ladrillo
5. Revoco: revestimiento exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
6. Muro de fábrica de ladrillo de pie y medio
7. Enlucido: revestimiento continuo de yeso blanco
8. Ladrillo caravista
9. Vierteaguas cerámico
10. Carpintería de madera
11. Arco rebajado de ladrillo cerámico
12. Tirante metálico
13. Durmiente de madera
14. Cumbre de madera
15. Par de madera
16. Correa de madera
17. Eijón de madera
18. Rasillas cerámicas
19. Tejas cerámicas

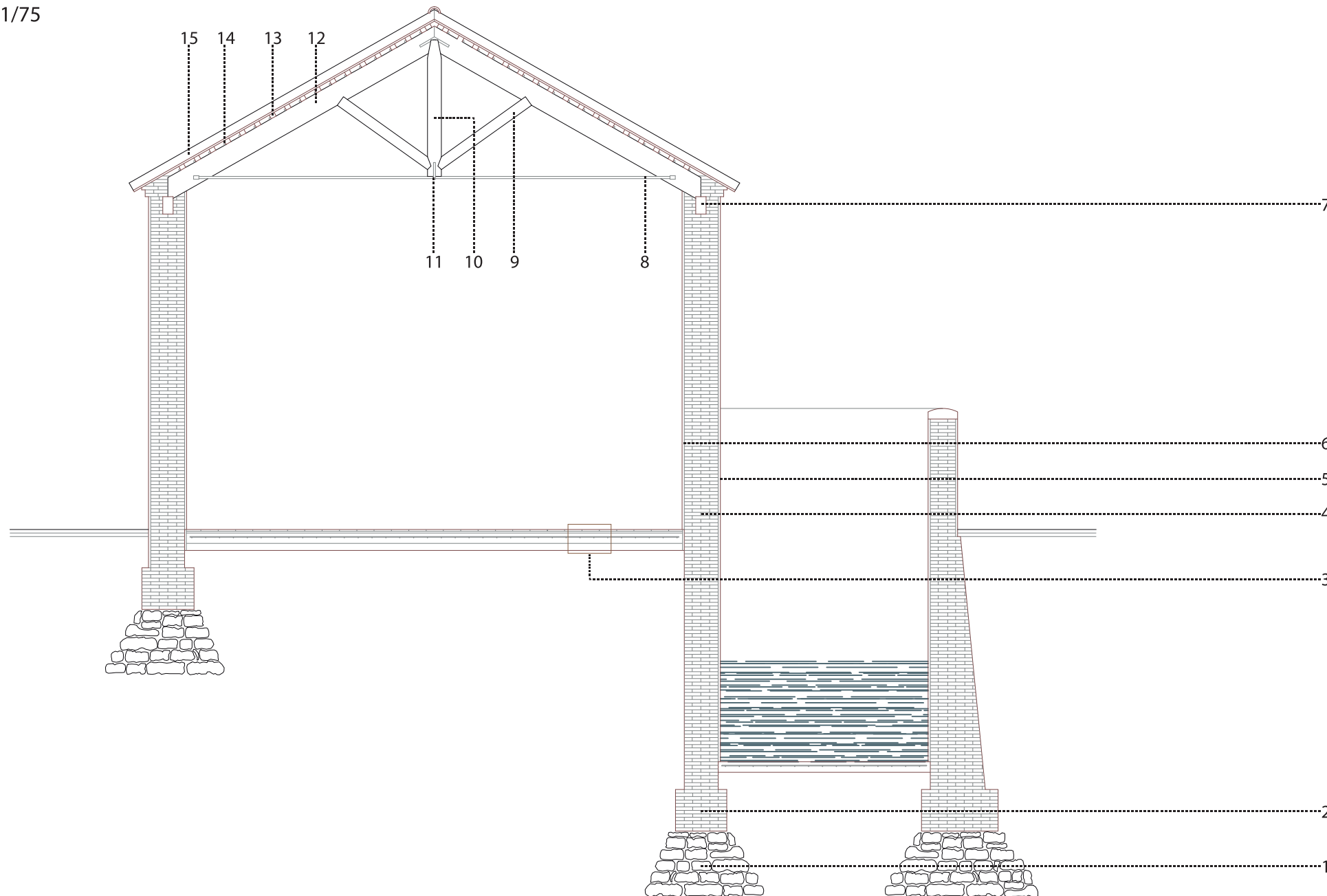
Estudio constructivo



Almacén



Sección 1/75

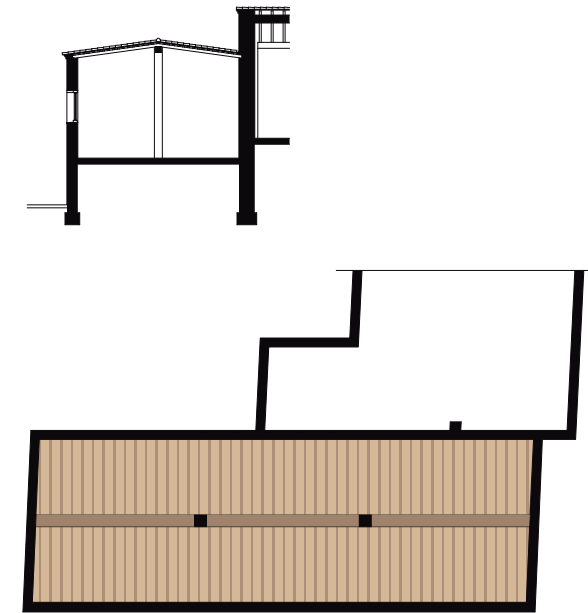


1. Cimentación a modo de 'muros-zapata' de hormigón ciclópeo
2. Regruessamiento del muro de ladrillo
3. Forjado:
 - Pavimento compuesto por baldosas de cerámica hidráulica
 - Mortero
 - Solera de hormigón
 - Hormigón de limpieza
4. Pilar de fábrica de ladrillo
5. Revoco: revestimiento exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
6. Enlucido: revestimiento continuo de yeso blanco
7. Durmiente de madera
8. Tirante de acero tubular
9. Tornapuntas de madera
10. Pendolón de madera
11. Estribo metálico
12. Par de madera
13. Correa de madera
14. Eijón de madera
15. Cubierta de fibrocemento ondulado

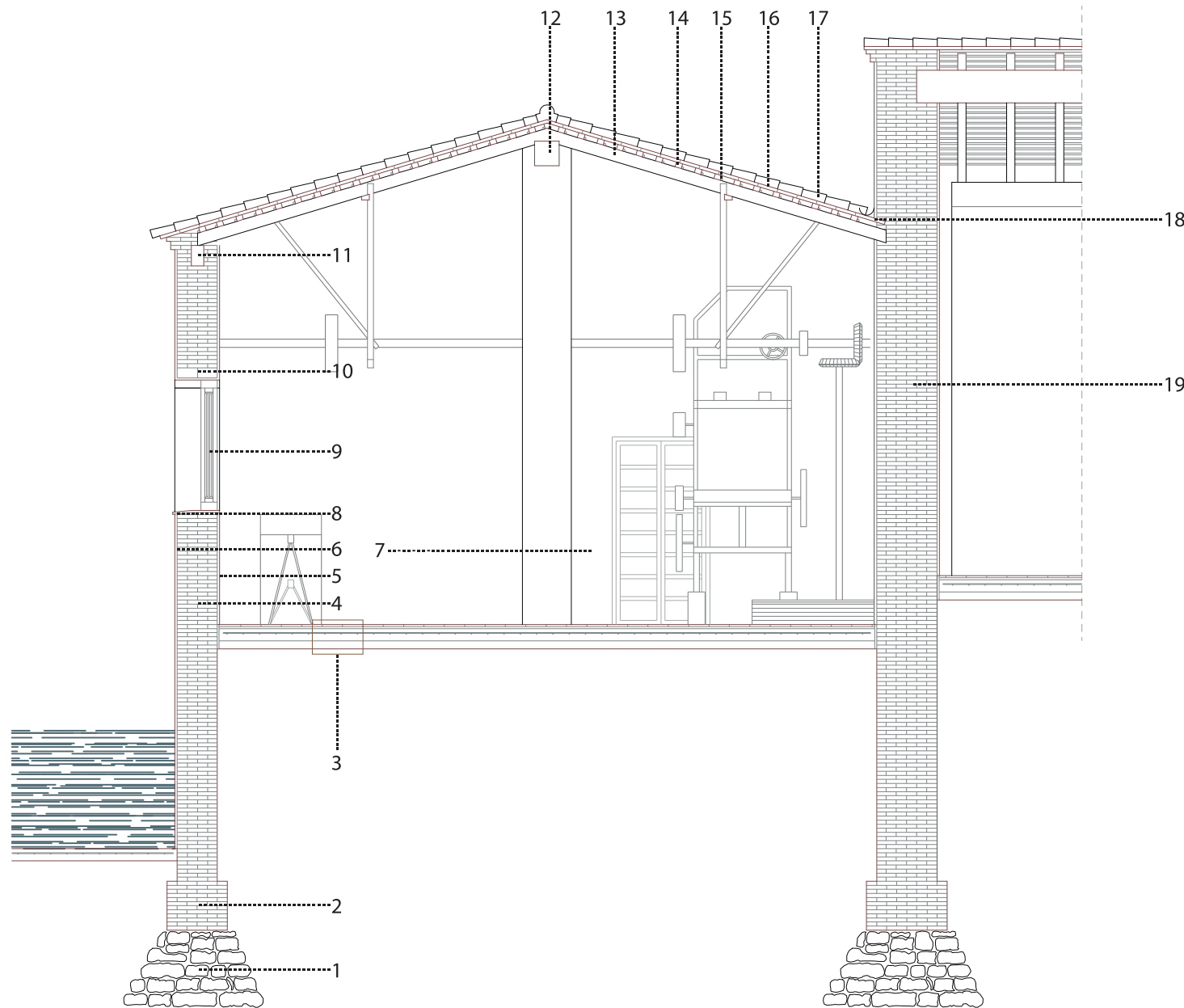
Estudio constructivo



Almacén

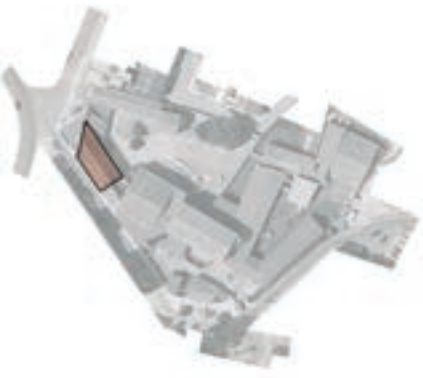


Sección 1/75

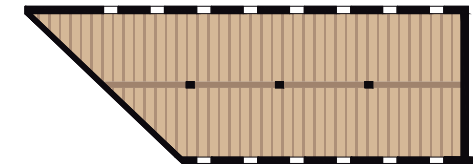
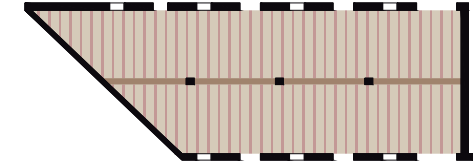
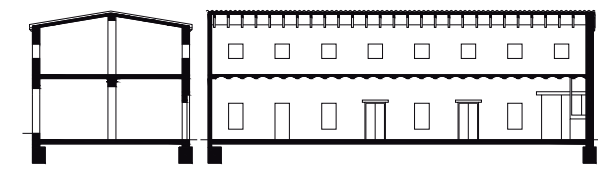


1. Cimentación a modo de 'muros-zapata' de hormigón ciclópeo
2. Regresamiento del muro de ladrillo
3. Forjado:
 - Pavimento compuesto por baldosas de cerámica hidráulica
 - Mortero
 - Solera de hormigón
 - Hormigón de limpieza
4. Muro portante de fábrica de dos pies
5. Revoco: revestimiento exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
6. Enlucido: revestimiento continuo de yeso blanco
7. Pilar de fábrica de ladrillo
8. Vierteaguas cerámico
9. Carpintería de madera
10. Arco rebajado de ladrillo cerámico
11. Durmiente de madera
12. Cumbre de madera
13. Par de madera
14. Correa de madera
15. Eijón de madera
16. Rasillas cerámicas
17. Tejas cerámicas
18. Canalón
19. Pilastra de fábrica de ladrillo. Construcción colindante

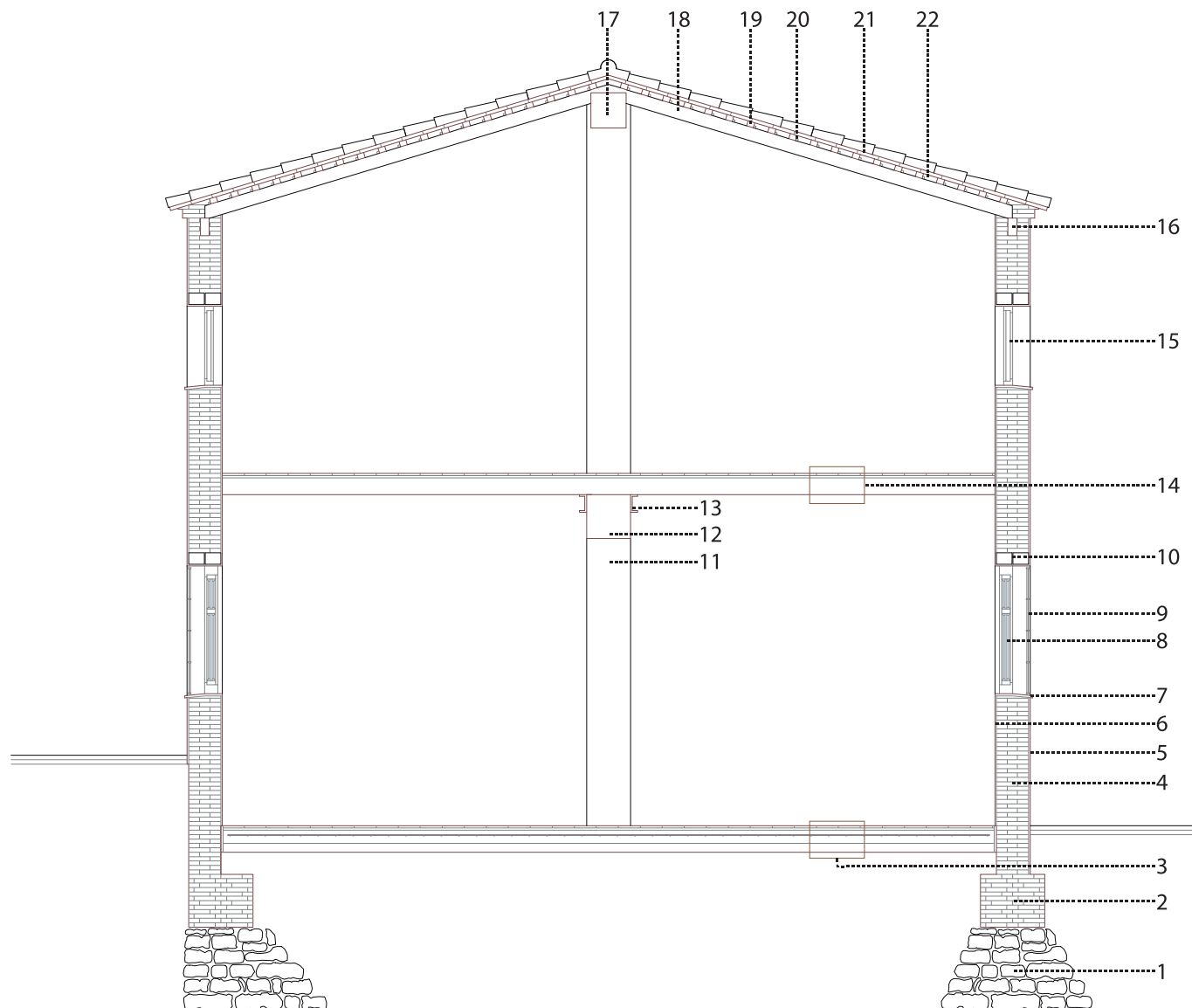
Estudio constructivo



Trasteros y zona de trabajadores



Sección 1/75

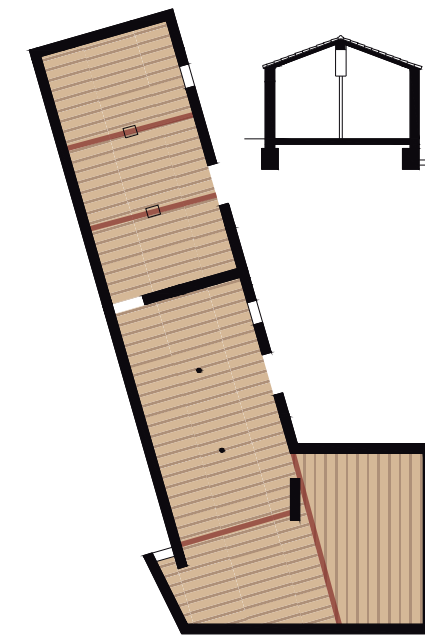


1. Cimentación a modo de 'muros-zapata' de hormigón ciclópeo
2. Regruesamiento del muro de ladrillo
3. Forjado:
 - Pavimento compuesto por baldosas de cerámica hidráulica
 - Mortero
 - Solera de hormigón
 - Hormigón de limpieza
4. Muro portante de fábrica de pie y medio
5. Revoco: revestimiento exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
6. Enlucido: revestimiento continuo de yeso blanco
7. Vierteaguas cerámico
8. Carpintería de madera
9. Verja metálica
10. Zuncho de madera
11. Pilar de fábrica de ladrillo
12. Viga de madera
13. Refuerzo UPN 200
14. Forjado unidireccional:
 - Pavimento compuesto por baldosas de cerámica hidráulica
 - Mortero
 - Revoltón de ladrillo y relleno de mortero.
 - Vigueta de madera
15. Carpintería de madera sin parte transparente
16. Dormiente de madera
17. Cumbra de madera
18. Par de madera
19. Correa de madera
20. Eijón de madera
21. Rasillas cerámicas
22. Tejas cerámicas

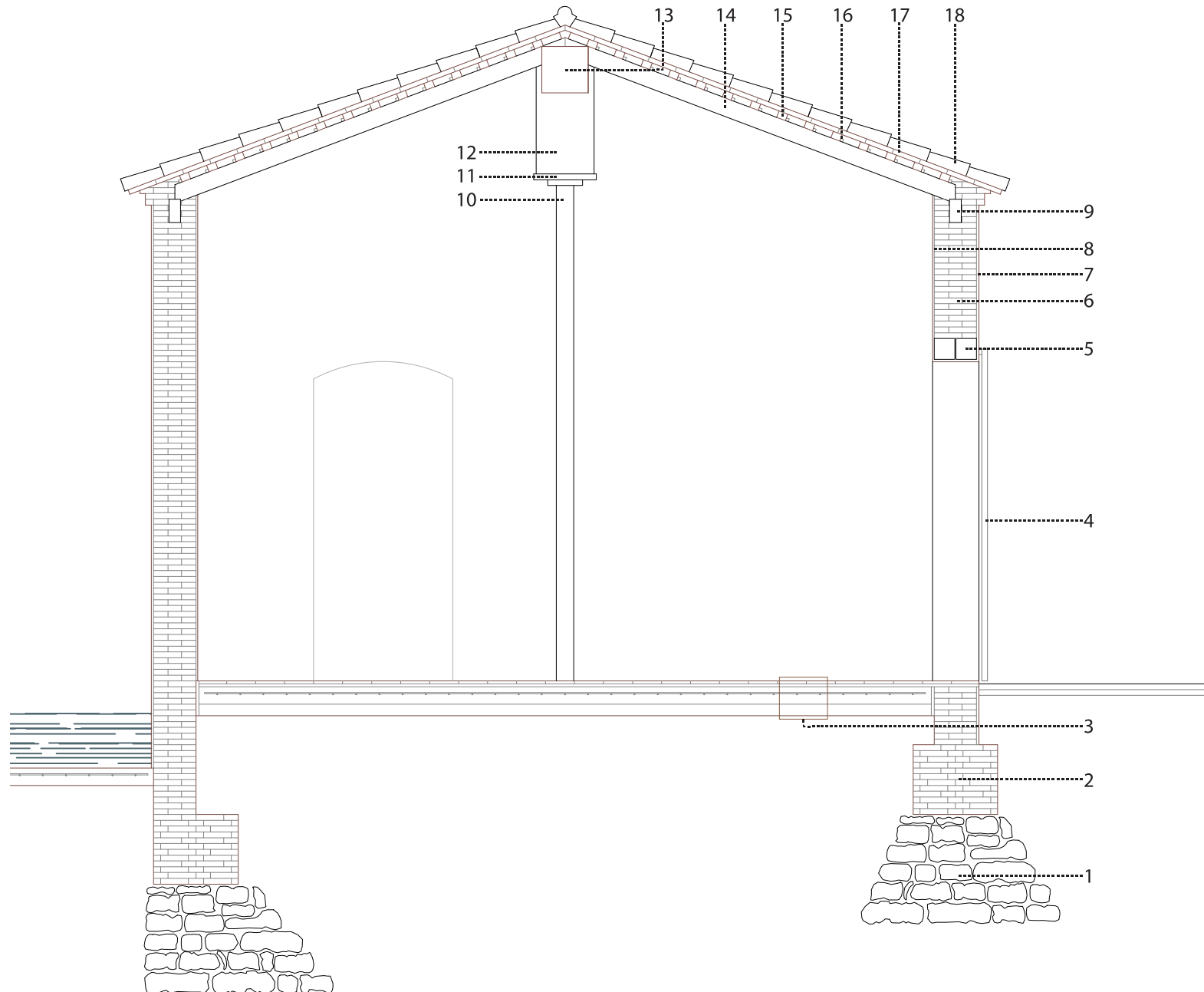
Estudio constructivo



Almacén de
venta de arroz



Sección 1/50



1. Cimentación a modo de 'muros-zapata' de hormigón ciclópeo
2. Regruessamiento del muro de ladrillo
3. Forjado:
 - Pavimento compuesto por baldosas de cerámica hidráulica
 - Mortero
 - Solera de hormigón
 - Hormigón de limpieza
4. Puerta corredera de madera
5. Zuncho de madera
6. Muro portante de fábrica de pie y medio
7. Revoco: revestimiento exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
8. Enlucido: revestimiento continuo de yeso blanco
9. Durmiente de madera
10. Pilar metálico circular
11. Chapa metálica
12. Pilar de fábrica de ladrillo
13. Cumbreira de madera
14. Par de madera
15. Correa de madera
16. Eijón de madera
17. Rasillas cerámicas
18. Tejas cerámicas

Objetivo del proyecto

Tal como expresa el enunciado del ejercicio de proyecto, "El espacio reclamado", el objeto principal de la realización de este proyecto es el reciclaje de la arquitectura preexistente.

Como se observa en el análisis de las preexistencias, el Molí dels Pasiego es un conjunto industrial muy deteriorado visualmente, debido a la heterogeneidad de sus construcciones adheridas posteriormente y al deficiente mantenimiento de las construcciones tras su abandono como molino. Pese a la imagen que ofrece exteriormente, toda la maquinaria elementos que hacían funcionar el molino se encuentran en buen estado, por tanto es necesario sacar provecho de estas instalaciones para divulgar la cultura del arroz, tan arraigada en la zona.

Otro objetivo de gran importancia es la necesidad de crear ciudad a partir de un espacio privado, es decir, dotar al molino, actualmente encerrado en sí mismo, de un carácter abierto y de libre circulación, proporcionando un necesario espacio público a los ciudadanos que esté conectado con los espacios urbanos existentes.

Además, es necesario dotar de una nueva imagen al conjunto arquitectónico, aun manteniendo la mayor parte de edificios preexistentes, ya que por su nuevo uso y localización, se trata del frente de la ciudad en su entrada principal.

Se propone la transformación del conjunto del Molí en un **Centro Creativo**, que lleve a cabo su actividad durante todo el año, adquiriendo y completando las actividades que ya se realizan en la ciudad.

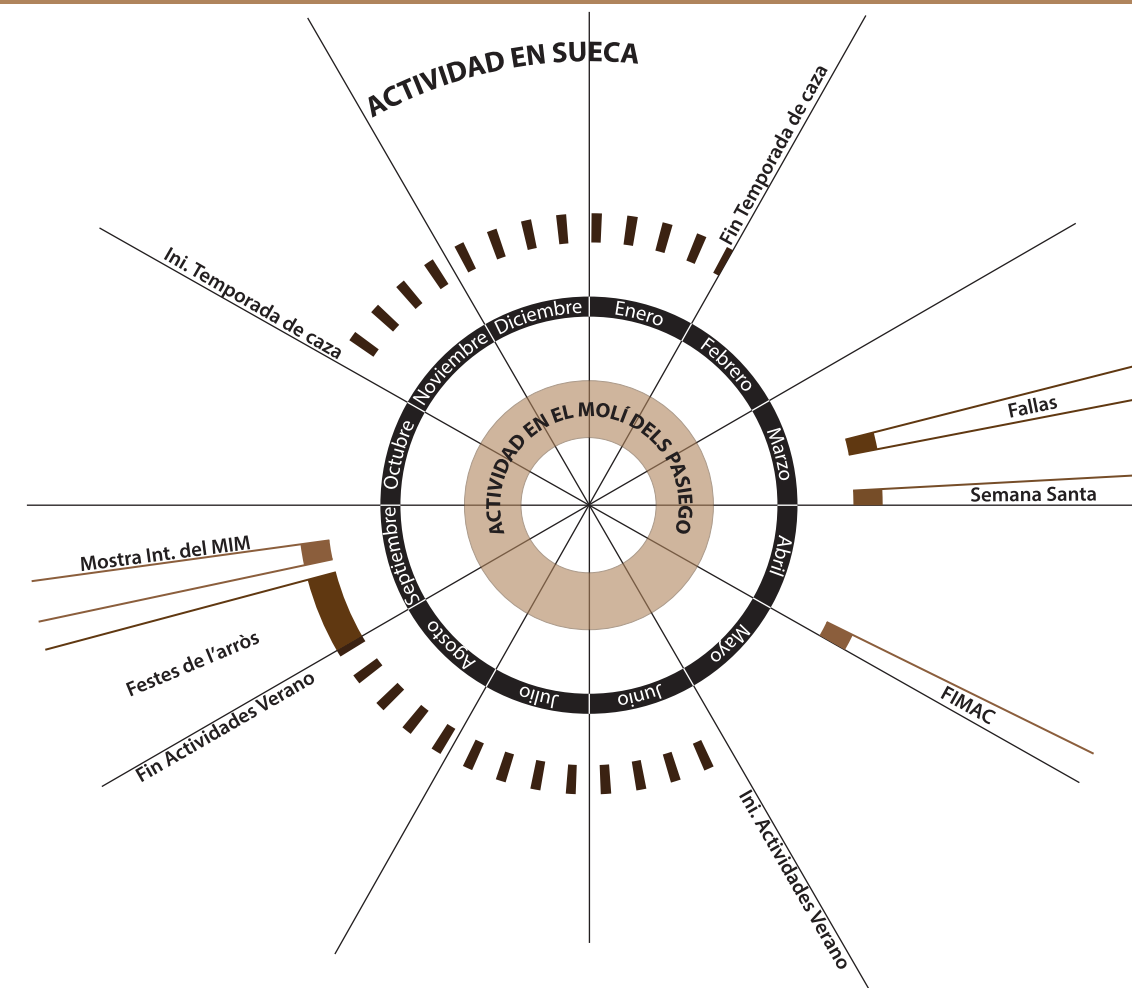
Programa

Uso lúdico-cultural: manifestaciones espontáneas o programadas en el espacio público

Uso expositivo: instalaciones del Molí y exposiciones temporales.

Uso gastronómico: ocio y gastronomía del arroz.

Uso formativo-divulgativo de la cultura del arroz: elaboración+degustación+venta



Propuesta de programa

El nuevo uso de **Centro Creativo** constará de los siguientes espacios:

Uso lúdico-cultural

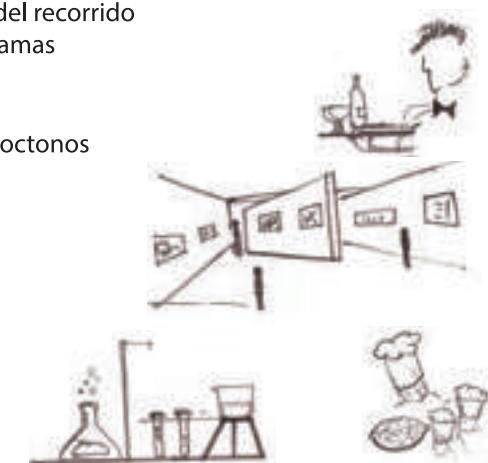
1. Sala de exposiciones temporal, incluyendo la maquinaria del molino como parte del recorrido
2. Espacio al aire libre, donde se lleven a cabo manifestaciones espontáneas o programas

Uso lúdico-gastronómico

3. Atrio de acceso, donde se lleven a cabo mercados programados de productos autóctonos
4. Oficina de información turística
5. Restaurante
6. Espacio al aire libre relacionado con el espacio de restauración
7. Espacio ajardinado de conexión con el eje verde de la ciudad

Uso lúdico-formativo

8. Taller de cocina especializado en la elaboración de arroz
9. Aulas de taller de uso polivalente
10. Espacio al aire libre para uso de las aulas taller



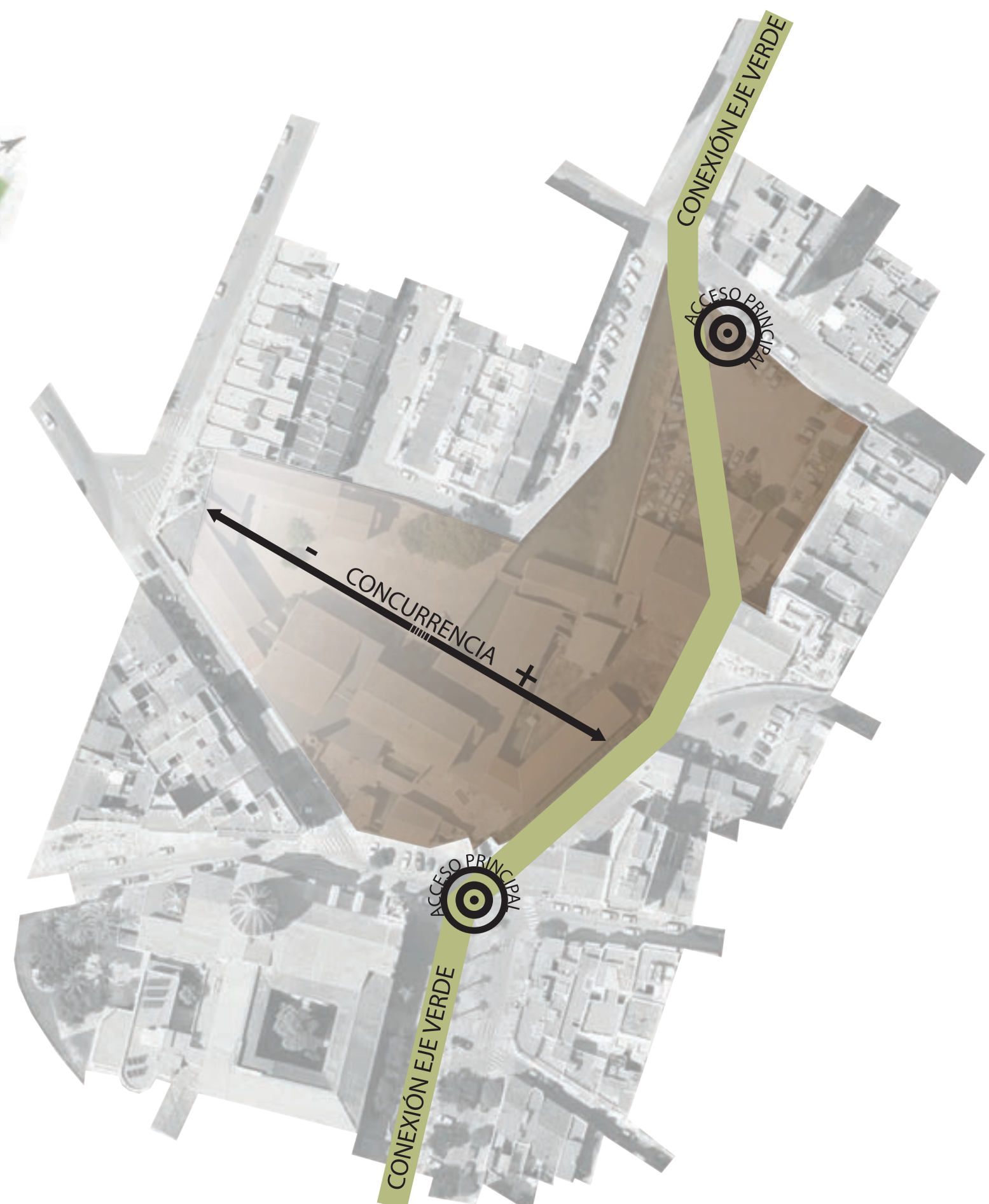
Conexión con el entorno



Se pretende crear un segundo núcleo lúdico-administrativo en Sueca, donde encontraríamos las dotaciones preexistentes en la Plaza del Convento junto con el nuevo uso del 'Molí dels Pasiego'.

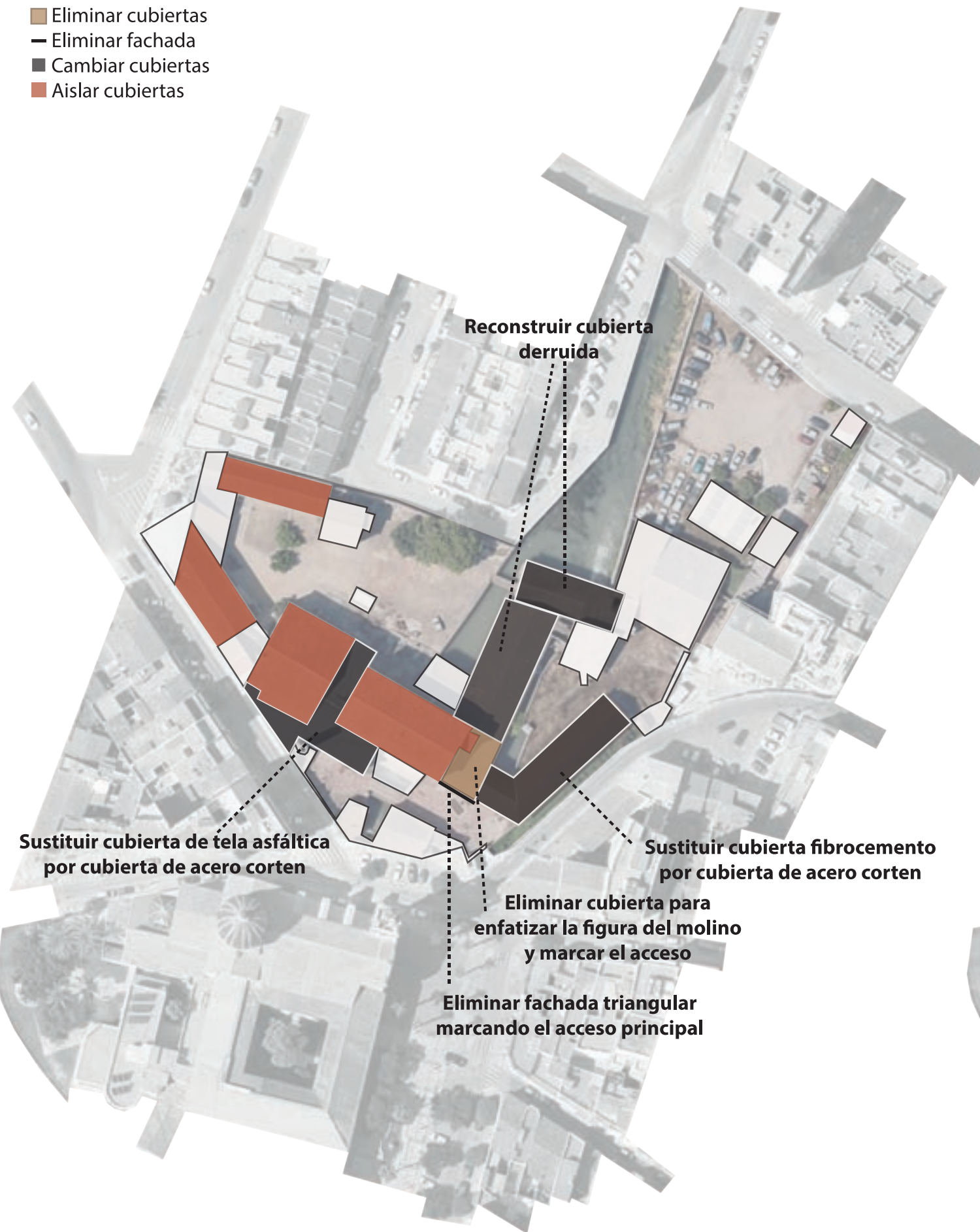
Con la apertura de este nuevo espacio público, de libre acceso y conectado con el centro de la ciudad, se fomentará la conexión del núcleo urbano con el eje verde que transcurre por la ciudad, conectando la huerta norte y sur, pasando por los límites del molino.

Por tanto, al tratarse de un eje de circulación de gran afluencia de peatones, se distribuirá el nuevo programa del molino teniendo en cuenta que las zonas de mayor y menor concurrencia coincidan con los usos más públicos y privados respectivamente.

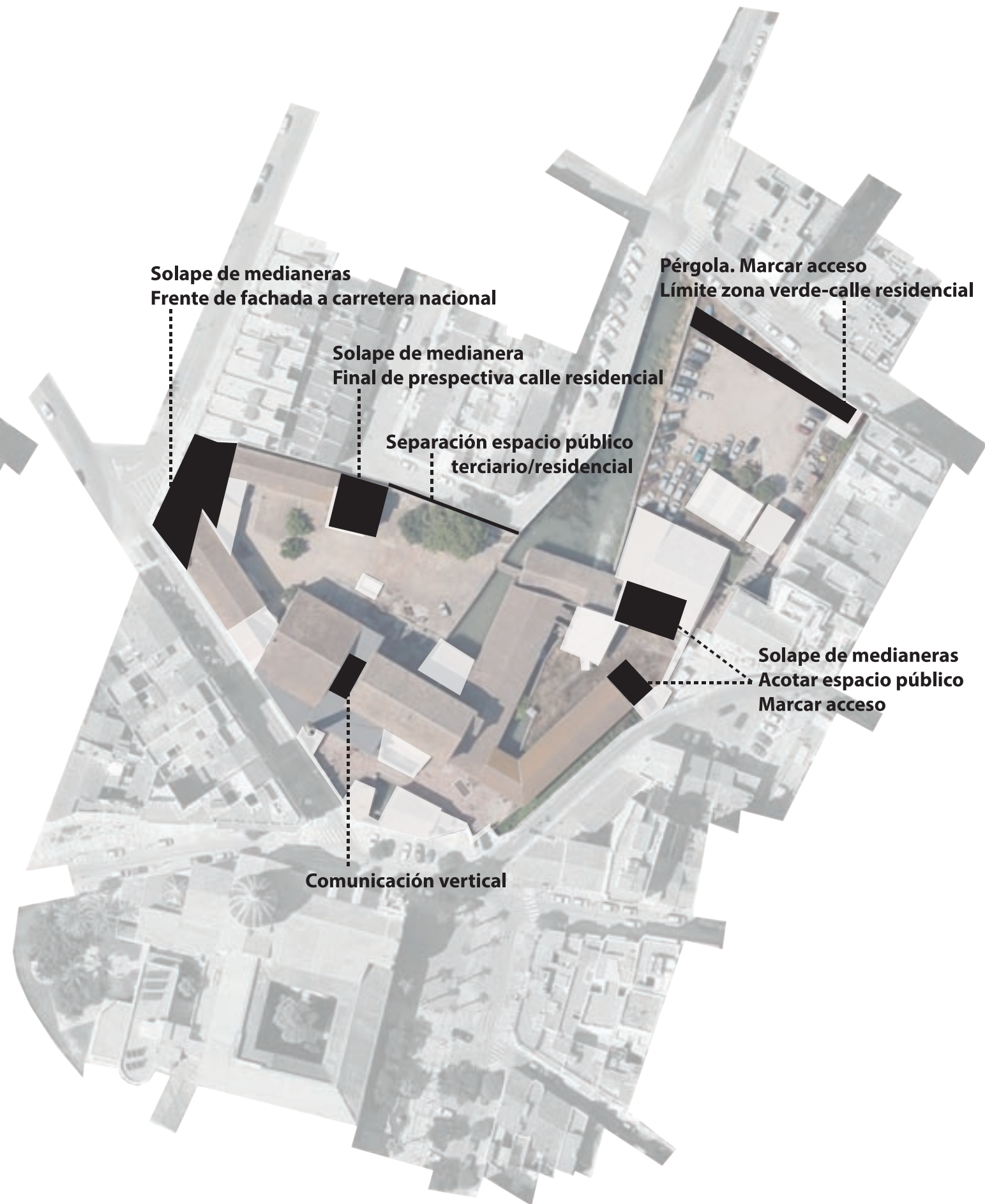


Tratamiento de las preexistencias

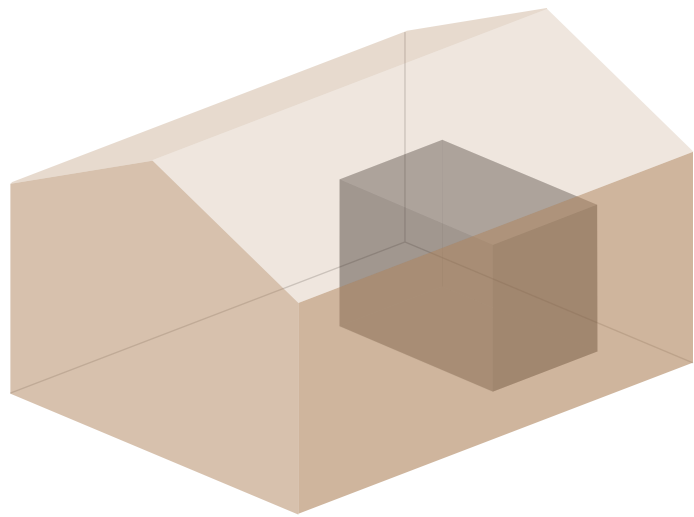
- Eliminar edificaciones
- Eliminar cubiertas
- Eliminar fachada
- Cambiar cubiertas
- Aislar cubiertas



Nueva edificación

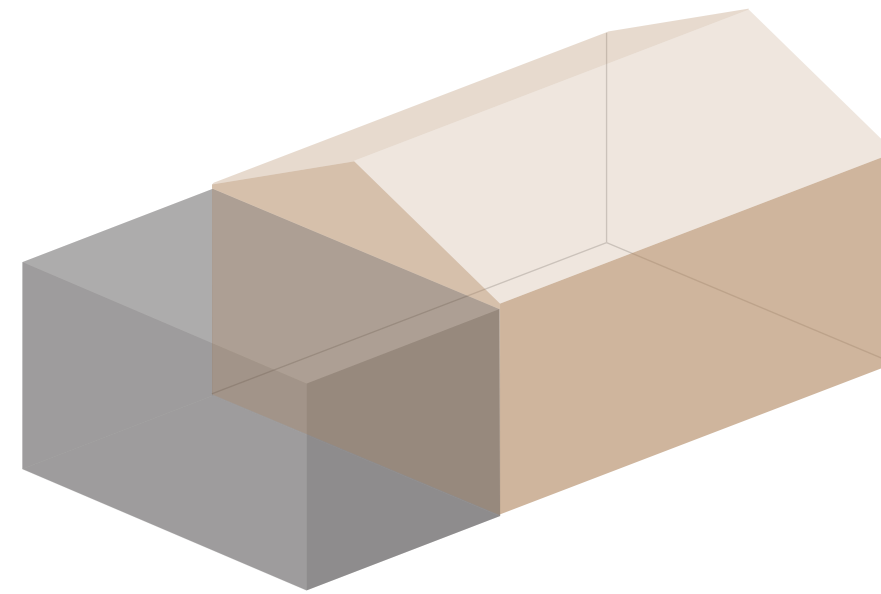


Propuesta de intervención



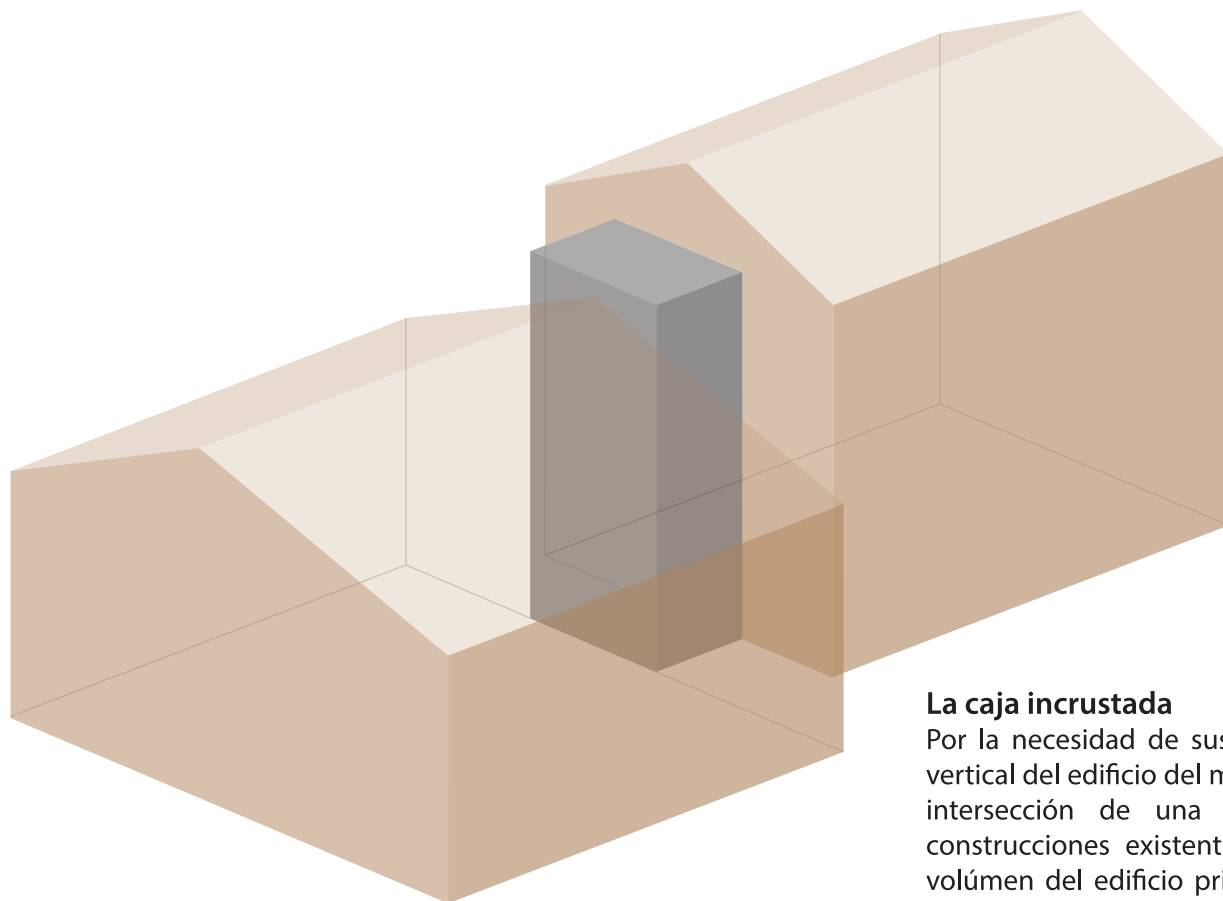
La caja dentro de la caja

Colocada dentro de las preexistencias para distribuir los usos y como apoyo a las piezas servidas
Para su construcción se utilizarán materiales ligeros y removibles: placas de yeso laminado y paneles de madera OSB



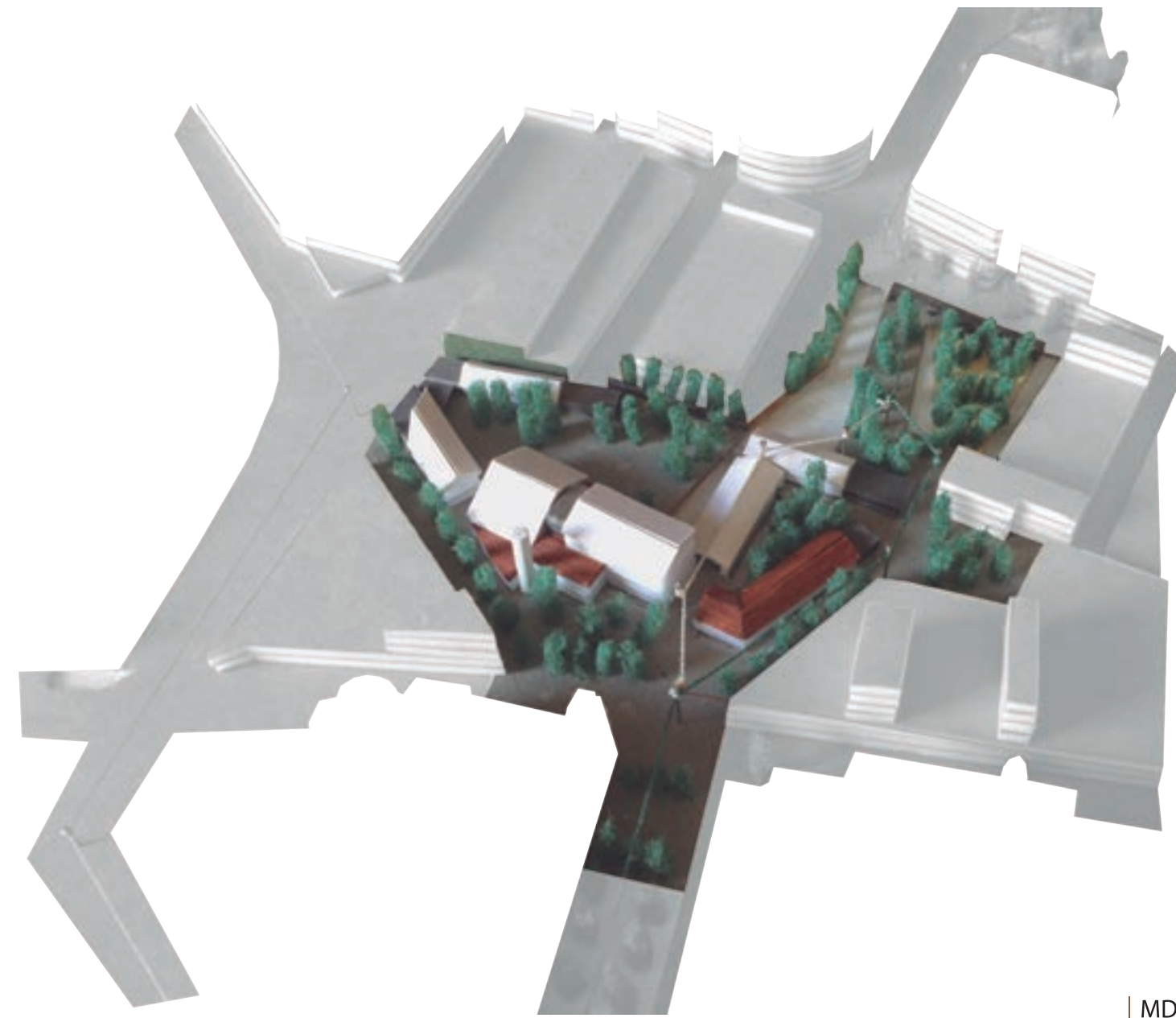
La caja yuxtapuesta

Pegada a la preexistencia, sirve como espacio servidor del programa y aparece como elemento de delimitador entre los diferentes espacios urbanos



La caja incrustada

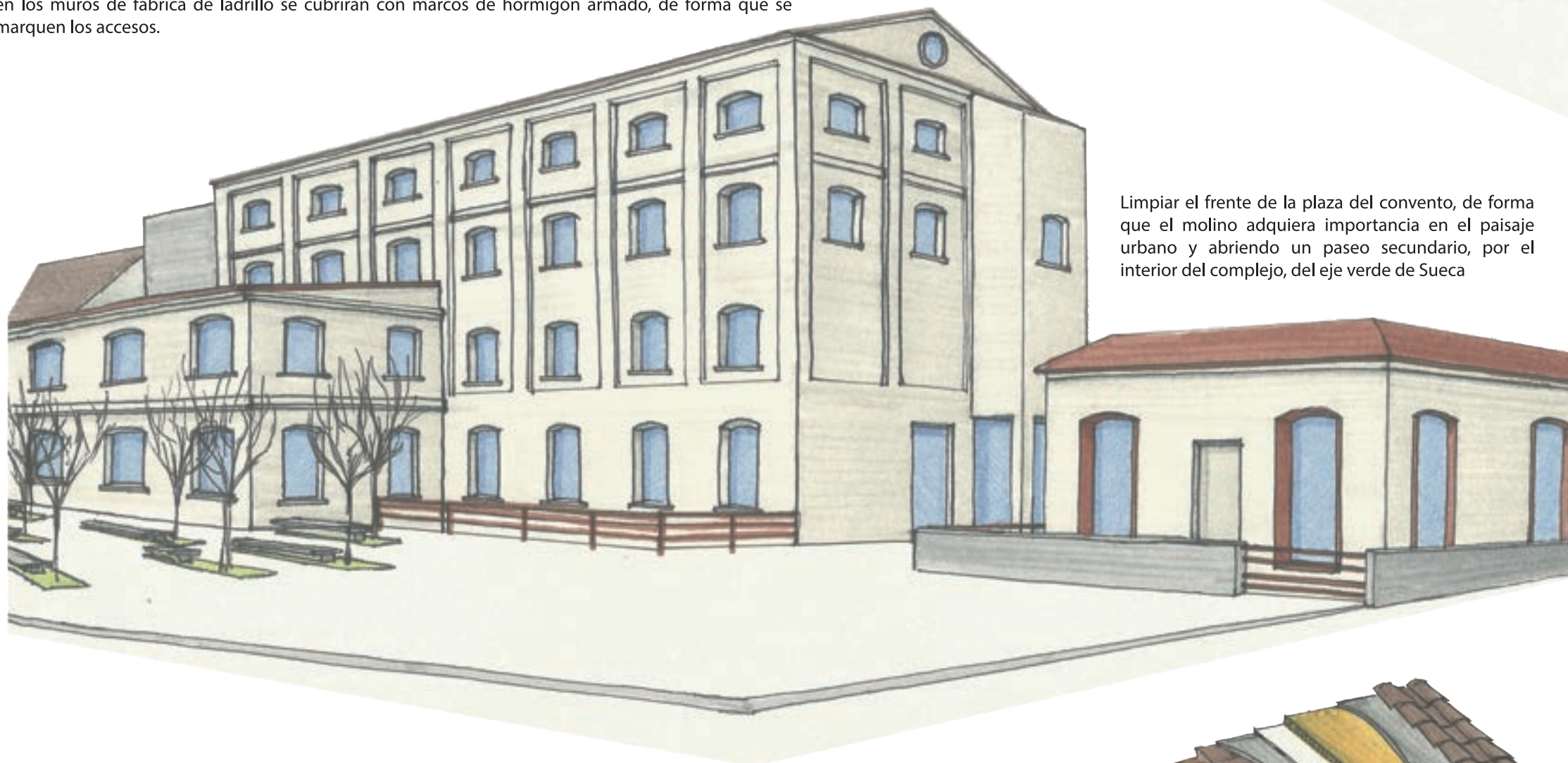
Por la necesidad de sustituir la comunicación vertical del edificio del molino, se procede a la intersección de una caja entre las dos construcciones existentes, sin sobrepasar el volumen del edificio principal, de forma que no reste protagonismo a la obra original



Decisiones proyectuales

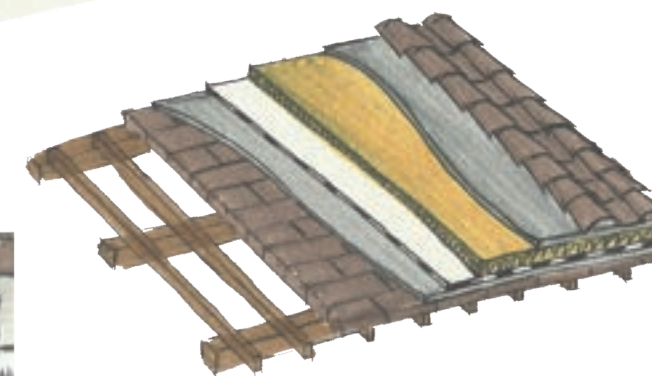
En las edificaciones preexistentes se observan muchas patologías: erosiones, fisuras y desprendimiento de los revocos, suciedad y humedades de fachadas, corrosión de armaduras y envejecimiento de la madera. Considerando que se van a reutilizar la mayor parte de las preexistencias, será necesario realizar un mantenimiento o reemplazamiento de algunas de las piezas en mal estado.

En general, hay que intervenir sobre los edificios para acondicionarlos al nuevo uso al que serán destinados. Para ello, la estrategia de intervención será la siguiente: aislar e impermeabilizar las cubiertas, dotar de las instalaciones de iluminación y climatización necesarias y, en casos puntuales como los almacenes de arroz, realizar rasgaduras hasta el suelo de las ventanas existentes, cubriendo el nuevo hueco con una lámina de acero corten. Por otra parte, los nuevos huecos de paso que se realicen en los muros de fábrica de ladrillo se cubrirán con marcos de hormigón armado, de forma que se marquen los accesos.

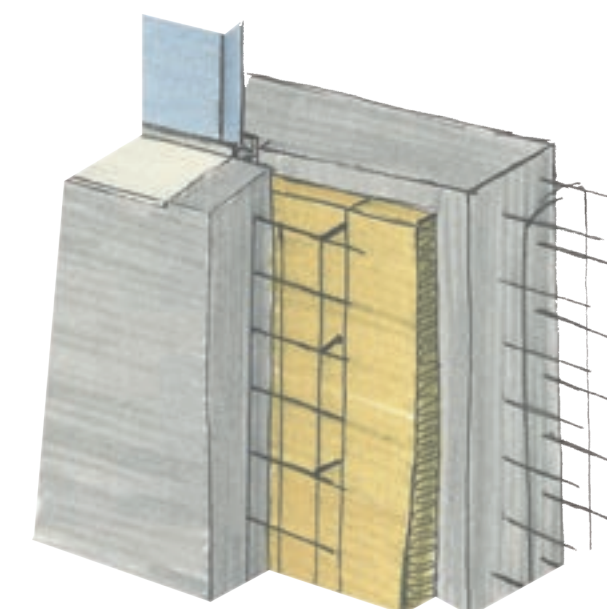


Limpiar el frente de la plaza del convento, de forma que el molino adquiera importancia en el paisaje urbano y abriendo un paseo secundario, por el interior del complejo, del eje verde de Sueca

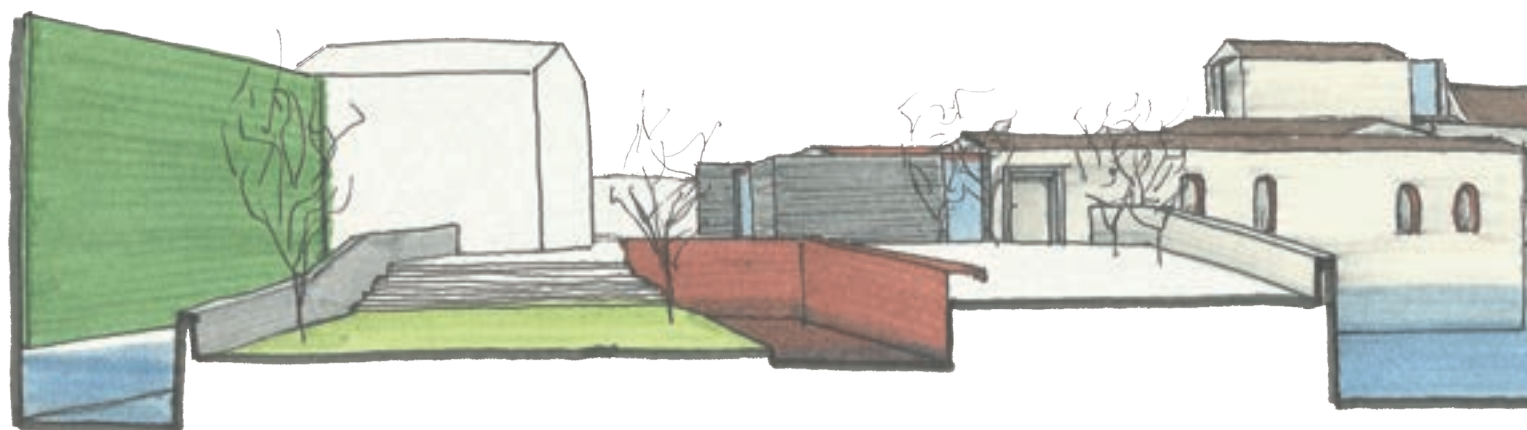
Se crea un frente urbano en el acceso rodado desde Valencia, dando la imagen de un edificio nuevo, pero protegiendo el espacio interior del paso de vehículos



Las cubiertas de teja existentes se aíslan e impermeabilizan colocando una lámina asfáltica y placas de poliestireno extruído entre dos capas de mortero de protección



La nueva edificación se realiza con un doble muro de hormigón armado, con un acabado tableteado, dando continuidad a la imagen industrial del molino



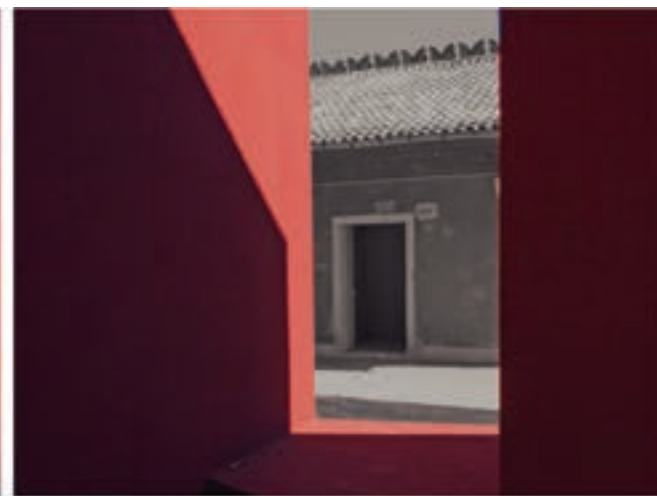
Se articula el eje verde urbano a través del molino y junto a la acequias, dando lugar a dos espacios libres con diferente carácter: una plaza dura, por donde discurre el paso principal; y una zona ajardinada

Referentes



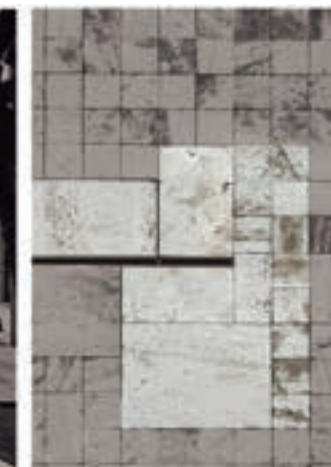
Jordi Badia. Cam Framis. Barcelona.

Acentuado del acceso principal al recinto mediante una pérgola
Uso de bloques de hormigón que delimitan las preexistencias y organizan el espacio al aire libre



Álvaro Siza y Eduardo Souto de Moura. Instalación en la Bienal de Venecia.

Uso de muros para crear accesos, contener espacios y guiar las perspectiva de los visitantes



MiAs Arquitectes. Remodelación del Casco Antiguo de Banyoles.

Recuperación de los trazados de las acequias y unificación del espacio público a través del pavimento

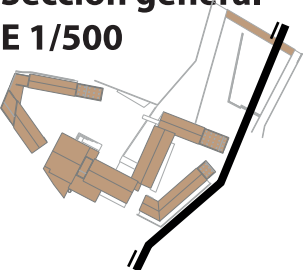
Memoria gráfica

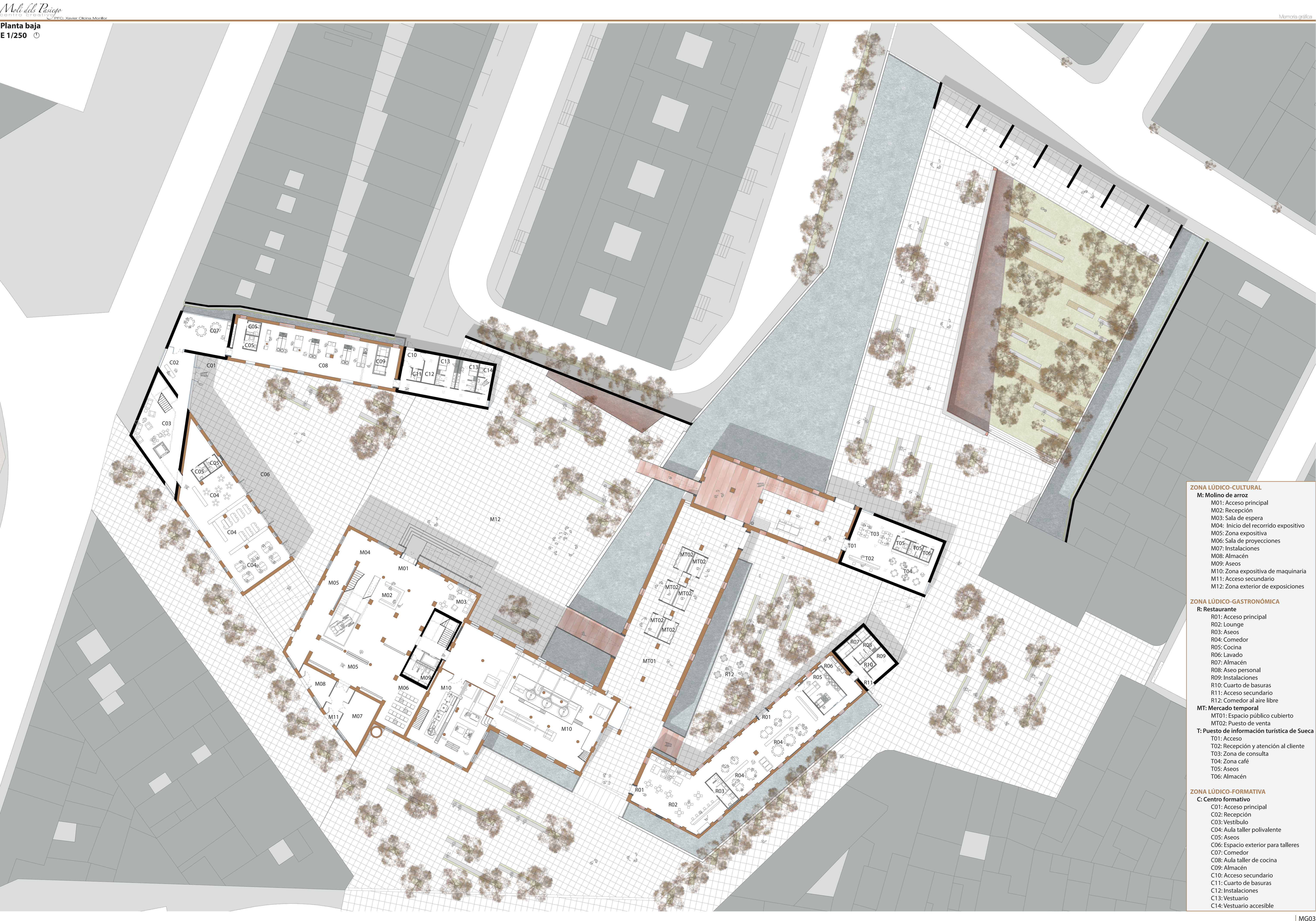
Planta general.....	MG01
Sección general.....	MG02
Planta baja.....	MG03
Planta primera.....	MG04
Planta segunda.....	MG05
Planta tercera.....	MG05
Alzados y secciones.....	MG06
Vistas.....	MG12

Planta general
E 1/1000



Sección general
E 1/500





- ZONA LÚDICO-CULTURAL**
M: Molino de arroz
M01: Acceso principal
M02: Recepción
M03: Sala de espera
M04: Inicio del recorrido expositivo
M05: Zona expositiva
M06: Sala de proyecciones
M07: Instalaciones
M08: Almacén
M09: Aseos
M10: Zona expositiva de maquinaria
M11: Acceso secundario
M12: Zona exterior de exposiciones

- ZONA LÚDICO-GASTRONÓMICA**
R: Restaurante
R01: Acceso principal
R02: Lounge
R03: Aseos
R04: Comedor
R05: Cocina
R06: Lavado
R07: Almacén
R08: Aseo personal
R09: Instalaciones
R10: Cuarto de basuras
R11: Acceso secundario
R12: Comedor al aire libre

- MT: Mercado temporal**
MT01: Espacio público cubierto
MT02: Puesto de venta
- T: Puesto de información turística de Sueca**
T01: Acceso
T02: Recepción y atención al cliente
T03: Zona de consulta
T04: Zona café
T05: Aseos
T06: Almacén

- ZONA LÚDICO-FORMATIVA**
C: Centro formativo
C01: Acceso principal
C02: Recepción
C03: Vestibulo
C04: Aula taller polivalente
C05: Aseos
C06: Espacio exterior para talleres
C07: Comedor
C08: Aula taller de cocina
C09: Almacén
C10: Acceso secundario
C11: Cuarto de basuras
C12: Instalaciones
C13: Vestuario
C14: Vestuario accesible

Planta primera

E 1/250



ZONA LÚDICO-CULTURAL

M: Molino de arroz

M01: Zona expositiva

M02: Almacén

M03: Zona expositiva de maquinaria

M04: Administración del Centro Creativo

M05: Dirección

ZONA LÚDICO-FORMATIVA

C: Centro formativo

C01: Biblioteca especializada

C02: Despacho profesor

Planta segunda

E 1/250

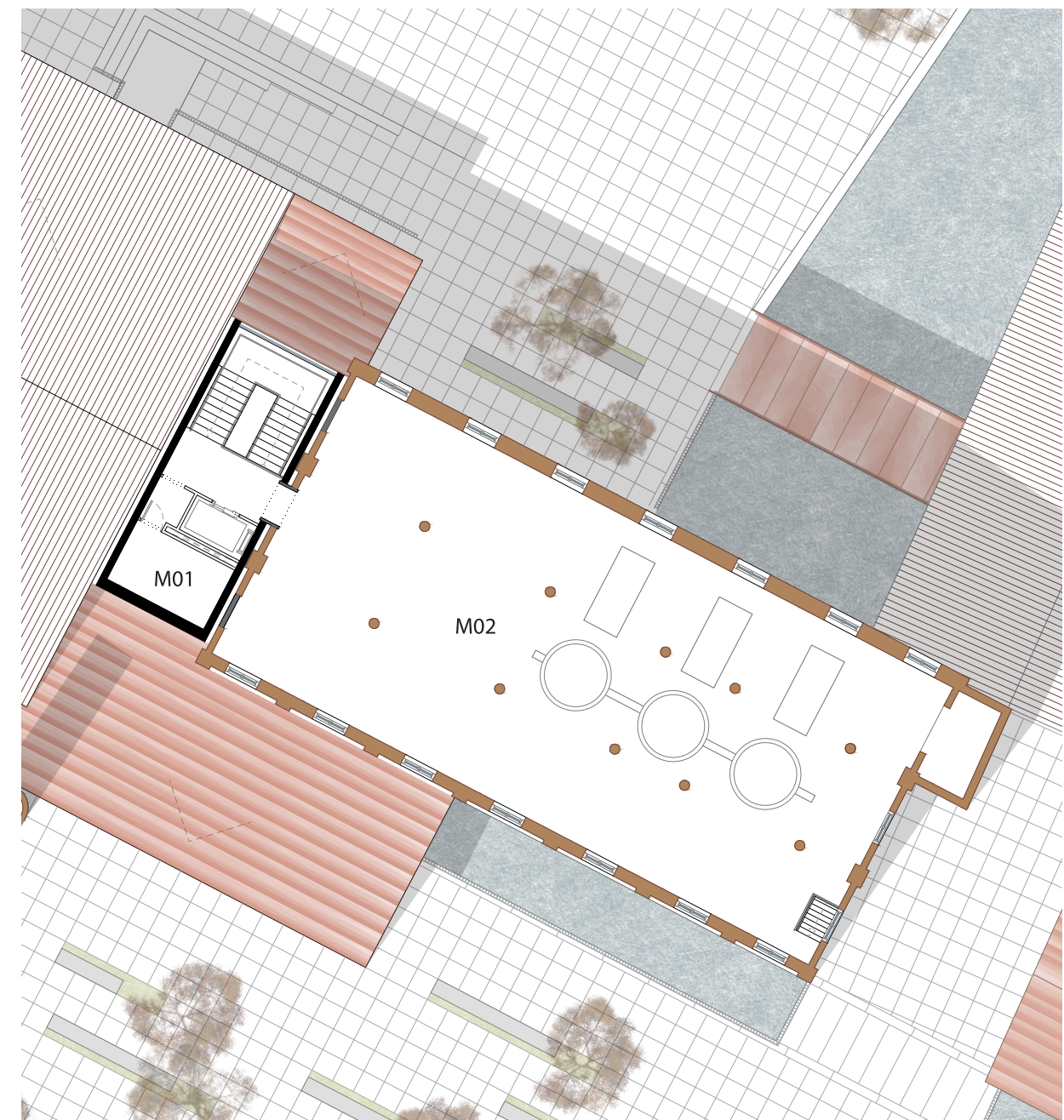


ZONA LÚDICO-CULTURAL

- M: Molino de arroz
- M01: Zona expositiva
- M02: Aseos
- M03: Zona expositiva de maquinaria

Planta tercera

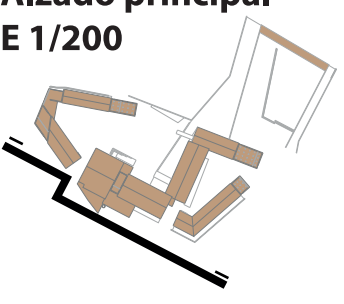
E 1/250



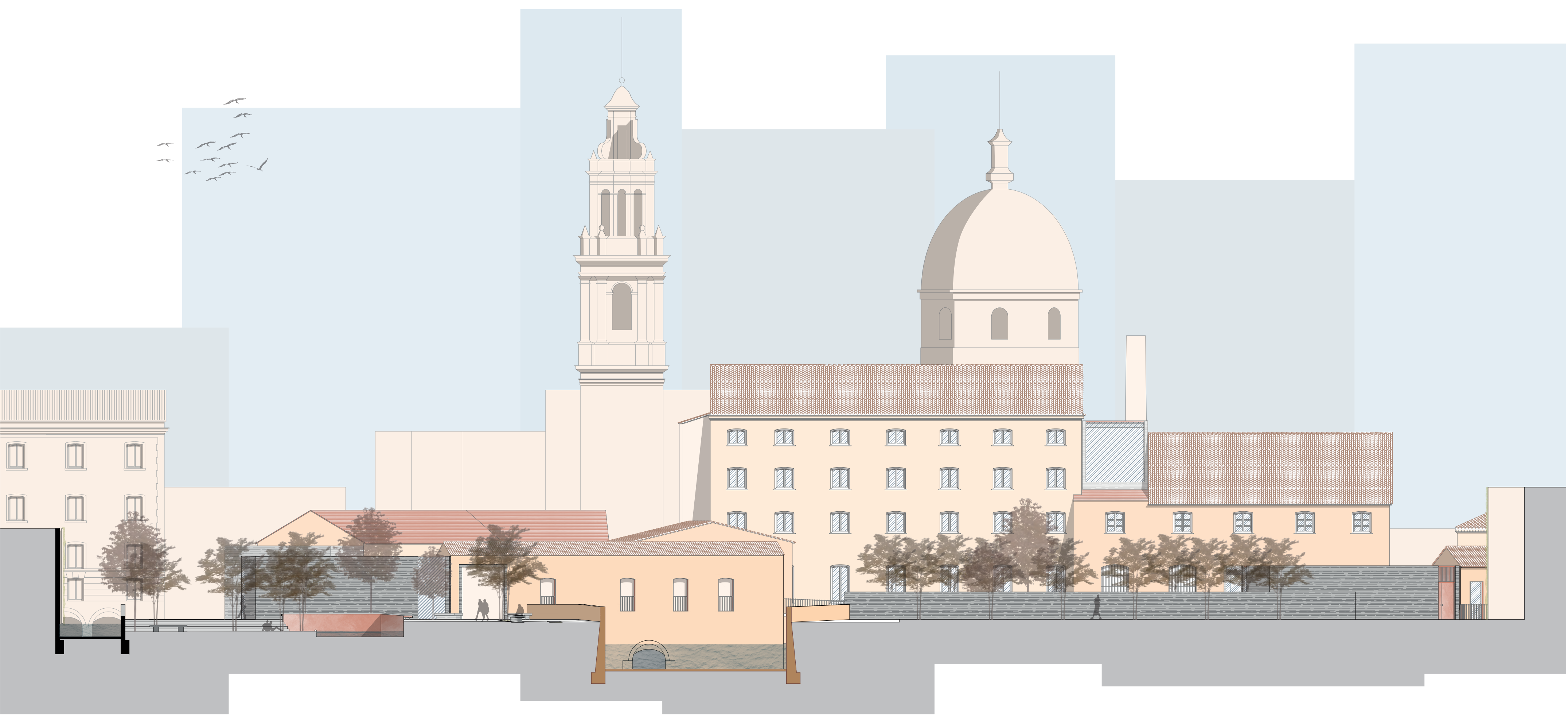
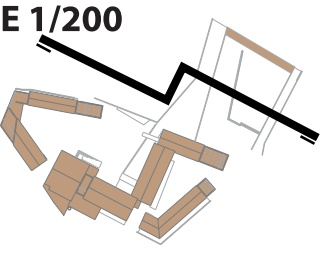
ZONA LÚDICO-CULTURAL

- M: Molino de arroz
- M01: Almacén
- M02: Zona expositiva de maquinaria

Alzado principal
E 1/200

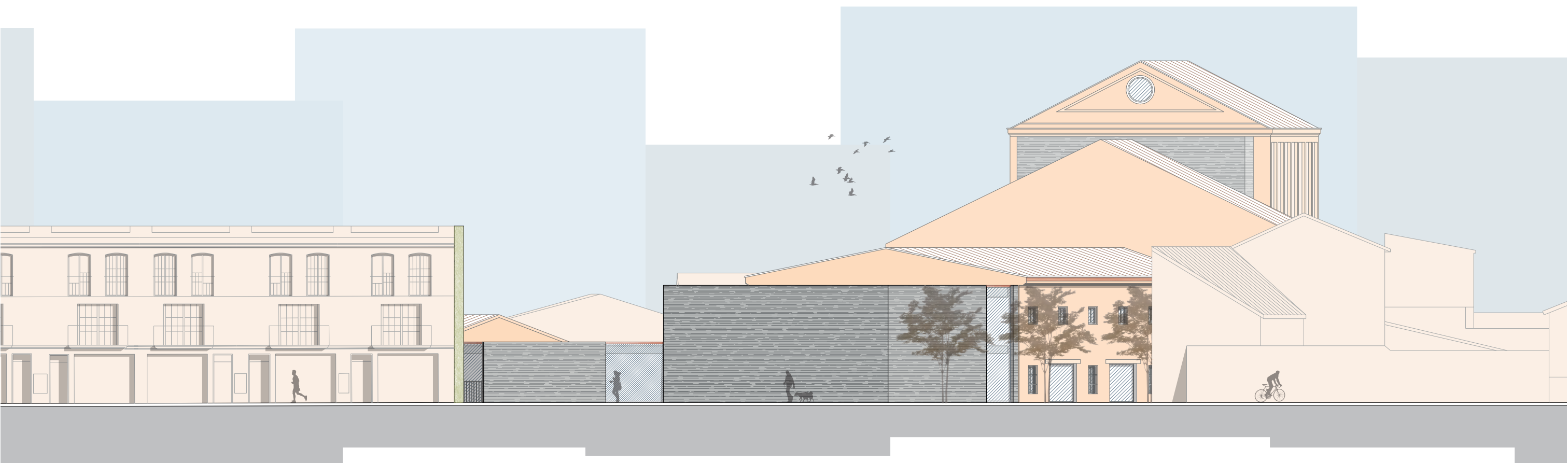
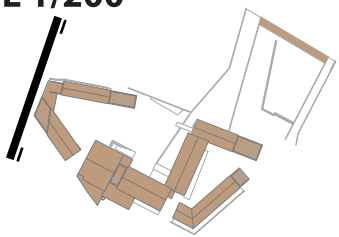


Sección
E 1/200

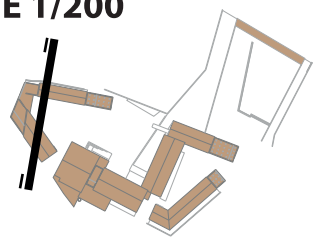


Alzado principal

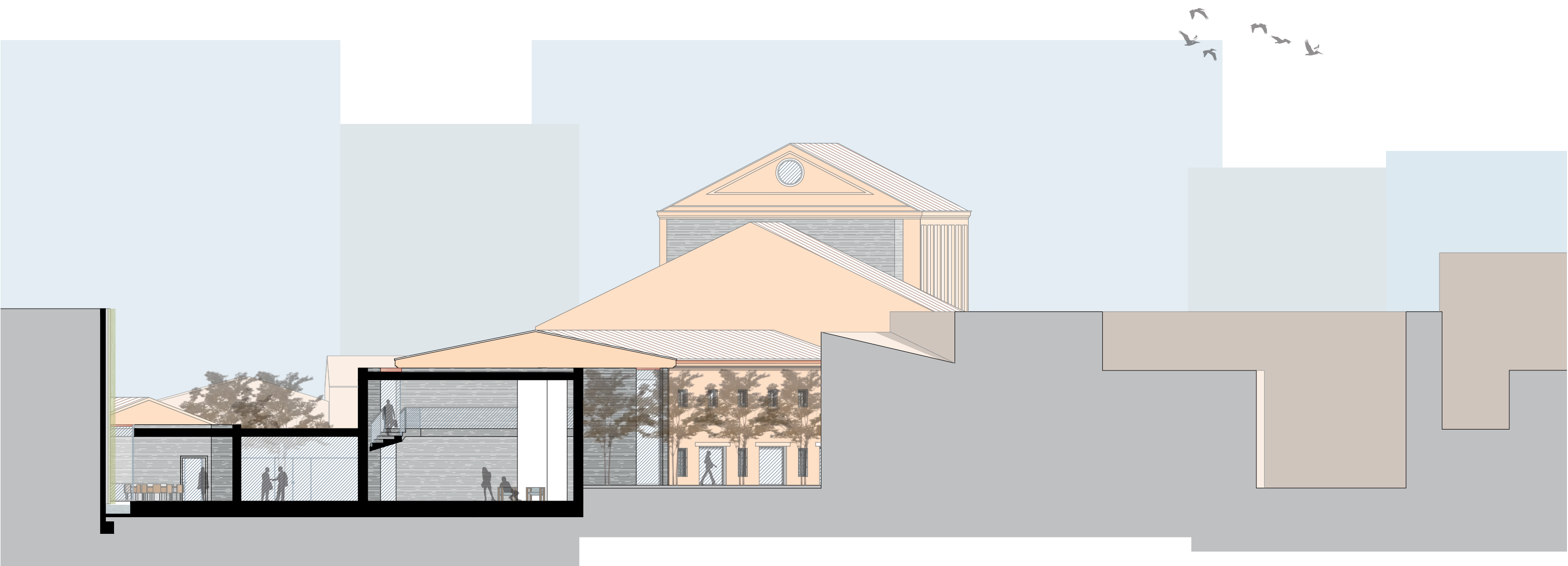
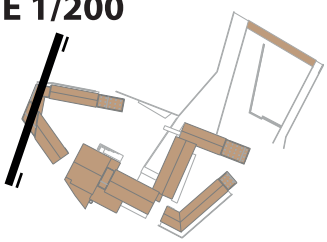
E 1/200



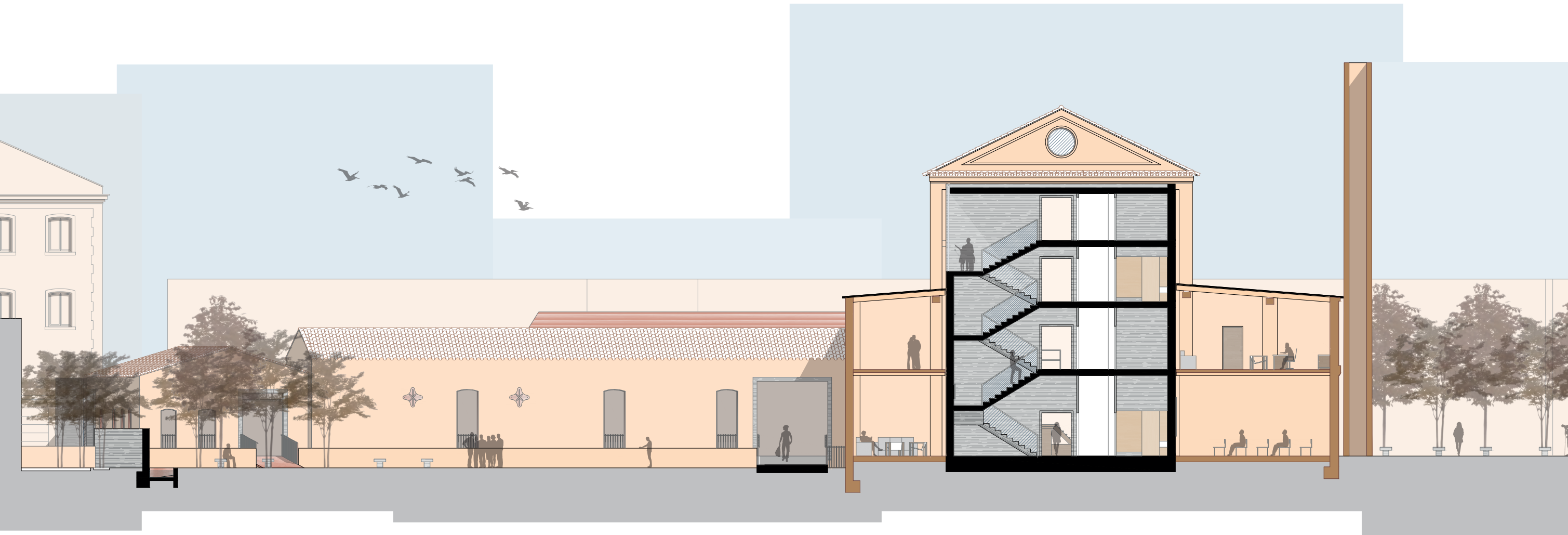
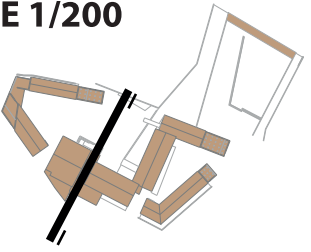
Sección
E 1/200



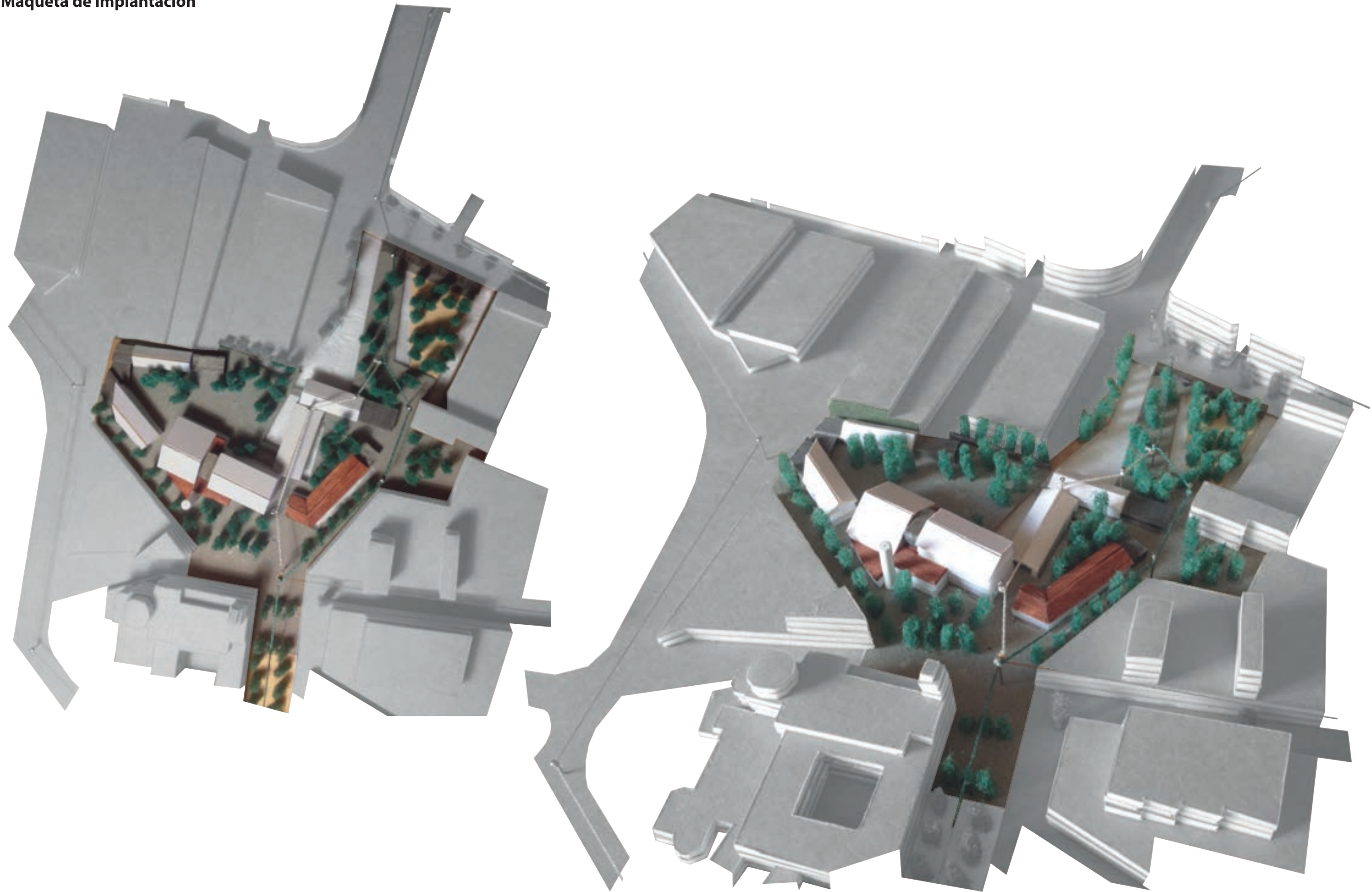
Sección
E 1/200



Sección
E 1/200



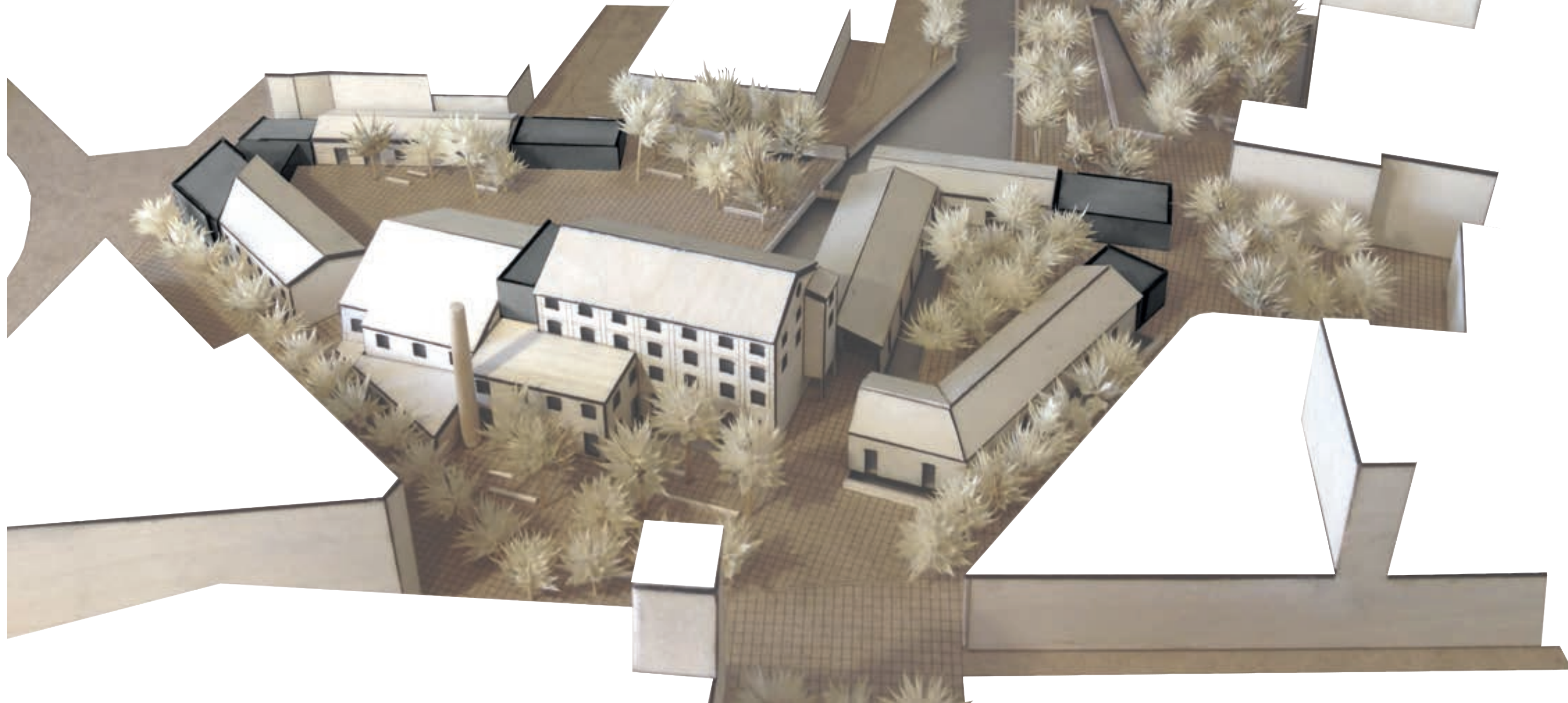
Maqueta de implantación



Frentes de fachada



Distribución de la intervención



Vista del acceso principal al Centro Creativo



Memoria constructiva

1. Tratamiento de las preexistencias.....	MC01
1.1. Detalles de intervención en las preexistencias.....	MC04
2. Nueva edificación.....	MC12
2.1. Secciones constructivas.....	MC16
3. Entorno.....	MC24

1. Tratamiento de las preexistencias

Consideraciones previas

Se considera que los trabajos previos de preparación del terreno, replanteo, acometidas auxiliares (luz, agua, desagües,...), vallado, casetas, grúa, etc. Correrán a cargo del constructor.

Se prevé la limpieza de la parcela del área norte, en la que se ubicará la zona ajardinada junto con el eje peatonal norte-sur, dejándola apta para el replanteo y posterior construcción. También se prevé los trabajos de demolición y mantenimiento en la preexistencia para eliminar las partes que se decide no conservar.

No se prevén movimientos de tierra ya que no se construyen sótanos ni existen desniveles excesivos del terreno.

La estructura

Como ya se ha desglosado en el punto 1.4 de la memoria descriptiva, los edificios preexistentes que forman el conjunto del molino presentan una estructura de muros portantes y pilares de ladrillo de diferentes espesores, sobre los que se colocan los pares y correas que soportan las cubiertas a dos aguas. En el caso de los edificios del Molino de Arroz y el Restaurante, las cubiertas las soportan cerchas metálicas y de madera respectivamente.

Los forjados de los edificios que se desarrollan en altura, como el Molino de Arroz y el Centro formativo, se componen de viguetas metálicas y de madera respectivamente, revoltón de ladrillo cerámico, y sobre ese se coloca una capa de compresión con armadura de reparto.

Las soleras de los edificios preexistentes será necesario reformarlas, ya que necesitarán una armadura de reparto para alargar su vida útil. Con la renovación de las soleras, se aprovecha para poner bajo el pavimento una red de suelo radiante y refrigerante para la climatización de los diferentes espacios.



El molino de Arroz



Restaurante

Acceso/Mercado temporal

Centro formativo

Las envolventes

En las preexistencias, la propia estructura de muros de fábrica de ladrillo hace el papel de cerramiento, teniendo estos diferentes espesores según las necesidades estructurales de cada edificio: se trata de muros de pie y medio en los edificios del centro formativo y el de menor altura del Molino de Arroz; de dos pies en el edificio principal del Molino de Arroz, el del Mercado temporal y el de acceso al Puesto de información turística; de un pie (reforzado con pilastras de dos pies) en el restaurante.

Por esta razón, en este último caso, donde por el espesor del muro se carece de suficiente inercia térmica, se coloca un trasdosado semidirecto formado por:

- Maestra 70x30 de pladur
- Aislante térmico de lana de roca
- Doble placa de yeso laminado. Pladur N600mm

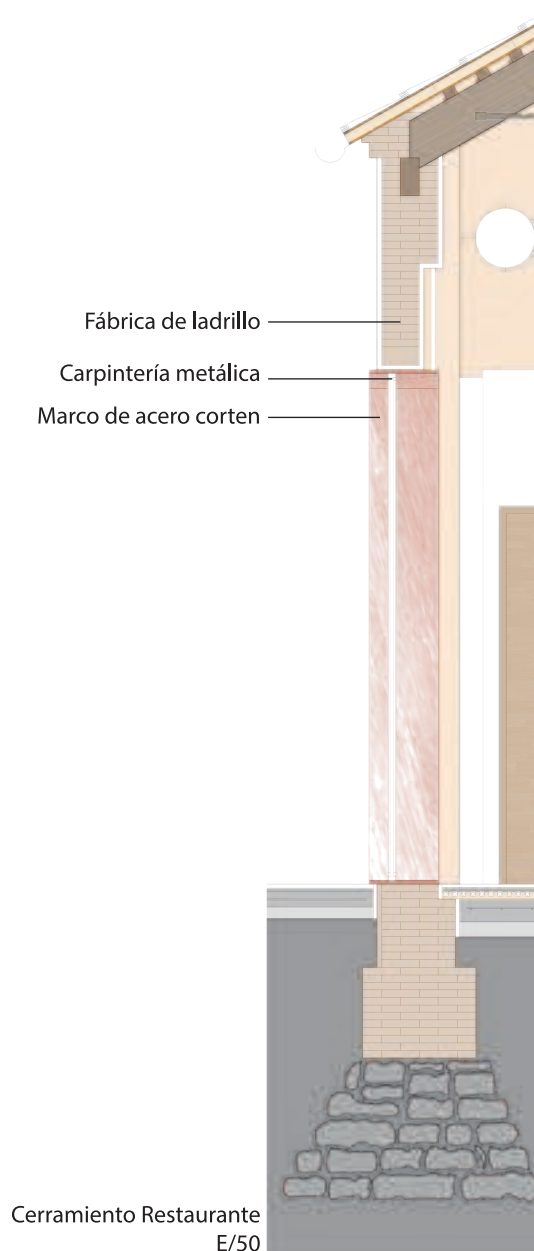
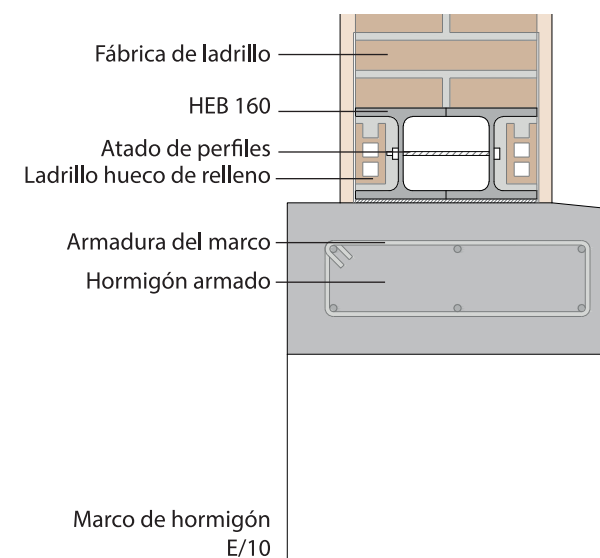


Como en la intervención se prevé una limpieza de las fachadas, se empleará un revoco hidrófugo para proteger los muros de la alta humedad. Las carpinterías existentes en el Molino de Arroz y en el Centro Formativo se restaurarán y reutilizarán, adaptándolas para la colocación de un vidrio doble con cámara de aire (6/12/6mm).

En el caso de los actuales almacenes de arroz, donde las ventanas están construidas muy elevadas para poder apilar en arroz por debajo de la altura del alfeizar, es necesario realizar una rasgadura que llegue hasta la altura del suelo, para así potenciar la relación interior-externo en cada uno de estos espacios, adaptándose a los nuevos usos programados.

Para cubrir los cortes en las jambas, se opta por adherir un marco de acero corten (e=2,5mm) que cubra todo el hueco de fachada. Posteriormente, en las naves de acceso al complejo se colocarán barandillas de montantes verticales, ya que no es necesario que estas zonas queden aclimatadas. En cambio, en el restaurante, se hace necesario la colocación de carpinterías metálicas con rotura de puente térmico y doble acristalamiento (Technal Soleal FY 55).

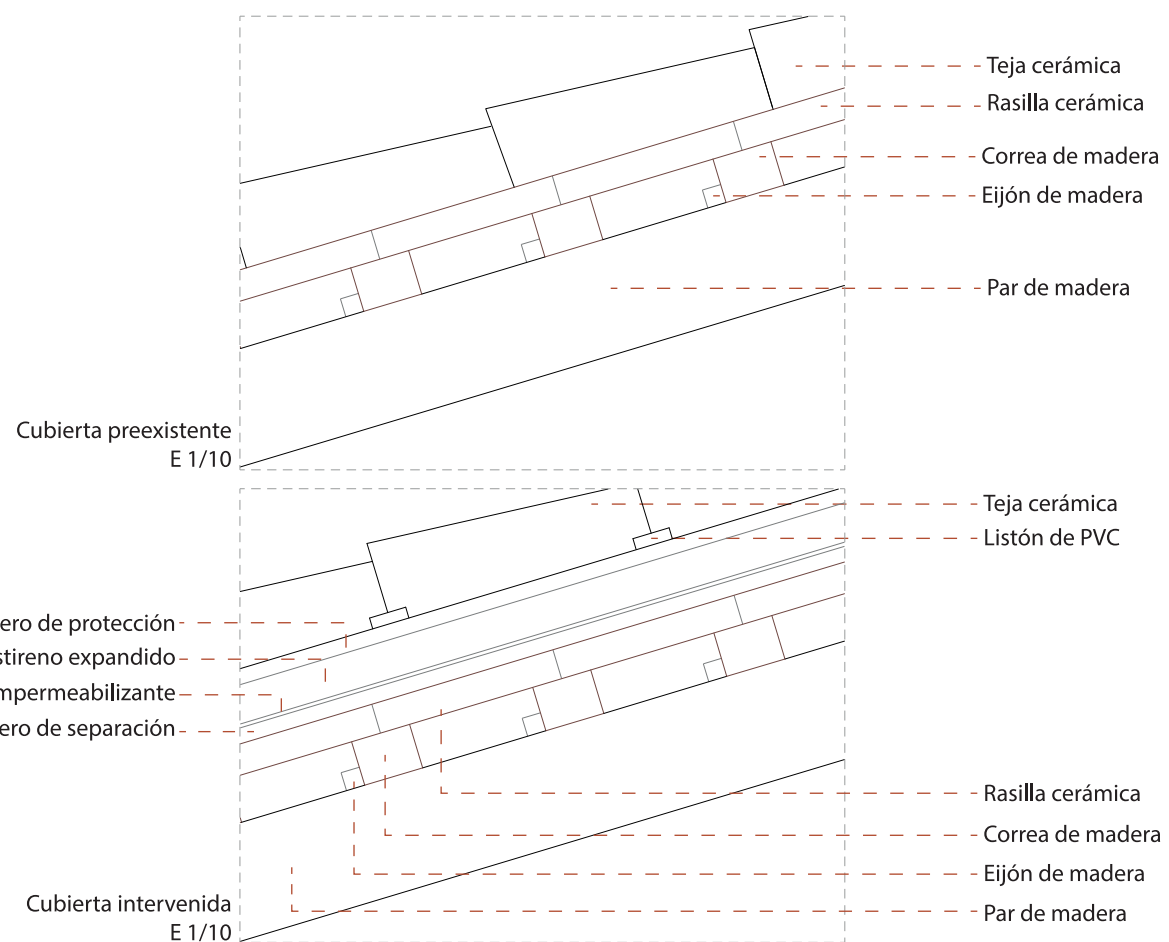
Además, por las características del proyecto, es necesario realizar pasos a través de los muros preexistentes, ya sea para un recorrido principal, el acceso a los edificios o la unión entre la preexistencia y su caja de servicios. Todos estos huecos se realizarán del mismo modo, colocando primero un dintel de perfiles HEB para sostener la preexistencia y posteriormente se realizará un marco de hormigón armado, de forma que dichos pasos destaquen dentro de la fábrica de ladrillo. Por contra, al tratarse de pasos de distinta jerarquía, de construirán los marcos principales de circulación urbana de 20cm de espesor, los de accesos a los edificios del Molino de Arroz y el Restaurante serán de 15cm y, por último, los de paso entre preexistencia-caja de hormigón se realizarán de 10cm.



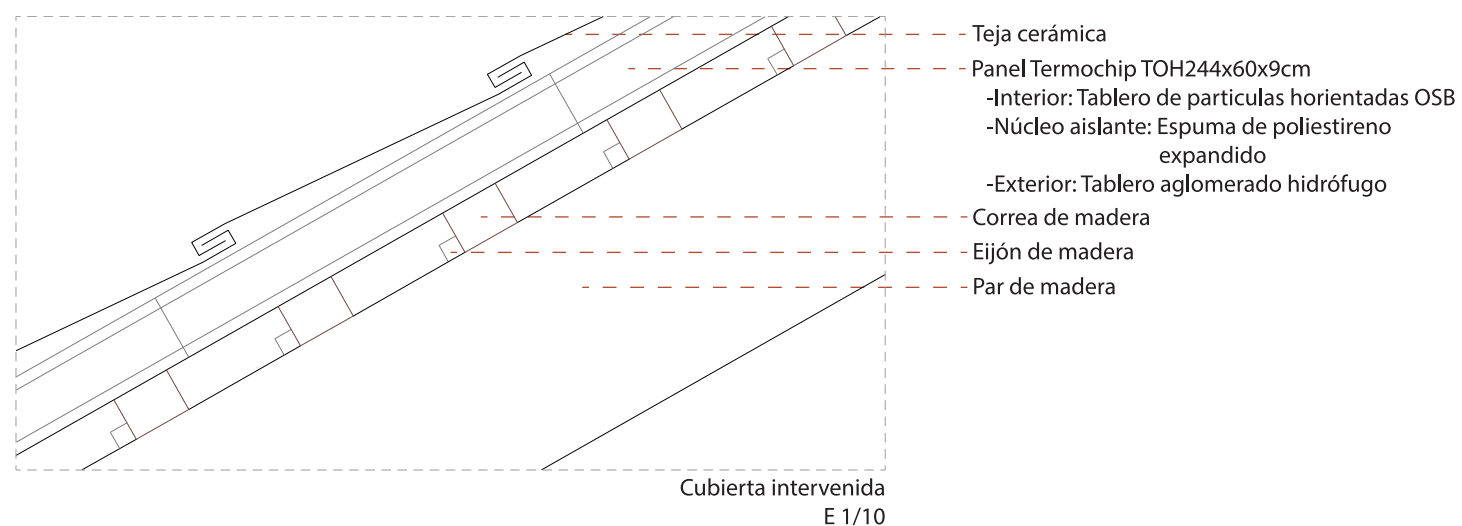
Las cubiertas

Las cubiertas de los edificios preexistentes, como ya se ha ilustrado anteriormente en la memoria descriptiva, son inclinadas de teja cerámica. Muchas de estas construcciones se conservan en buen estado, pero aún así, es recomendable desmontarlas, tratar los componentes y reconstruirlas, adaptándolas para que incorporen el aislamiento térmico e impermeabilización necesarios, siempre tratando de mantener el aspecto de la construcción tradicional.

Para construir esta nueva capa en las cubiertas se sitúa la actuación por encima de las rasillas cerámicas, que quedarán vistas desde la parte inferior, colocando de abajo a arriba: una capa de mortero de separación, una lámina impermeabilizante, placas de poliestireno expandido, una capa de mortero de protección, listones de PVC para la fijación de las tejas y, por último, las tejas cerámicas originales.



Existe un caso peculiar en las preexistencias. Se trata de la cubierta del restaurante, que pese a tener una estructura de calidad, con cerchas españolas de madera, tiene un acabado con cubierta ondulada de fibrocemento. Por tanto, es necesario actuar sobre la misma sin interferir en la preexistencia. Por ello, se opta por colocar un panel sandwich sobre las correas de madera, con la cara inferior de madera OSB, que aporta calidez al interior, sobre el cual se realiza un acabado con chapas de acero corten machiembradas.



Las escaleras

De los edificios existentes, solamente tienen comunicación vertical las dos naves del Molino de Arroz y la construcción de dos plantas del Centro Formativo. En este último caso, la escalera se elimina ya que no cumple la normativa y es necesario el espacio para la nueva distribución.

Las escaleras del Molino de Arroz se mantienen originales, pero no serán accesibles, ya que no cumplen la normativa mínima. Por tanto, se mantendrán como parte de la preexistencia sin ser utilizables.



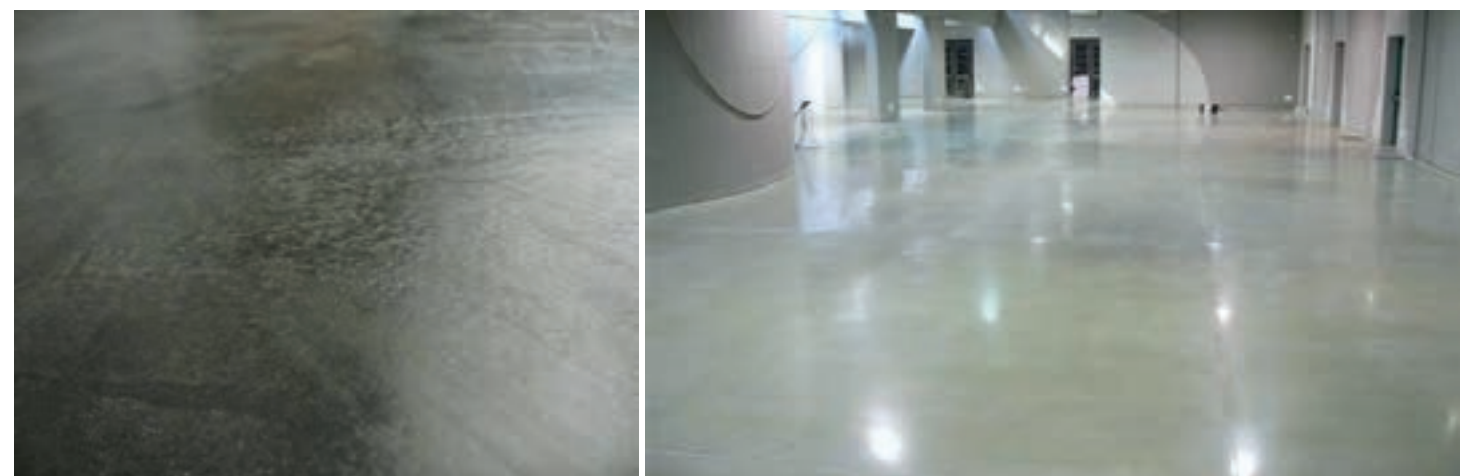
Las cajas interiores

Como se refleja en las secciones constructivas siguientes, las nuevas cajas de servicios, que se sitúan dentro de las preexistencias, están construidas de cuatro tipos distintos:

- Los aseos: placas de yeso laminado, con perfilera metálica y aislamiento acústico intercalado.
- La cámara frigorífica: panel de sandwich aislante, con acabado en acero inoxidable, sobre el que, por la parte exterior, se superpone una placa de yeso laminado.
- Los despachos de profesores: estructura de perfiles metálicos, cerramiento de vidrio laminado translúcido y forjado de tablero de madera OSB.
- Mercado temporal: placas de yeso laminado en el interior, perfilera metálica y exterior de tablero de madera OSB.

El pavimento

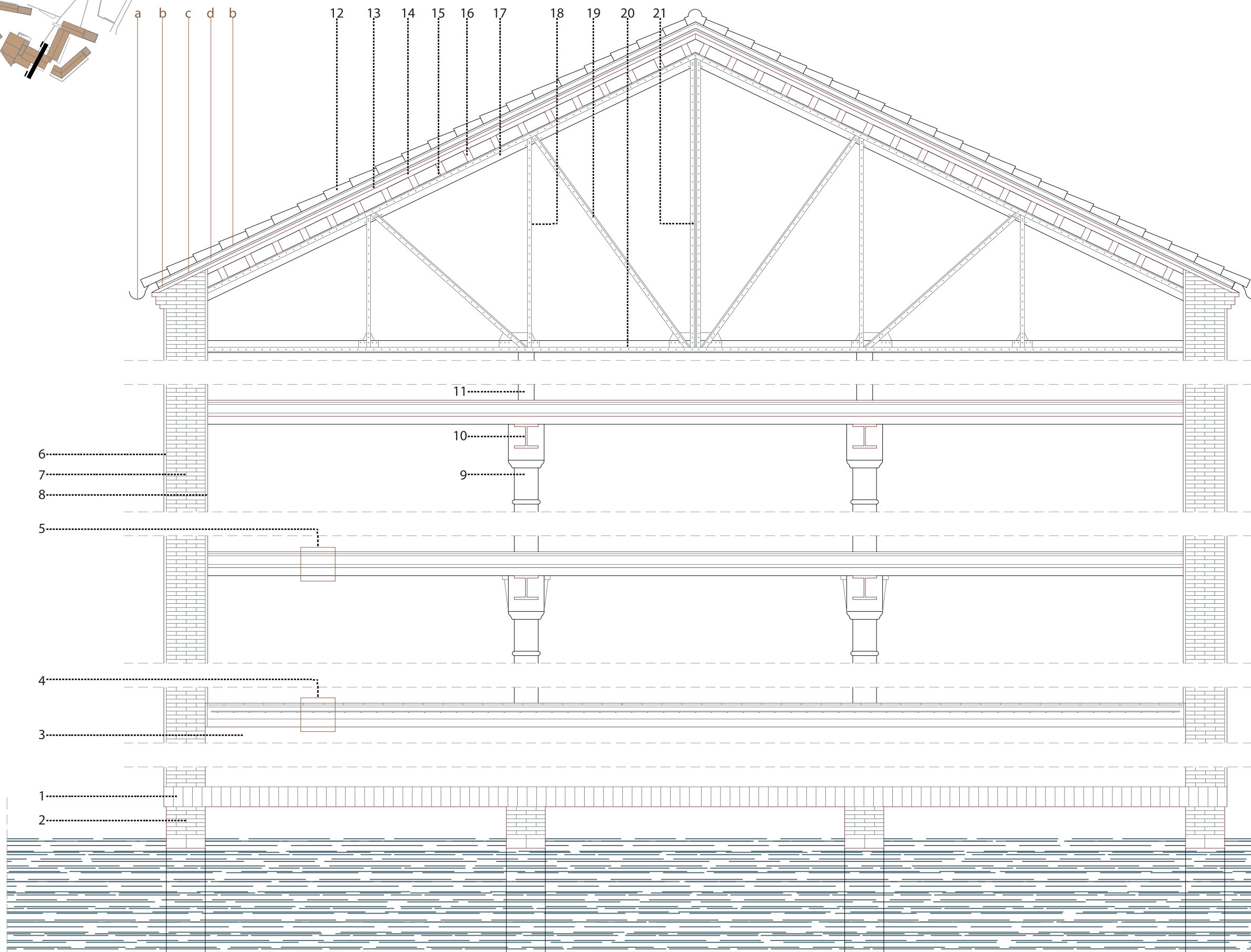
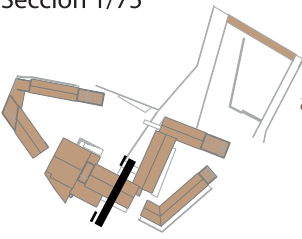
El acabado del pavimento en todas las zonas interiores del Centro Creativo será de cemento pulido, el cual se recibe sobre una capa de mortero de cemento que lo separa de la instalación de suelo radiante-refrigerante.



1.1. Detalles de intervención en las preexistencias

Molino - Zona de exposición de la maquinaria

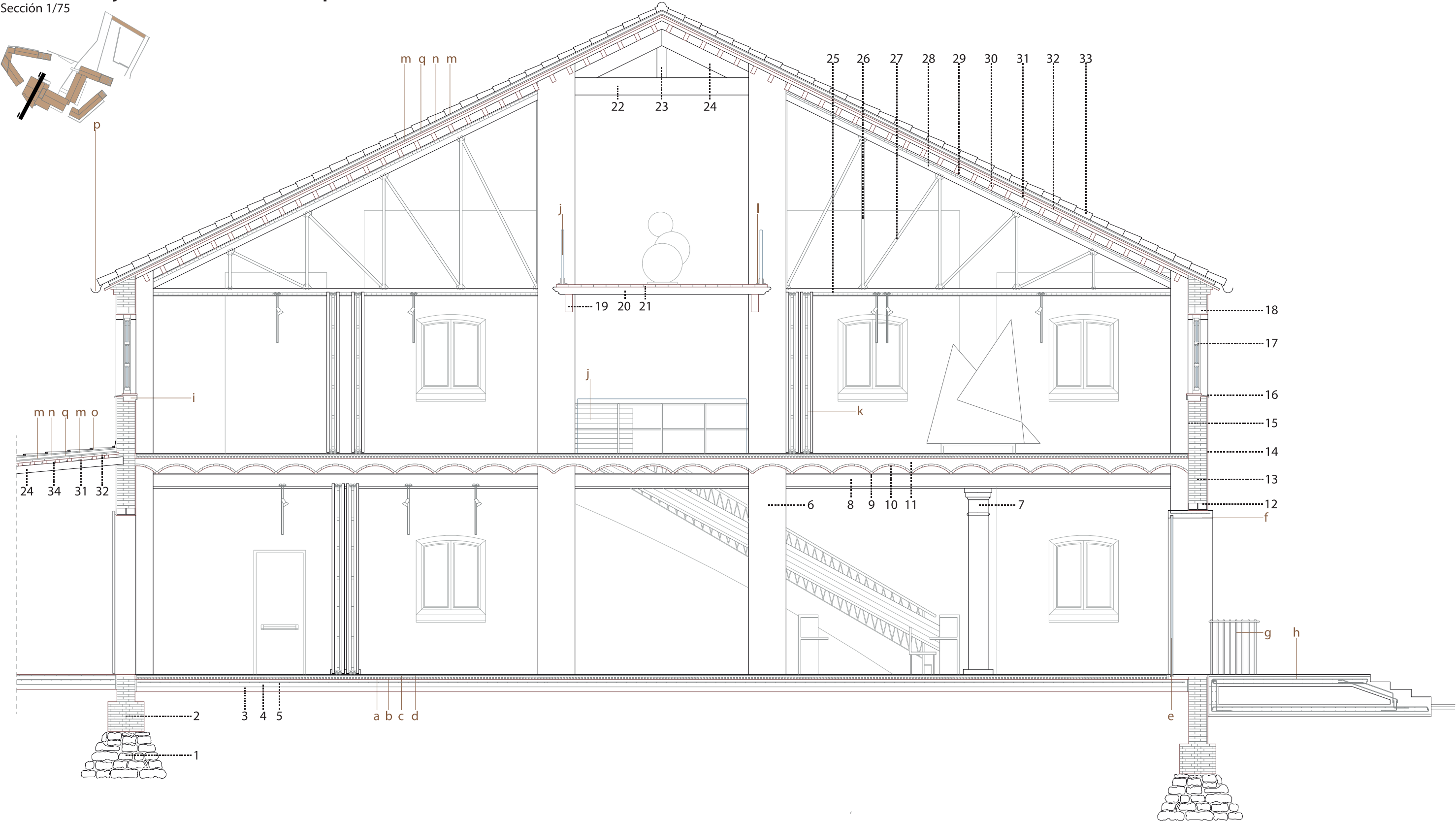
Sección 1/75



1. Bóveda de cañón realizado con ladrillo cerámico
 2. Refuerzo de la bóveda
 3. Relleno
 4. Forjado:
 - Pavimento compuesto por baldosas de cerámica hidráulica
 - Mortero
 - Solera de hormigón
 - Hormigón de limpieza
 5. Forjado unidireccional:
 - Pavimento compuesto por baldosas de cerámica hidráulica
 - Mortero
 - Revoltón de ladrillo y relleno de mortero
 - Vigueta metálica
 6. Revoco: revestimiento exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
 7. Pilastra de fábrica de ladrillo
 8. Enlucido: revestimiento continuo de yeso blanco
 9. Pilar de metálico circular, con capitel rectangular
 10. Viga metálica
 11. Pilar de madera
 12. Tejas cerámicas
 13. Rasillas cerámicas
 14. Cabio de madera
 15. Eijón metálico con forma de L
 16. Correa de madera
 17. Par metálico 2L
 18. Montante metálico
 19. Diagonal o tornapunta metálico 2L
 20. Tirante metálico 2L
 21. Pendolón metálico 2L
- a. Canalón aluminio lacado negro
b. Mortero de protección
c. Lámina impermeabilizante
d. Aislamiento térmico: Placa de poliestireno expandido

Zona de trabajo del molino - Zona de exposiciones

Sección 1/75



- 1. Cimentación a modo de 'muros-zapata' de hormigón ciclópeo
- 2. Regresamiento del muro de ladrillo
- 3. Solera: Hormigón de limpieza
- 4. Solera: Hormigón
- 5. Solera: Armadura de reparto
- 6. Pilar de fábrica de ladrillo
- 7. Pilar metálico
- 8. Viga metálica
- 9. Vigüeta metálica
- 10. Revoltón de ladrillo cerámico

- 11. Capa de compresión
- 12. Zuncho de madera
- 13. Muro de ladrillo cerámico de pie y medio
- 14. Revoco: revestimiento exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
- 15. Enlucido: revestimiento continuo de lleso blanco
- 16. Vierteaguas cerámico
- 17. Carpintería de madera
- 18. Arco rebajado de ladrillo cerámico
- 19. Viga de madera vista
- 20. Vigüeta de madera vista

- 21. Tablas de madera
- 22. Tirante de madera
- 23. Pendolón de madera
- 24. Par de madera
- 25. Tirante metálico 2L
- 26. Montante metálico
- 27. Diagonal o tornapunta metálico 2L
- 28. Par metálico forma T
- 29. Eijón metálico con forma de L
- 30. Correa de madera
- 31. Cabio de madera

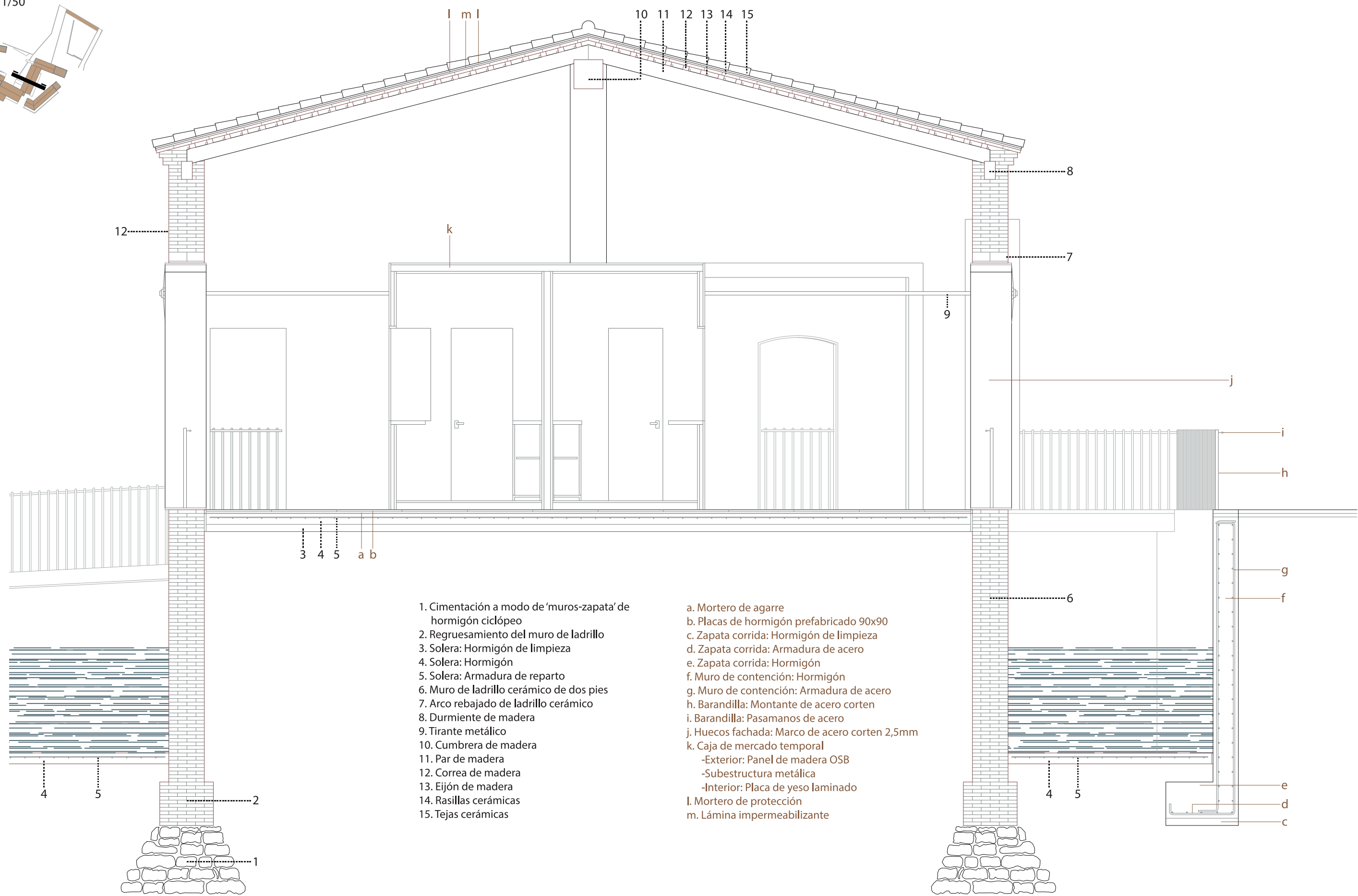
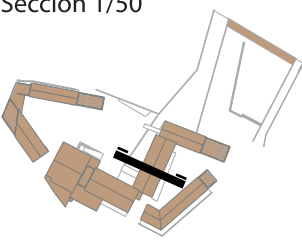
- 32. Rasillas cerámicas
- 33. Tejas cerámicas
- 34. Eijón de madera

- a. Aislante térmico: Poliestireno expandido
- b. Tubos del sistema de suelo radiante/refrigerante
- c. Mortero de protección
- d. Acabado. Cemento pulido
- e. Carpintería metálica empotrada. Vidrio 5/8/5mm
- f. Marco de hormigón armado (e=15cm)
- g. Bardandilla de acero corten
- h. Rampa/Escalera de hormigón armado
- i. Sistema de ventilación descentralizada Trox FSL-B-100
- j. Bardandilla de vidrio laminado

- k. Panel de exposición móvil
 - Subestructura metálica
 - Panel de yeso laminado
- l. Perfil metálico con forma L
- m. Mortero de protección
- n. Aislamiento térmico:
 - Placa de poliestireno expandido
- o. Chapa de cubierta de acero corten
- p. Canalón aluminio lacado negro
- q. Lámina impermeabilizante

Almacén de arroz - Mercado temporal

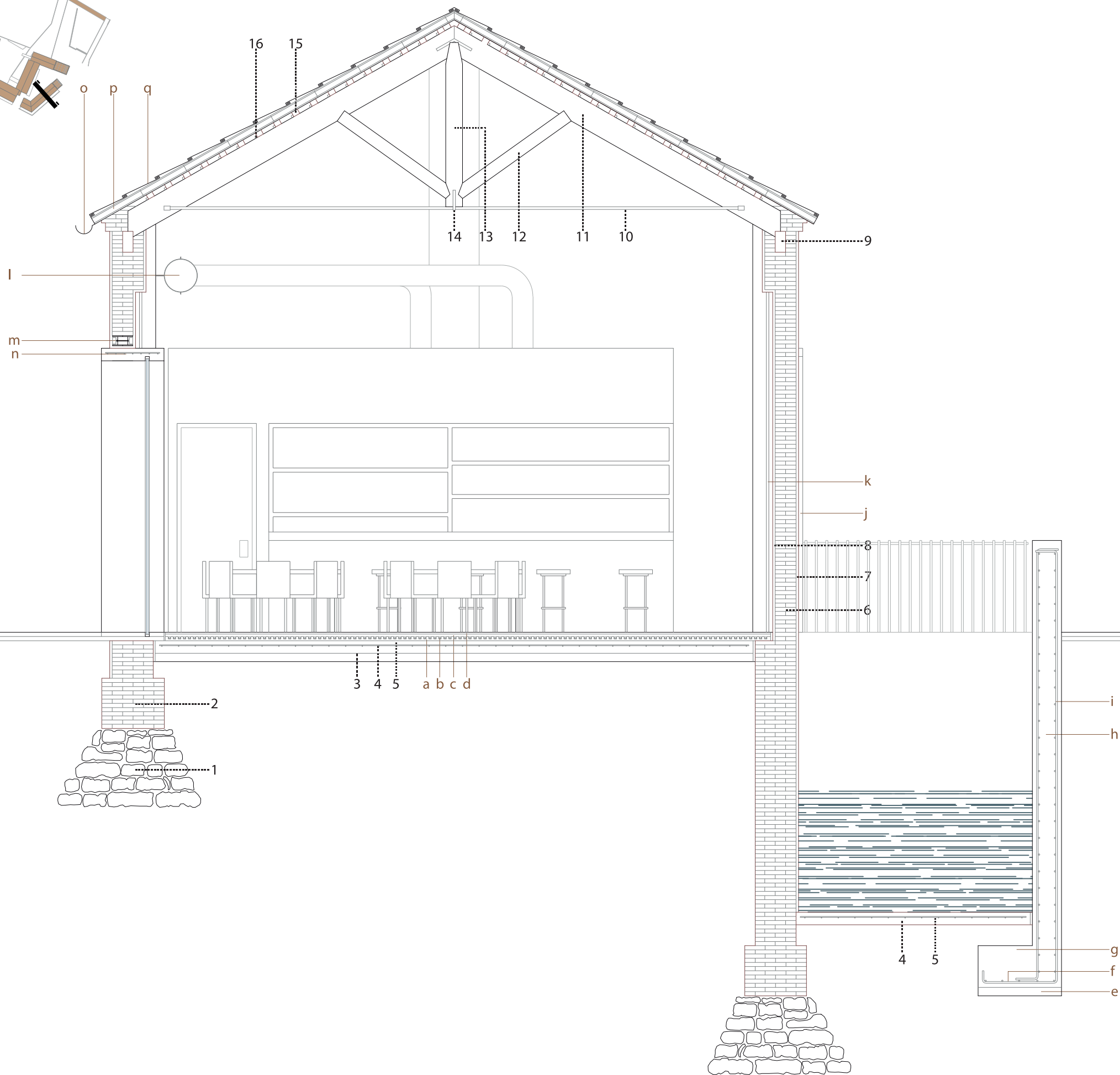
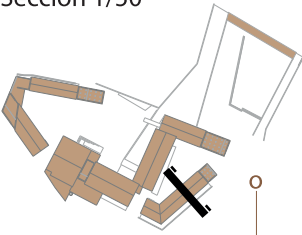
Sección 1/50



- 1. Cimentación a modo de 'muros-zapata' de hormigón ciclópeo
- 2. Regruessamiento del muro de ladrillo
- 3. Solera: Hormigón de limpieza
- 4. Solera: Hormigón
- 5. Solera: Armadura de reparto
- 6. Muro de ladrillo cerámico de dos pies
- 7. Arco rebajado de ladrillo cerámico
- 8. Durmiente de madera
- 9. Tirante metálico
- 10. Cumbre de madera
- 11. Par de madera
- 12. Correa de madera
- 13. Eijón de madera
- 14. Rasillas cerámicas
- 15. Tejas cerámicas

- a. Mortero de agarre
- b. Placas de hormigón prefabricado 90x90
- c. Zapata corrida: Hormigón de limpieza
- d. Zapata corrida: Armadura de acero
- e. Zapata corrida: Hormigón
- f. Muro de contención: Hormigón
- g. Muro de contención: Armadura de acero
- h. Barandilla: Montante de acero corten
- i. Barandilla: Pasamanos de acero
- j. Huecos fachada: Marco de acero corten 2,5mm
- k. Caja de mercado temporal
 - Exterior: Panel de madera OSB
 - Subestructura metálica
 - Interior: Placa de yeso laminado
- l. Mortero de protección
- m. Lámina impermeabilizante

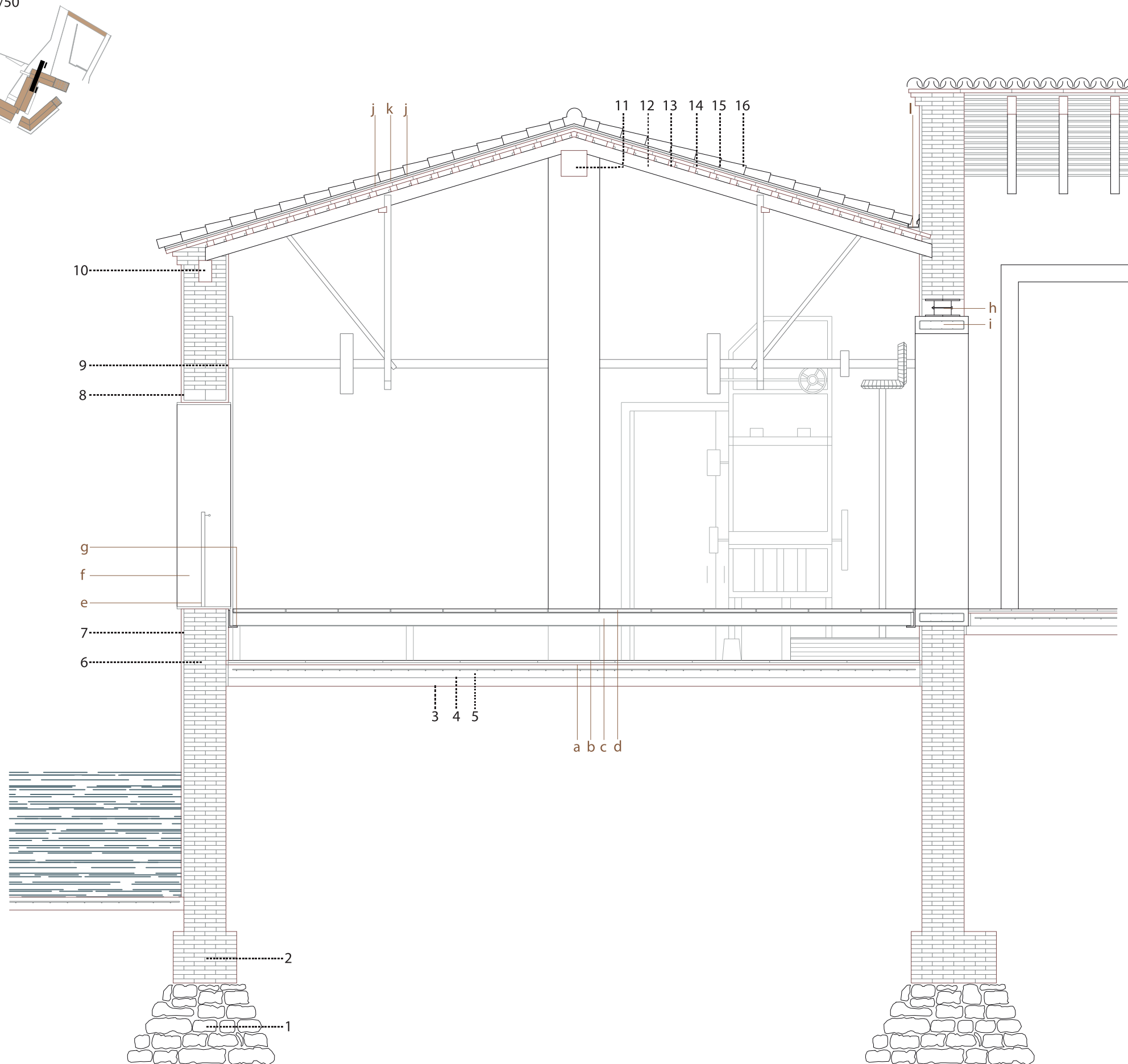
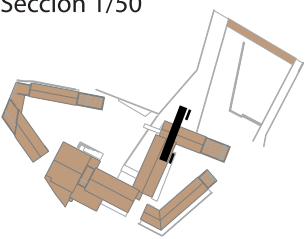
Almacén - Restaurante
Sección 1/50



1. Cimentación a modo de 'muros-zapata' de hormigón ciclópeo
 2. Regruessamiento del muro de ladrillo
 3. Solera: Hormigón de limpieza
 4. Solera: Hormigón
 5. Solera: Armadura de reparto
 6. Muro de fábrica de ladrillo cerámico de un pie
 7. Revoco: revestimiento exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
 8. Enlucido: revestimiento continuo de lleso blanco
 9. Durmiente de madera
 10. Tirante de acero tubular
 11. Par de madera
 12. Tornapuntas de madera
 13. Pendolón de madera
 14. Estribo metálico
 15. Correa de madera
 16. Eijón de madera
-
- a. Aislante térmico: Poliestireno expandido
 b. Tubo del sistema de suelo radiante/refrigerante
 c. Mortero de protección
 d. Acabado: Cemento pulido
 e. Zapata corrida: Hormigón de limpieza
 f. Zapata corrida: Armadura de acero
 g. Zapata corrida: Hormigón
 h. Muro de contención: Hormigón
 i. Muro de contención: Armadura de acero
 j. Huevo de fachada: Marco de acero corten 2,5mm
 k. Trasdosado:
 -Panel de yeso laminado
 -Subestructura metálica
- l. Conducto de extracción de aire
 m. Dintel formado por dos perfiles HEB 120
 n. Acceso: Marco de hormigón armado (e=15cm)
 o. Canalon de aluminio lacado negro
 p. Panel Termochip TOH 244x60x9cm
 -Interior: Tablero particulas orientadas OSB
 -Núcleo aislante: Espuma de poliestireno expandido
 -Exterior: Tablero aglomerado hidrófugo
 q. Chapa de cubierta de acero corten

Almacén - Acceso a la oficina de información turística

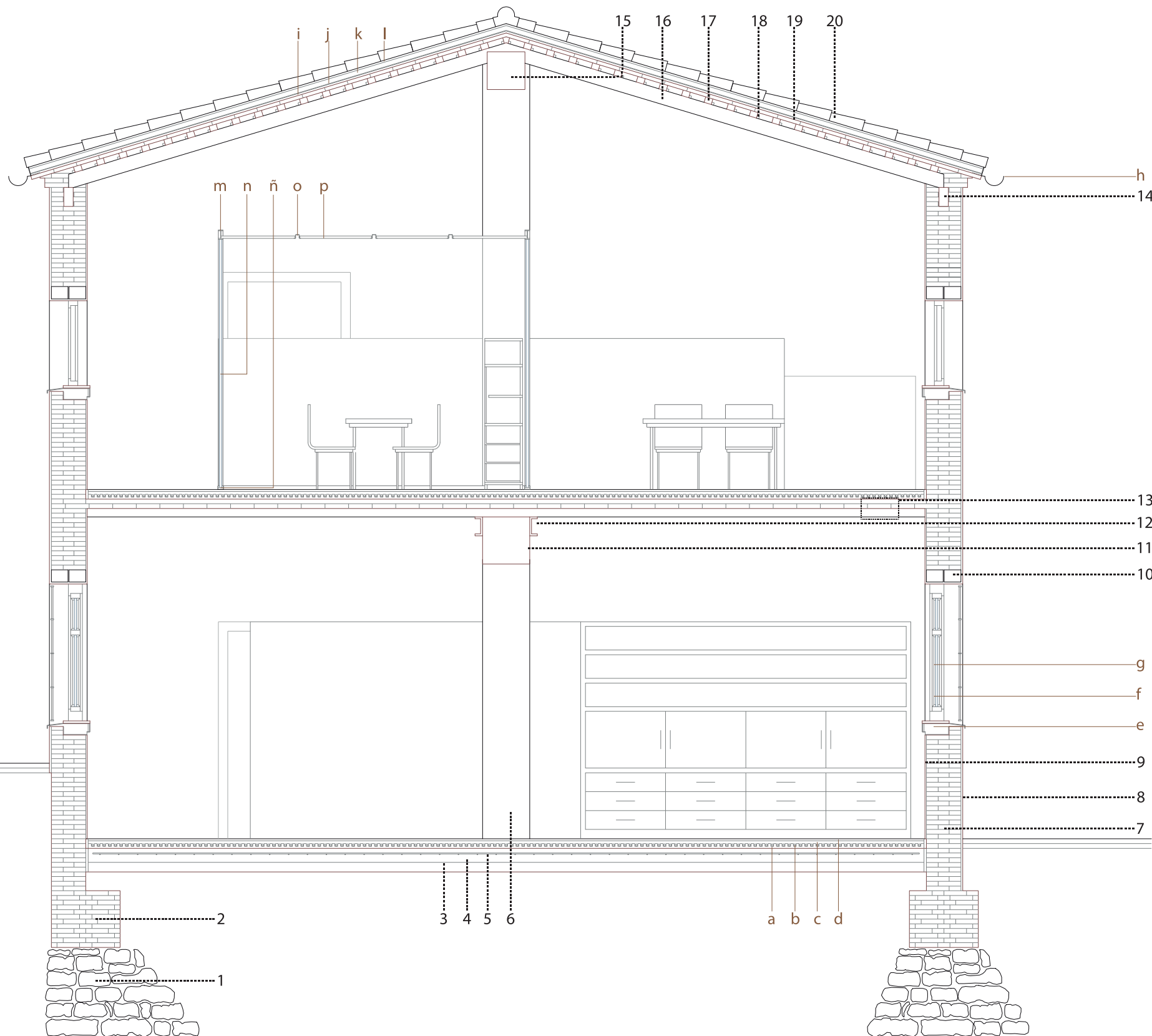
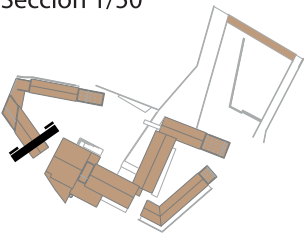
Sección 1/50



1. Cimentación a modo de 'muros-zapata' de hormigón ciclópeo
2. Regresamiento del muro de ladrillo
3. Hormigón de limpieza
4. Solera: Hormigón
5. Solera: Armadura metálica
6. Muro portante de ladrillo de dos pies
7. Revoco: revestimiento exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
8. Arco rebajado de ladrillo cerámico
9. Enlucido: revestimiento continuo de yeso blanco
10. Durmiente de madera
11. Cumbreira de madera
12. Par de madera
13. Correa de madera
14. Eijón de madera
15. Rasilla cerámica
16. Teja cerámica

- a. Mortero de agarre
- b. Placa de hormigón prefabricado 90x90cm
- c. Perfil metálico IPE 160
- d. Chapa de acero corten con refuerzos metálicos transversales
- e. Hueco de fachada: Carpintería metálica. Vidrio 5/8/5mm
- f. Hueco de fachada: Marco de acero corten 2,5mm
- g. Perfil metálico LPD 200.100.10
- h. Dintel en muro preexistente. HEB 200
- i. Marco de hormigón armado (h=20cm)
- j. Mortero de protección
- k. Lámina impermeabilizante
- l. Canalón metálico

Trasteros y zona de trabajadores - Centro Formativo
Sección 1/50

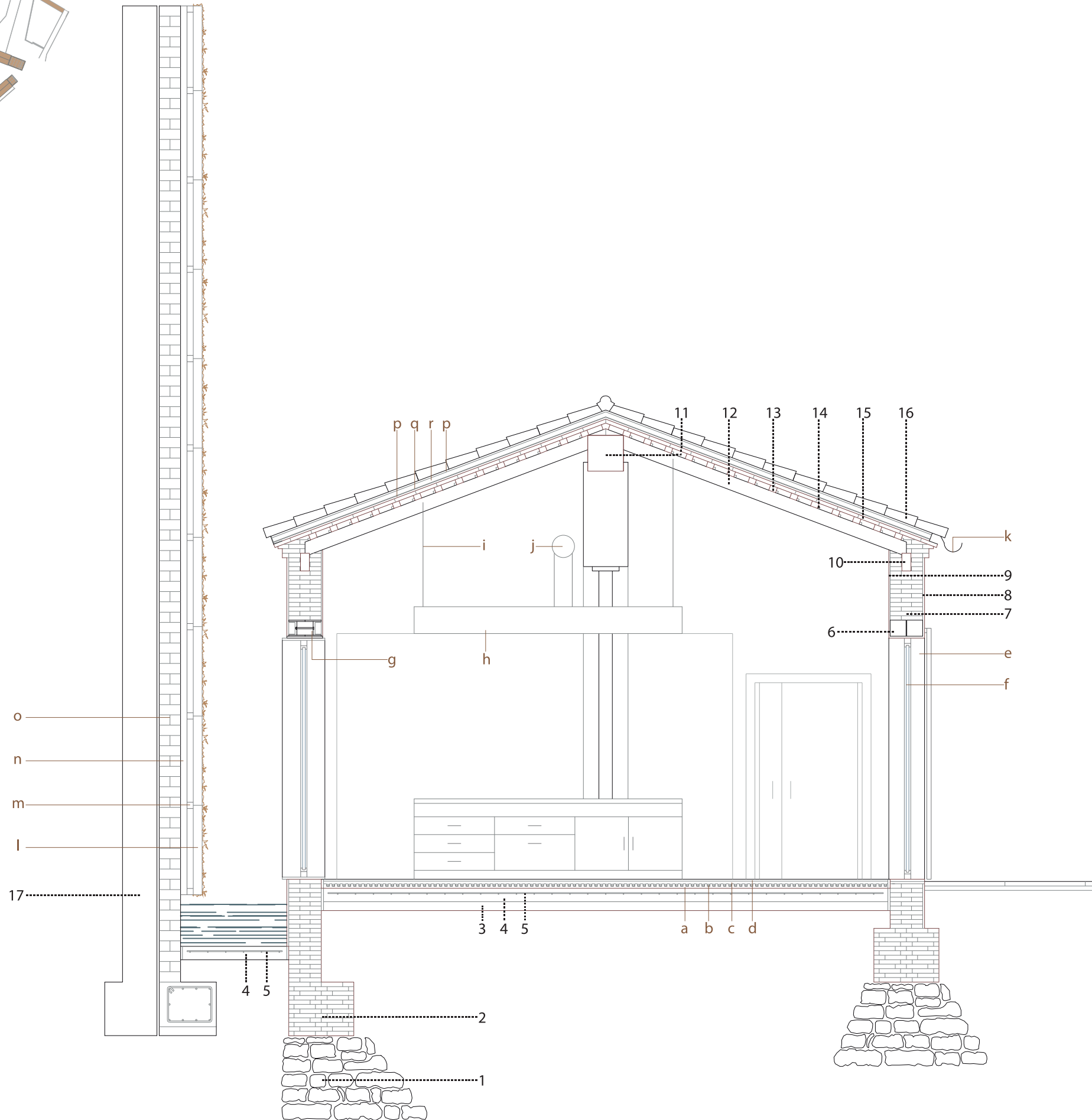
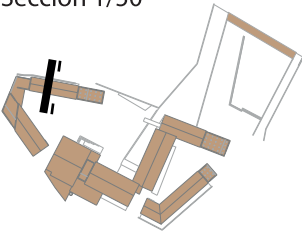


1. Cimentación a modo de 'muros-zapata' de hormigón ciclópeo
2. Regruesamiento del muro de ladrillo
3. Solera: Hormigón de limpieza
4. Solera: Hormigón
5. Solera: Armadura de reparto
6. Pilar de fábrica de ladrillo
7. Muro de fábrica de ladrillo de pie y medio
8. Revoco: revestimiento exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
9. Enlucido: revestimiento continuo de liso blanco
10. Vigüeta de madera
11. Viga de madera
12. Refuerzo UPN 200
13. Forjado unidireccional:
 - Capa de compresión
 - Revoltón de ladrillo cerámico
 - Vigüeta metálica
14. Dormiente de madera
15. Cumbre de madera
16. Par de madera
17. Correa de madera
18. Eijón de madera
19. Rasillas cerámicas
20. Tejas cerámicas

- a. Aislamiento térmico: Poliestireno expandido
- b. Tubo sistema suelo radiante/refrigerante
- c. Mortero de protección
- d. Cemento pulido
- e. Sistema ventilación forzada (TroX FSL-B-100)
- f. Reja metálica restaurada.
- g. Carpintería original restaurada. Vidrio doble
- h. Canalón aluminio lacado negro
- i. Mortero
- j. Lámina impermeabilizante
- k. Aislamiento térmico: Placa de poliestireno expandido
- l. Mortero de protección
- m. Perfil metálico IPE 100
- n. Acristalamiento doble (6/12/6mm)
- ñ. Perfil metálico CF 60.40.2,0
- o. Perfil metálico OF 40.40.2,0
- p. Tablero OSB (e=25mm)

Almacén venta de arroz - Centro Formativo. Zona de cocina

Sección 1/50

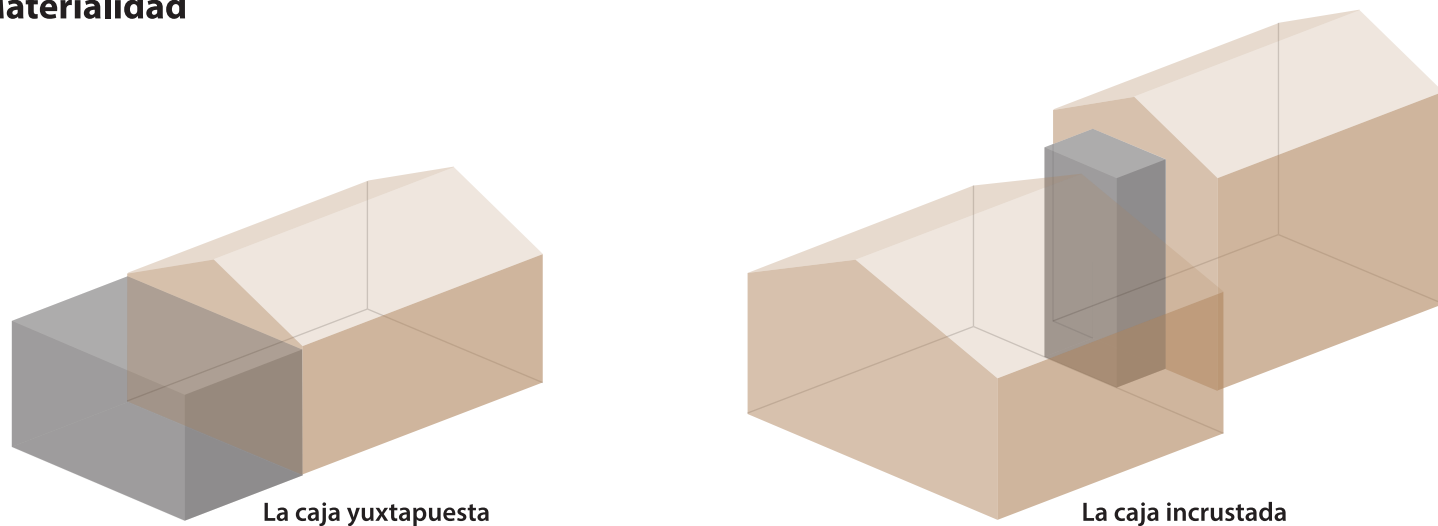


1. Cimentación a modo de 'muros-zapata' de hormigón ciclópeo
2. Regruessamiento del muro de ladrillo
3. Solera: Hormigón de limpieza
4. Solera: Hormigón
5. Solera: Armadura de reparto
6. Zuncho de madera
7. Muro portante de fábrica de pie y medio
8. Revoco: revestimiento exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
9. Enlucido: revestimiento continuo de yeso blanco
10. Durmiente de madera
11. Cumbre de madera
12. Par de madera
13. Correa de madera
14. Eijón de madera
15. Rasillas cerámicas
16. Tejas cerámicas

- a. Aislamiento térmico: Poliestireno expandido
- b. Tubo sistema suelo radiante/refrigerante
- c. Mortero de protección
- d. Cemento pulido
- e. Huevo de fachada: Carpintería metálica abatible
- f. Huevo de fachada: Marco de acero corten 2,5mm
- g. Dintel formado por dos perfiles metálicos HEB 180
- h. Extractor de aire sobre isleta de cocina
- i. Tirante de acero
- j. Conducto de extracción de aire
- k. Canalón aluminio lacado negro
- l. Jardín vertical: Panel Leaf-box. Soporte e hidratación de la vegetación
- m. Jardín vertical: Perfiles metálicos horizontales
- n. Jardín vertical: montantes metálicos
- o. Medianera de ladrillo hueco triple
- p. Mortero de protección
- q. Lámina impermeabilante
- r. Aislamiento térmico: Placa de poliestireno expandido

2. Nueva edificación

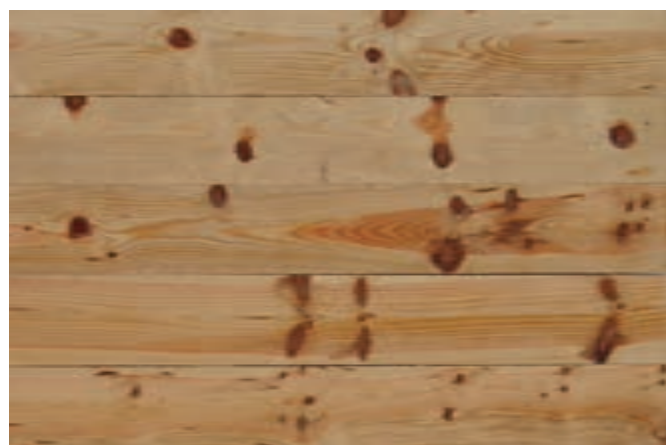
Materialidad



Como se ha explicado en la memoria descriptiva, la idea de proyecto se basa en la colocación de cajas que acompañan a los edificios preexistentes, completando las necesidades propias de los nuevos usos programados, y acotando los espacios al aire libre, de forma que tengan distintas características cada uno de ellos.

Para la realización de estas nuevas construcciones se opta por el hormigón visto tableteado, ya que este evoca una imagen industrial, pero al mismo tiempo, el tableteado de madera aporta calidez al conjunto. De esta forma, con materiales y técnicas actuales se rememora la construcción original de fábrica de ladrillo, teniendo el conjunto horizontalidad en los planos opacos debido a la textura, y verticalidad en los planos translucidos, ventanas existentes y rasgadas en los muros.

El encofrado imprime su forma en la superficie de hormigón. En el hormigón visto clásico, obtenido con encofrado de tablas, dicho fenómeno explica que el hormigón pueda tener aspecto de madera, lo que no significa que sea un defecto, sino, por el contrario, una marca de autenticidad, donde la superficie de hormigón da la impresión de ser un producto moldeado. El encofrado de madera en bruto da lugar a líneas rectas orientadas perfectamente en una dirección, apoyando la idea del proyecto: "fábrica de hormigón" trabajando conjuntamente con la "fábrica de ladrillo".



Madera para encofrar.
Tabla de pino landas (27x50mm)

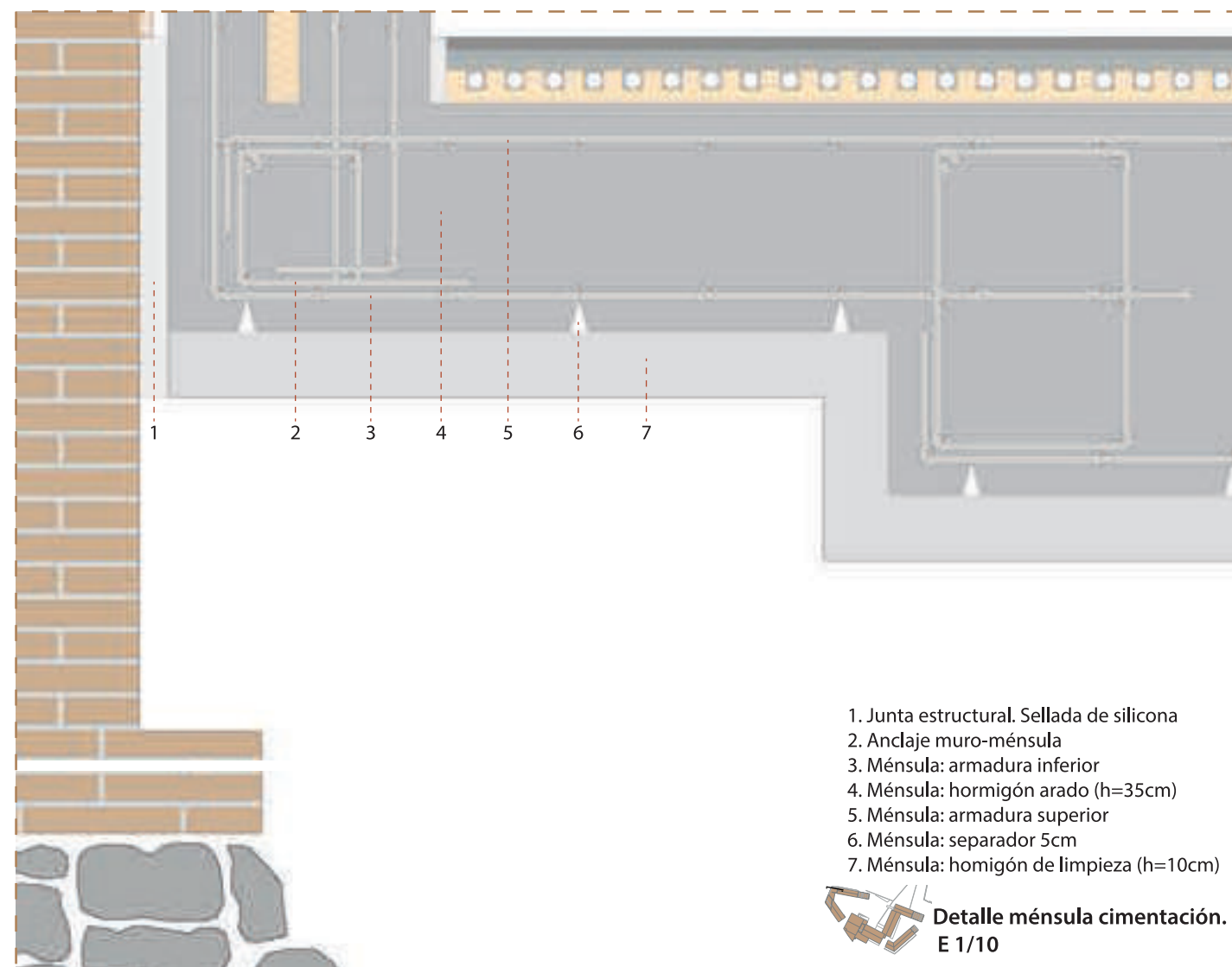
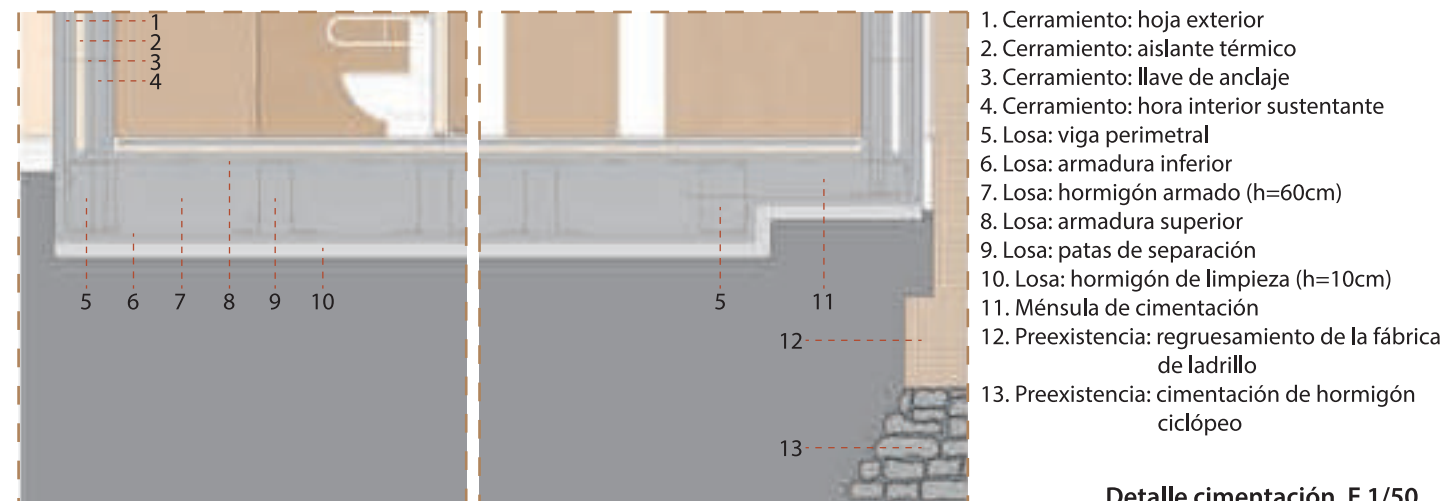
Esquina acabada de hormigón tableteado horizontal

La cimentación

La cimentación en las zonas nuevas se resuelve con losa de cimentación, ya que las luces de la estructura no son excesivas y el nivel freático es muy alto. Con zapatas aisladas se podrían producir asentamientos diferenciales grandes.

Las losas se establecerán sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor, a fin de permitir la fácil colocación de las armaduras evitando el contacto directo con el terreno. Sobre ella se dispondrán las armaduras inferiores separadas unos 5 cm de altura, garantizando así un recubrimiento suficiente, y estarán organizadas en las dos direcciones "x" e "y". Las armaduras superiores se colocarán separadas por vigas de apoyo y patas de separación. Se dispondrán, además, las armaduras de espera correspondientes a los muros de hormigón, que conforman la estructura del edificio. No es necesario preparar el drenaje de las losas, puesto que el nivel freático es muy alto y éstas, a pesar de ser cimentación superficial, quedan por debajo de él. Se dispone, eso sí, una impermeabilización de todas las losas.

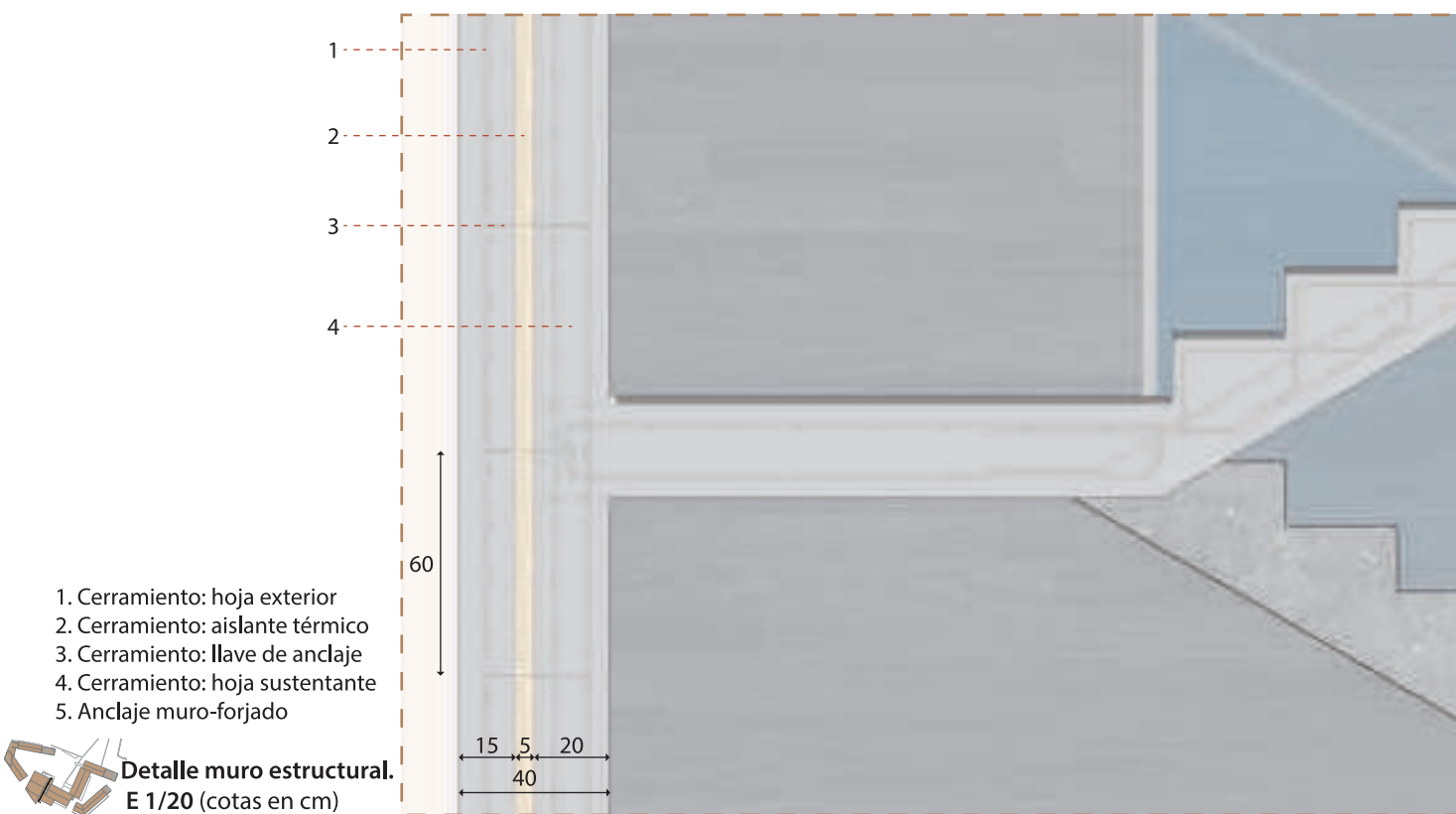
En cuanto a su realización, al tratarse de cajas adheridas a unas preexistencias, existe un punto delicado en la construcción de las cimentaciones, ya que la cimentación existente (zapatas aisladas a base de hormigón ciclópeo) no es medianera y puede interferir en la nueva parte del edificio. Por ello, se opta por la construcción de una ménsula, que permitirá un adecuado acoplamiento entre ambos cimientos, de forma que la parte en ménsula quede por encima de la cimentación preexistente. Además, se tendrá en cuenta que, entre la solera del edificio de la maquinaria y el de comunicación vertical, será preciso disponer una junta estructural que separará ambas construcciones para evitar interferencias entre estructura nueva y existente. En el resto de la cimentación, al no existir edificaciones colindantes, se podrá construir la losa sin problemas.



La estructura

La intervención en el 'Moli dels Pasiego' se basa intentar mantener la mayor parte de los edificios preexistentes, y en la creación de una caja de hormigón tableteado que interactua dicho edificios, dando soporte a los usos que albergan.

Al tratarse de una caja de un acabado de muros de hormigón, es la misma envolvente la que actua como estructura, al igual que ocurre con las fábricas de ladrillo cerámico en las preexistencias. En este caso, el muro se construye con dos hojas de hormigón armado, atadas por llaves metálicas cada 60cm, intercalando material aislante entre ambas, donde la hoja resistente, de mayor espesor, se coloca en la parte interior del muro para conseguir un mejor anclaje entre elementos verticales y horizontales.

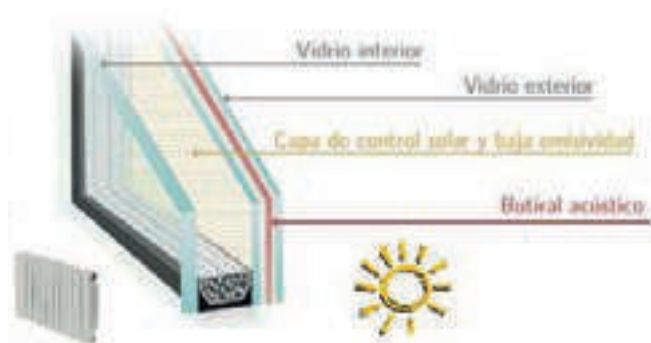


La envolvente

Como se ha comentado en el apartado anterior, en el caso de las nuevas edificaciones la envolvente coincide con los muros estructurales, ya que, a pesar de tratarse de dos hojas de hormigón, y solo una de ellas sustentante, el muro constructivamente se debe llevar a cabo como una unidad.

En contraposición a las fábricas de ladrillo preexistentes, el nuevo muro de hormigón requiere menor espesor para ser resistente, lo que conlleva un mayor transmitancia térmica. Es por esta razón que se construye un muro doble, pudiendo intercalar el aislamiento térmico entre ellas (placas de poliestireno expandido). Además, al construir el muro resistente, de mayor espesor, por la cara interna del cerramiento, este le otorga una mayor inercia térmica al conjunto, y se puede colocar el aislamiento de forma continua, evitando los puentes térmicos en los encuentros con los forjados y cubiertas.

En estas mismas cajas de hormigón, se producen dos tipos de rasgaduras verticales: las opacas, que dan lugar al acceso secundario a las zonas de servicios; y las transparentes, que aportan iluminación y vistas al exterior. En el primer caso, la rasgadura del muro se cierra con carpintería metálica, donde se coloca el paso en la parte inferior y una rejilla de ventilación en la parte superior. En los cerramientos transparentes se usa vidrio LamiGlass Acústico de doble acristalamiento, fijado con carpintería metálica, y con remates en la parte superior e inferior realizados con acero corten.



Los forjados

Al tratarse de una intervención de pequeña escala, que cede el protagonismo a las preexistencias, no se realizan edificios de gran altura, solamente en las cajas del Molino de Arroz y una del Centro Formativo, se realizan más de una planta para poder llevar a cabo la comunicación vertical.

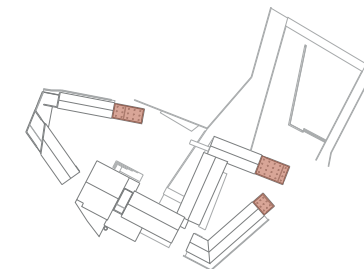
En estos casos, donde el área a cubrir es muy escasa, se opta por utilizar losas bidireccionales de hormigón armado visto (h=30cm), ancladas a los muros perimetrales. Lo mismo ocurre con las losas de escalera, ya que estas se realizan con un armado y hormigonado in situ, aunque el acabado de estas losas no será tableteado, sino de hormigón liso, de forma que se diferencie la caja completa de sus elementos internos.



Las cubiertas

Las nuevas cubiertas se construyen con losa de hormigón bidireccional, de esta forma se unifica la intervención, dando lugar a la idea de la caja de hormigón que sirve a la preexistencia.

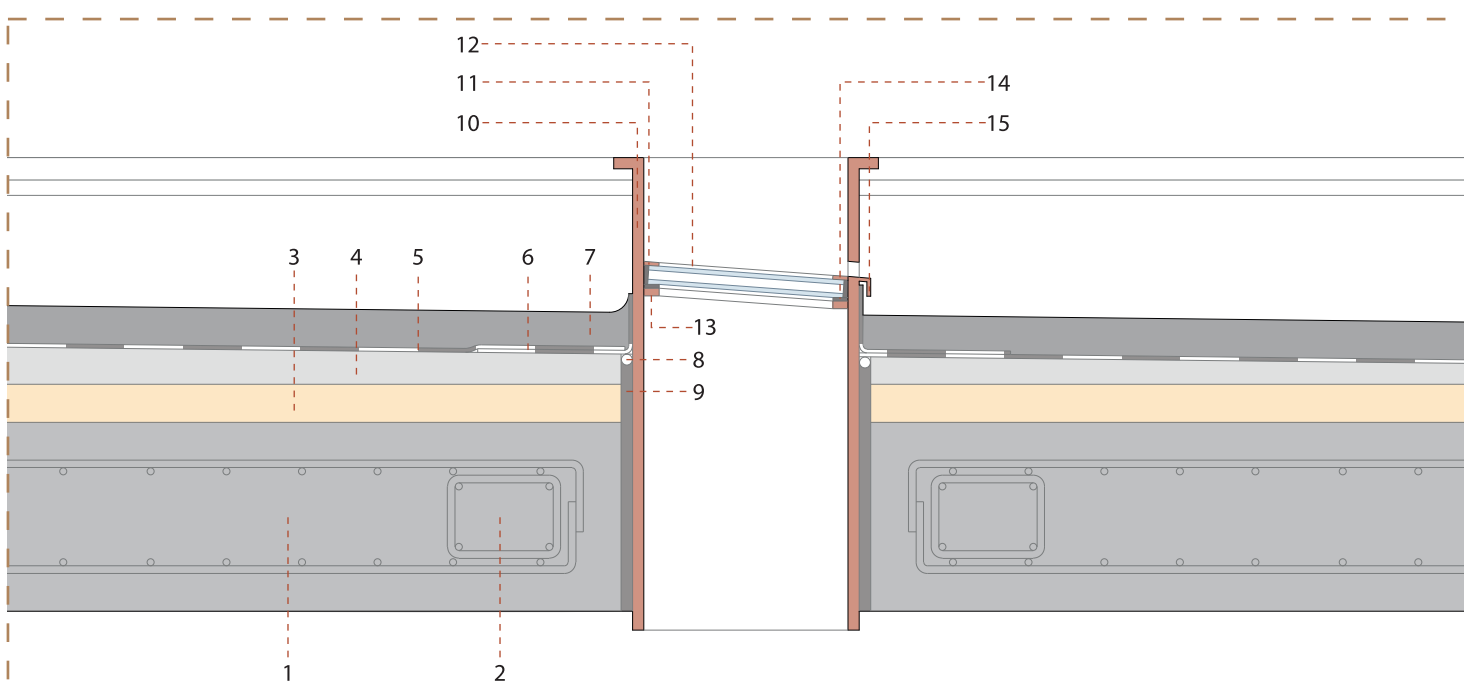
Además, en las cajas marcadas en la figura siguiente, se coloca una red de lucernarios de forma que en un futuro se pueda cambiar la distribución de las particiones interiores sin perder iluminación. Dichos lucernarios, están contruidos con chapa de acero corten, siguiendo la materialidad del resto del proyecto, y dada su forma alargada evitan la radiación solar directa sobre el espacio interior. En el resto de cajas no se considera necesaria la colocación de estos elementos, ya que por su situación y elementos interiores, no se cree que vayan a cambiar su función respecto a la otorgada en este proyecto.



Las particiones interiores

Las divisiones interiores que se producen en las cajas, corresponden al uso programado en este proyecto, por tanto, respondiendo a un posible cambio de uso de estos espacios, se recurre a la construcción en seco con placas de yeso laminado y subestructura metálica, aportando en dichos paramentos un aislante acústico (lana de roca). De esta forma, también se unifica el tipo de construcciones interiores, tanto en las cajas nuevas como en las preexistencias.

En el caso de los aseos y vestuarios, donde se necesita una mayor división para aportar privacidad, se utilizan tableros chapados de fibra de densidad media, y anclados a los elementos resistentes mediante angulares de acero inoxidable.



Detalle del lucernario. E 1/10

1. Losa de hormigón bidireccional
2. Nervio de refuerzo
3. Aislante térmico: placa de poliestireno expandido
4. Hormigón de pendientes
5. Lámina impermeabilizante
6. Solape láminas impermeabilizantes
7. Mortero de protección
8. Sello plástico no adherente de polietileno
9. Junta sellada con silicona
10. Prisma de acero corten (e=15mm)
11. Clip de fijación
12. Vidrio laminado
13. Marco de soporte
14. Sellado de silicona
15. Goterón

Las escaleras

Como se ha tratado en el apartado de forjados, las escaleras están construidas con losa de hormigón, incluyendo el peldañado. El acabado se realiza del mismo modo que en el resto de la intervención, con cemento pulido.

En cuanto a las barandillas, se construyen de placas de vidrio templado (e=10mm), con herrajes y pasamanos de acero inoxidable.

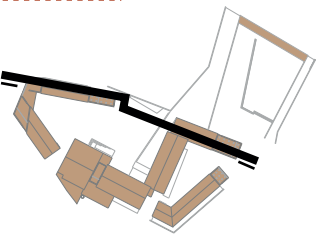


Los pavimentos

Para homogeneizar el espacio, entre las preexistencias y las nuevas construcciones, se utiliza el mismo tipo de pavimentación, con cemento pulido en todas las zonas interiores. Este se coloca encima de la capa de mortero que protege el sistema de suelo radiante y refrigerante.

2.1. Secciones constructivas

Sección constructiva. E 1/50



CIMENTACIONES

CM1: Losa de cimentación

- CM1_01: Hormigón de limpieza (h=10cm)
- CM1_02: Losa de hormigón armado (h=60cm)
- CM1_03: Viga perimetral
- CM1_04: Ménsula de hormigón armado [Detalle A]

CM2: Cimentación en las preexistencias

- CM2_01: Reguesamiento del muro de fábrica de ladrillo
- CM2_02: Cimentación a modo de muros-zapata de hormigón ciclópeo

FORJADOS

F1: Solera preexistente

- F1_01: Hormigón de limpieza (h=10cm)
- F1_02: Solera de hormigón armado (h=15cm)

F2: Plataforma de paso sobre preexistencia [Detalle C]

- F2_01: Perfil metálico LPD 200.100.10. Anclaje a preexistencia
- F2_02: Perfil metálico IPE 160 cada metro
- F2_03: Perfil metálico LPN 40.4 cada metro
- F2_04: Perfil metálico UPN 80. Ambos lados del puente.
- F2_05: Banda de acero corten de 5mm de espesor (ancho=1m), con refuerzos metálicos cada 60 cm (h=3,5cm)

CERRAMIENTOS FACHADA

CF1: Muro de hormigón visto

- CF1_01: Muro exterior de hormigón visto tableado horizontal (e=15cm)
- CF1_02: Aislante térmico. Placa de poliestireno expandido (e=5cm)
- CF1_03: Muro portante de hormigón visto tableado horizontal (e=20cm)
- CF1_04: Llave metálica, traba de muros cada 60 cm

CF2: Muro de fábrica de ladrillo de un pié

- CF2_01: Fábrica de ladrillo de un pié
- CF2_02: Revoco. Revestimiento continuo exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento

CF2_03: Enlucido. Revestimiento continuo de yeso blanco

CF3: Muro de fábrica de ladrillo de pié y medio

- CF3_01: Fábrica de ladrillo de pié y medio
- CF3_02: Revoco. Revestimiento continuo exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
- CF3_03: Enlucido. Revestimiento continuo de yeso blanco

HUECOS EN PREEXISTENCIAS

HP1: Paso entre nave preexistente y caja adyacente

- HP1_01: Dintel en muro preexistente, formado por dos perfiles metálicos HEB 160
- HP1_02: Marco de hormigón armado (e=10cm)
- HP1_03: Puerta de vidrio doble (6/12/6mm). Carpintería metálica

HP2: Paso principal del recorrido público a través de las preexistencias

- HP2_01: Dintel en muro preexistente, formado por dos perfiles metálicos HEB 160 [Detalle B]
- HP2_02: Marco de hormigón armado (e=20cm)

CUBIERTAS

C1: Cubierta de hormigón visto

- C1_01: Losa bidireccional de hormigón armado (h=25cm)
- C1_02: Aislante térmico. Placas de poliestireno expandido (h=4cm)
- C1_03: Hormigón de pendientes (h=2-8cm)
- C1_04: Lámina impermeable
- C1_05: Mortero de protección con mallazo de reparto (h=4cm)
- C1_06: Canalón metálico

C2: Cubierta preexistente sobre espacio no habitable

- C2_01: Par de madera
- C2_02: Correa de madera
- C2_03: Eijón de madera
- C2_04: Rasilla cerámica
- C2_05: Mortero de separación
- C2_06: Lámina impermeable
- C2_07: Listón de PVC para el fijado de tejas

C2_08: Teja cerámica

C3: Cubierta preexistente sobre espacio habitable

- C3_01: Par de madera
- C3_02: Correa de madera
- C3_03: Eijón de madera
- C3_04: Rasilla cerámica
- C3_05: Mortero de separación
- C3_06: Lámina impermeable
- C3_07: Aislante térmico Placas de poliestireno expandido (h=4cm)
- C3_08: Mortero de protección con mallazo de reparto (h=4cm)
- C3_09: Listón de PVC para el fijado de tejas
- C3_10: Teja cerámica

PAVIMENTOS

PV1: Pavimentación de exteriores

- PV1_01: Placas de hormigón prefabricado de 90x90x5cm
- PV1_02: Mortero de agarre

PV2: Pavimentación de interiores

- PV2_01: Acabado. Cemento pulido
- PV2_02: Mortero de protección
- PV2_03: Tubo del sistema de suelo radiante-refrigerante
- PV2_04: Aislamiento térmico de poliestireno expandido

PARTICIONES INTERIORES

PI1: Tabique múltiple Pladur 106(46)M. Con perfiles metálicos en suelo y techo sobre banda de neopreno, con montantes metálicos cada 60cm, y placas de yeso laminado atornilladas a ambas caras. Relleno interior de fibra de vidrio (e=4,6cm)

PI2: Panel de madera laminada (e=4cm) con anclajes metálicos

PI3: Caja frigorífica

- PI3_01: Perfil metálico LPN 100.10
- PI3_02: Perfil metálico LPN 50.5

PI3_03: Panel aislante acabado en acero inoxidable (e=9,5cm)

PI3_04: Placa de yeso laminado

TECHOS

T1: Caja frigorífica

- T1_01: Panel aislante acabado en acero inoxidable (e=7cm)

T2: Caja de baños

- T2_01: Perfil metálico superior de P11. Canal 48 Pladur
- T2_02: Perfil metálico en forma de 'U'. Canal Clip Pladur
- T2_03: Perfil metálico T47 Pladur
- T3_04: Placa de yeso laminado
- T3_05: Aislante acústico de fibra de vidrio (e=2cm)

BARANDILLAS

B1: Barandilla de montantes verticales

- B1_01: Pletina de acero corte de 2,5x4cm
- B1_02: Pasamanos tubular de acero cromado (r=1,25cm)

CARPINTERÍA EXTERIOR

CE1: Lucernarios

- CE1_01: Marco de acero corten
- CE1_02: Vidrio doble (6/12/6mm)
- CE1_03: Clip de fijación y sellado

VARIOS

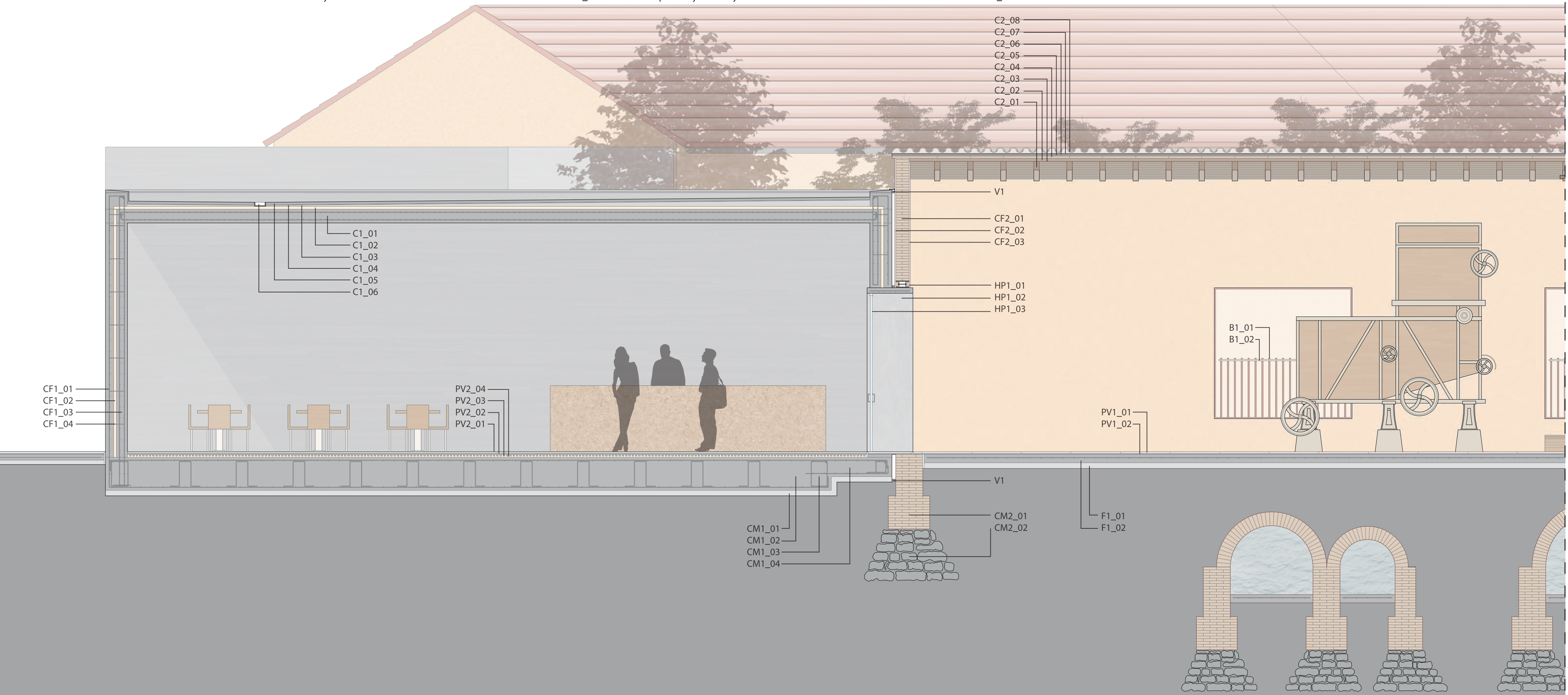
V1: Junta estructural

- V1_01: Sello plástico no adherente de polietileno
- V2_02: Junta sellada de silicona

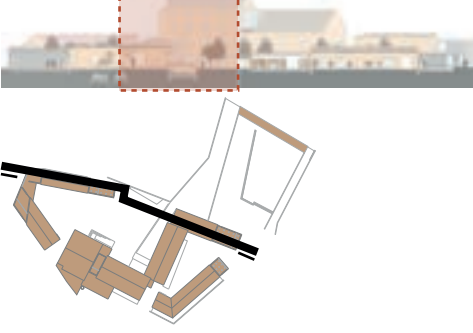
V2: Sistema de extracción de aire

- V2_01: Conducto de acero galvanizado
- V2_02: Rejilla incorporada en el conducto principal
- V2_03: Campana de extracción de acero inoxidable

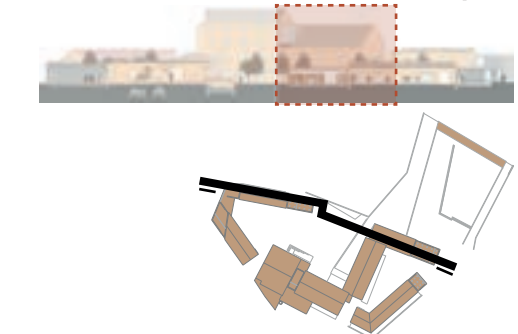
V3: Maquinaria del molino



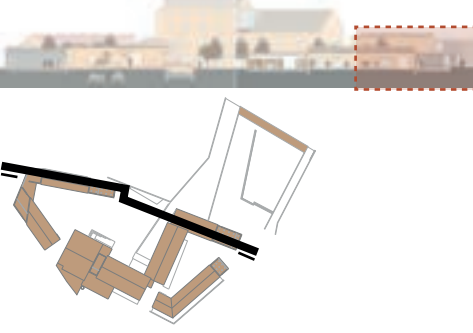
Sección constructiva. E 1/50



Sección constructiva. E 1/50



Sección constructiva. E 1/50



CIMENTACIONES

- CM1: Losa de cimentación**
 CM1_01: Hormigón de limpieza (h=10cm)
 CM1_02: Losa de hormigón armado (h=60cm)
 CM1_03: Viga perimetral
 CM1_04: Ménsula de hormigón armado [Detalle A]
- CM2: Cimentación en las preexistencias**
 CM2_01: Reguesamiento del muro de fábrica de ladrillo
 CM2_02: Cimentación a modo de muros-zapata de hormigón ciclópeo

FORJADOS

- F1: Solera preexistente**
 F1_01: Hormigón de limpieza (h=10cm)
 F1_02: Solera de hormigón armado (h=15cm)
- F2: Plataforma de paso sobre preexistencia [Detalle C]**
 F2_01: Perfil metálico LPD 200.100.10. Anclaje a preexistencia
 F2_02: Perfil metálico IPE 160 cada metro
 F2_03: Perfil metálico LPN 40.4 cada metro
 F2_04: Perfil metálico UPN 80. Ambos lados del puente.
 F2_05: Banda de acero corten de 5mm de espesor (ancho=1m), con refuerzos metálicos cada 60 cm (h=3,5cm)

CERRAMIENTOS FACHADA

- CF1: Muro de hormigón visto**
 CF1_01: Muro exterior de hormigón visto tableado horizontal (e=15cm)
 CF1_02: Aislante térmico. Placa de poliestireno expandido (e=5cm)
 CF1_03: Muro portante de hormigón visto tableado horizontal (e=20cm)
 CF1_04: Llave metálica, traba de muros cada 60 cm
- CF2: Muro de fábrica de ladrillo de un pie**
 CF2_01: Fábrica de ladrillo de un pie

- CF2_02: Revoco. Revestimiento continuo exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
 CF2_03: Enlucido. Revestimiento continuo de yeso blanco
- CF3: Muro de fábrica de ladrillo de pié y medio**
 CF3_01: Fábrica de ladrillo de pié y medio
 CF3_02: Revoco. Revestimiento continuo exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
 CF3_03: Enlucido. Revestimiento continuo de yeso blanco

HUECOS EN PREEXISTENCIAS

- HP1: Paso entre nave preexistente y caja adyacente**
 HP1_01: Dintel en muro preexistente, formado por dos perfiles metálicos HEB 160
 HP1_02: Marco de hormigón armado (e=10cm)
 HP1_03: Puerta de vidrio doble (6/12/6mm). Carpintería metálica
- HP2: Paso principal del recorrido público a través de las preexistencias**
 HP2_01: Dintel en muro preexistente, formado por dos perfiles metálicos HEB 160 [Detalle B]
 HP2_02: Marco de hormigón armado (e=20cm)

CUBIERTAS

- C1: Cubierta de hormigón visto**
 C1_01: Losa bidireccional de hormigón armado (h=25cm)
 C1_02: Aislante térmico. Placas de poliestireno expandido (h=4cm)
 C1_03: Hormigón de pendientes (h=2-8cm)
 C1_04: Lámina impermeable
 C1_05: Mortero de protección con mallazo de reparto (h=4cm)
 C1_06: Canchón metálico
- C2: Cubierta preexistente sobre espacio no habitable**
 C2_01: Par de madera
 C2_02: Correa de madera
 C2_03: Eijón de madera
 C2_04: Rasilla cerámica

- C2_05: Mortero de separación
 C2_06: Lámina impermeable
 C2_07: Listón de PVC para el fijado de tejas
 C2_08: Teja cerámica
- C3: Cubierta preexistente sobre espacio habitable**
 C3_01: Par de madera
 C3_02: Correa de madera
 C3_03: Eijón de madera
 C3_04: Rasilla cerámica
 C3_05: Mortero de separación
 C3_06: Lámina impermeable
 C3_07: Aislante térmico Placas de poliestireno expandido (h=4cm)
 C3_08: Mortero de protección con mallazo de reparto (h=4cm)
 C3_09: Listón de PVC para el fijado de tejas
 C3_10: Teja cerámica

PAVIMENTOS

- PV1: Pavimentación de exteriores**
 PV1_01: Placas de hormigón prefabricado de 90x90x5cm
 PV1_02: Mortero de agarre
- PV2: Pavimentación de interiores**
 PV2_01: Acabado. Cemento pulido
 PV2_02: Mortero de protección
 PV2_03: Tubo del sistema de suelo radiante-refrigerante
 PV2_04: Aislamiento térmico de poliestireno expandido

PARTICIONES INTERIORES

- PI1: Tabique múltiple Pladur 106(46)M.** Con perfiles metálicos en suelo y techo sobre banda de neopreno, con montantes metálicos cada 60cm, y placas de yeso laminado atornilladas

- a ambas caras. Relleno interior de fibra de vidrio (e=4,6cm)
- PI2: Panel de madera laminada (e=4cm)** con anclajes metálicos
- PI3: Caja frigorífica**
 PI3_01: Perfil metálico LPN 100.10
 PI3_02: Perfil metálico LPN 50.5
 PI3_03: Panel aislante acabado en acero inoxidable (e=9,5cm)
 PI3_04: Placa de yeso laminado

TECHOS

- T1: Caja frigorífica**
 T1_01: Panel aislante acabado en acero inoxidable (e=7cm)
- T2: Caja de baños**
 T2_01: Perfil metálico superior de PI1. Canal 48 Pladur
 T2_02: Perfil metálico en forma de 'U'. Canal Clip Pladur
 T2_03: Perfil metálico T47 Pladur
 T2_04: Placa de yeso laminado
 T2_05: Aislante acústico de fibra de vidrio (e=2cm)

BARANDILLAS

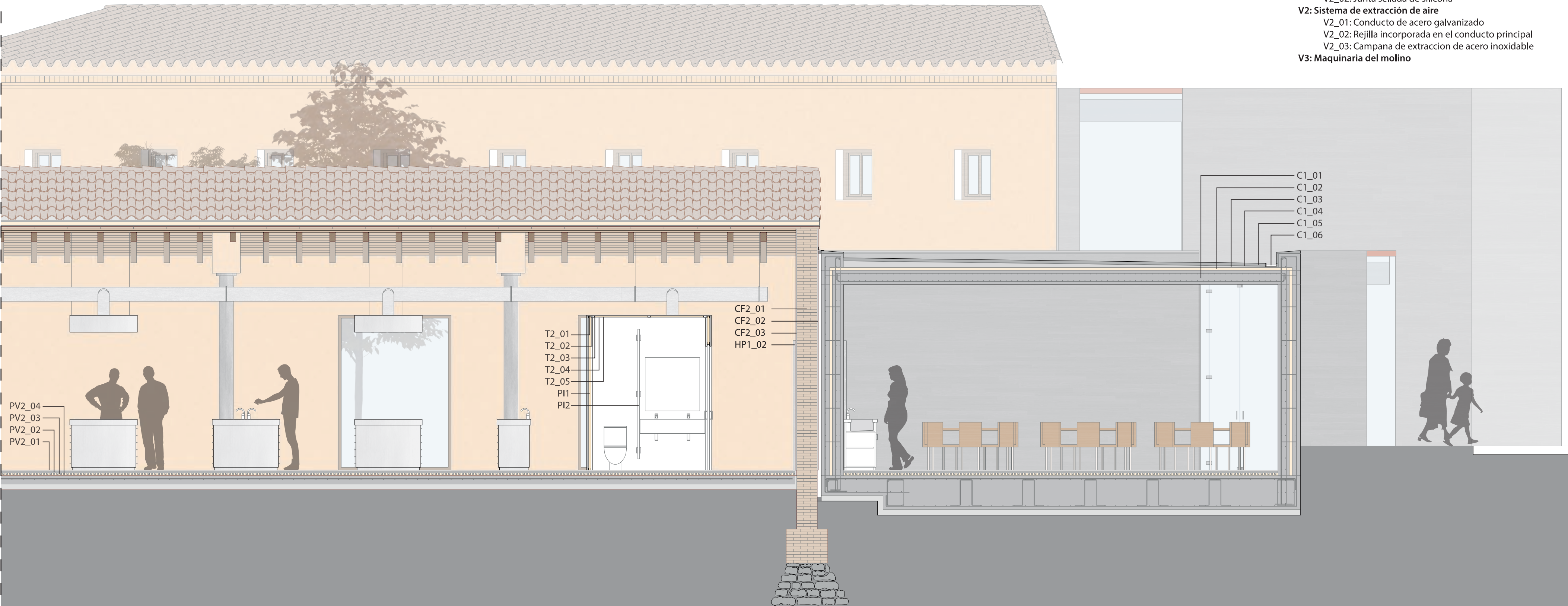
- B1: Barandilla de montantes verticales**
 B1_01: Pletina de acero corte de 2,5x4cm
 B1_02: Pasamanos tubular de acero cromado (r=1,25cm)

CARPINTERÍA EXTERIOR

- CE1: Lucernarios**
 CE1_01: Marco de acero corten
 CE1_02: Vidrio doble (6/12/6mm)
 CE1_03: Clip de fijación y sellado

VARIOS

- V1: Junta estructural**
 V1_01: Sello plástico no adherente de polietileno
 V1_02: Junta sellada de silicona
- V2: Sistema de extracción de aire**
 V2_01: Conducto de acero galvanizado
 V2_02: Rejilla incorporada en el conducto principal
 V2_03: Campana de extracción de acero inoxidable
- V3: Maquinaria del molino**



PV2_04
PV2_03
PV2_02
PV2_01

T2_01
T2_02
T2_03
T2_04
T2_05
PI1
PI2

CF2_01
CF2_02
CF2_03
HP1_02

C1_01
C1_02
C1_03
C1_04
C1_05
C1_06

Caja Tipo
E 1/50

CIMENTACIONES

- CM1: Losa de cimentación**
 CM1_01: Hormigón de limpieza (h=10cm)
 CM1_02: Losa de hormigón armado (h=60cm)
 CM1_03: Viga perimetral
 CM1_04: Ménsula de hormigón armado [Detalle A]
- CM2: Cimentación en las preexistencias**
 CM2_01: Reguesamiento del muro de fábrica de ladrillo
 CM2_02: Cimentación a modo de muros-zapata de hormigón ciclópeo

FORJADOS

- F1: Solera preexistente**
 F1_01: Hormigón de limpieza (h=10cm)
 F1_02: Solera de hormigón armado (h=15cm)

CERRAMIENTOS FACHADA

- CF1: Muro de hormigón visto**
 CF1_01: Muro exterior de hormigón visto tableado horizontal (e=15cm)
 CF1_02: Aislante térmico. Placa de poliestireno expandido (e=5cm)
 CF1_03: Muro portante de hormigón visto tableado horizontal (e=20cm)
 CF1_04: Llave metálica, traba de muros cada 60 cm
- CF2: Muro de fábrica de ladrillo de un pie**
 CF2_01: Fábrica de ladrillo de un pie
 CF2_02: Revoco. Revestimiento continuo exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
 CF2_03: Enlucido. Revestimiento continuo de yeso blanco
- CF3: Muro de fábrica de ladrillo de dos pies**
 CF3_01: Fábrica de ladrillo de dos pies
 CF3_02: Revoco. Revestimiento continuo exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
 CF3_03: Enlucido. Revestimiento continuo de yeso blanco

HUECOS EN PREEXISTENCIAS

- HP1: Paso entre nave preexistente y caja adyacente**
 HP1_01: Marco de hormigón armado (e=10cm)
 HP1_02: Puerta de vidrio doble (6/12/6mm). Carpintería metálica
- HP2: Paso principal del recorrido público a través de las preexistencias**
 HP2_01: Marco de hormigón armado (e=20cm)

CUBIERTAS

- C1: Cubierta de hormigón visto**
 C1_01: Losa bidireccional de hormigón armado (h=25cm)
 C1_02: Aislante térmico. Placas de poliestireno expandido (h=4cm)
 C1_03: Hormigón de pendientes (h=2-8cm)
 C1_04: Lámina impermeable
 C1_05: Mortero de protección con mallazo de reparto (h=4cm)
 C1_06: Canalón metálico
- C2: Cubierta preexistente sobre espacio no habitable**
 C2_01: Par de madera
 C2_02: Rasilla cerámica
 C2_03: Mortero de protección
 C2_04: Lámina impermeable
 C2_05: Listón de PVC para el fijado de tejas
 C2_06: Teja cerámica

PAVIMENTOS

- PV1: Pavimentación de exteriores**
 PV1_01: Placas de hormigón prefabricado de 90x90x5cm
 PV1_02: Mortero de agarre
 PV1_03: Placas de hormigón prefabricado de 120x90x5cm
- PV2: Pavimentación de interiores**
 PV2_01: Acabado. Cemento pulido
 PV2_02: Mortero de protección
 PV2_03: Tubo del sistema de suelo radiante-refrigerante
 PV2_04: Aislamiento térmico de poliestireno expandido

PARTICIONES INTERIORES

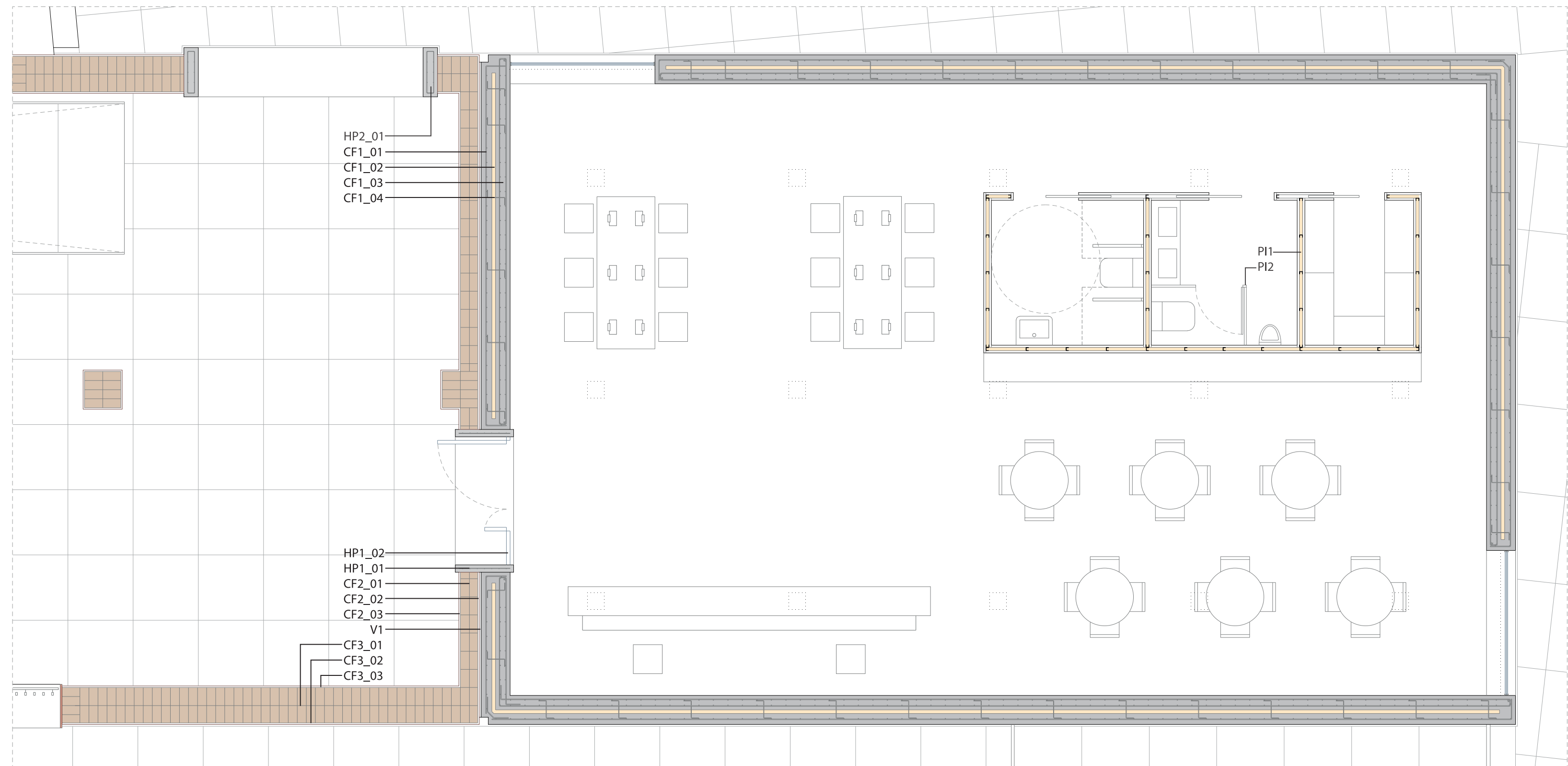
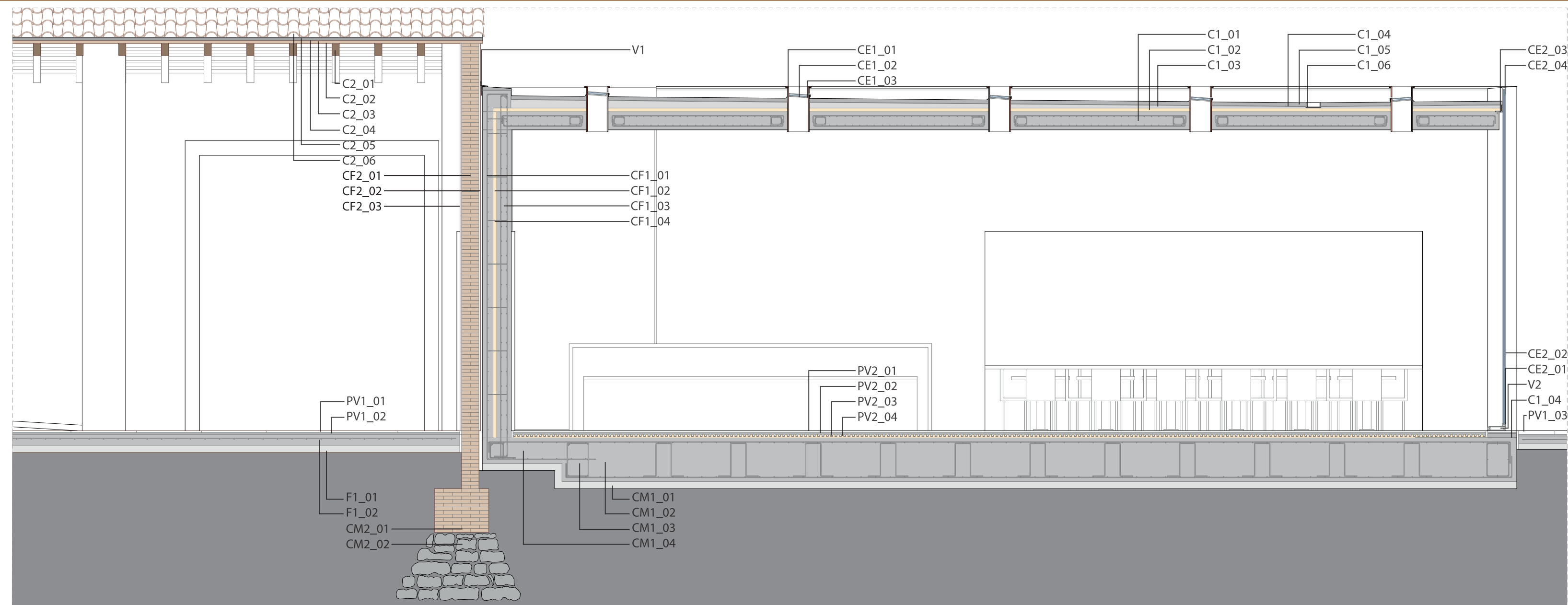
- PI1: Tabique múltiple Pladur 106(46)M.** Con perfiles metálicos en suelo y techo sobre banda de neopreno, con montantes metálicos cada 60cm, y placas de yeso laminado atornilladas a ambas caras. Relleno interior de fibra de vidrio (e=4,6cm)
- PI2: Panel de madera laminada** (e=4cm) con anclajes metálicos

CARPINTERÍA EXTERIOR

- CE1: Lucernarios**
 CE1_01: Marco de acero corten
 CE1_02: Vidrio doble (6/12/6mm)
 CE1_03: Clip de fijación y sellado
- CE2: Rasgadura en caja de hormigón**
 CE2_01: Anclaje inferior de acero inoxidable
 CE2_02: Viertheaguas de acero corten
 CE2_03: LamiGlass Acustico en doble acristalamiento
 CE2_04: Anclaje a losa de cubierta. Perfil LPN 100.10
 CE2_05: Anclaje superior de acero corten

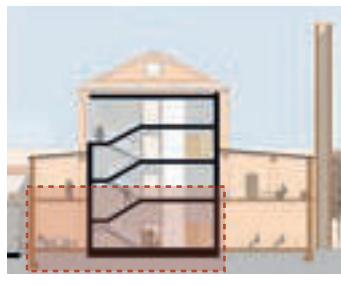
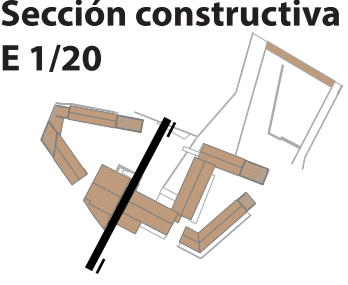
VARIOS

- V1: Junta estructural**
V2: Sistema de ventilación descentralizada Torx FSL-B-60



Sección constructiva

E 1/20



CIMENTACIONES

- CM1: Losa de cimentación**
 CM1_01: Hormigón de limpieza (h=10cm)
 CM1_02: Lámina impermeabilizante
 CM1_03: Separadores
 CM1_04: Viga perimetral
 CM1_05: Armadura inferior
 CM1_06: Patas de separación
 CM1_07: Armadura superior
 CM1_08: Losa de hormigón (h=60cm)
- CM2: Cimentación en las preexistencias**
 CM2_01: Reguesamiento del muro de fábrica de ladrillo
 CM2_02: Cimentación a modo de muros-zapata de hormigón ciclópeo

FORJADOS

- F1: Solera preexistente**
 F1_01: Hormigón de limpieza (h=10cm)
 F1_02: Solera de hormigón armado (h=15cm)
- F2: Forjado unidireccional preexistente**
 F2_01: Viga. Perfil metálico IPE 200
 F2_02: Vigueta. Perfil metálico IPE 100
 F2_03: Revoltón de ladrillo cerámico
 F2_04: Capa de compresión de cemento con malla de reparto
- F3: Losa de hormigón bidireccional**
 F3_01: Armadura inferior
 F3_02: Losa de hormigón (h=30cm)
 F3_03: Armadura superior
- F4: Escaleras. Losa de hormigón**
 F4_01: Armado losa escalera
 F4_02: Armado de peldaños
 F3_03: Losa hormigón (h=20cm)

PAVIMENTOS

- PV1: Pavimentación de exteriores**
 PV1_01: Placas de hormigón prefabricado de 90x90x5cm
 PV1_02: Mortero de agarre
- PV2: Pavimentación de interiores**
 PV2_01: Acabado. Cemento pulido
 PV2_02: Mortero de protección
 PV2_03: Tubo del sistema de suelo radiante-refrigerante
 PV2_04: Aislamiento térmico de poliestireno expandido

CARPINTERÍA EXTERIOR

- CE1: Ventanas preexistentes**
 CE1_01: Carpintería restaurada de madera
 CE1_02: Vidrio doble (6/12/6mm)
 CE1_03: Reja existente

VARIOS

- V1: Junta estructural**
 V1_01: Sello plástico no adherente de polietileno
 V2_02: Junta sellada de silicona
- V2: Sistema ventilación descentralizada**
 V2_01: Trox FSL-B-100
 V2_02: Pieza cerámica a modo de alfeizar

CM2_01
CM2_02

PV1_01
PV1_02

CF2_01
CF2_02
CF2_03
CF2_04

CE1_01
CE1_02
CE1_03

V2_02
V2_01

F2_04
F2_03
F2_02
F2_01

CF1_01
CF1_02
CF1_03
CF1_04

PV2_04
PV2_03
PV2_02
PV2_01

F1_01
F1_02

V1_02

V1_02

CM1_08
CM1_07
CM1_06
CM1_05
CM1_04
CM1_03
CM1_02
CM1_01

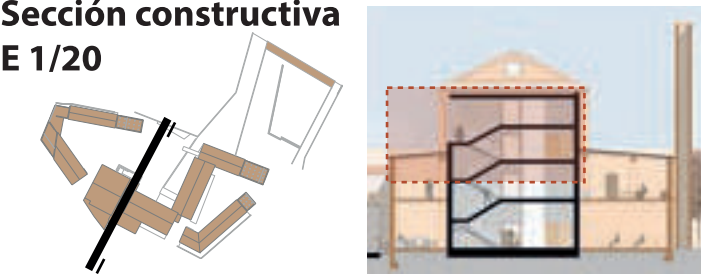
PV2_01

F3_01
F3_02
F3_03

F4_01
F4_02
F4_03

Sección constructiva

E 1/20



CERRAMIENTOS FACHADA

- CF1: Muro de hormigón visto**
 CF1_01: Muro exterior de hormigón visto tableteado horizontal (e=15cm)
 CF1_02: Aislante térmico. Placa de poliestireno expandido (e=5cm)
 CF1_03: Muro portante de hormigón visto tableteado horizontal (e=20cm)
 CF1_04: Llave metálica, traba de muros cada 60 cm
- CF2: Muro de fábrica de ladrillo de pie y medio**
 CF2_01: Fábrica de ladrillo de pie y medio
 CF2_02: Revoco. Revestimiento continuo exterior de mortero de agua, arena y cal o cemento
 CF2_03: Enlucido. Revestimiento continuo de yeso blanco
 CF2_04: Arco de ladrillo cerámico

CUBIERTAS

- C1: Cubierta de hormigón visto**
 C1_01: Losa bidireccional de hormigón armado (h=25cm)
 C1_02: Aislante térmico. Placas de poliestireno expandido (h=4cm)
 C1_03: Hormigón de pendientes (h=2-8cm)
 C1_04: Lámina impermeable
 C1_05: Mortero de protección con mallazo de reparto (h=4cm)
- C2: Cubierta preexistente sobre espacio habitable**
 C2_01: Viga de madera (h=30cm)
 C2_02: Durmiente de madera (h=20cm)
 C2_03: Par de madera
 C2_04: Correa de madera
 C2_05: Eijón de madera
 C2_06: Rasilla cerámica
 C2_07: Mortero de separación
 C2_08: Lámina impermeable
 C2_09: Aislante térmico: placas de poliestireno expandido (h=4cm)
 C2_10: Mortero de protección con mallazo de reparto (h=4cm)
 C2_11: Perfil metálico LPD 100.50.6
 C2_12: Canalón de aluminio negro lacado
 C2_13: Listón de PVC para el fijado de chapas
 C2_14: Chapa de acero corten
 C2_15: Chapa de acero corten. Anclaje mecánico con paramento vertical

BARANDILLAS

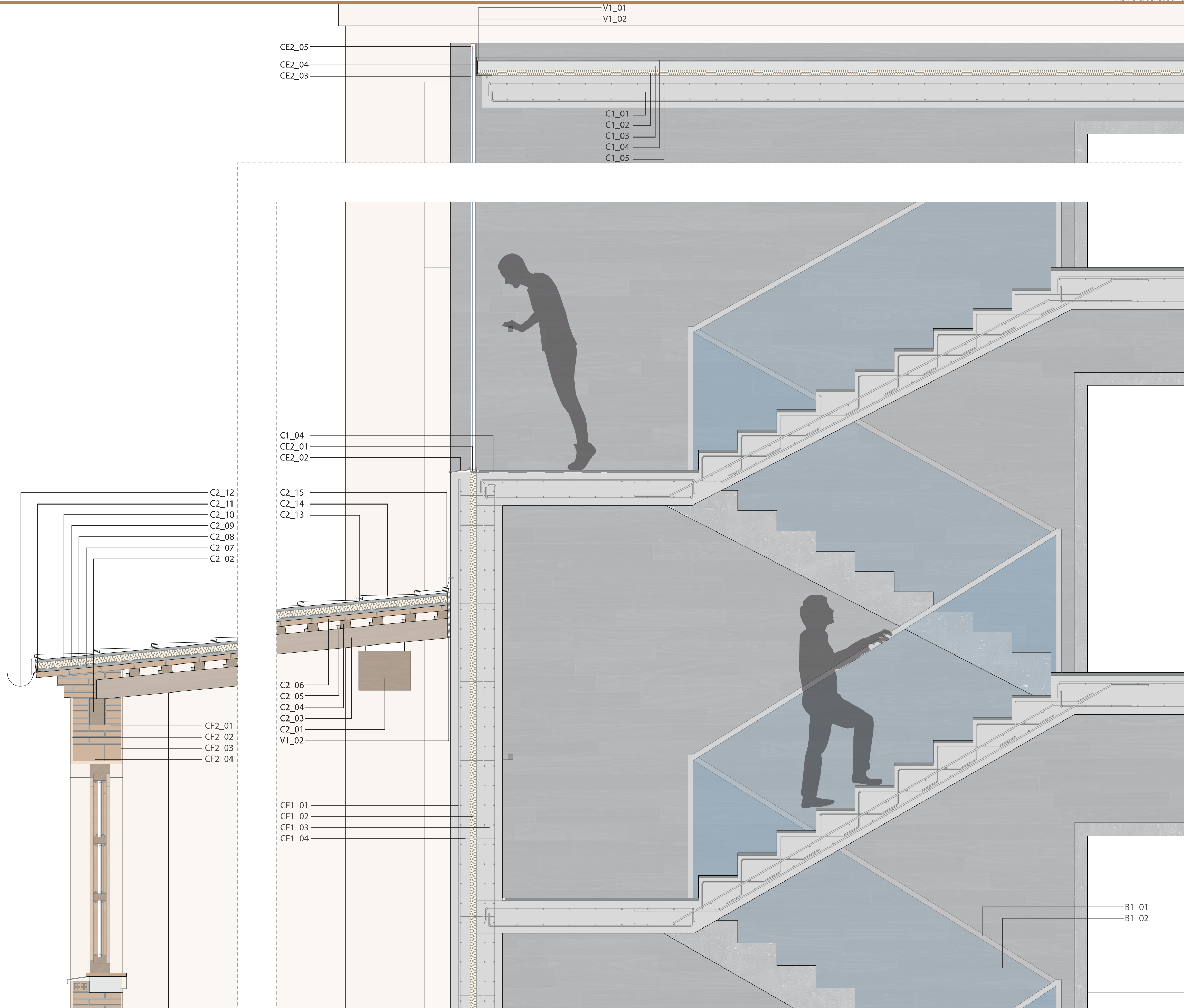
- B1: Barandilla de montantes verticales**
 B1_01: Placa de vidrio templado (e=10mm)
 B1_02: Herrajes y pasamanos de acero inoxidable

CARPINTERÍA EXTERIOR

- CE2: Rasgadura en caja de hormigón**
 CE2_01: Anclaje inferior de acero inoxidable
 CE2_02: Vierteaguas de acero corten
 CE2_03: LamiGlass Acustico en doble acristalamiento
 CE2_04: Anclaje a losa de cubierta. Perfil LPN 100.10
 CE2_05: Anclaje superior de acero corten

VARIOS

- V1: Junta estructural**
 V1_01: Sello plástico no adherente de polietileno
 V2_02: Junta sellada de silicona
- V2: Sistema ventilación descentralizada**
 V2_01: Trox FSL-B-100
 V2_02: Pieza cerámica a modo de alfeizar

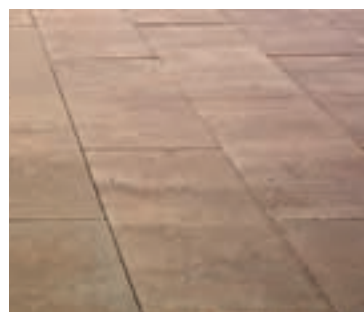


Consideraciones previas

Como se ha explicado en la memoria descriptiva, la idea del proyecto es crear un espacio libre, abierto a los peatones, que descongestione la trama urbana en un punto tan importante de la ciudad. Dicho espacio se comporta a modo de tapiz donde se colocan los edificios preexistentes y nuevos, creando espacios de diferente carácter asociados a los usos de los edificios próximos.

Los pavimentos

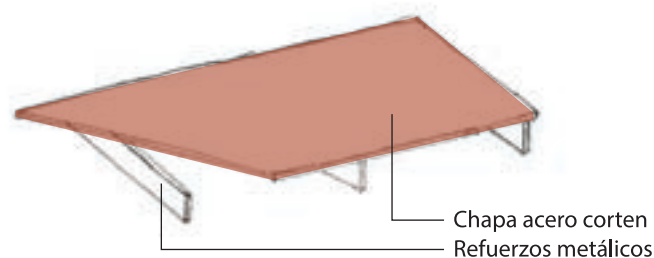
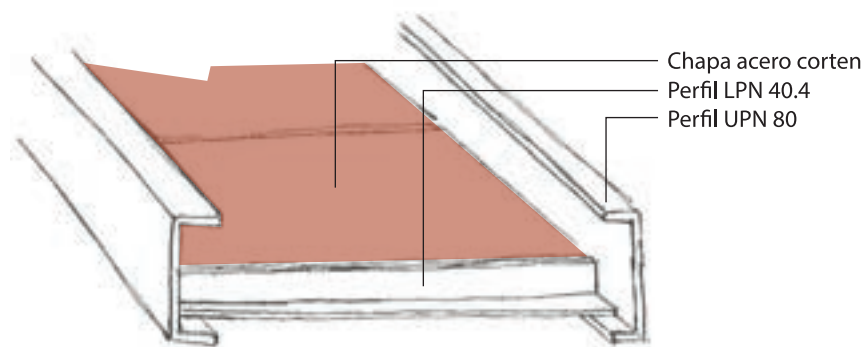
Para dar un carácter unitario al espacio que rodea el molino, se opta por utilizar el mismo acabado de placas de hormigón prefabricadas, aunque de diferentes tamaños: de 120x90cm, por donde circula el eje verde de la ciudad; de 90x90cm en los espacios propios del conjunto del molino; de 200x35cm, para separar los dos tipos de placas anteriores; y de 200x90cm, para adaptar la geometría de las baldosas a los giros en calles y plazas



Por otra parte, encontramos zonas donde la ausencia de pavimentación da lugar a la vegetación, tanto en alcorques corridos donde se sitúan arboles y bancos, como en la zona verde situada al norte de la intervención. En este último caso, las hileras de bancos están marcadas por una pavimentación de grava fina, dando lugar a una mejor zona de estar.

Los forjados

Debido a las acequias y a los desniveles, es necesario colocar rampas y plataformas que posibiliten el recorrido por todo el espacio público. Como se ha indicado en los secciones constructivas anteriores, se utilizarán perfiles metálicos que conformaran la estructura, y chapas de acero corten reforzadas para el acabado.



Planta baja. E 1/700

- Placa de hormigón 120x90cm
- Placa de hormigón 90x90cm
- Placa de hormigón 200x35cm
- Placa de hormigón 200x90cm
- Alcorque de césped
- Zona ajardinada de césped
- Grava fina
- Acero corten

Vegetación

En el diseño del espacio público, se ha tenido en cuenta la necesidad de que dichos lugares son susceptibles de tener usos diversos, que se adapten al programa del molino y a las actividades socio-culturales que se llevan a cabo en la ciudad. Por tanto, se opta por una pavimentación que unifique los espacios, quedando la vegetación encuadrada en conjuntos banco-árbol, que se distribuyen sobre la retícula de pavimento, dirigiendo los recorridos, creando zonas de sombra y dejando libres espacios tipo plaza, para un uso espontáneo o programado.

Por otra parte, encontramos una zona ajardinada en el sector norte de la intervención, junto al eje verde de Sueca. Se trata de crear un espacio verde vinculado al recorrido principal, pero aprovechando el desnivel de esta zona y las acequias existentes, se diseña como una zona de estar más relajada.

Además, para el tratamiento de las medianeras con las que se enfrenta la zona de actuación, se propone la instalación de jardines verticales, plantando especies que requieran pocos cuidados y que puedan estar expuestas al Sol, como es el caso del Ficus Pumila Repens y el Chlorophytum Comosus, ambas de colorido verde y hoja perenne, que aportan vitalidad a este tipo de estructuras.

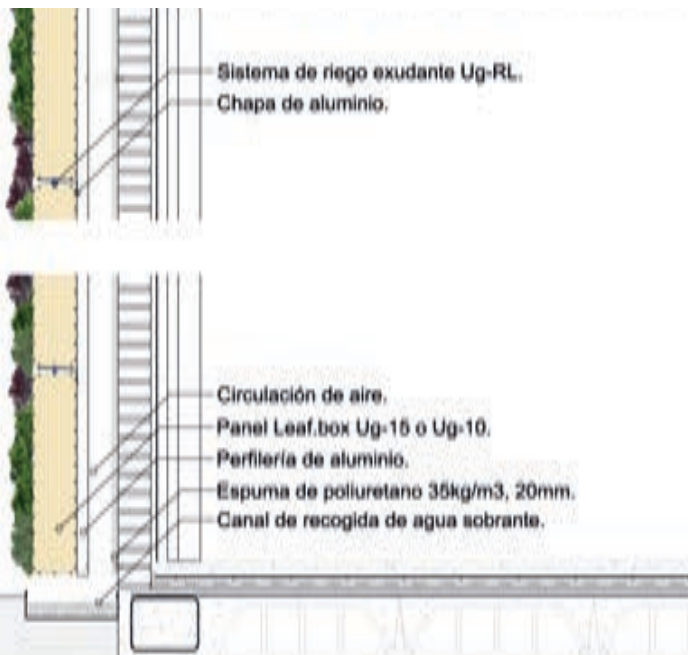
Para la construcción de dichos jardines verticales, se opta por un sistema de paneles Leaf Box sobre una subestructura metálica. Este sistema utiliza una construcción modular a medida con paneles realizados en resina de polietileno y musgo de Sphagnum, tratados con protección ultravioleta y resistentes al ataque de hongos, bacterias y agentes químicos, lo que impide su deterioro y corrosión. La estructura es totalmente impermeable, incluye el sistema de riego automatizado, tubos, depósitos, canalización del agua sobrante... En estos módulos se implanta la malla de sujeción del sustrato de musgo de Sphagnum, el cual es antibacteriano (evitando el uso de reguladores químicos), es un excelente administrador y distribuidor de humedad, y su textura ligera permite la oxigenación de las raíces de las plantas.



Ficus Pumila Repens



Chlorophytum Comosus



Sistema Leaf Box



- Planta baja. E 1/700
- Palmera preexistente
 - Naranja amargo
 - Mimosa común
 - Pino de alepo

PINUS HALEPENSIS (Pináceas)

PINO DE ALEPO, pino carrasco

C Pi blanc, pi bord **E** Izai
I Aleppo pine **F** Pin d'Alep **A** Aleppokiefer

- Origen:** Región mediterránea.
- Exigencias:** Rústico en cuanto a la naturaleza del suelo, requiere un buen drenaje. Muy adecuado para la orilla del mar, donde vive estupendamente.
- Crecimiento:** Rápido.
- Características:** Forma esférica regular formada por ramas cortas. (Al principio es cónica). Junto con el *Pinus pinea* y el *Pinus pinaster* componen el paisaje típico del litoral mediterráneo.
- Corteza:** Lisa, gris plateada; marrón al envejecer.
- Hojas:** **P**, agujas finas de 6 a 15 cm de largo, agrupadas de a dos (a veces de a tres), color verde claro.
- Flores:** Sin interés.
- Frutos:** Conos ovoides o cónicos, simétricos, de 8 a 12 cm de largo, de péndulo corto; color marrón amarillento lustroso.



h: 15-20 m
d: 5-7 m

	3-5					
forma	color	sombra	ambiente	foliación	floración	fructificación

ACIACIA DEALBATA (Mimosáceas-Leguminosas)

MIMOSA COMÚN

C Mimosa **E** Askasi
I Silver wattle **F** Mimosa **A** Mllose

- Origen:** Australia.
- Exigencias:** Soporta bien los suelos pobres, pero prefiere los silíceos, libres de cal. Sensible a las heladas.
- Crecimiento:** Rápido.
- Características:** Forma esférica irregular, de follaje delicado. Es muy apreciado por sus flores de invierno. Ramas débiles; resiste la poda.
- Corteza:** Lisa, verde grisácea.
- Hojas:** **P**, compuestas, de 30 a 40 folíolos pequeños de color verde glauco.
- Flores:** Bolitas amarillas de 3 mm de diámetro, agrupadas en racimos al extremo de las ramillas.
- Frutos:** Sin interés.
- Especies:** **Acacia baileyana**, muy semejante al descrito con flores en racimos más pequeños.



h: 10-12 m
d: 5-8 m

	3-6				m. invierno f. invierno	
forma	color	sombra	ambiente	foliación	floración	fructificación

CITRUS AURANTIUM (= C. aurantium var. amara) (Rutáceas)

NARANJO AMARGO


C Taronger amarg **E** Larango
I Bitter orange tree **A** Warzenpomeranzenbaum

- Origen:** Asia tropical (China, Cochinchina).
- Exigencias:** Sensible al frío; requiere suelos de mediana compacidad, frescos, sin importarle su naturaleza. (Los *Citrus* se han extendido por todo el mundo).
- Crecimiento:** Medio
- Características:** Forma esférica regular, de follaje compacto, tronco recto y corto. Ramillas de color verde claro. Espinas largas, pero no agudas.
- Corteza:** Lisa, color verde grisáceo.
- Hojas:** **P**, ovaladas u oblongas, de 7 a 10 cm de largo; periodo con "alas" muy anchas; color verde medio opaco.
- Flores:** Blancas, serosas, de 2 cm de ancho, solitarias o en pequeños racimos; muy fragantes.
- Frutos:** Naranja ácida, de forma globosa aplastada, de unos 8 cm de diámetro.
- Especies:** *Citrus maxima* (pomelo), de hasta 10 m de altura, muy sensible al frío.
Citrus limetta (lima), de fruto agri dulce.
Citrus limon (limonero), frutos muy decorativos.
Citrus nobilis (mandarino), más pequeño que el naranjo, de climas más fríos.
Citrus sinensis (naranja dulce común), de 4 a 7 m de alto, sus flores no tan fragantes como el naranjo amargo.
- Género:** *Poncirus trifoliata* (= *Citrus trifoliata*; ponciro), de hoja caduca y muy resistente; junto con el *C. aurantium* es buen pie de injertos.



h: 3-5 m
d: 3-4 m



	6				m. primavera	todo el año
forma	color	sombra	ambiente	foliación	floración	fructificación

Láminas de agua

En el conjunto del molino se crean dos láminas de agua que utilizan el recorrido de dos acequias anteriores de poco caudal, de esta forma, al tener poca profundidad y velocidad, pueden quedar abiertas al espacio que acompañan, dando como resultado una zona de estar mucho más atractiva, conjuntamente con los elementos vegetales.

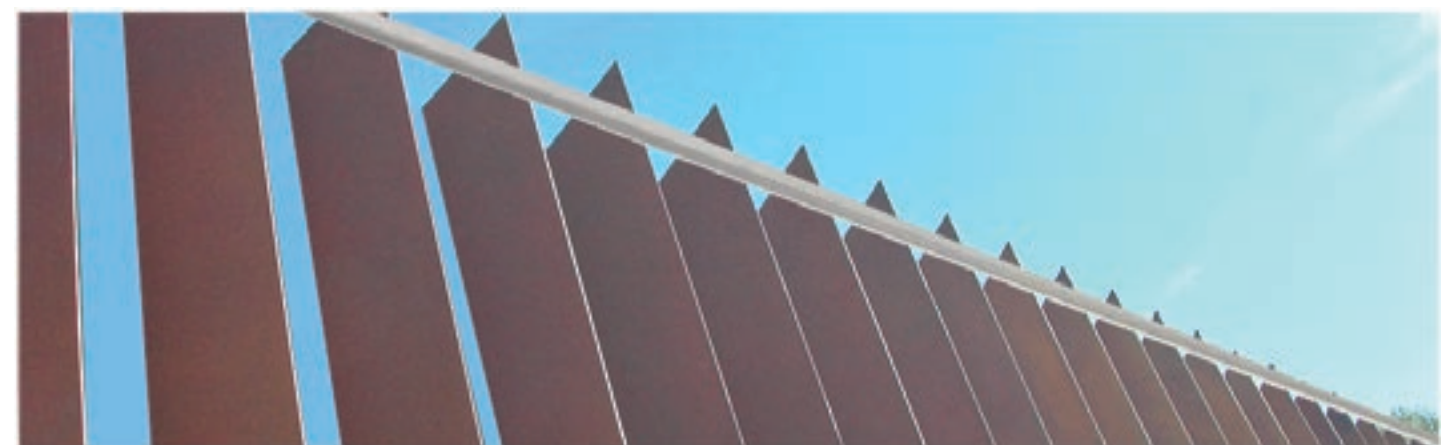
La construcción de estas láminas de agua se realiza con chapa de acero corten, ya que se adapta perfectamente a las formas y desniveles de dichas obras. En el caso de la lámina de la zona norte, es necesario, debido al desnivel, acompañar el acabado de acero corten con un muro de contención de hormigón armado.

Antepechos

En el tratamiento de las acequias preexistentes, se dan dos tipos de casos: dejar como esta la preexistencia con un murete de fábrica de ladrillo; o realizar un nuevo muro de hormigón armado que regulariza el perímetro de las acequias. En este último caso, el acabado por encima de la cota cero será de muro de hormigón tableado (al igual que la nueva edificación), donde la intención sea la de dirigir las circulaciones peatonales, en el resto de casos, las acequias de protegerán con barandillas.

Barandillas

Como se ha indicado en el apartado anterior, las acequias se delimitarán con barandillas donde no se requiera un muro de hormigón para dirigir las circulaciones peatonales. Dichas barandillas se construyen con montantes verticales de acero corten (h=1,10), separados 10cm entre ellos, los cuales sostienen un pasamanos tubular de acero inoxidable.

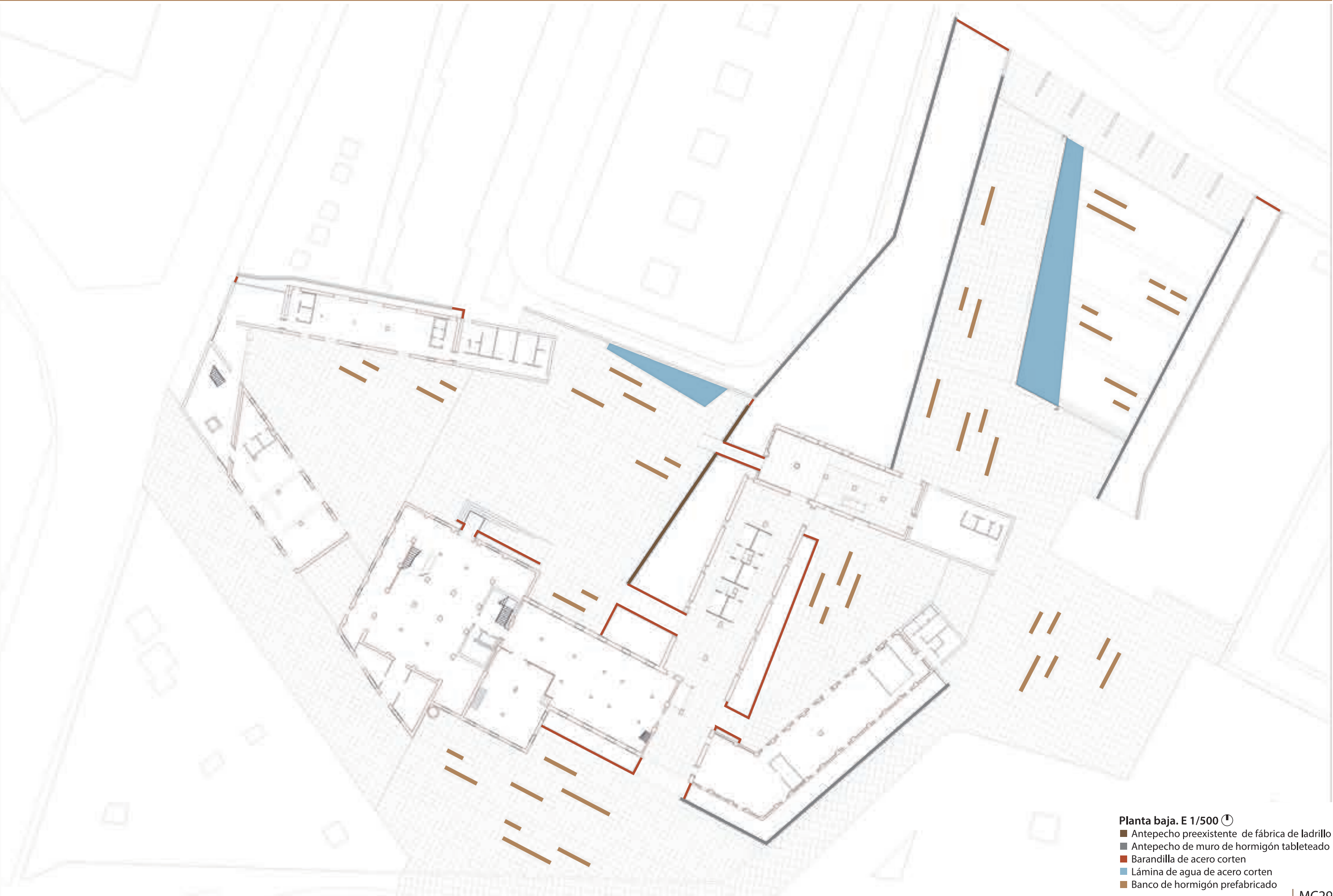


Bancos

Los bancos, situados sobre los alcorques corridos, son de hormigón prefabricado, siguiendo con la materialidad del resto del proyecto. En este caso, se trata de una pieza horizontal de 240x60cm que descansa sobre otras piezas verticales, de forma que la vegetación pueda crecer por debajo del banco.

Dentro de los alcorques, los bancos se alinean a uno de sus lados, de forma que el usuario no tenga los pies sobre el alcorque sino sobre el terreno pavimentado con placas de hormigón. Además, dado la diferente dimensión de dichos alcorques, el bloque de banco se puede repetir dos y tres veces dentro del mismo, dando como resultado un banco lineal de grandes dimensiones





- Planta baja. E 1/500 ⌵
- Antepecho preexistente de fábrica de ladrillo
 - Antepecho de muro de hormigón tableado
 - Barandilla de acero corten
 - Lámina de agua de acero corten
 - Banco de hormigón prefabricado

Detalle del conjunto Alcorque-Banco E 1/20

FORJADOS

F1: Solera

F1_01: Hormigón de limpieza (h=8cm)

F1_02: Solera de hormigón armado (h=10cm)

PAVIMENTOS

PV1: Pavimentación de exteriores

PV1_01: Placas de hormigón prefabricado
(90x90x5cm)

PV1_02: Mortero de agarre

PV2: Zona ajardinada

PV2_01: Tierra vegetal

PV2_02: Césped

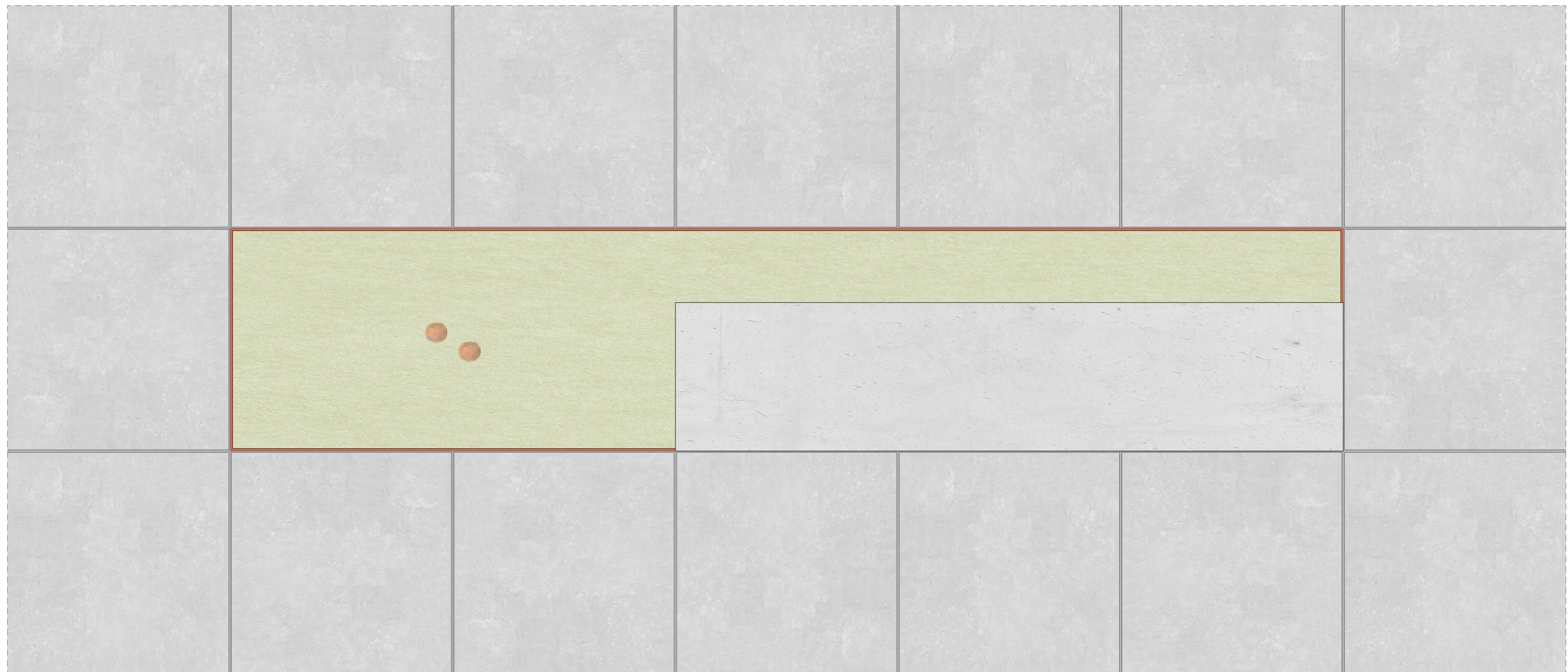
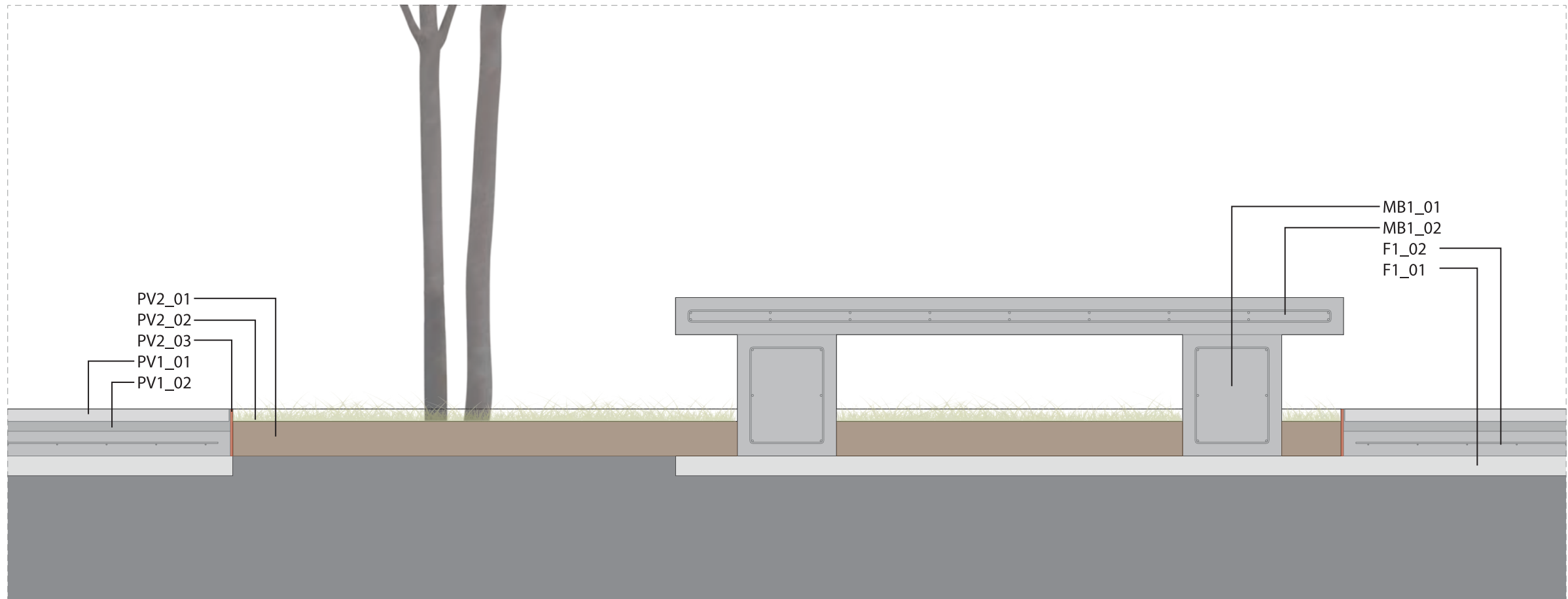
PV2_03: Marco de acero corten (e=1cm)

MOBILIARIO URBANO

MB1: Banco de hormigón prefabricado

MB1_01: Soporte de hormigón prefabricado

MB1_02: Pieza de asiento (240x60x15cm)



Memoria técnica

1. Memoria estructural.....	ME00
2. Memoria de instalaciones.....	MI00
2.1. Saneamiento.....	MI01
2.2. Fontanería.....	MI11
2.3. Iluminación.....	MI20
2.4. Electricidad.....	MI27
2.6. Climatización.....	MI36
2.7. Telecomunicaciones.....	MI41

Consideraciones previas

En la presente memoria estructural, se establecen las condiciones generales de diseño y cálculo del sistema estructural adoptado en el edificio en cuestión, así como las características y especificaciones de los materiales que se han empleado para su construcción. En el proyecto, se adapta para que pueda ser visitado el antiguo Molino de los Pasiegos (molino de arroz), situado en el municipio de Sueca, Valencia. El programa del conjunto arquitectónico se completa con salas de exposiciones, un restaurante, un mercado temporal, un puesto de información turística y un centro formativo con talleres multiusos y un ala de taller de cocina.

Gran parte del programa se sitúa en la edificación preexistente, siendo las cajas de hormigón espacios servidores de dichas edificaciones. El volumen más representativo del conjunto arquitectónico es el propio Molino expuesto, albergando la maquinaria original, que consta de cuatro alturas, al que, aprovechando los espacios de trabajo, se albergan salas de exposiciones. Para mejorar la circulación vertical del edificio, se utiliza el recurso de la caja de hormigón, pero en este caso incrustada entre las preexistencias, para poder servir a todo el conjunto. Además de la comunicación vertical, esta misma caja acoge los espacios servidores del Molino de Arroz, como son aseos y almacenes.

El resto de la nueva edificación está resuelta con cajas de hormigón yuxtapuestas a las preexistencias, de forma que completen el programa establecido para cada espacio existente, y ayuden a organizar urbanísticamente el conjunto del Molí dels Pasiego.

Modelo de cálculo

JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL Y CIMENTACIÓN

La rehabilitación de las edificaciones preexistentes apenas requiere intervención estructural. Es en la nueva edificación donde se utiliza el hormigón armado visto, con un acabado tableado, siguiendo con el carácter industrial del conjunto existente.

Cimentación

La cimentación de las zonas nuevas se resuelve con losa de cimentación, ya que las luces de la estructura no son excesivas y el nivel freático es muy alto. De esta forma se obtiene una distribución uniforme de las presiones en el terreno, minimizando los efectos de asiento y provocando el menor impacto posible sobre las edificaciones colindantes.

Las losas se establecerán sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor, a fin de permitir la fácil colocación de las armaduras evitando el contacto directo con el terreno. Sobre ella se dispondrán las armaduras inferiores separadas unos 5 cm de altura, garantizando así un recubrimiento suficiente, y estarán organizadas en las dos direcciones "x" e "y". Las armaduras superiores se colocarán separadas por vigas de apoyo y patas de separación. Se dispondrán, además, las armaduras de espera correspondientes a los muros de hormigón, que conforman la estructura del edificio. No es necesario preparar el drenaje de las losas, puesto que el nivel freático es muy alto y éstas, a pesar de ser cimentación superficial, quedan por debajo de él. Se dispone, eso sí, una impermeabilización de todas las losas.

En cuanto a su realización, al tratarse de cajas adheridas a unas preexistencias, existe un punto delicado en la construcción de las cimentaciones, ya que la cimentación existente (zapatas aisladas a base de hormigón ciclópeo) no es medianera y puede interferir en la nueva parte del edificio. Por ello, se opta por la construcción de una ménsula, que permitirá un adecuado acoplamiento entre ambos cimientos, de forma que la parte en ménsula quede por encima de la cimentación preexistente. Además, se tendrá en cuenta que, entre la solera del edificio de la maquinaria y el de comunicación vertical, será preciso disponer una junta estructural que separará ambas construcciones para evitar interferencias entre estructura nueva y existente. En el resto de la cimentación, al no existir edificaciones colindantes, se podrá construir la losa sin problemas.

El hormigón a utilizar será HA-25/B/20/IIa elaborado en central. El acero utilizado será B500-S de barras corrugadas. Las características particulares de estos materiales deberán ceñirse a la normativa de aplicación. Para la modelización de esta cimentación se tendrá en cuenta la instrucción EHE.

El tamaño máximo del árido será de 20 mm y el nivel de control será normal. Un estudio geotécnico deberá determinar la idoneidad o no del sistema de cimentación elegido, así como la necesidad o no de utilizar cementos resistentes a los sulfatos.

Sistema estructural

En las nuevas edificaciones la estructura se resuelve mediante losas de hormigón armado sobre muros del mismo material, quedando dichos elementos a la vista, siguiendo con la imagen del conjunto original, donde se ve como está construido cada espacio.

Los forjados de losa de hormigón contarán con un canto mínimo de 25 cm, serán de hormigón HA-25/B/20/IIa y el acero de los armados será B500-S.

Los muros portantes de hormigón armado serán como mínimo de 20 cm de espesor, y como en el resto de elementos se utilizará hormigón HA-25/B/20/IIa y barras de acero corrugado B500-S.

Se considerarán como puntos especialmente delicados los encuentros ortogonales entre muros y con el resto de elementos estructurales. Siempre se prolongarán las armaduras hasta las caras opuestas para evitar los empujes al vacío en los puntos de doblado. En la ejecución de los muros se deberá tener en cuenta las recomendaciones constructivas relativas al ferrallado, hormigonado, establecimiento de juntas e impermeabilización y drenaje prescritas en la instrucción EHE.

Características de los materiales que intervienen

HORMIGÓN: HA-25/B/20/IIa

Teniendo como referencia la instrucción EHE, para hormigón armado y ambiente IIa se toma una relación agua cemento menor a 0.60 y un contenido "C" de cemento mínimo de 275 kg/m³.

Se decide utilizar un aditivo hidrofugante ya que impermeabiliza, reduce la porosidad y proporciona al hormigón una mayor resistencia a la interperie en superficies verticales. Está constituido por compuestos químicos a base de resinas de silicona y solventes orgánicos. En entornos urbanos o en estructuras viarias evitan la fijación de la suciedad y la aparición de eflorescencias.

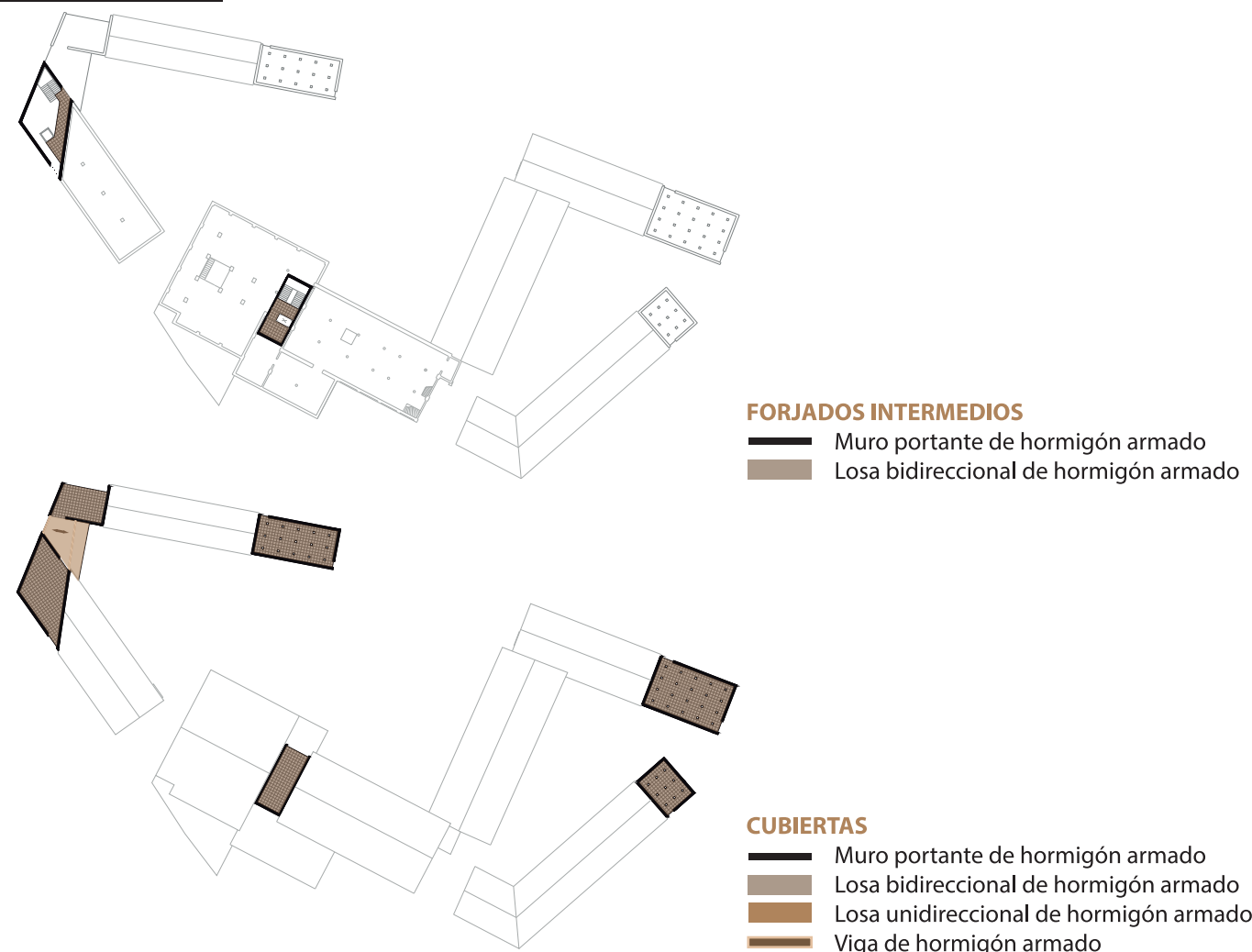
Se utilizará como árido la caliza de machaqueo de diámetro ≤ 20 mm y se evitarán formas lamosas o aciculares, ya que harían difícil conseguir un hormigón de estructura compacta y poco permeable.

ACEROS

Acero corrugado de dureza natural B500-S en todos los armados.

Acero B500-T en los mallazos electrosoldados.

ESQUEMA ESTRUCTURAL



NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Código Técnico de la Edificación:
 - DB-SE: Seguridad estructural DB-SE-AE: Acciones en la edificación DB-SE-C: Cimientos
 - DB-SE-C: Cimientos
 - DB-SI: Seguridad en caso de incendio

- Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 RD 997/2022, de 27 de Septiembre.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 RD 1247/2008, de 18 de Julio.

MÉTODOS DE DIMENSIONADO

Análisis estructural y método de cálculo

El proceso seguido consiste en la determinación de las situaciones de dimensionado, el establecimiento de las acciones, el análisis estructural y finalmente el dimensionado. Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- Persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso.
- Transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que el edificio se puede encontrar o a las que éste puede estar expuesto.

El método de comprobación utilizado es el de los Estados Límite. Se deberá verificar las condiciones de Estados Límites Últimos (resistencia y estabilidad) y Estados Límites de Servicio (aptitud al servicio, deformaciones, vibraciones...).

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.

Acciones

Las acciones se clasifican por su variación en el tiempo en:

- Acciones permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos) o no (como las acciones reológicas).
- Acciones variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.
- Acciones accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión.

Combinación de acciones

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 y las hipótesis básicas definidas en la Normativa de aplicación CTE-DB SE Seguridad Estructural.

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

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

En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE-SE, se verifican en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se comprueba tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Según el CTE, para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de flechas se tiene en cuenta tanto el proceso constructivo como las condiciones ambientales y la 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 con posterioridad a la construcción de tabiquerías.

Flechas Relativas

Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos	Característica G+Q	1/500	1/400	1/300
Confort de los usuarios	Característica de sobrecarga Q	1/350	1/350	1/350
Apariencia de la obra	Casi permanente G + ψ2+ Q	1/300	1/300	1/300

Desplazamientos horizontales

Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas menor de 1/250 de la altura de la planta (h)	Desplome relativo a la altura total del edificio menor de 1/500 de la altura total del edificio

ACCIONES

Acciones verticales

Volúmen Caja Yuxtapuesta Tipo - Cubierta

Cargas permanentes (superficiales)		
Elemento	Descripción	KN/m2
Forjado	Losa de maciza de hormigón, grueso total 0,25m	6
Aislante	Poliestireno expandido (e=0,05m)	0,1
Cubierta	Cubierta planta, recrecido, con impermeabilización vista	1,5
Acabado de mortero	Capa de mortero de cemento (e=0,05m)	1,0
	TOTAL	8,6

Cargas variables		
Tipo	Descripción	KN/m2
Sobrecarga de uso*	G1. Cubiertas accesibles únicamente para la conservación con inclinación <20°	1
Sobrecarga de nieve	Valencia. Tabla 3.8 DB-SE-AE	0,4

*Según la nota 7 de la tabla 3.1, esta sobrecarga no se considera concomitante con el resto de acciones variables

Volúmen Caja Yuxtapuesta Tipo - Cimentación

Cargas permanentes (superficiales)		
Elemento	Descripción	KN/m2
Forjado	Losa de maciza de hormigón, grueso total 0,60m	15
Suelo radiante	Capa de aislante, tubos de circulación y mortero de protección	0,07
Pavimento	Capa de cemento pulido	1,3
Tabiquería	Albañilería ligera de placa de yeso laminado	1
TOTAL		17,37

Volúmen Caja Yuxtapuesta Tipo - Cimentación ménsula

Cargas permanentes (superficiales)		
Elemento	Descripción	KN/m2
Forjado	Losa de maciza de hormigón, grueso total 0,35m	8
Suelo radiante	Capa de aislante, tubos de circulación y mortero de protección	0,07
Pavimento	Capa de cemento pulido	1,3
Tabiquería	Albañilería ligera de placa de yeso laminado	1
TOTAL		10,37

Cargas variables		
Tipo	Descripción	KN/m2
Sobrecarga de uso	C3. Zonas de acceso al público sin obstáculos que impidan el libre movimiento de personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5

Volúmen Caja Incrustada - Cubierta

Cargas permanentes (superficiales)		
Elemento	Descripción	KN/m2
Forjado	Losa de maciza de hormigón, grueso total 0,25m	6
Aislante	Poliestireno expandido (e=0,05m)	0,1
Cubierta	Cubierta planta, recrecido, con impermeabilización vista	1,5
Acabado de mortero	Capa de mortero de cemento (e=0,05m)	1,0
TOTAL		8,6

Cargas variables		
Tipo	Descripción	KN/m2
Sobrecarga de uso*	G1. Cubiertas accesibles únicamente para la conservación con inclinación <20°	1
Sobrecarga de nieve	Valencia. Tabla 3.8 DB-SE-AE	0,1

*Según la nota 7 de la tabla 3.1, esta sobrecarga no se considera concomitante con el resto de acciones variables

Volúmen Caja Incrustada - Forjados

Cargas permanentes (superficiales)		
Elemento	Descripción	KN/m2
Forjado	Losa de maciza de hormigón, grueso total 0,25m	6
Pavimento	Capa de cemento pulido	1,3
Tabiquería	Albañilería ligera de placa de yeso laminado	1
TOTAL		8,3

Cargas variables		
Tipo	Descripción	KN/m2
Sobrecarga de uso	C3. Zonas de acceso al público sin obstáculos que impidan el libre movimiento de personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5

Volúmen Caja Incrustada - Cimentación

Cargas permanentes (superficiales)		
Elemento	Descripción	KN/m2
Forjado	Losa de maciza de hormigón, grueso total 0,60m	15
Pavimento	Capa de cemento pulido	1,3
Tabiquería	Albañilería ligera de placa de yeso laminado	1
TOTAL		17,3

Cargas variables		
Tipo	Descripción	KN/m2
Sobrecarga de uso	C3. Zonas de acceso al público sin obstáculos que impidan el libre movimiento de personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5

Acciones horizontales. Viento

Se va a realizar una aproximación a los efectos de la acción del viento, por tanto, se calcularán los efectos de esta acción en una única dirección, la más desfavorable. A pesar que el DB SE-AE exija que los edificios se comprobarán ante la acción del viento en todas sus direcciones, independientemente de construcciones contiguas medianeras, generalmente bastará la consideración en dos direcciones sensiblemente ortogonales cualesquiera.

La acción del viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que puede expresarse:

$$q_e = q_b \times c_e \times c_p, \text{ siendo:}$$

q_b la presión dinámica del viento obtenido del anejo D del DB SE-AE, en función del emplazamiento geográfico de la obra: Valencia pertenece a la zona geográfica A, por tanto la presión dinámica es de 0,42 KN/m², pero para mayor seguridad adoptamos la forma simplificada para el territorio español 0,5KN/m².
 c_e el coeficiente de exposición, obtenido de la tabla siguiente:

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Bordo del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

c_e (Volúmen Caja Yuxtapuesta - Tipo) = 1,4
 c_e (Volúmen Caja Incrustada - Molino) = 2,1

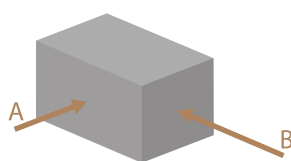
c_p el coeficiente eólico de edificio de pisos. Como coeficientes eólicos globales, podrán adoptarse los de la tabla siguiente:

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coefficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coefficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

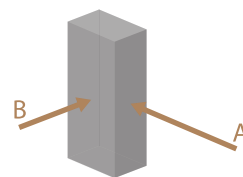
Volúmen Caja yuxtapuesta - Tipo

Plano A. Esbeltez= 0,5
 $c_p A = 0,7$
 $c_s A = -0,4$
Plano B. Esbeltez = 0,31
 $c_p B = 0,7$
 $c_s B = -0,35$



Volúmen Caja incrustada - Molino

Plano A. Esbeltez= 1,15
 $c_p A = 0,8$
 $c_s A = -0,56$
Plano B. Esbeltez = 2,87
 $c_p B = 0,8$
 $c_s B = -0,6432$



Ahora ya podemos calcular la acción del viento o presión estática para cada plano:

Volúmen Caja yuxtapuesta - Tipo

Plano A
 $q_e = q_b \times c_e \times c_p = 0,5 \times 1,4 \times 0,7 = 0,49 \approx 0,5 \text{ KN/m}^2$
 $q_e = q_b \times c_e \times c_s = 0,5 \times 1,4 \times (-0,4) = -0,28 \approx -0,3 \text{ KN/m}^2$

Plano B
 $q_e = q_b \times c_e \times c_p = 0,5 \times 1,4 \times 0,7 = 0,49 \approx 0,5 \text{ KN/m}^2$
 $q_e = q_b \times c_e \times c_s = 0,5 \times 1,4 \times (-0,35) = -0,245 \approx -0,25 \text{ KN/m}^2$

Volúmen Caja incrustada - Molino

Plano A
 $q_e = q_b \times c_e \times c_p = 0,5 \times 2,1 \times 0,8 = 0,84 \text{ KN/m}^2$
 $q_e = q_b \times c_e \times c_s = 0,5 \times 2,1 \times (-0,56) = -0,588 \approx -0,6 \text{ KN/m}^2$
Plano B
 $q_e = q_b \times c_e \times c_p = 0,5 \times 2,1 \times 0,8 = 0,84 \text{ KN/m}^2$
 $q_e = q_b \times c_e \times c_s = 0,5 \times 2,1 \times (-0,6432) = -0,6753 \approx -0,67 \text{ KN/m}^2$

Acciones horizontales. Sismo

Según la Norma de Construcción Sismorresistente (NSCE-02), la aplicación de esta norma es obligatoria en las construcciones de nueva planta excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b , sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostros entre sí en todas las construcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c , es igual o mayor que 0,08 g.

En el edificio de proyecto se cumplen las siguientes condiciones:

- Clasificación sísmica básica: normal importancia.
- Aceleración sísmica básica, en Sueca: $a_b = 0,07 \text{ g}$.

Por lo tanto, teniendo en cuenta que se trata de una construcción de importancia normal y con aceleración sísmica básica inferior a 0,08 g, no es obligatoria la aplicación de esta norma.

HIPÓTESIS DE CARGAS Y COMBINACIONES DE HIPÓTESIS

Para el cálculo de solicitaciones del modelo, puesto que se tiene cargas permanentes (G), sobrecargas de uso (Q), nieve (N) y viento (V), aplicamos las siguientes combinaciones de hipótesis:

ELU:

ELU 1_persistente 1: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q + 0,9 \cdot V_x$
ELU 2_persistente 2: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q + 0,9 \cdot V_y$
ELU 3_persistente 3: $1,35 \cdot G + 1,05 \cdot Q + 1,5 \cdot V_x$
ELU 4_persistente 4: $1,35 \cdot G + 1,05 \cdot Q + 1,5 \cdot V_y$

ELS:

ELS 1_característica 1: $1,00 \cdot G + 1,00 \cdot Q + 0,60 \cdot V_x$
ELS 2_característica 2: $1,00 \cdot G + 1,00 \cdot Q + 0,60 \cdot V_y$
ELS 3_característica 3: $1,00 \cdot G + 0,70 \cdot Q + 1,00 \cdot V_x$
ELS 4_característica 4: $1,00 \cdot G + 0,70 \cdot Q + 1,00 \cdot V_y$
ELS 5_frecuente 1: $1,00 \cdot G + 0,70 \cdot Q + 0,00 \cdot V_x$
ELS 6_frecuente 1: $1,00 \cdot G + 0,70 \cdot Q + 0,00 \cdot V_y$
ELS 7_frecuente 2: $1,00 \cdot G + 0,60 \cdot Q + 0,50 \cdot V_x$
ELS 8_frecuente 3: $1,00 \cdot G + 0,60 \cdot Q + 0,50 \cdot V_y$
ELS 9_casi permanente 1: $1,00 \cdot G + 0,60 \cdot Q + 0,00 \cdot V$

CIM:

CIM 1 - cimentación 1: $1,00 \cdot G + 1,00 \cdot Q + 1,00 \cdot V_x$
CIM 2 - cimentación 2: $1,00 \cdot G + 1,00 \cdot Q + 1,00 \cdot V_y$

Modelización y cálculo de la estructura

Las solicitaciones de la estructura han sido obtenidas mediante el programa informático 'SAP2000', que permite calcular las deformaciones, obteniendo el área mínima necesaria de acero por metro de los elementos estructurales, en función de las flechas relativas máximas de cada elemento.

La modelización de losas y muros se efectúan con elementos finitos superficiales, definidos tridimensionalmente con comportamiento de membrana en su plano y flexión en dirección perpendicular al plano medio.

Las cargas de carácter superficial se introducen en el programa de cálculo en su posición espacial sobre las losas, con su valor indicado en el apartado de acciones; el programa distribuye automáticamente la acción de estas cargas sobre los nodos correspondientes.

En primer lugar procederemos al cálculo del armado mínimo requerido según la tabla 42.3.5-EHE, que indica una cuantía geométrica mínima, en tanto por 1.000, requerida a la sección total del hormigón para cada uno de los elementos constructivos.

Tabla 42.3.5
Cuantías geométricas mínimas, en tanto por 1.000, referidas a la sección total de hormigón^(B)

Tipo de elemento estructural	Tipo de acero	
	Aceros con $f_y = 400 \text{ N/mm}^2$	Aceros con $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$
Pilares	4,0	4,0
Losas ⁽¹⁾	2,0	1,8
Forjados unidireccionales	Nervios ⁽²⁾	4,0
	Armadura de reparto perpendicular a los nervios ⁽³⁾	1,4
	Armadura de reparto paralela a los nervios ⁽³⁾	0,7
Vigas ⁽⁴⁾	3,3	2,8
Muros ⁽⁵⁾	Armadura horizontal	4,0
	Armadura vertical	1,2

- ⁽¹⁾ Cuantía mínima de cada una de las armaduras, longitudinal y transversal repartida en las dos caras. Para losas de cimentación y zapatas armadas, se adoptará la mitad de estos valores en cada dirección dispuestos en la cara inferior.
- ⁽²⁾ Cuantía mínima referida a una sección rectangular de ancho b_w y canto d del forjado de acuerdo con la Figura 42.3.5. Esta cuantía se aplica estrictamente en los nervios y no en las zonas macizadas. Todas las viguetas deben tener en la cabeza inferior, al menos, dos armaduras activas o pasivas longitudinales simétricas respecto al plano medio vertical.
- ⁽³⁾ Cuantía mínima referida al espesor de la capa de compresión hormigonada *in situ*.
- ⁽⁴⁾ Cuantía mínima correspondiente a la cara de tracción. Se recomienda disponer en la cara opuesta una armadura mínima igual al 30% de la consignada.
- ⁽⁵⁾ La cuantía mínima vertical es la correspondiente a la cara de tracción. Se recomienda disponer en la cara opuesta una armadura mínima igual al 30% de la consignada. A partir de los 2,5 m de altura del fuste del muro y siempre que esta distancia no sea menor que la mitad de la altura del muro podrá reducirse la cuantía horizontal a un 2%. En el caso en que se dispongan juntas verticales de contracción a distancias no superiores a 7,5 m, con la armadura horizontal interrumpida, las cuantías geométricas horizontales mínimas pueden reducirse al 2%. La armadura mínima horizontal deberá repartirse en ambas caras. Para muros vistos por ambas caras debe disponerse el 50% en cada cara. En el caso de muros con espesores superiores a 50 cm, se considerará un área efectiva de espesor máximo 50 cm distribuidos en 25 cm a cada cara, ignorando la zona central que queda entre estas capas superficiales.
- ^(B) En el caso de elementos pretensados, la armadura activa podrá tenerse en cuenta en relación con el cumplimiento de las cuantías geométricas mínimas sólo en el caso de las armaduras presas que actúen antes de que se desarrolle cualquier tipo de deformación térmica o rhológica.

Armado Mínimo Losas - Caja Yuxtapuesta

	Sección de hormigón por metro (m2)	Cuantía geométrica en tanto por 1000	Sección Mínima de Acero B500S (mm2/m)	Número de barras por metro	Área Mínima Barra (mm2)	Diámetro barras (mm)	Radio barras (mm)	Área Barra (mm2)	Armado X	Armado Y
Losa cimentación (superior)	0,60	1,8	1080	5	216	20	10	314	ø20c20	ø20c20
Losa cimentación (inferior)	0,60	0,9	540	5	108	12	6	113	ø12c20	ø12c20
Ménsula cimentación (superior)	0,35	1,8	630	5	126	14	7	154	ø14c20	ø14c20
Ménsula cimentación (inferior)	0,35	0,9	315	5	63	10	5	79	ø10c20	ø10c20
Losa cubierta (superior)	0,25	1,8	450	5	90	12	6	113	ø12c20	ø12c20
Losa cubierta (inferior)	0,25	0,9	225	5	45	8	4	50	ø8c20	ø8c20

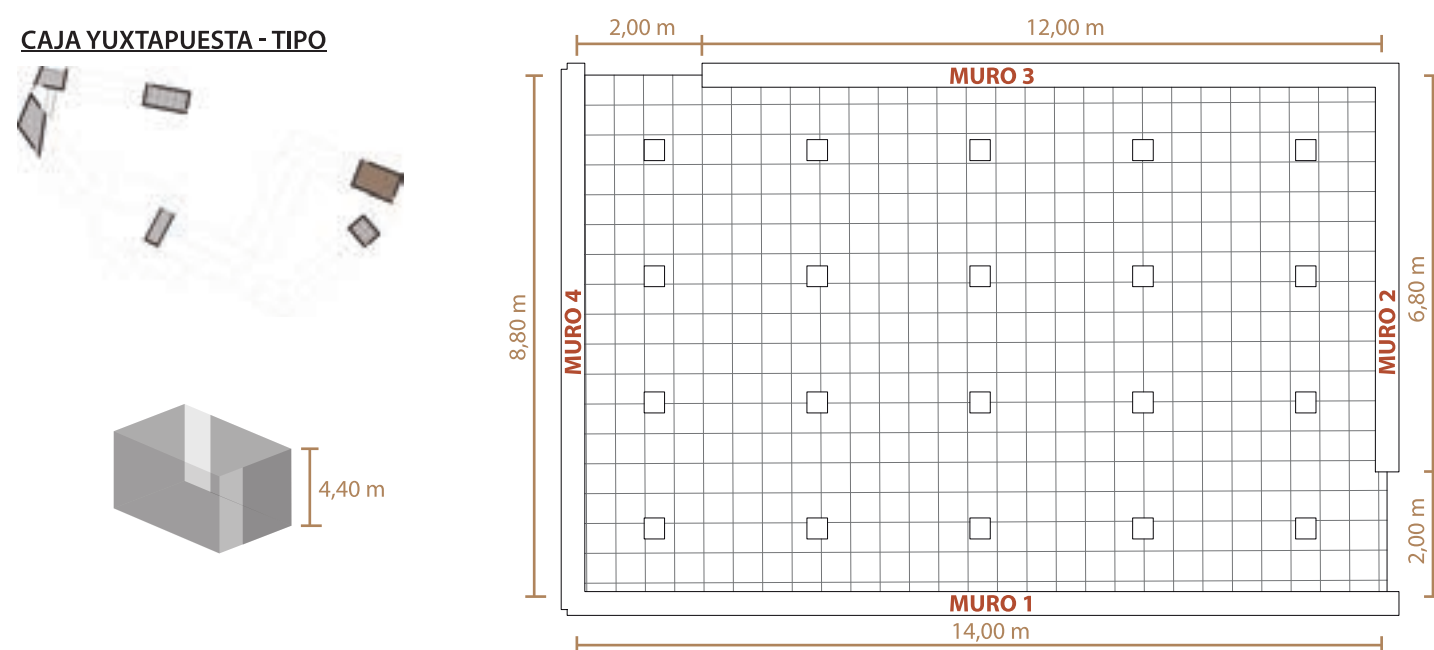
Armado Mínimo Muros - Caja Yuxtapuesta

	Sección de hormigón por metro (m2)	Cuantía geométrica en tanto por 1000	Sección Mínima de Acero B500S (mm2/m)	Número de barras por metro	Área Mínima Barra (mm2)	Diámetro barras (mm)	Radio barras (mm)	Área Barra (mm2)	Armado
Muro 1 Armadura X (interior)	0,20	0,96	192	5	38,4	8	4	50	ø8c20
Muro 1 Armadura Y (interior)	0,20	0,27	54	5	10,8	8	4	50	ø8c20
Muro 1 Armadura X (exterior)	0,20	3,2	640	5	128	14	7	154	ø14c20
Muro 1 Armadura Y (exterior)	0,20	0,9	180	5	36	8	4	50	ø8c20
Muro 2 Armadura X (interior)	0,20	0,96	192	5	38,4	8	4	50	ø8c20
Muro 2 Armadura Y (interior)	0,20	0,27	54	5	10,8	8	4	50	ø8c20
Muro 2 Armadura X (exterior)	0,20	3,2	640	5	128	14	7	154	ø14c20
Muro 2 Armadura Y (exterior)	0,20	0,9	180	5	36	8	4	50	ø8c20
Muro 3 Armadura X (interior)	0,20	0,96	192	5	38,4	8	4	50	ø8c20
Muro 3 Armadura Y (interior)	0,20	0,27	54	5	10,8	8	4	50	ø8c20
Muro 3 Armadura X (exterior)	0,20	3,2	640	5	128	14	7	154	ø14c20
Muro 3 Armadura Y (exterior)	0,20	0,9	180	5	36	8	4	50	ø8c20
Muro 4 Armadura X (interior)	0,20	0,96	192	5	38,4	8	4	50	ø8c20
Muro 4 Armadura Y (interior)	0,20	0,27	54	5	10,8	8	4	50	ø8c20
Muro 4 Armadura X (exterior)	0,20	3,2	640	5	128	14	7	154	ø14c20
Muro 4 Armadura Y (exterior)	0,20	0,9	180	5	36	8	4	50	ø8c20

Posteriormente, utilizando la modelización del programa informático, calcularemos las solicitaciones, obteniendo la deformada de cada elemento, la cual cumplirá con las flechas relativas máximas establecidas por normativa, ya que las hemos introducido en la modelización. De esta forma, como resultado final, 'SAP2000' nos proporciona el armado necesario en cada zona para poder cumplir con dichas flechas.

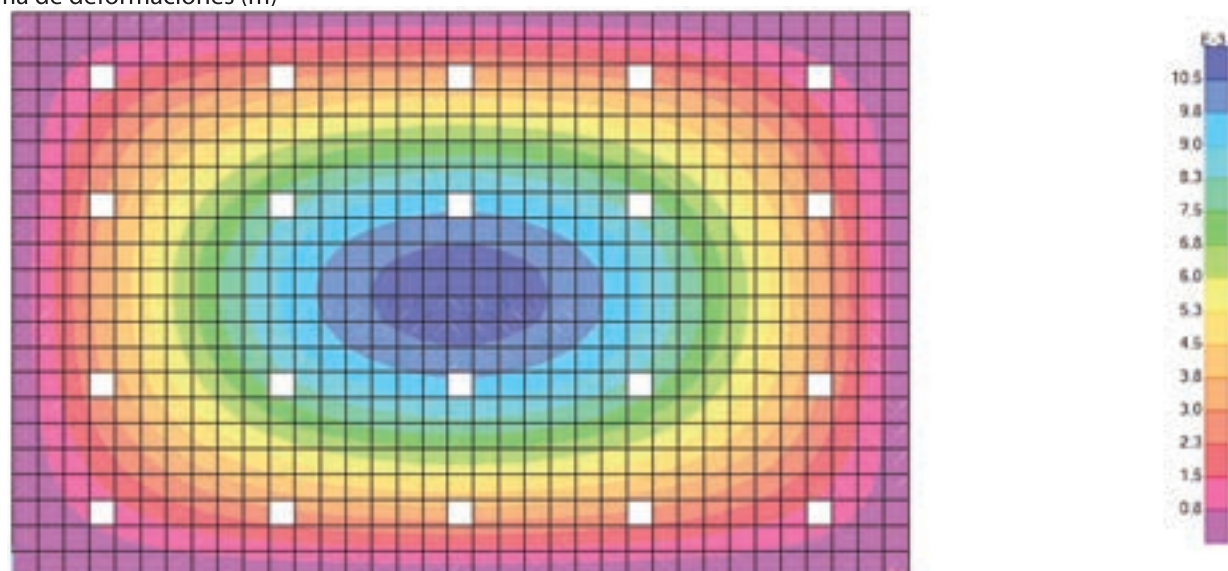
En algunos casos, la sección mínima de acero obtenida será inferior a la cuantía mínima exigida por EHE, por lo que se utilizará la establecida por normativa.

CAJA YUXTAPUESTA - TIPO



Losa de cubierta

Diagrama de deformaciones (m)



Como se puede observar la mayor deformación se produce en el centro de la losa, con una flecha de 10,5mm, siendo la máxima permitida por normativa 28,8mm, por tanto cumple.

Diagrama de armado inferior X (cuantía de acero m2/m)

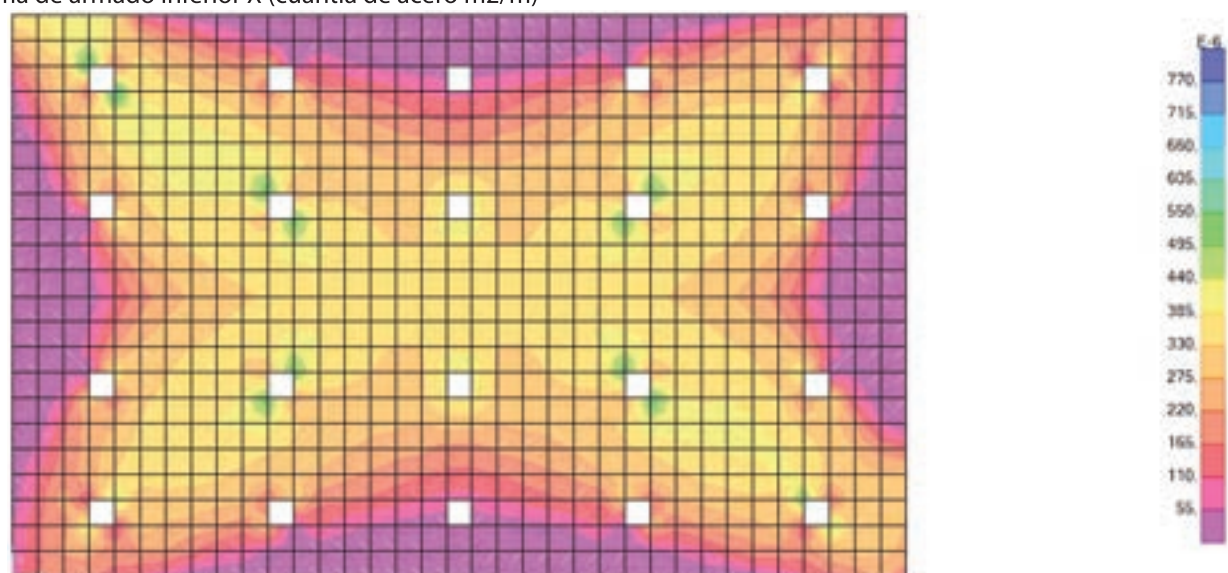


Diagrama de armado inferior Y (cuantía de acero m2/m)

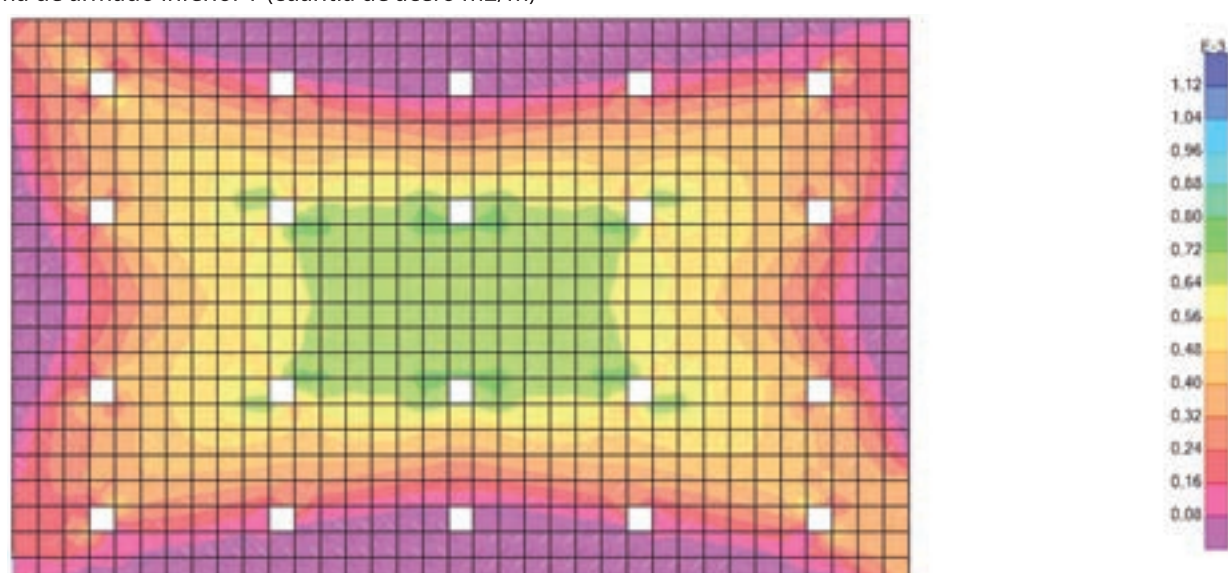


Diagrama de armado superior X (cuantía de acero m2/m)

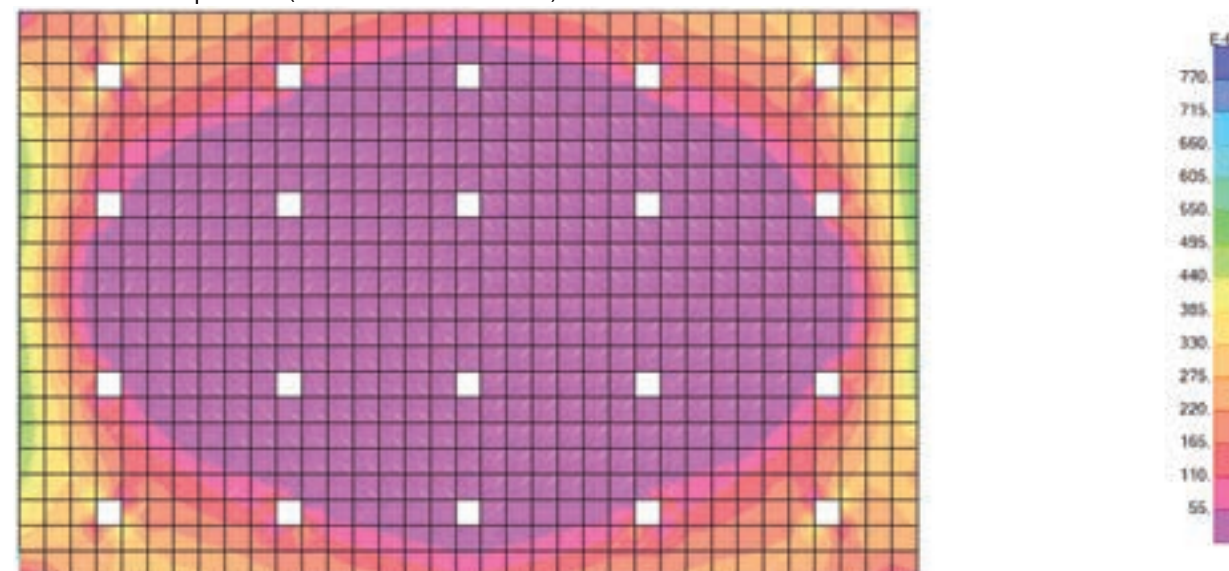
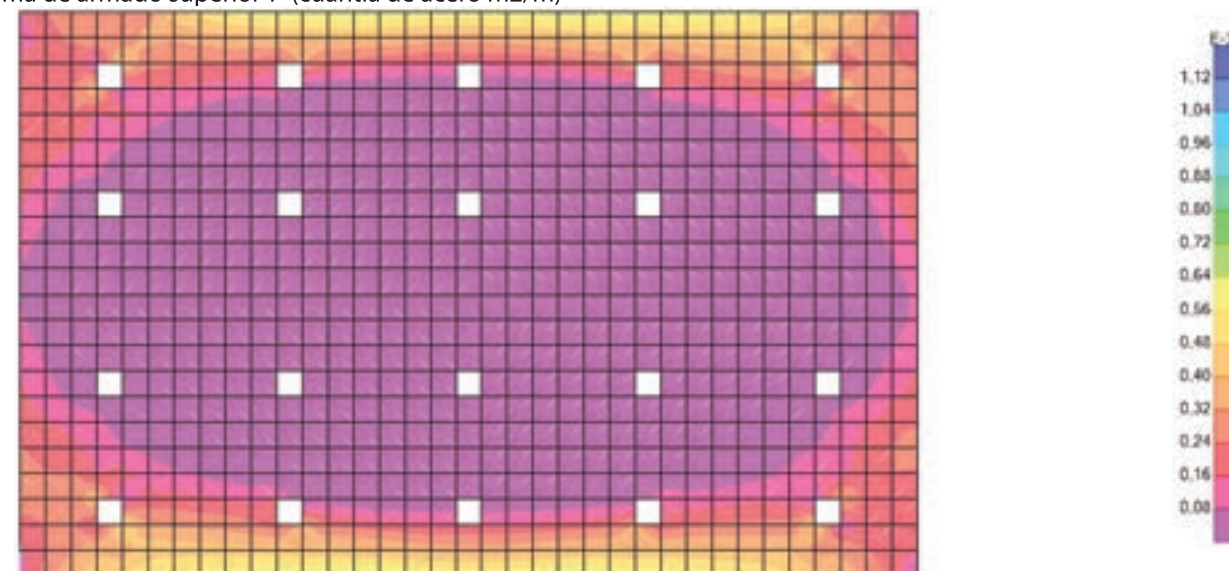


Diagrama de armado superior Y (cuantía de acero m2/m)

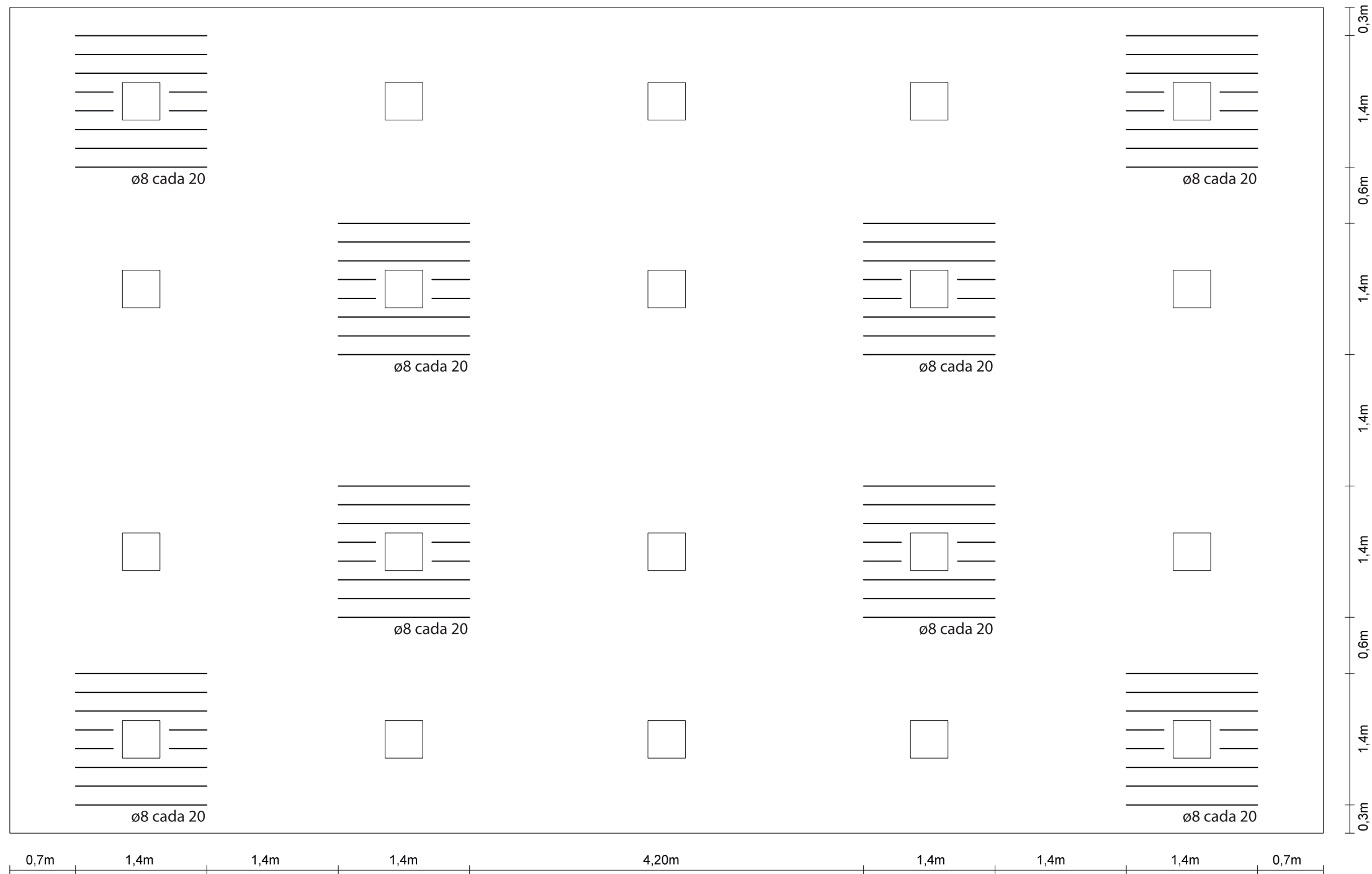


Armado - Caja Yuxtapuesta

	Sección Mínima de Acero EHE B500S (mm2/m)	Sección Mínima Cálculo (mm2/m)	Número de barras por metro	Área Mínima Barra (mm2)	Diámetro barras (mm)	Radio barras (mm)	Área Barra (mm2)	Armado
Losa cubierta X (inferior)	225	400	5	80	12	6	113	ø12c20
Armado de refuerzo X (inferior)		150	5	30	8	4	50	ø8c20
Losa cubierta Y (inferior)	225	560	5	112	12	6	113	ø12c20
Armado de refuerzo Y (inferior)		240	5	48	8	4	50	ø8c20
Losa cubierta X (superior)	450	55	-	-	-	-	-	ø12c20
Armado de refuerzo X (superior)		100	5	20	6	3	28	ø6c20
Losa cubierta Y (superior)	450	80	-	-	-	-	-	ø12c20
Armado de refuerzo Y (superior)		150	5	30	8	4	50	ø8c20

En ningún armado inferior la sección mínima cubre las exigencias de la losa, por lo que se tomará el valor que cubra la mayor superficie, realizando un armado de refuerzo en las zonas más solicitadas.

En el armado superior, la sección mínima de acero cubre la mayor parte de las solicitaciones, aunque se realizará un armado de refuerzo en las zonas que necesiten una mayor sección de acero por metro.



Losa de cubierta

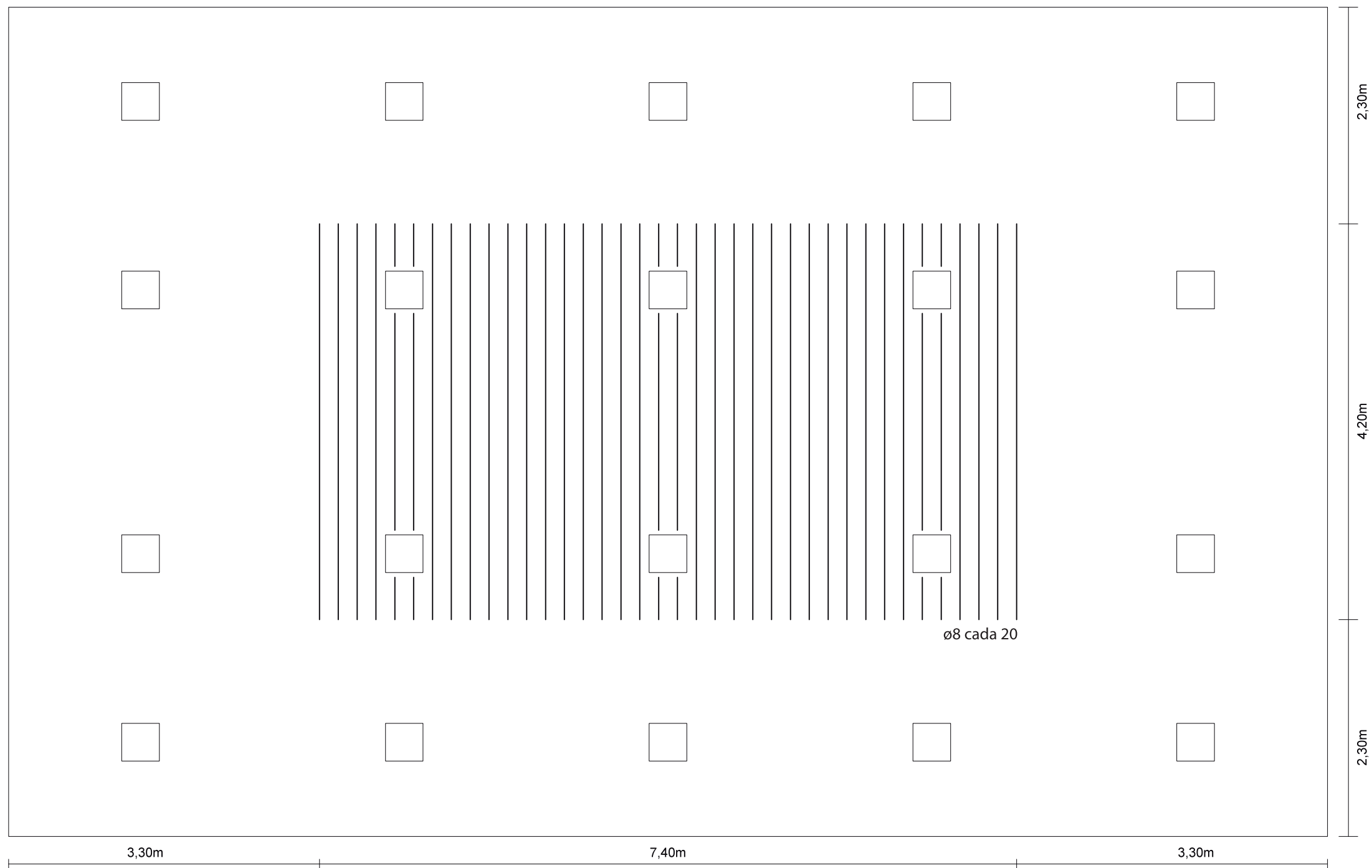
E 1/50 🕒

Refuerzo armado X Inferior

Hormigón HA-25/B/20/IIa
Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en losa de cubierta:

- Inferior X $\phi 12$ cada 20
- Inferior Y $\phi 12$ cada 20



Losa de cubierta

E 1/50 🕒

Refuerzo armado Y Inferior

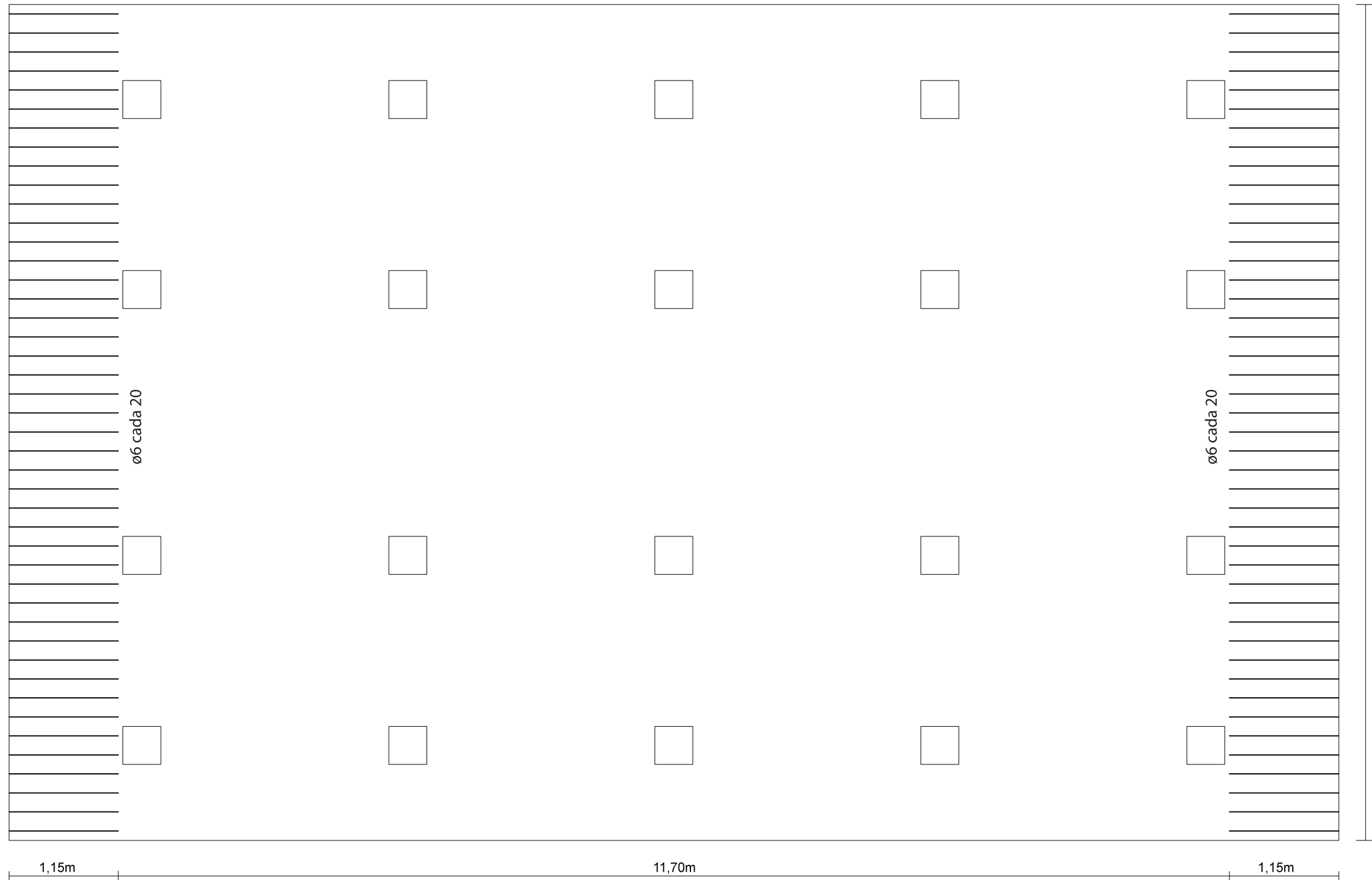
Hormigón HA-25/B/20/Ita

Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en losa de cubierta:

Inferior X ø12 cada 20

Inferior Y ø12 cada 20



Losa de cubierta

E 1/50 ⌚

Refuerzo armado X Superior

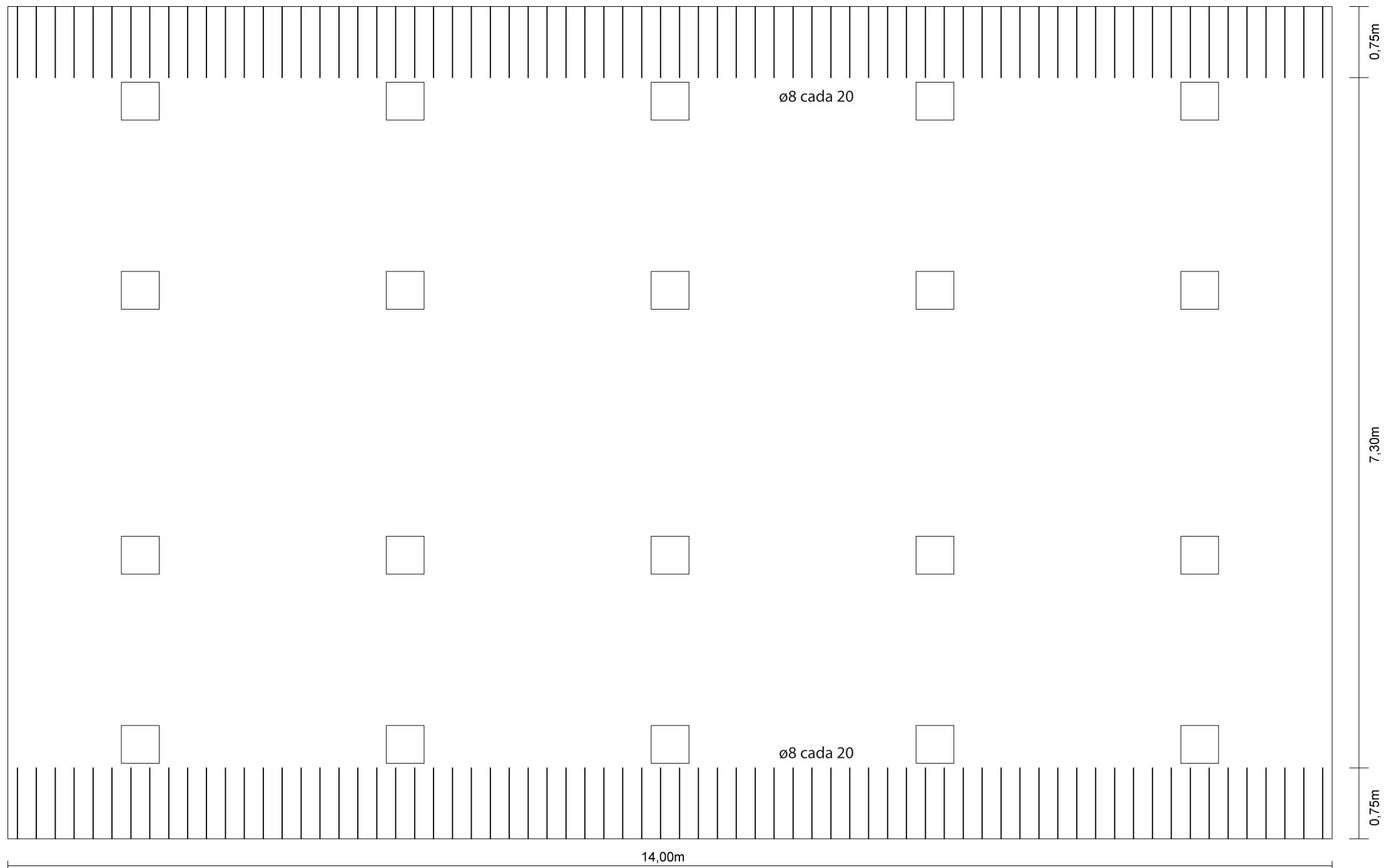
Hormigón HA-25/B/20/Ila

Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en losa de cubierta:

Superior X ø12 cada 20

Superior Y ø12 cada 20



Losa de cubierta
Refuerzo armado Y Superior
Hormigón HA-25/B/20/IIa
Acero barras corrugadas B500S

E 1/50 ⌚

Armadura base en losa de cubierta:
Superior X ø12 cada 20
Superior Y ø12 cada 20

Losa de cimentación

Diagrama de armado inferior X (cuantía de acero m2/m)

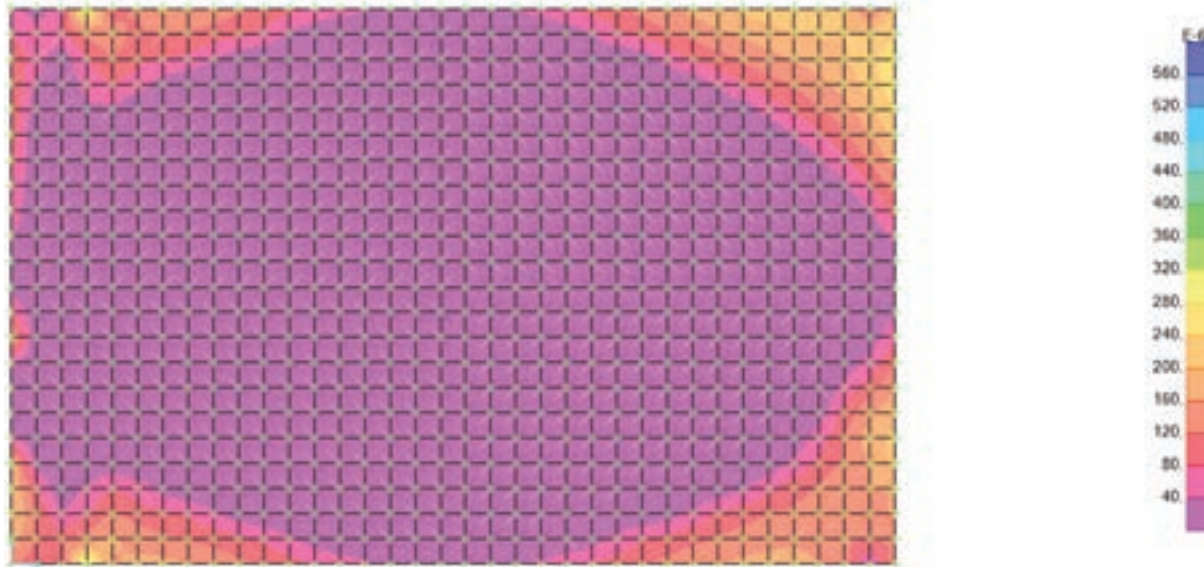


Diagrama de armado superior X (cuantía de acero m2/m)

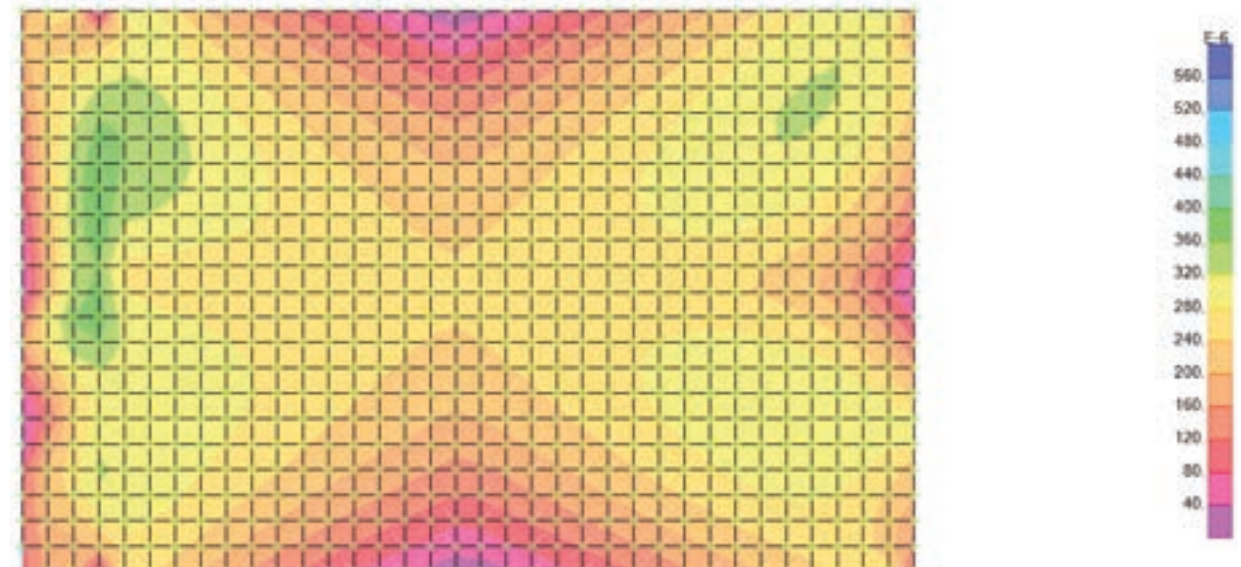


Diagrama de armado inferior Y (cuantía de acero m2/m)

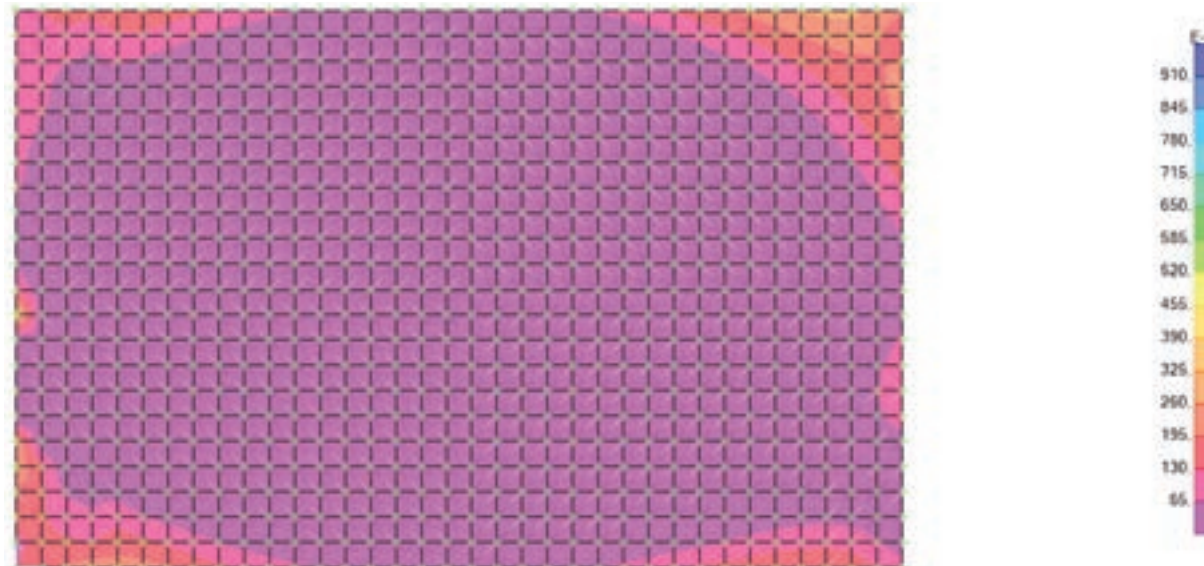
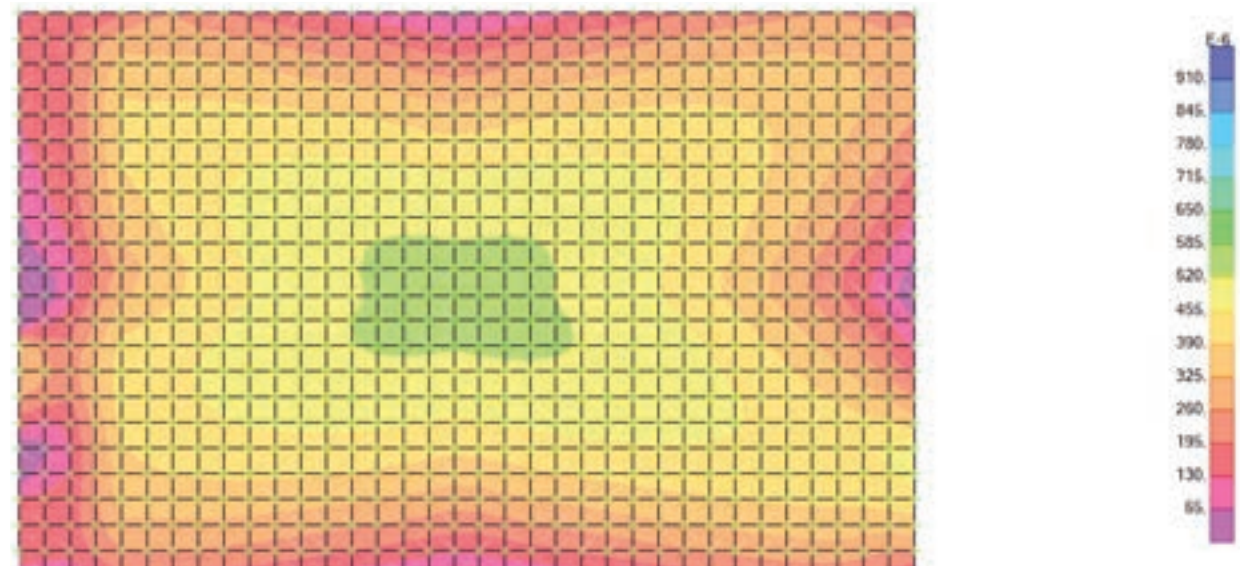


Diagrama de armado superior Y (cuantía de acero m2/m)

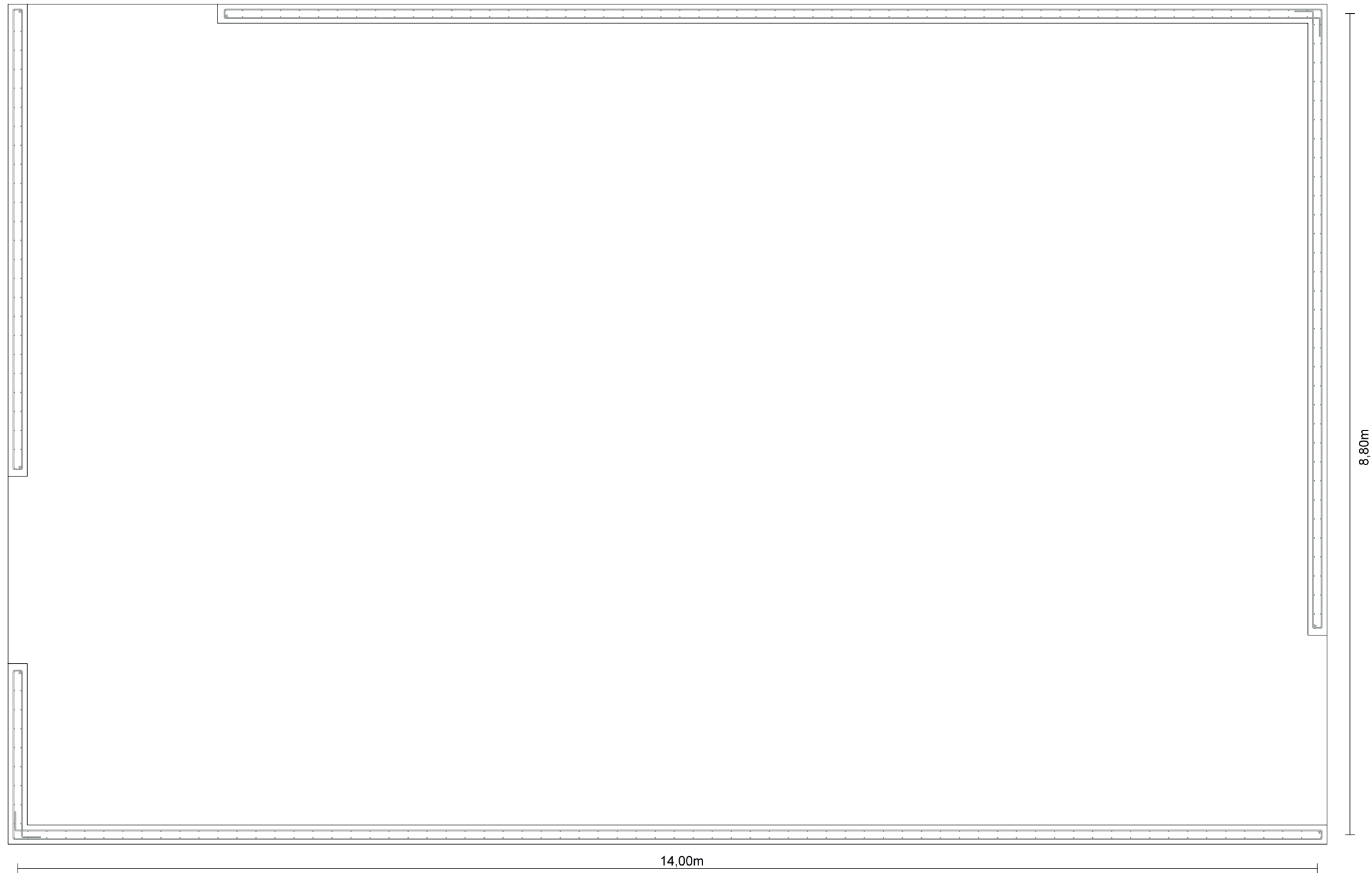


Armado - Caja Yuxtapuesta

	Sección Mínima de Acero EHE B500S (mm2/m)	Sección Mínima Cálculo (mm2/m)	Número de barras por metro	Área Mínima Barra (mm2)	Diámetro barras (mm)	Radio barras (mm)	Área Barra (mm2)	Armado
Losa cimentación X (inferior)	540	40	-	-	-	-	-	ø12c20
Armado de refuerzo X (inferior)		-	-	-	-	-	-	-
Losa cimentación Y (inferior)	540	65	-	-	-	-	-	ø12c20
Armado de refuerzo Y (inferior)		-	-	-	-	-	-	-
Losa cimentación X (superior)	1080	280	-	-	-	-	-	ø20c20
Armado de refuerzo X (superior)		-	-	-	-	-	-	-
Losa cimentación Y (superior)	1080	455	-	-	-	-	-	ø20c20
Armado de refuerzo Y (superior)		-	-	-	-	-	-	-

Teniendo en cuenta que la sección mínima de acero establecida por la EHE para la sección de la ménsula es menor que la que indica para el resto de la cimentación, se tomará el valor mayor para facilitar la puesta en obra.

En este caso, la armadura mínima cumple con las exigencias en toda la losa, por tanto no es necesario realizar un armado de refuerzo.



Planta de cimentación E 1/50 ⌚

Refuerzo armado X Inferior (no necesario)

Refuerzo armado Y Inferior (no necesario)

Refuerzo armado X Superior (no necesario)

Refuerzo armado Y Superior (no necesario)

Hormigón HA-25/B/20/Ila

Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en losa de cimentación:

Inferior X ø12 cada 20

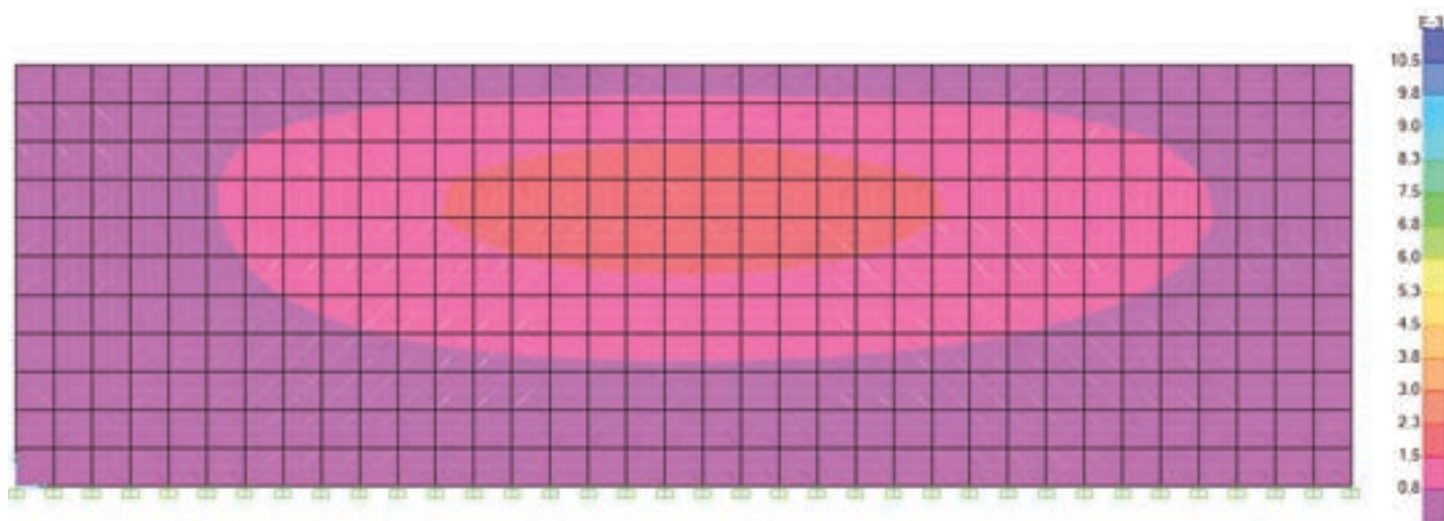
Inferior Y ø12 cada 20

Superior X ø20 cada 20

Superior Y ø20 cada 20

Muro 1

Diagrama de deformaciones (m)



Como se puede observar la mayor deformación se produce en tercio superior central del muro, con un desplazamiento horizontal de 2,3mm, siendo la máxima permitida por normativa 17,6mm, por tanto cumple.

Diagrama de armado interior X (cuantía de acero m2/m)

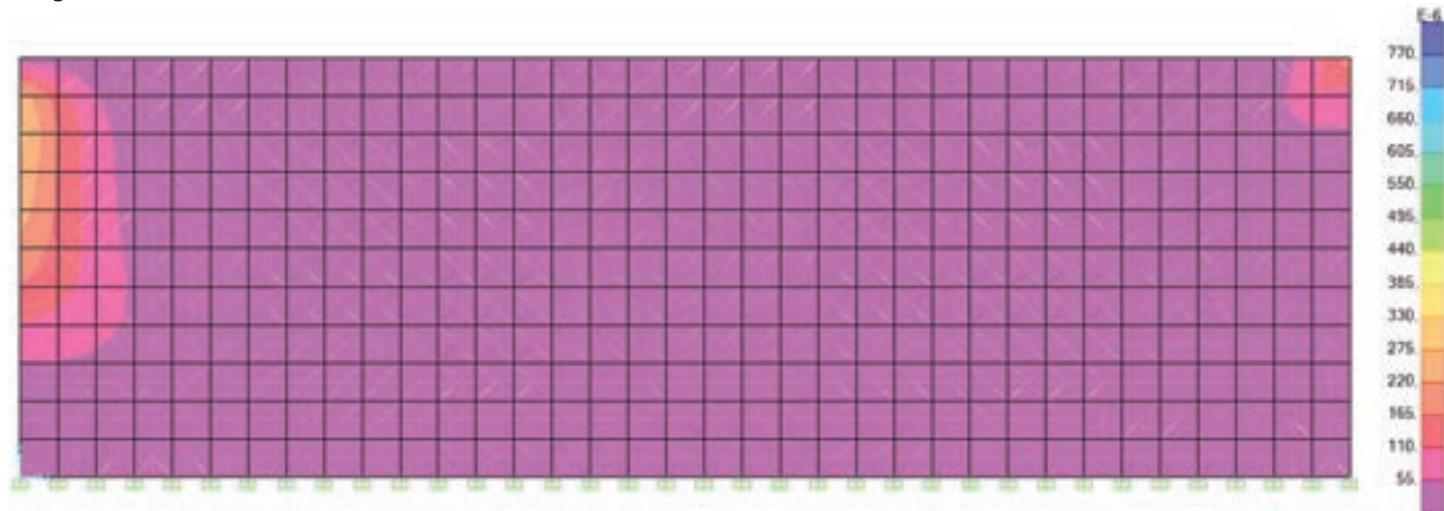


Diagrama de armado interior Y (cuantía de acero m2/m)

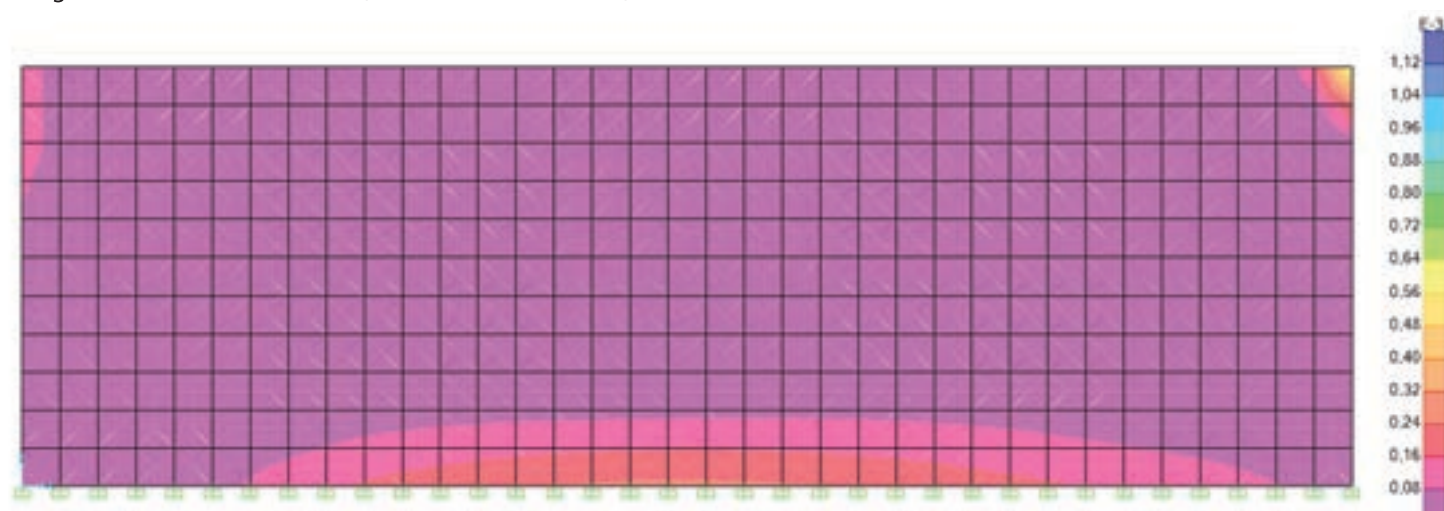


Diagrama de armado exterior X (cuantía de acero m2/m)

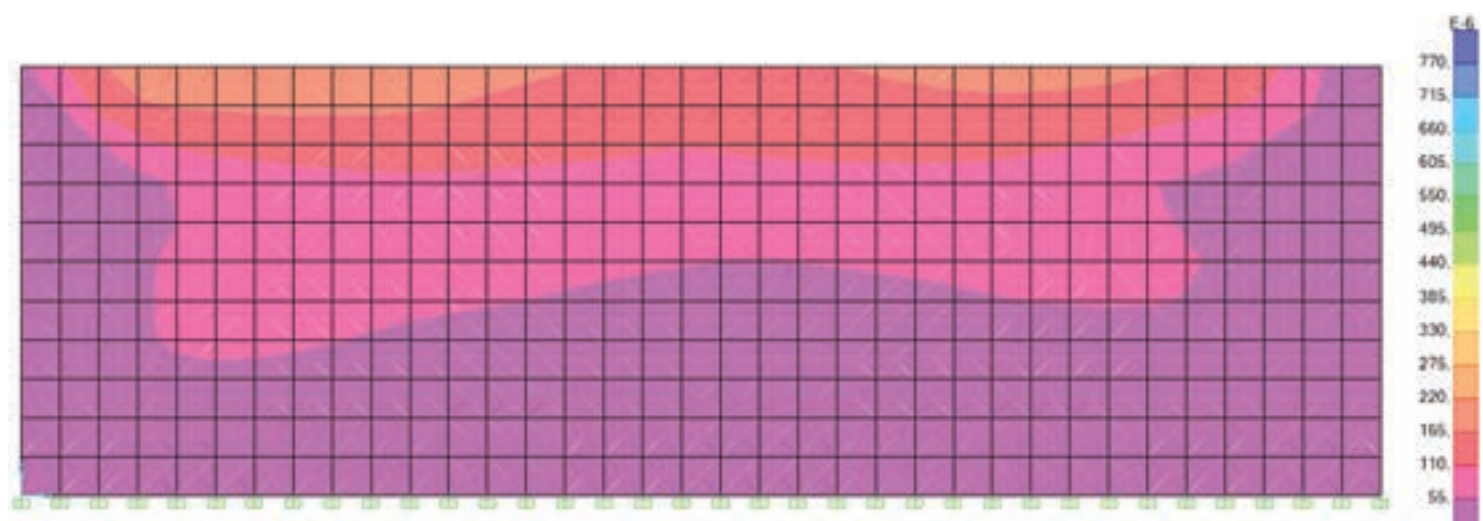
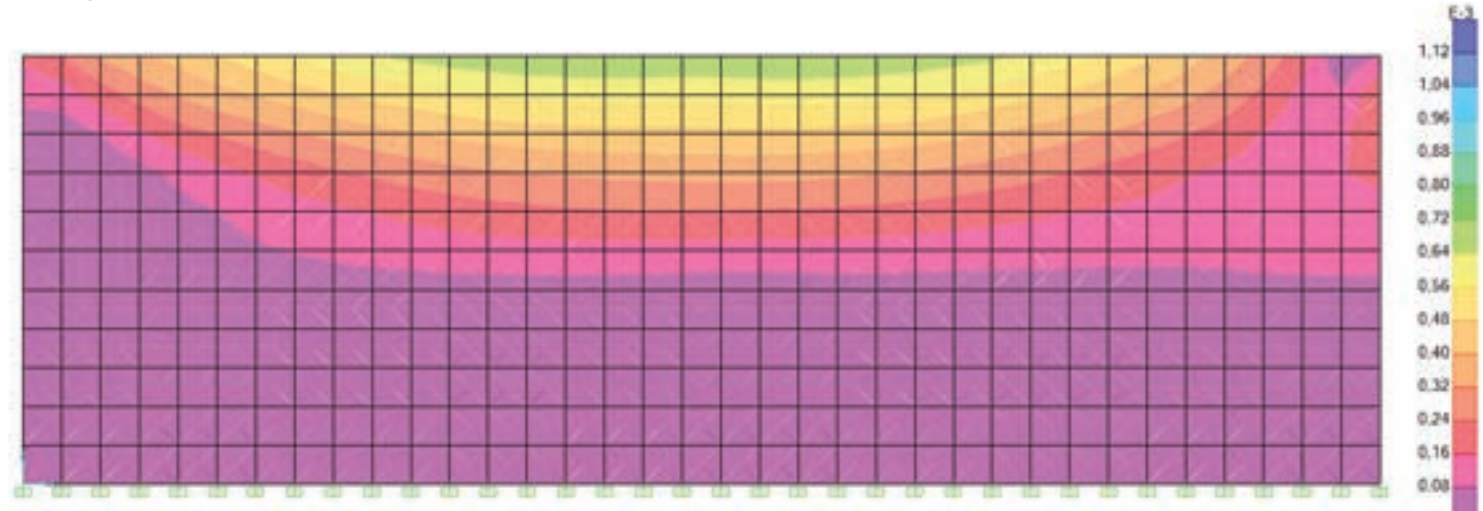


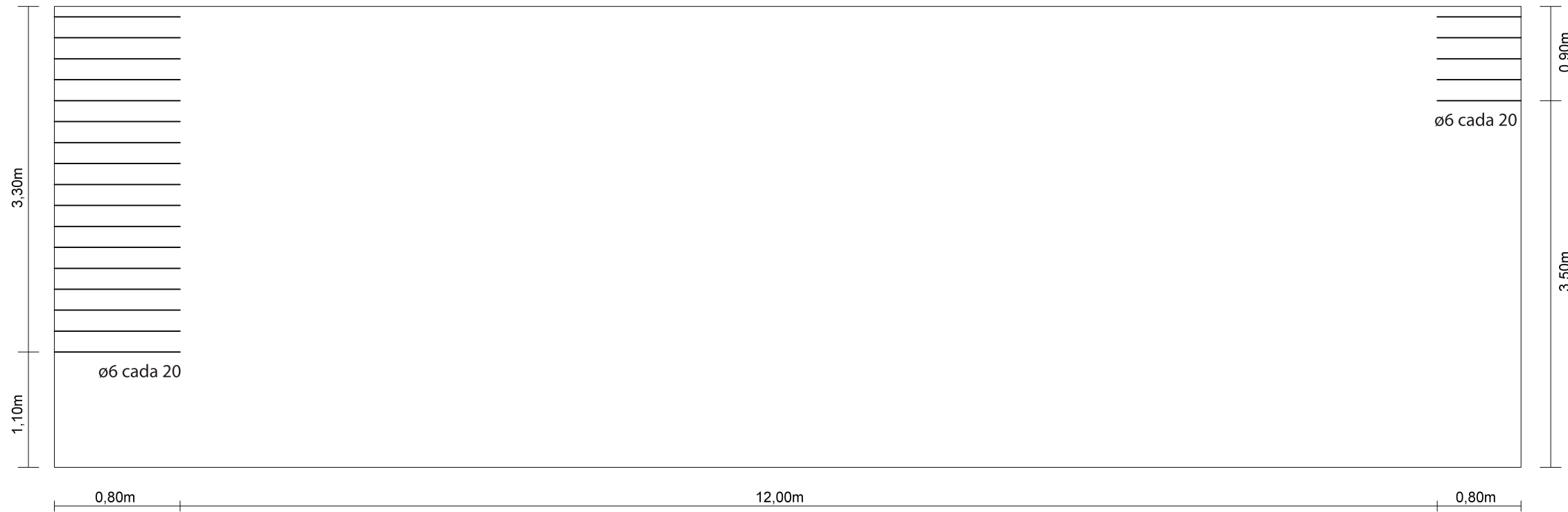
Diagrama de armado exterior Y (cuantía de acero m2/m)



Armado - Caja Yuxtapuesta

	Sección Mínima de Acero EHE B500S (mm2/m)	Sección Mínima Cálculo (mm2/m)	Número de barras por metro	Área Mínima Barra (mm2)	Diámetro barras (mm)	Radio barras (mm)	Área Barra (mm2)	Armado
Muro 1 X (interior)	192	55	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo X (interior)		83	5	16,6	6	3	28	ø6c20
Muro 1 Y (interior)	54	80	5	16	6	3	28	ø6c20
Armado de refuerzo Y (interior) esquina superior dcha.		480	5	96	12	6	113	ø12c20
Armado de refuerzo Y (interior) zona inferior		240	5	48	8	4	50	ø8c20
Muro 1 X (exterior)	640	220	-	-	-	-	-	ø14c20
Armado de refuerzo X (exterior)		-	-	-	-	-	-	-
Muro 1 Y (exterior)	180	160	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo Y (exterior)		540	5	108	12	6	113	ø12c20

En la mayor parte de los armados base se puede utilizar el armado mínimo indicado por la EHE, realizando refuerzos puntuales donde los muros sufren mayores solicitaciones. Solamente en la armadura interior Y, se necesitará aumentar el armado base.



Muro 1 E 1/50

Refuerzo armado X Interior

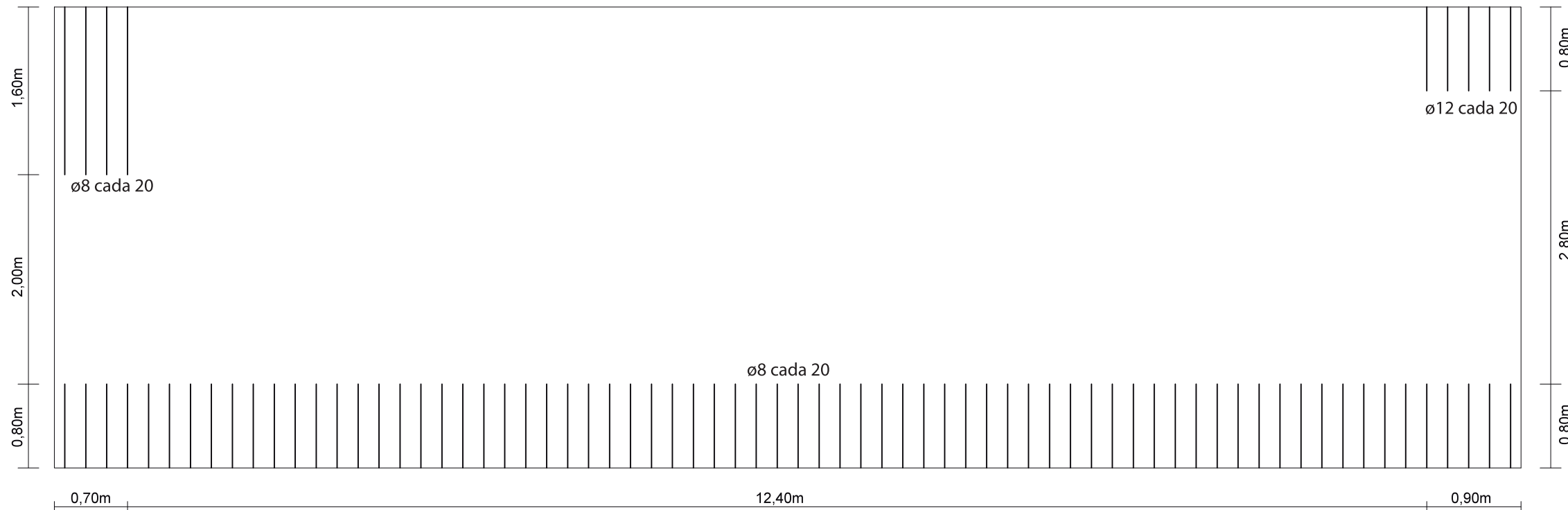
Hormigón HA-25/B/20/IIa

Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 1:

Interior X ø8 cada 20

Interior Y ø6 cada 20



Muro 1 E 1/50

Refuerzo armado Y Interior

Hormigón HA-25/B/20/IIa

Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 1:

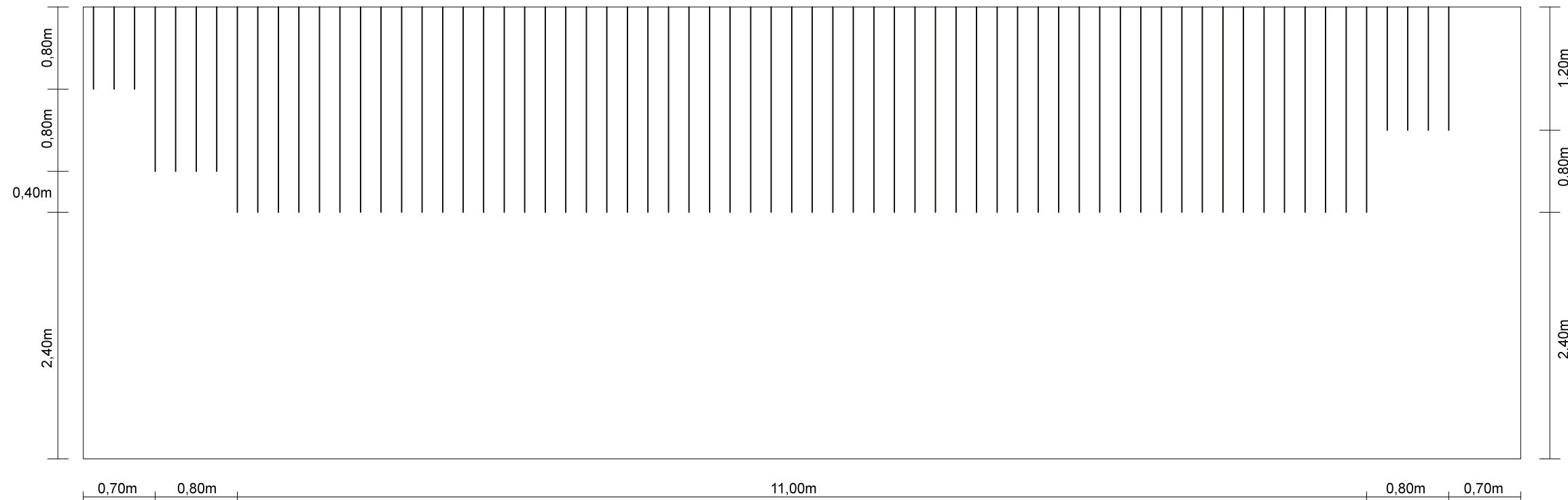
Interior X ø8 cada 20

Interior Y ø6 cada 20



Muro 1 **E 1/50**
Refuerzo armado X Exterior
Hormigón HA-25/B/20/IIa
Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 1:
Interior X $\varnothing 14$ cada 20
Interior Y $\varnothing 8$ cada 20

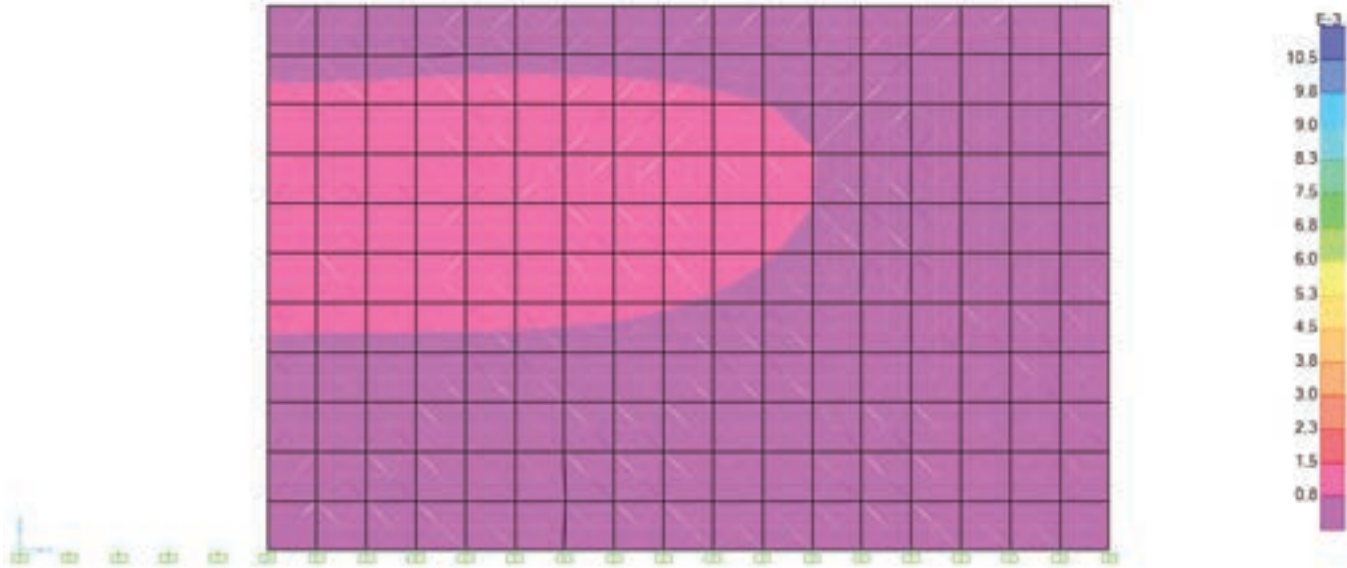


Muro 1 **E 1/50**
Refuerzo armado Y Exterior
Hormigón HA-25/B/20/IIa
Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 1:
Interior X $\varnothing 14$ cada 20
Interior Y $\varnothing 8$ cada 20

Muro 2

Diagrama de deformaciones (m)



Como se puede observar la mayor deformación se produce en tercio superior izquierdo del muro, con una desplazamiento horizontal de 1,5mm, siendo la máxima permitida por normativa 17,4mm, por tanto cumple.

Diagrama de armado interior X (cuantía de acero m2/m)

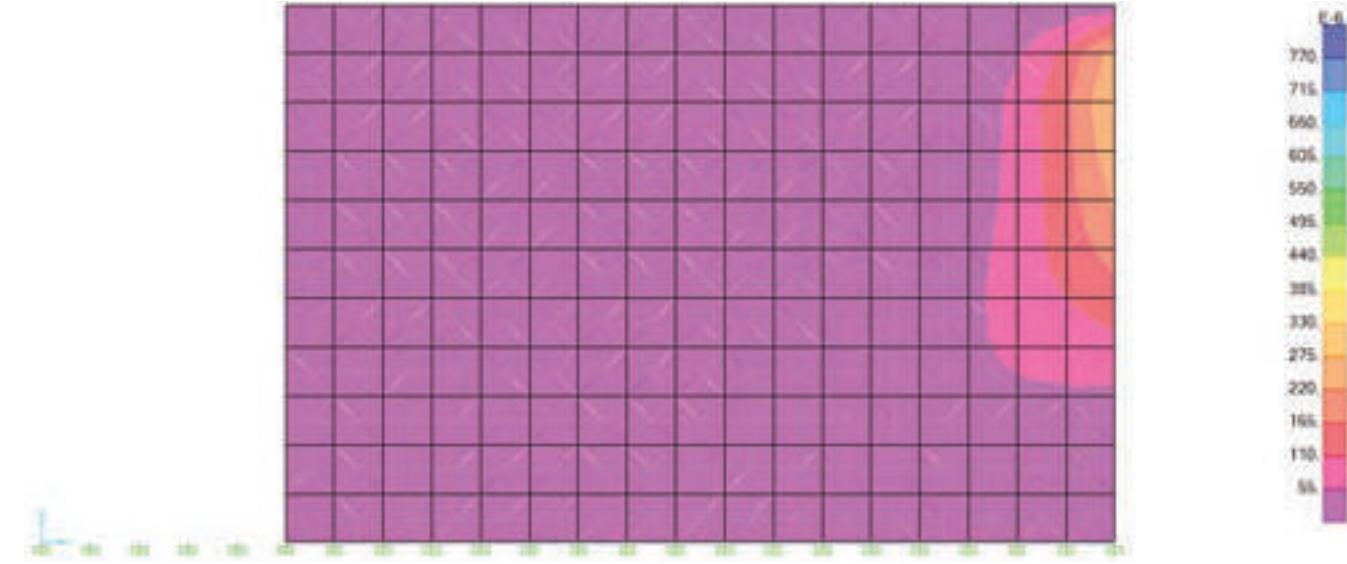


Diagrama de armado interior Y (cuantía de acero m2/m)

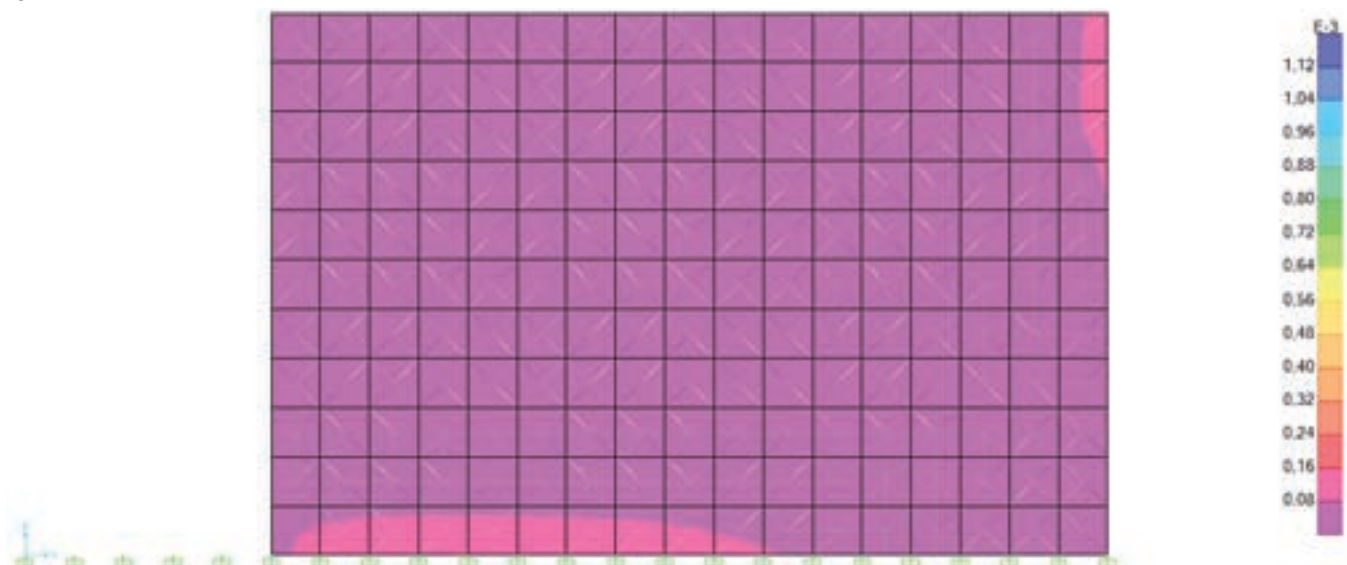


Diagrama de armado exterior X (cuantía de acero m2/m)

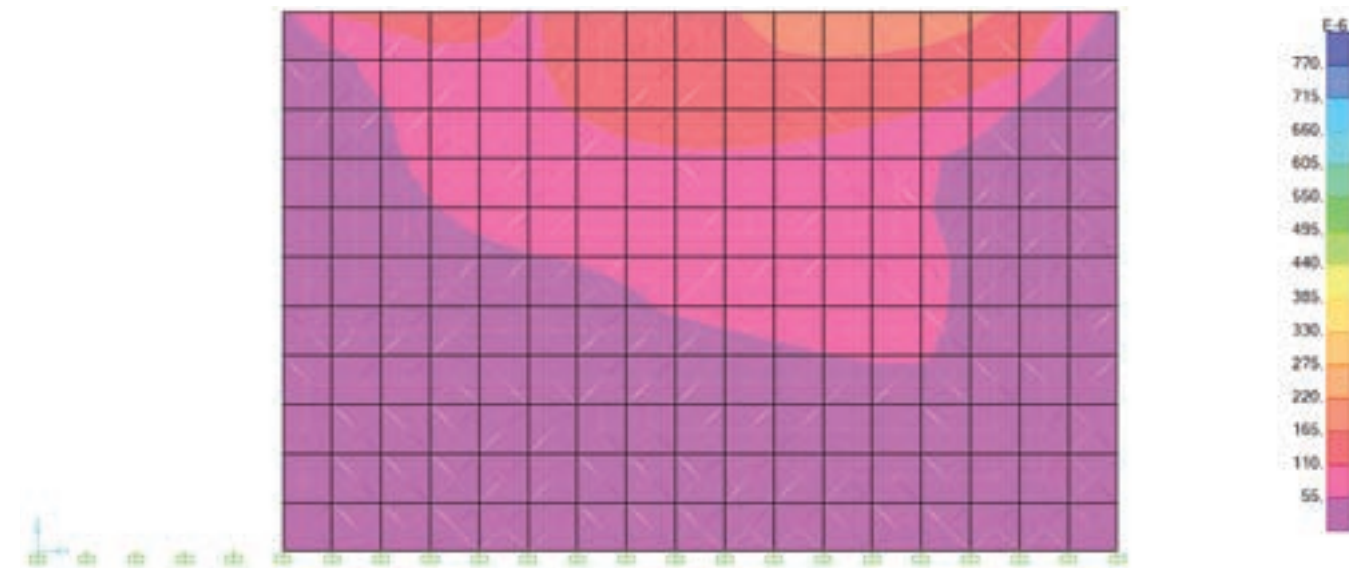
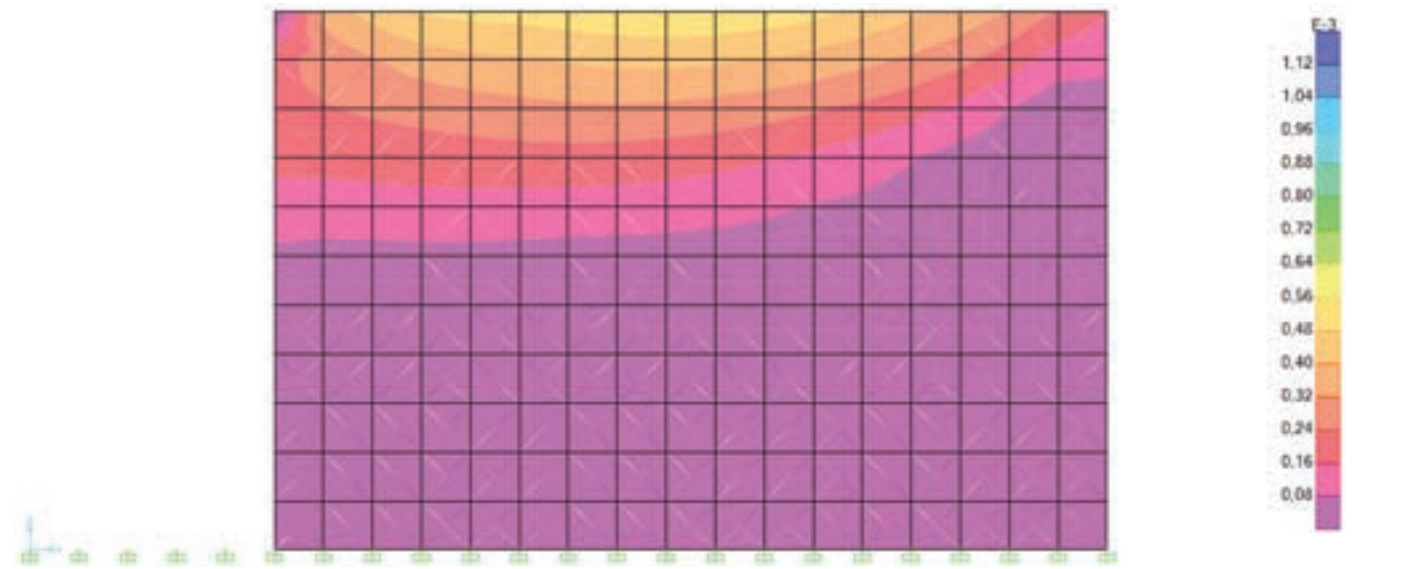


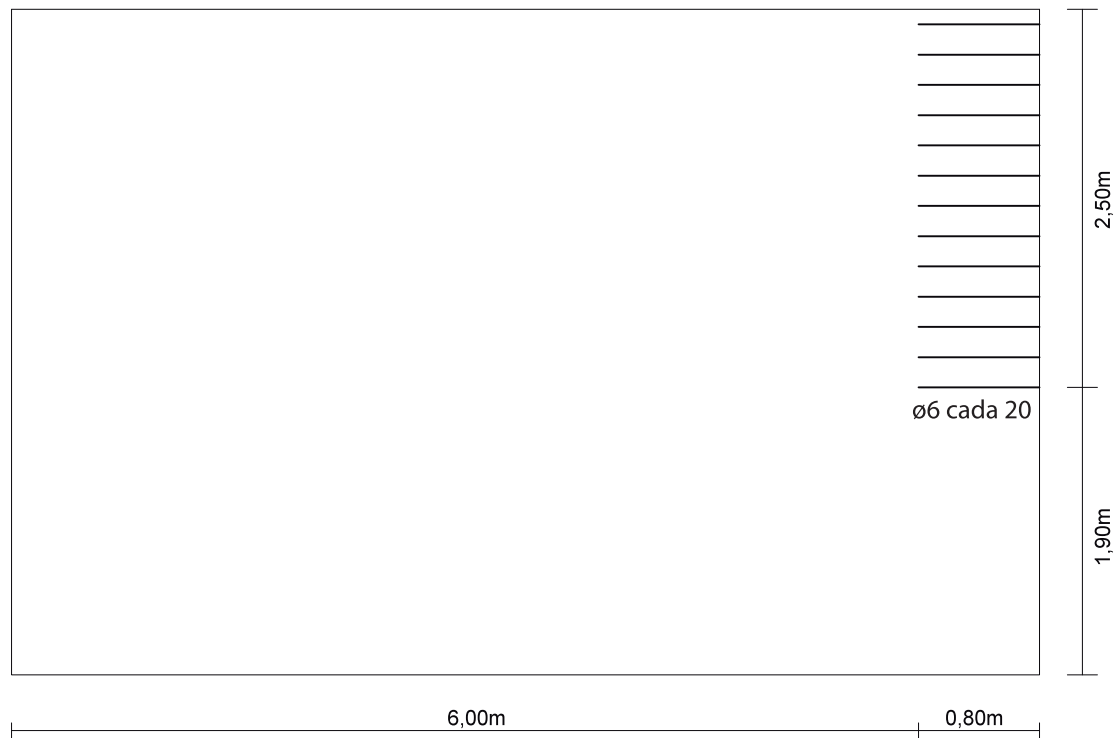
Diagrama de armado exterior Y (cuantía de acero m2/m)



Armado - Caja Yuxtapuesta

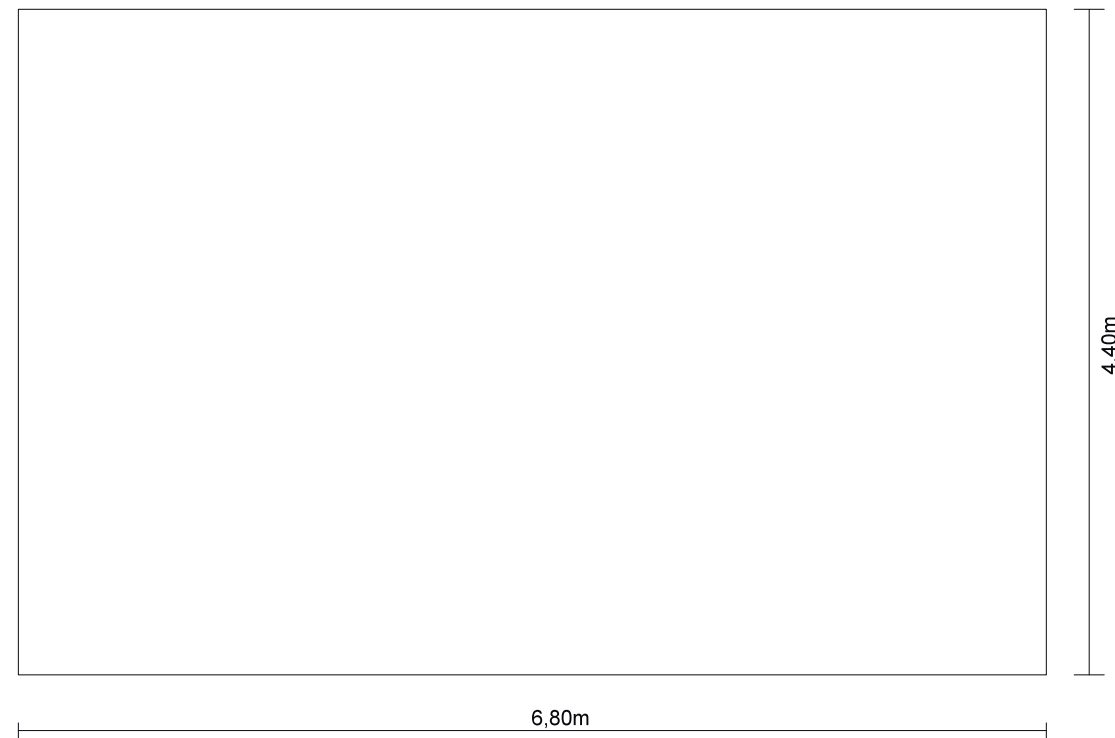
	Sección Mínima de Acero EHE B500S (mm2/m)	Sección Mínima Cálculo (mm2/m)	Número de barras por metro	Área Mínima Barra (mm2)	Diámetro barras (mm)	Radio barras (mm)	Área Barra (mm2)	Armado
Muro 2 X (interior)	192	55	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo X (interior)		83	5	16,6	6	3	28	ø6c20
Muro 2 Y (interior)	54	80	5	16	6	3	28	ø6c20
Armado de refuerzo Y (interior)		80	5	16	6	3	28	ø6c20
Muro 2 X (exterior)	640	220	-	-	-	-	-	ø14c20
Armado de refuerzo X (exterior)		-	-	-	-	-	-	-
Muro 2 Y (exterior)	180	160	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo Y (exterior)		460	5	92	12	6	113	ø12c20

En la mayor parte de los armados base se puede utilizar el armado mínimo indicado por la EHE, realizando refuerzos puntuales donde los muros sufren mayores solicitaciones. Solamente en la armadura interior Y, se necesitará aumentar el armado base.



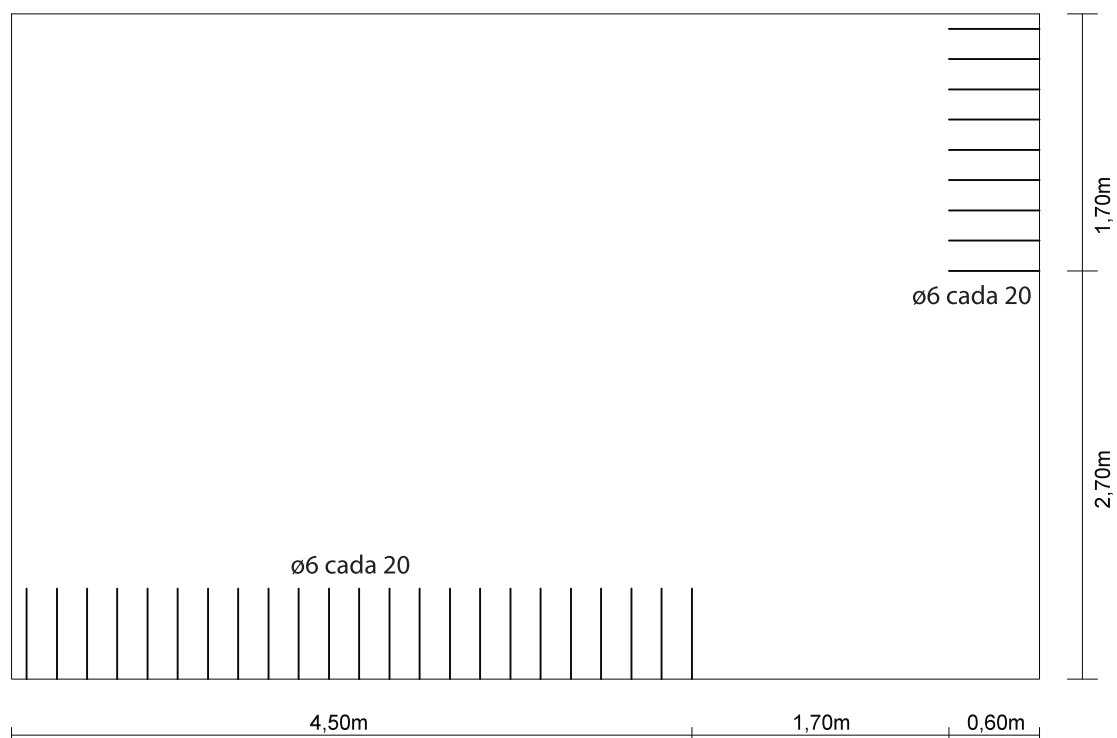
Muro 2 E 1/50
Refuerzo armado X Interior
Hormigón HA-25/B/20/IIa
Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 2:
Interior X ø8 cada 20



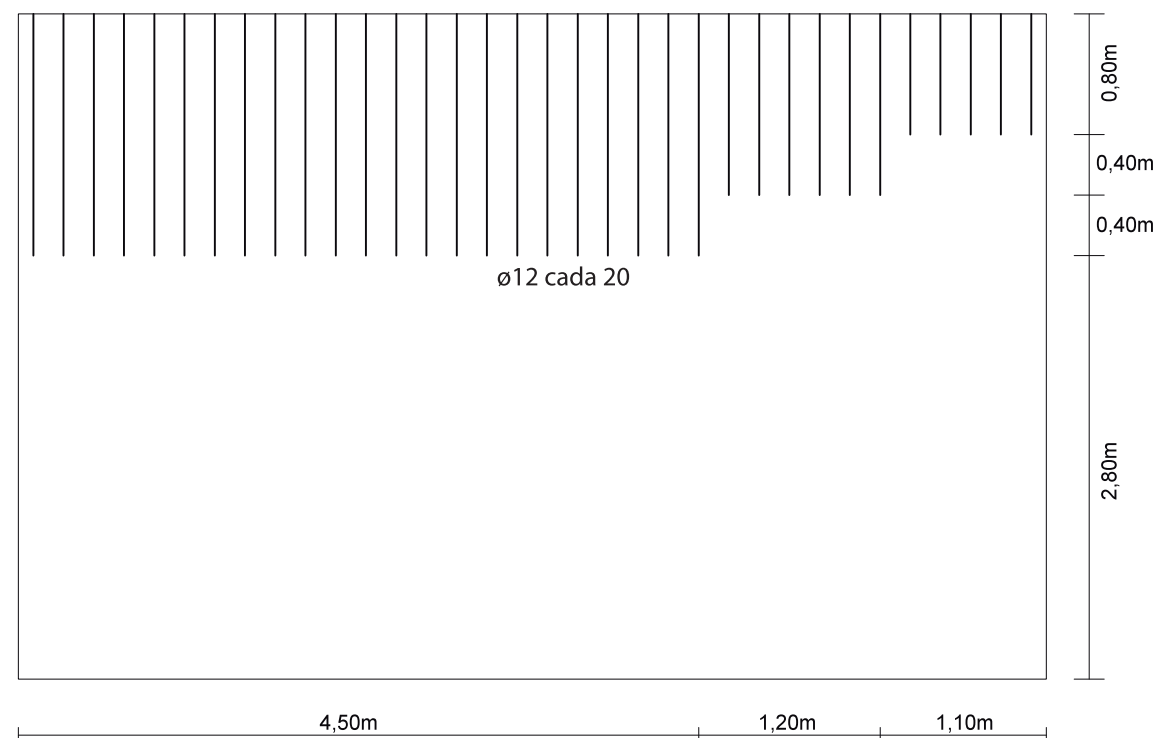
Muro 2 E 1/50
Refuerzo armado X Exterior
Hormigón HA-25/B/20/IIa
Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 2:
Interior X ø14 cada 20



Muro 2 E 1/50
Refuerzo armado Y Interior
Hormigón HA-25/B/20/IIa
Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 2:
Interior Y ø6 cada 20

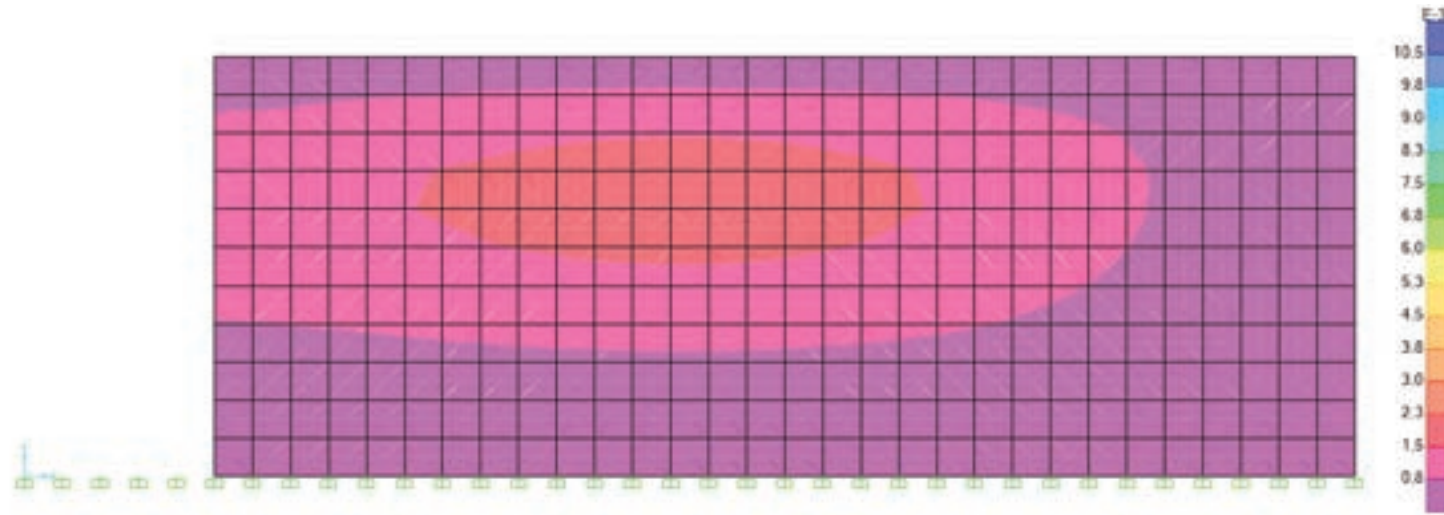


Muro 2 E 1/50
Refuerzo armado Y Exterior
Hormigón HA-25/B/20/IIa
Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 2:
Interior Y ø8 cada 20

Muro 3

Diagrama de deformaciones (m)



Como se puede observar la mayor deformación se produce en tercio superior central del muro, con un desplazamiento horizontal de 2,3mm, siendo la máxima permitida por normativa 17,6mm, por tanto cumple.

Diagrama de armado interior X (cuantía de acero m2/m)

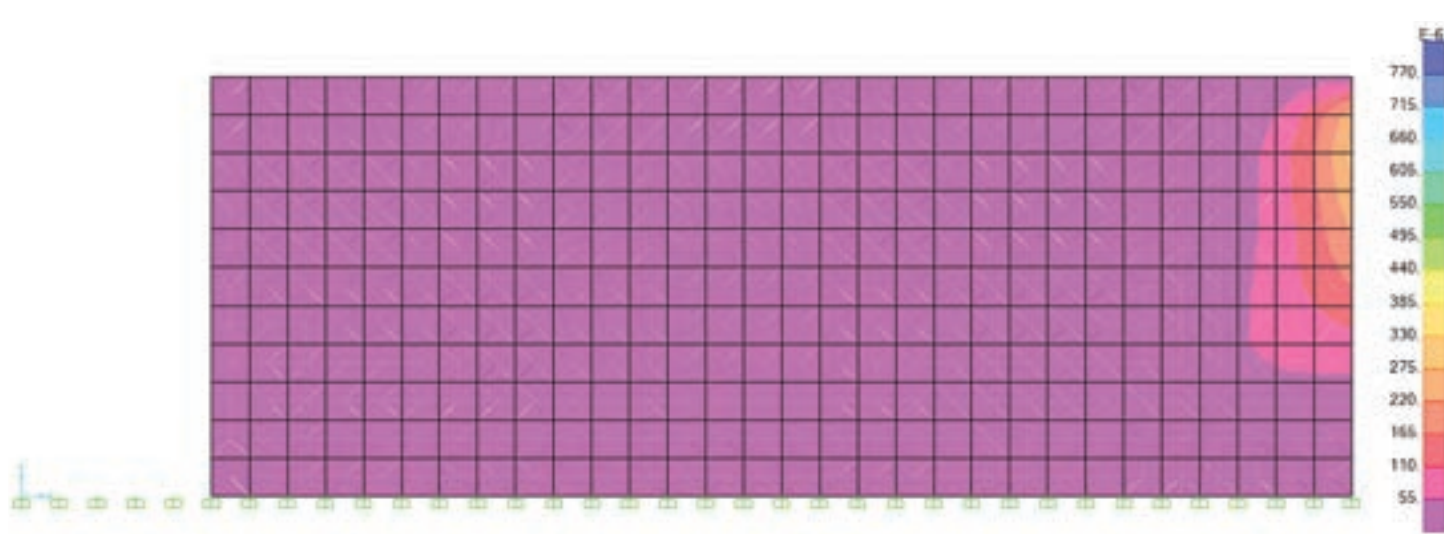


Diagrama de armado interior Y (cuantía de acero m2/m)

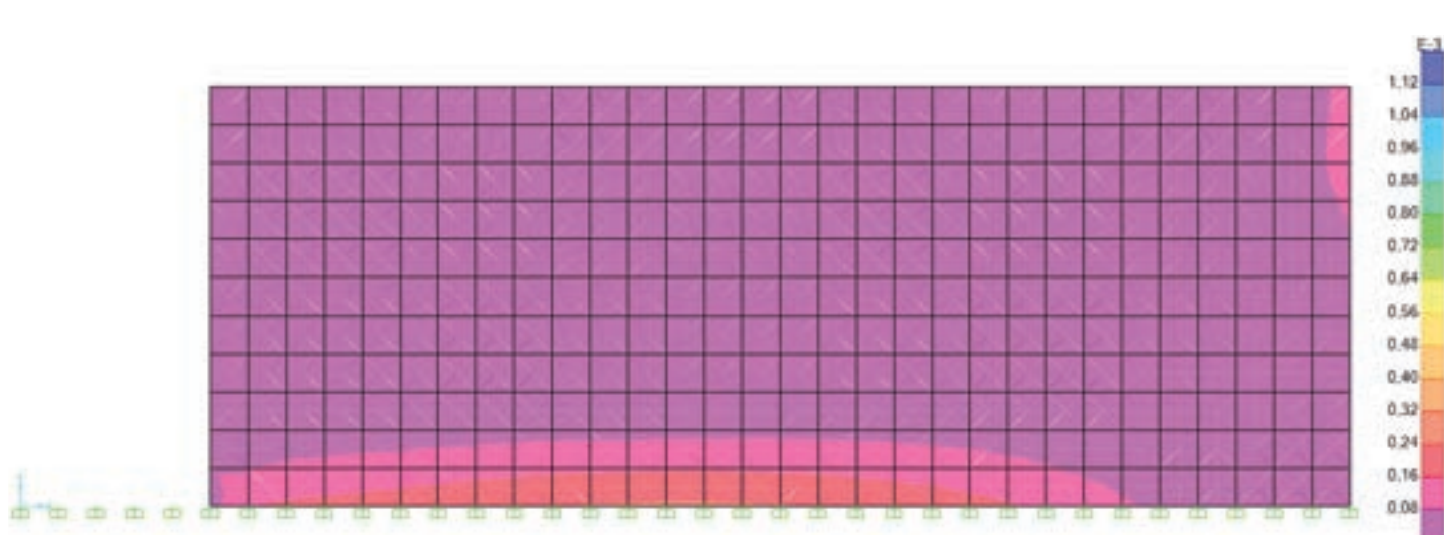


Diagrama de armado exterior X (cuantía de acero m2/m)

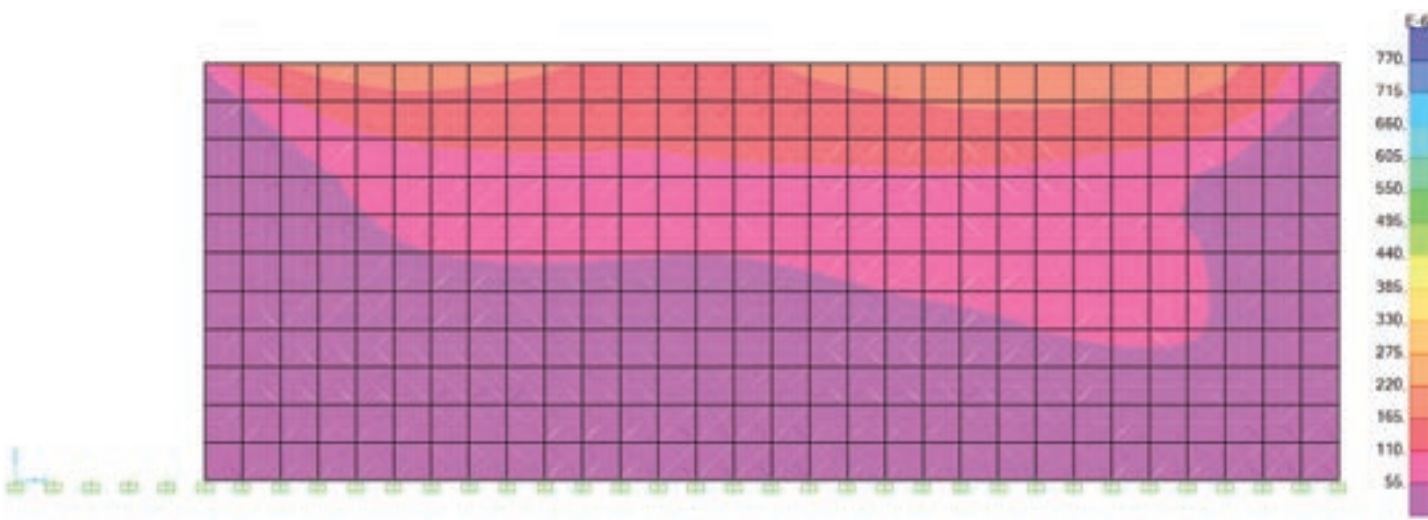
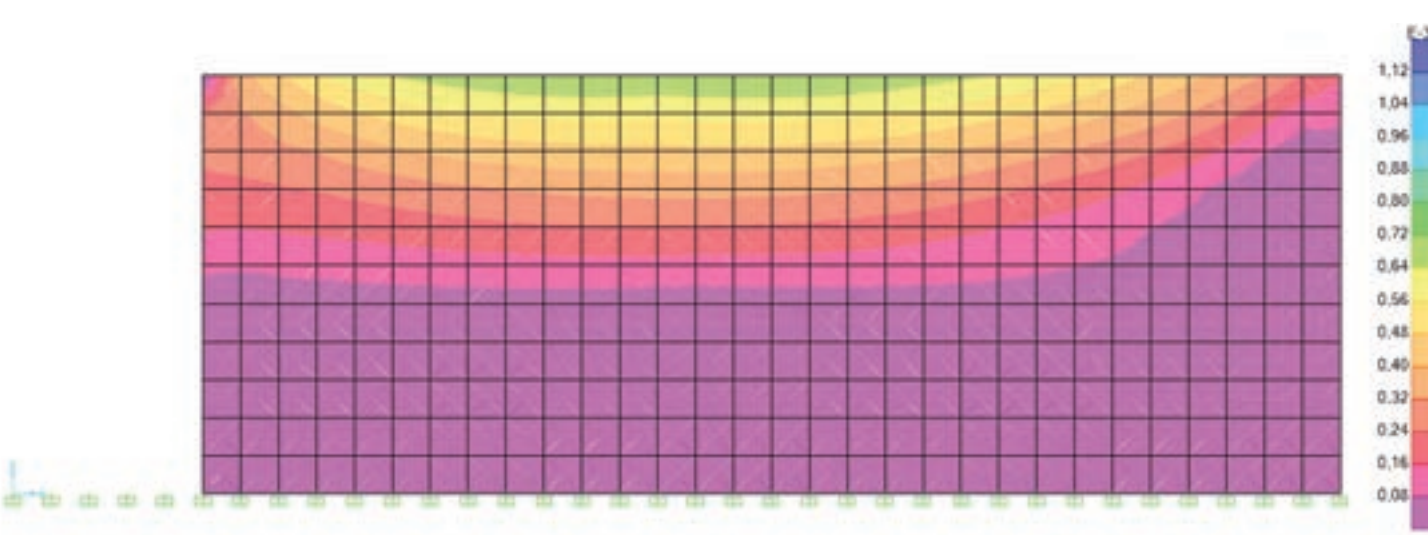


Diagrama de armado exterior Y (cuantía de acero m2/m)



Armado - Caja Yuxtapuesta

	Sección Mínima de Acero EHE B500S (mm2/m)	Sección Mínima Cálculo (mm2/m)	Número de barras por metro	Área Mínima Barra (mm2)	Diámetro barras (mm)	Radio barras (mm)	Área Barra (mm2)	Armado
Muro 3 X (interior)	192	55	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo X (interior)		83	5	16,6	6	3	28	ø6c20
Muro 3 Y (interior)	54	80	5	16	6	3	28	ø6c20
Armado de refuerzo Y (interior)		160	5	32	8	4	50	ø8c20
Muro 3 X (exterior)	640	110	-	-	-	-	-	ø14c20
Armado de refuerzo X (exterior)			-	-	-	-	-	-
Muro 3 Y (exterior)	180	160	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo Y (exterior)		540	5	108	12	6	113	ø12c20

En la mayor parte de los armados base se puede utilizar el armado mínimo indicado por la EHE, realizando refuerzos puntuales donde los muros sufren mayores solicitaciones. Solamente en la armadura interior Y, se necesitará aumentar el armado base.



Muro 3 E 1/50

Refuerzo armado X Interior

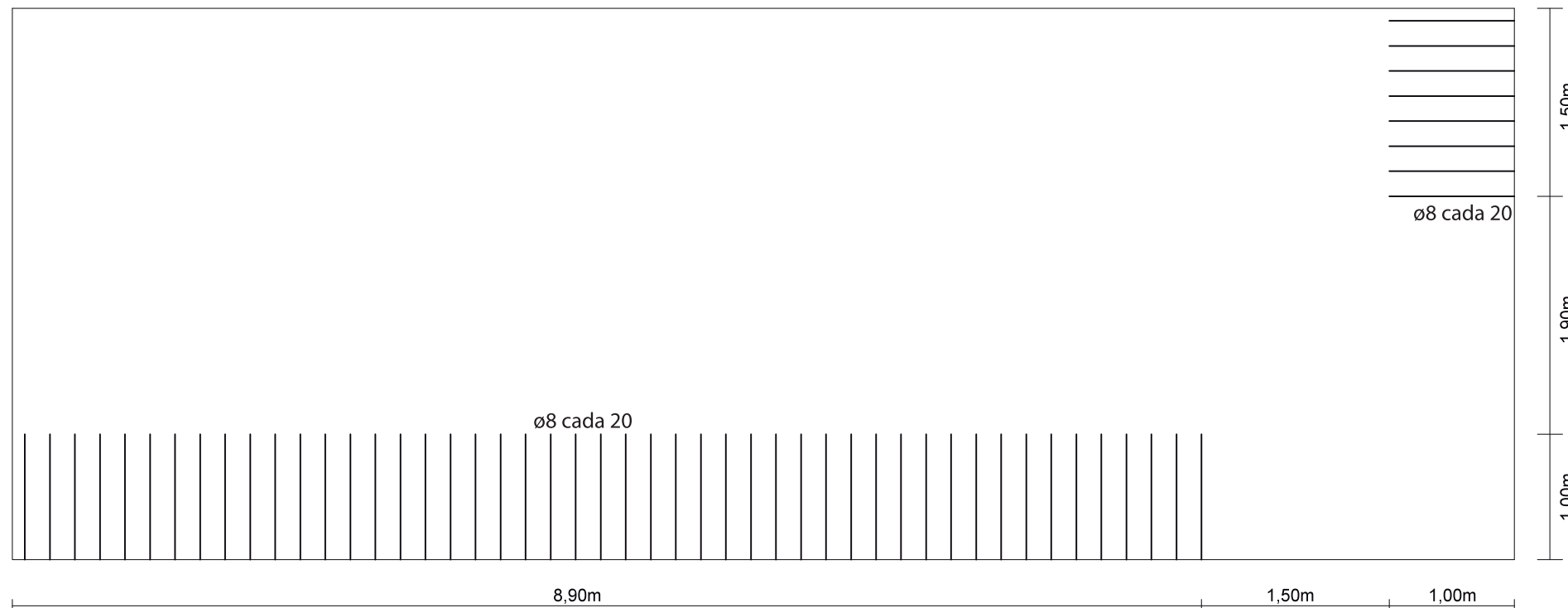
Hormigón HA-25/B/20/IIa

Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 3:

Interior X ø8 cada 20

Interior Y ø6 cada 20



Muro 3 E 1/50

Refuerzo armado Y Interior

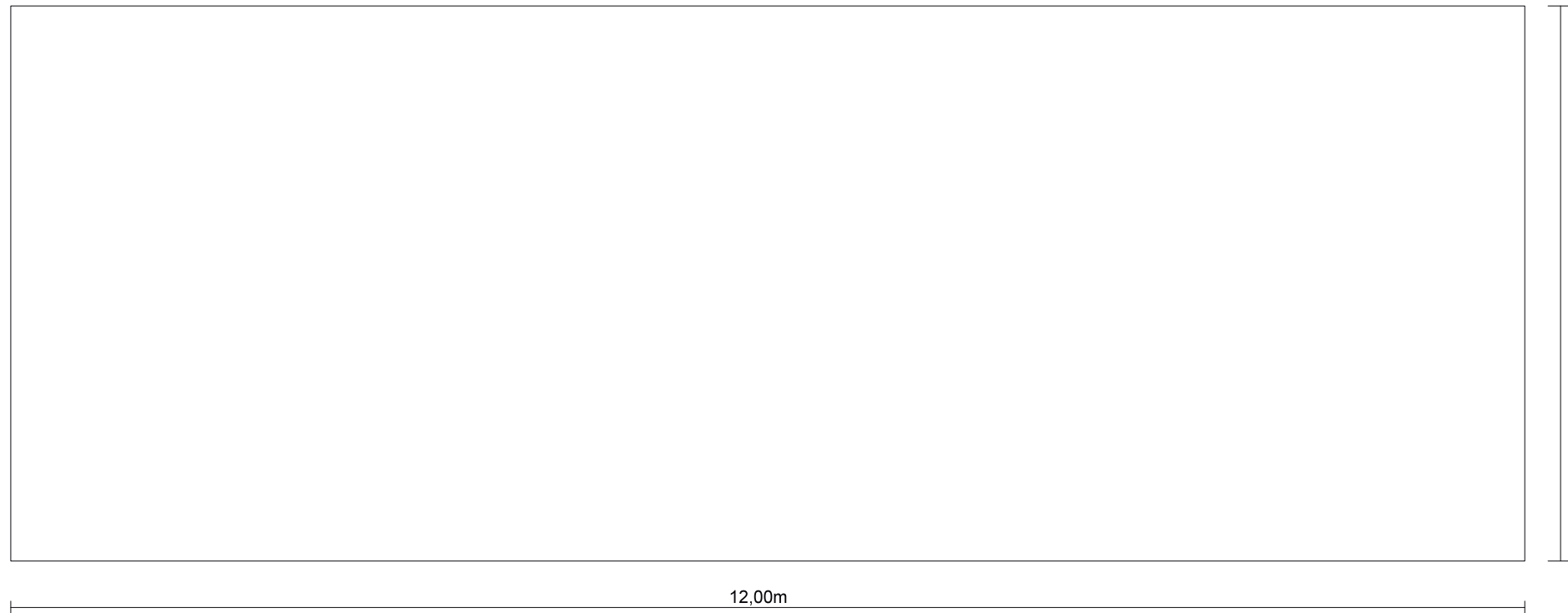
Hormigón HA-25/B/20/IIa

Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 3:

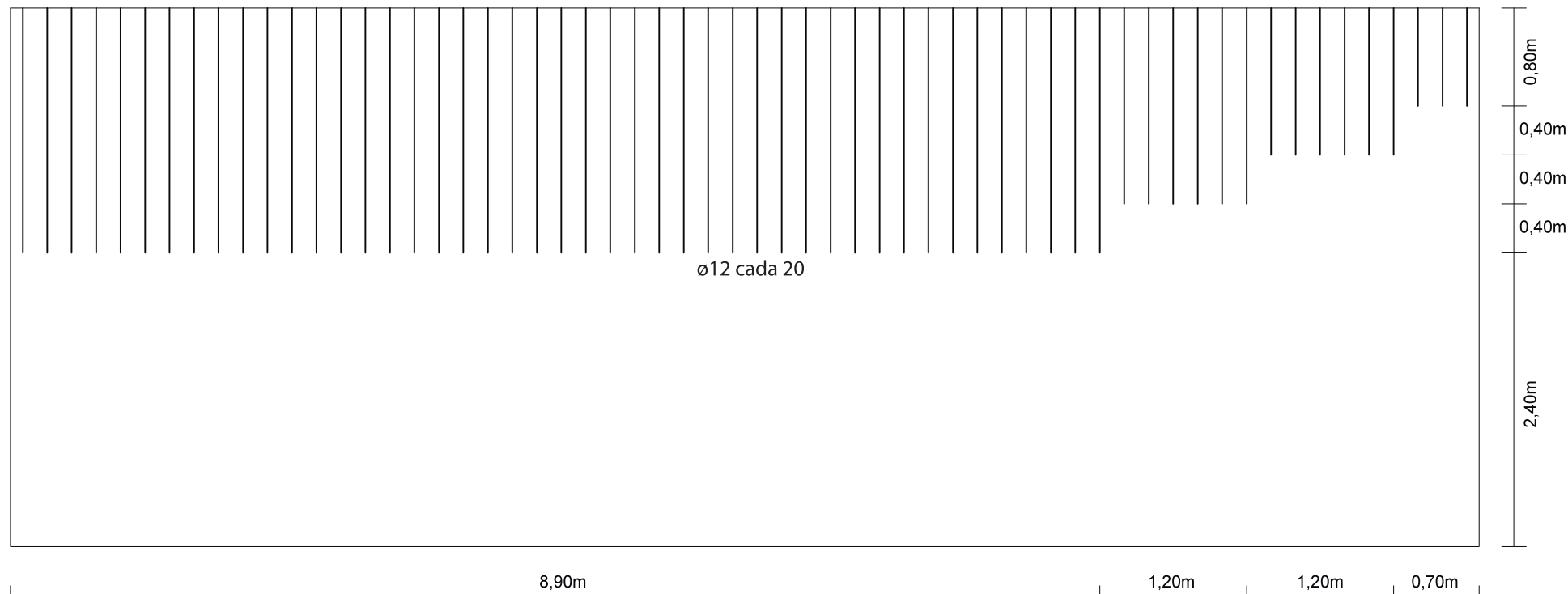
Interior X ø8 cada 20

Interior Y ø6 cada 20



Muro 3 **E 1/50**
Refuerzo armado X Exterior
 Hormigón HA-25/B/20/IIa
 Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 3:
 Interior X $\varnothing 14$ cada 20
 Interior Y $\varnothing 8$ cada 20

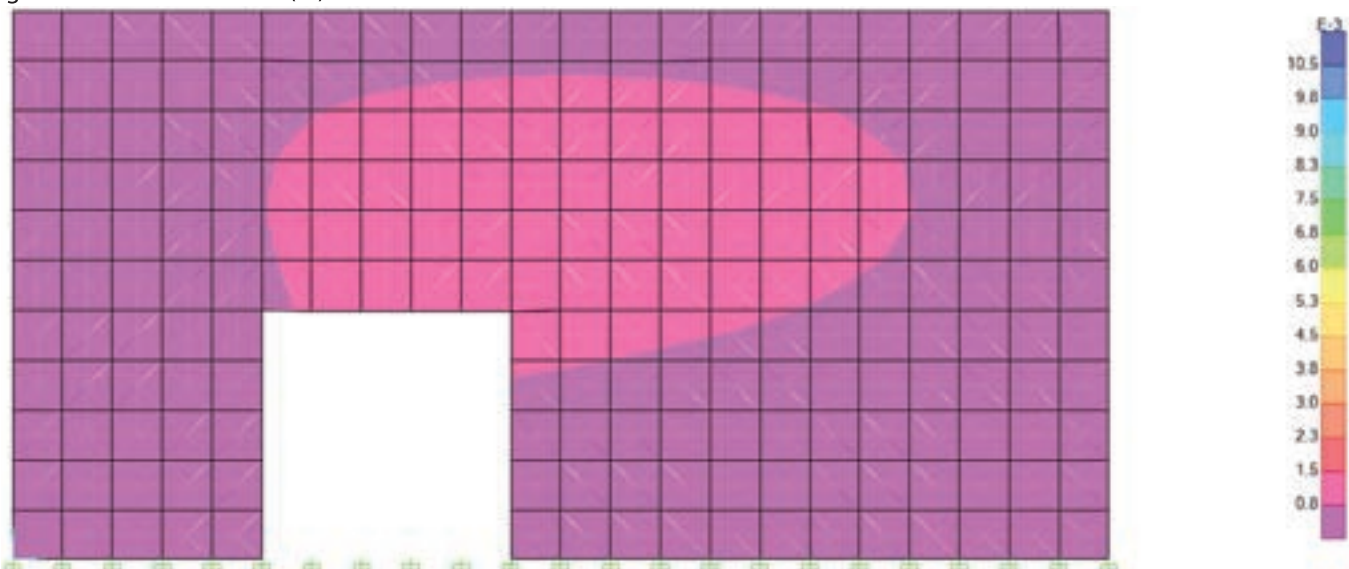


Muro 3 **E 1/50**
Refuerzo armado Y Exterior
 Hormigón HA-25/B/20/IIa
 Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 3:
 Interior X $\varnothing 14$ cada 20
 Interior Y $\varnothing 8$ cada 20

Muro 4

Diagrama de deformaciones (m)



Como se puede observar la mayor deformación se produce en tercio superior izquierdo del muro, con una desplazamiento horizontal de 1,5mm, siendo la máxima permitida por normativa 17,4mm, por tanto cumple.

Diagrama de armado interior X (cuantía de acero m2/m)

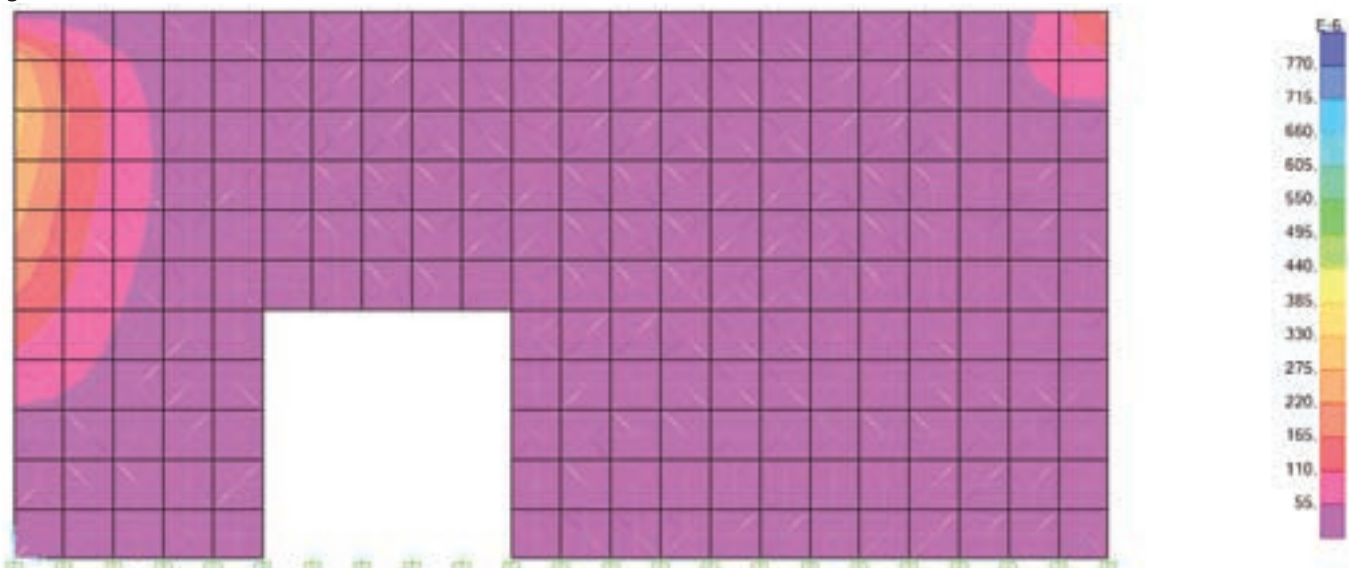


Diagrama de armado interior Y (cuantía de acero m2/m)

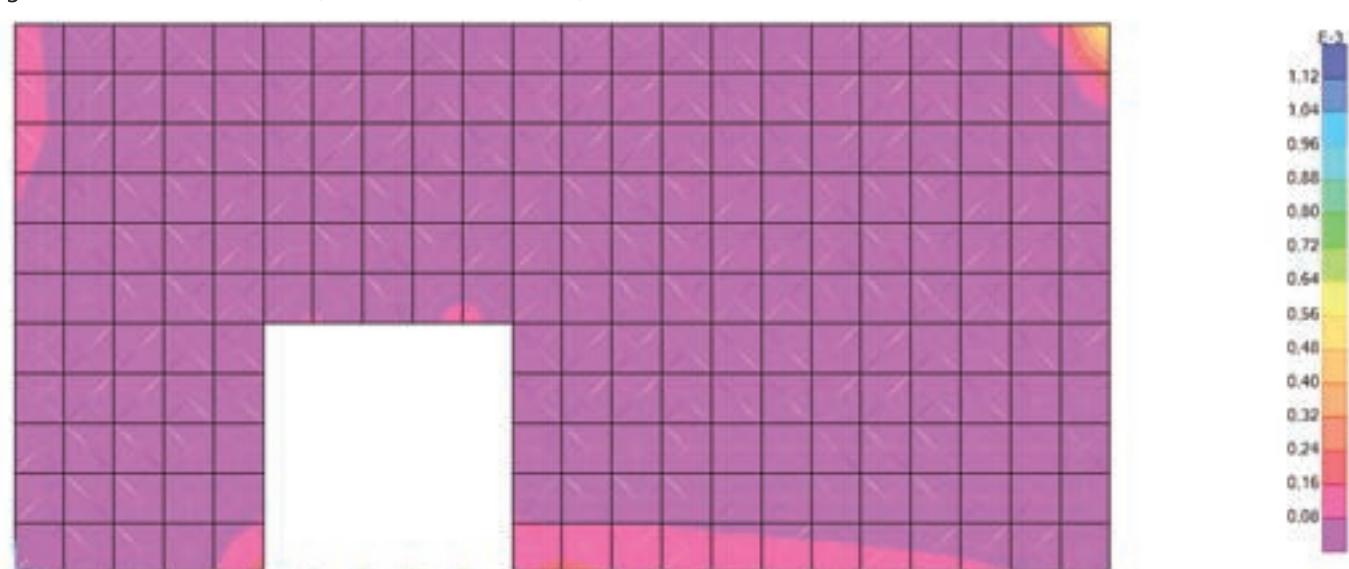


Diagrama de armado exterior X (cuantía de acero m2/m)

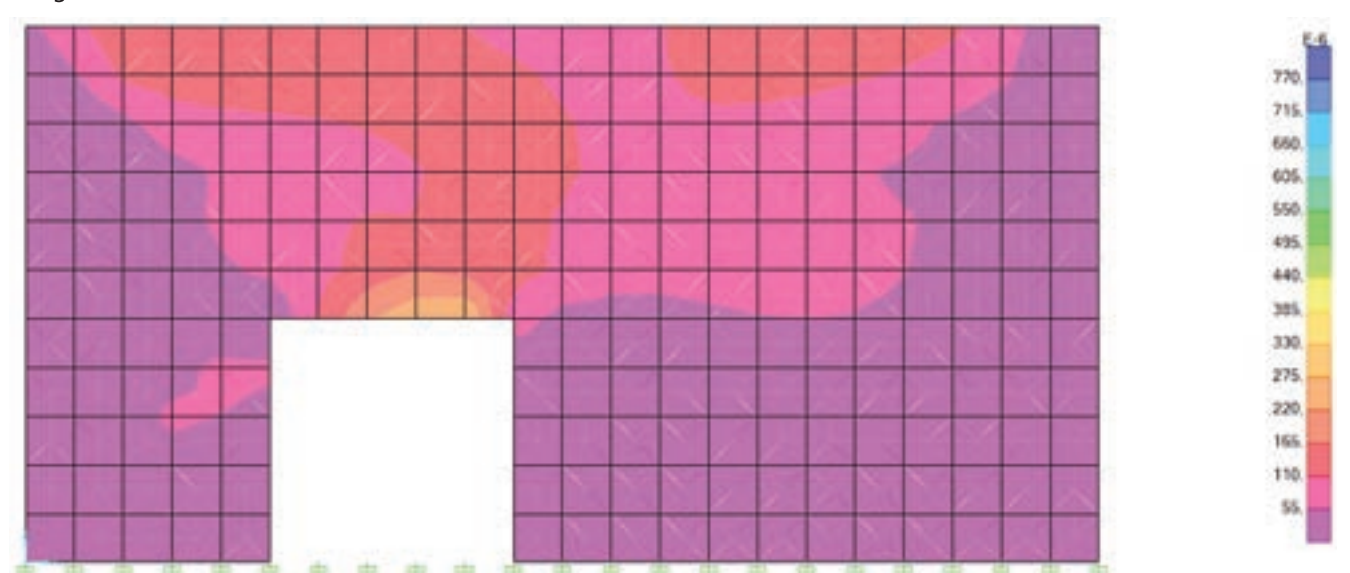
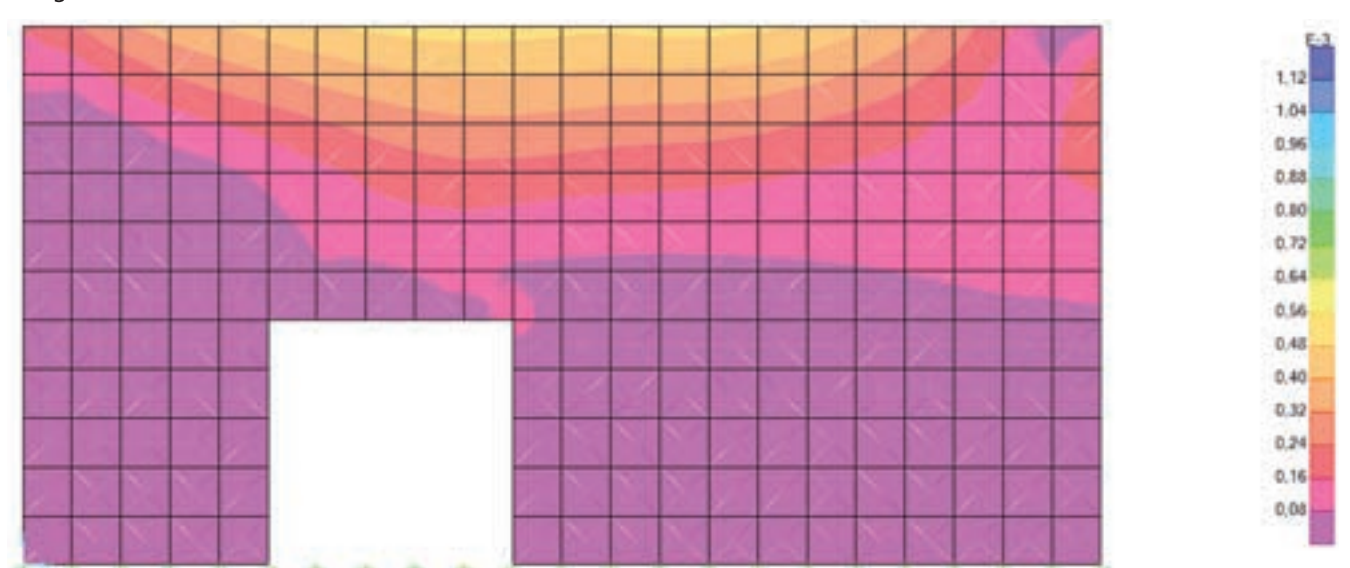


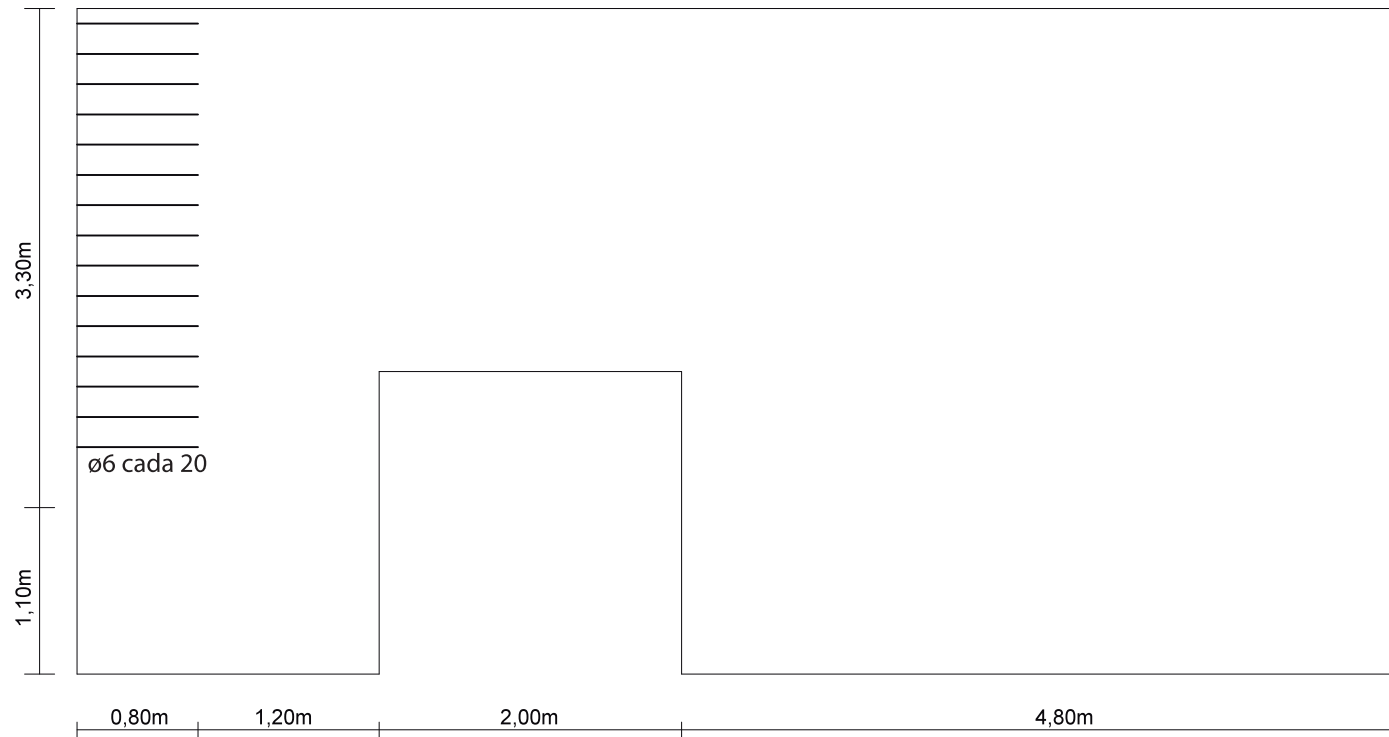
Diagrama de armado exterior Y (cuantía de acero m2/m)



Armado - Caja Yuxtapuesta

	Sección Mínima de Acero EHE B500S (mm2/m)	Sección Mínima Cálculo (mm2/m)	Número de barras por metro	Área Mínima Barra (mm2)	Diámetro barras (mm)	Radio barras (mm)	Área Barra (mm2)	Armado
Muro 4 X (interior)	192	55	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo X (interior)		83	5	16,6	6	3	28	ø6c20
Muro 4 Y (interior)	54	160	5	32	8	4	50	ø8c20
Armado de refuerzo Y (interior)		400	5	80	12	6	113	ø12c20
Muro 4 X (exterior)	640	110	-	-	-	-	-	ø14c20
Armado de refuerzo X (exterior)			-	-	-	-	-	-
Muro 4 Y (exterior)	180	160	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo Y (exterior)		380	5	76	10	5	79	ø10c20

En la mayor parte de los armados base se puede utilizar el armado mínimo indicado por la EHE, realizando refuerzos puntuales donde los muros sufren mayores solicitaciones. Solamente en la armadura interior Y, se necesitará aumentar el armado base.



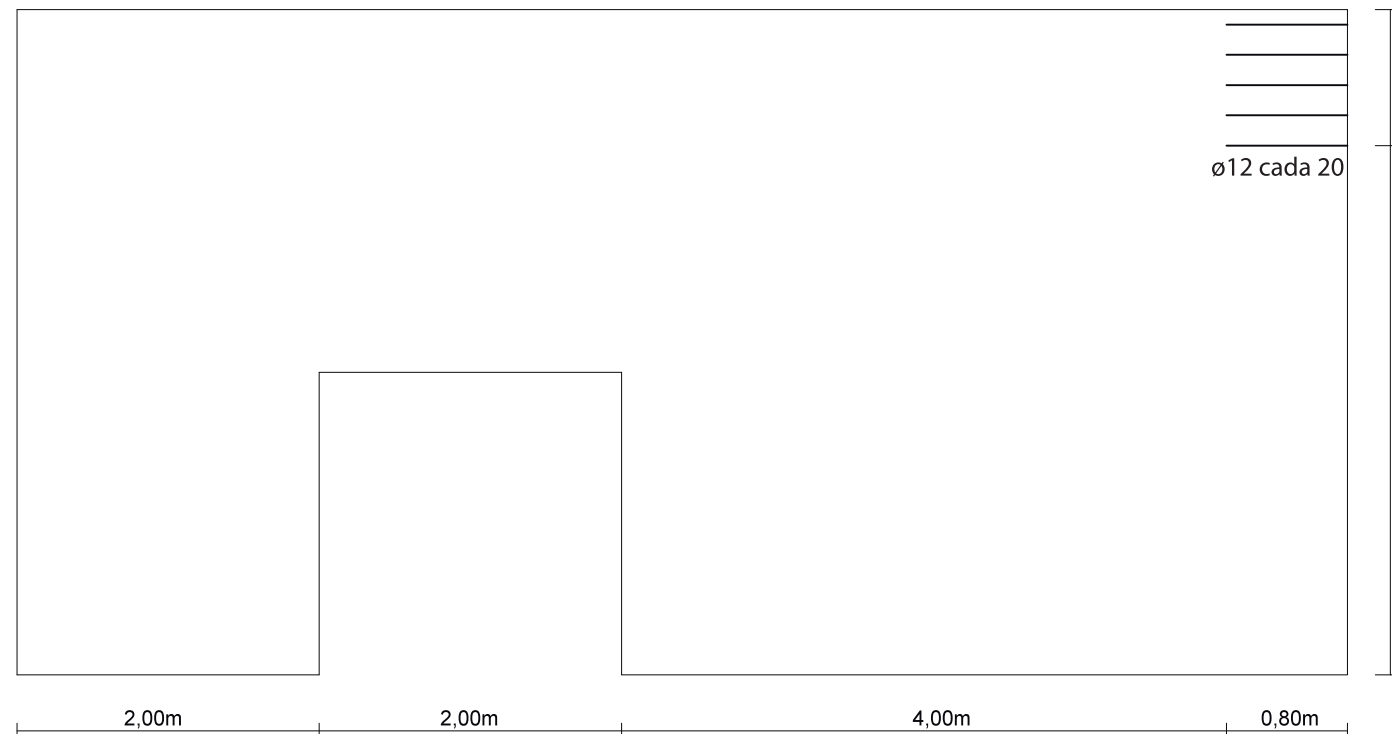
Muro 4 E 1/50

Refuerzo armado X Interior

Hormigón HA-25/B/20/Ila
Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 4:

Interior X	ø8 cada 20
Interior Y	ø8 cada 20



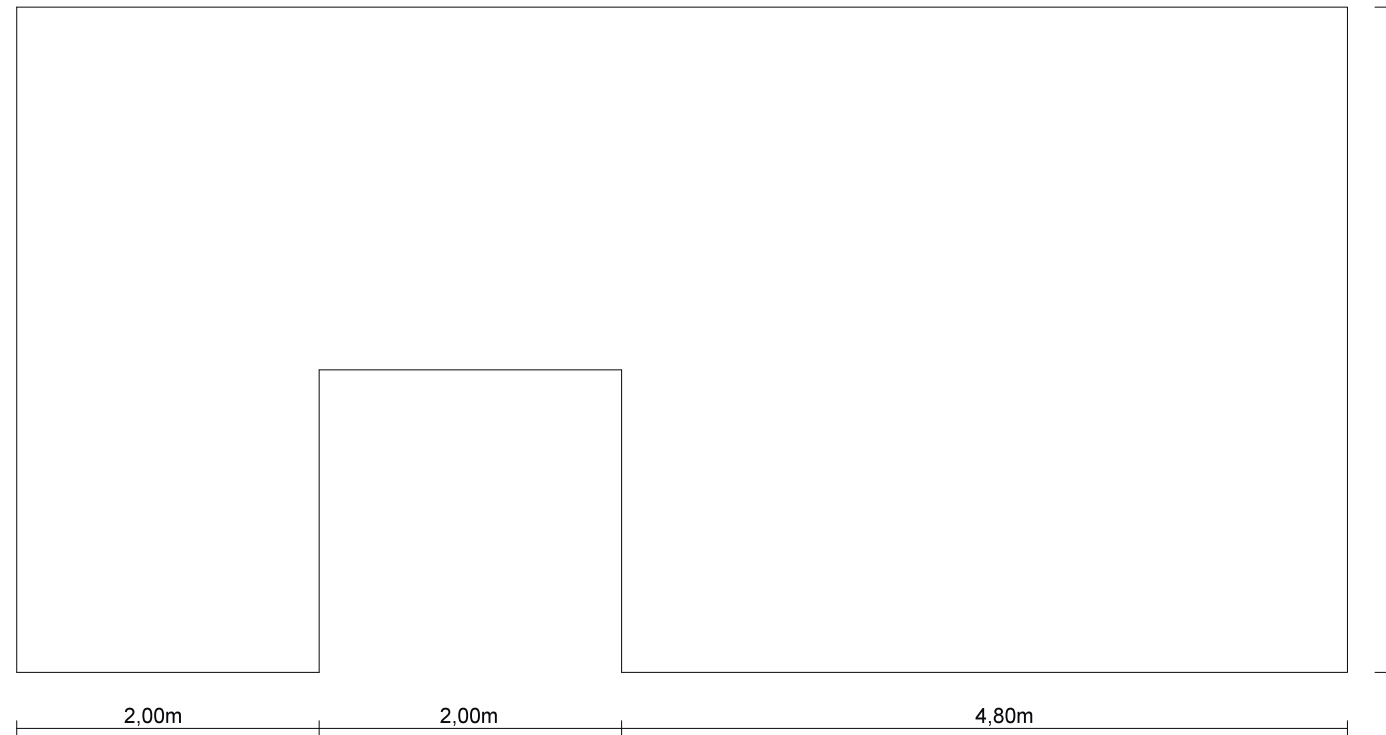
Muro 4 E 1/50

Refuerzo armado Y Interior

Hormigón HA-25/B/20/Ila
Acero barras corrugadas B500S

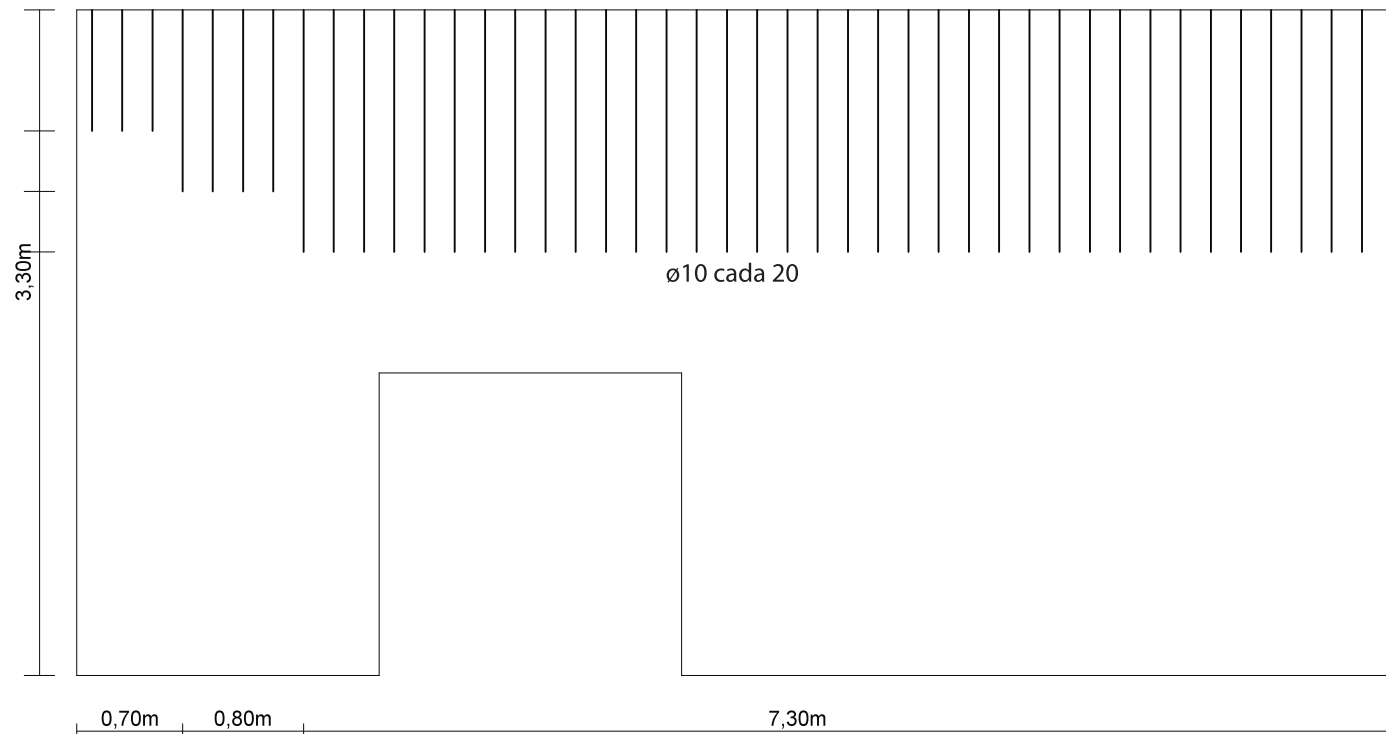
Armadura base en muro 4:

Interior X	ø8 cada 20
Interior Y	ø8 cada 20



Muro 4 **E 1/50**
Refuerzo armado X Exterior
Hormigón HA-25/B/20/Ila
Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 4:
Interior X $\varnothing 14$ cada 20
Interior Y $\varnothing 8$ cada 20



Muro 4 **E 1/50**
Refuerzo armado Y Exterior
Hormigón HA-25/B/20/Ila
Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 4:
Interior X $\varnothing 14$ cada 20
Interior Y $\varnothing 8$ cada 20

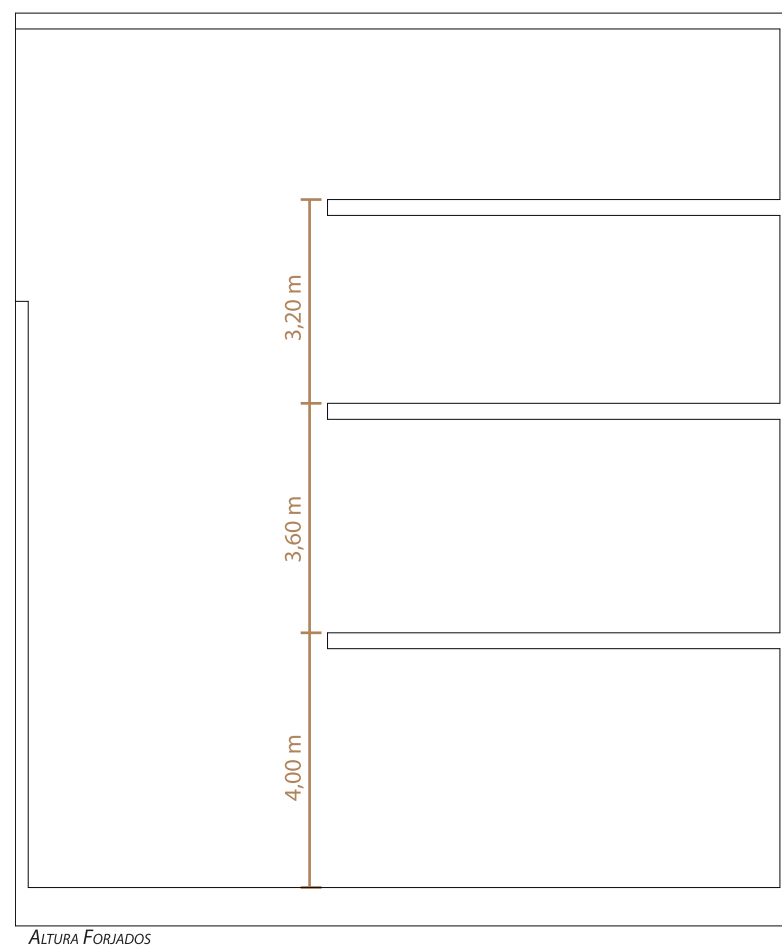
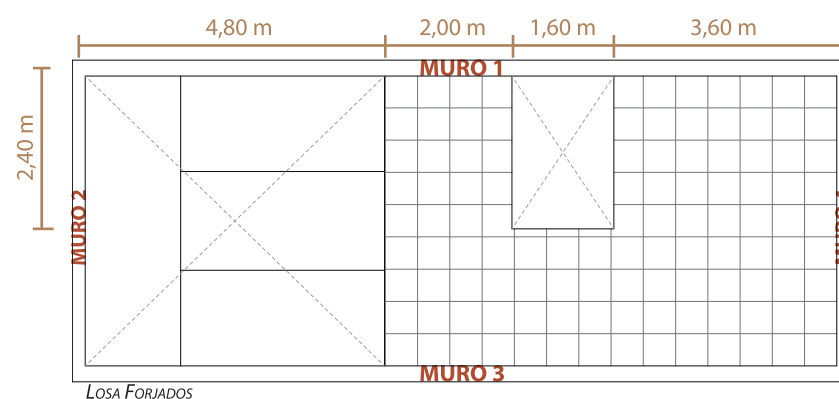
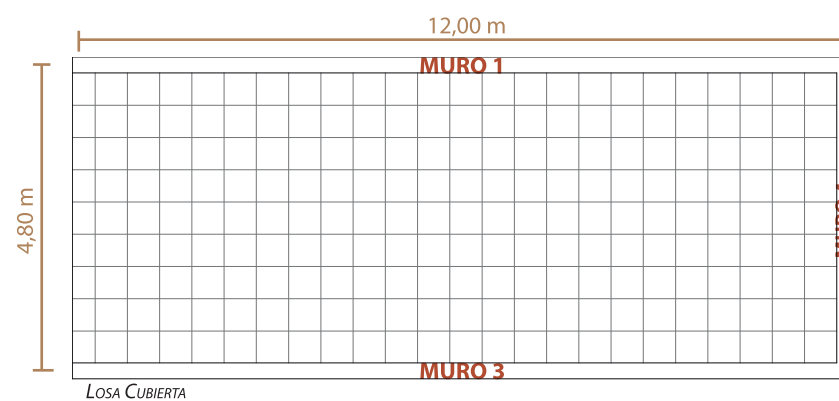
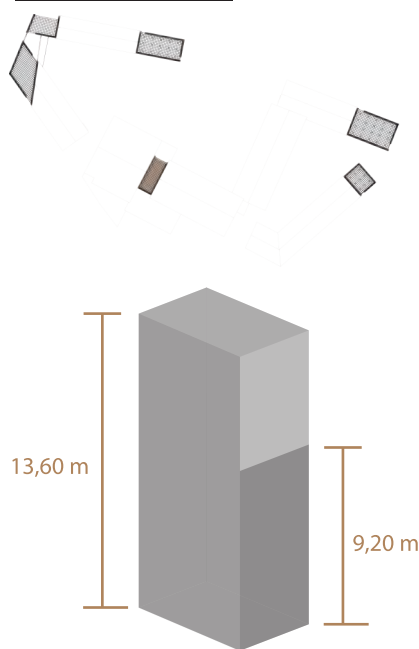
Armado Mínimo Losas - Caja Incrustada

	Sección de hormigón por metro (m2)	Cuantía geométrica en tanto por 1000	Sección Mínima de Acero B500S (mm2/m)	Número de barras por metro	Área Mínima Barra (mm2)	Diámetro barras (mm)	Radio barras (mm)	Área Barra (mm2)	Armado X	Armado Y
Losa cimentación (superior)	0,60	1,8	1080	5	216	20	10	314	ø20c20	ø20c20
Losa cimentación (inferior)	0,60	0,9	540	5	108	12	6	113	ø12c20	ø12c20
Losa cubierta (superior)	0,25	1,8	450	5	90	12	6	113	ø12c20	ø12c20
Losa cubierta (inferior)	0,25	0,9	225	5	45	8	4	50	ø8c20	ø8c20
Losa forjado (superior)	0,25	1,8	450	5	90	12	6	113	ø12c20	ø12c20
Losa forjado (inferior)	0,25	0,9	225	5	45	8	4	50	ø8c20	ø8c20

Armado Mínimo Muros - Caja Incrustada

	Sección de hormigón por metro (m2)	Cuantía geométrica en tanto por 1000	Sección Mínima de Acero B500S (mm2/m)	Número de barras por metro	Área Mínima Barra (mm2)	Diámetro barras (mm)	Radio barras (mm)	Área Barra (mm2)	Armado
Muro 1 Armadura X (interior)	0,25	0,96	240	5	48	8	4	50	ø8c20
Muro 1 Armadura Y (interior)	0,25	0,27	67,5	5	13,5	6	3	28	ø6c20
Muro 1 Armadura X (exterior)	0,25	3,2	800	5	160	16	8	201	ø16c20
Muro 1 Armadura Y (exterior)	0,25	0,9	225	5	45	8	4	50	ø8c20
Muro 2 Armadura X (interior)	0,20	0,96	192	5	38,4	8	4	50	ø8c20
Muro 2 Armadura Y (interior)	0,20	0,27	54	5	10,8	6	3	28	ø6c20
Muro 2 Armadura X (exterior)	0,20	3,2	640	5	128	14	7	154	ø14c20
Muro 2 Armadura Y (exterior)	0,20	0,9	180	5	36	8	4	50	ø8c20
Muro 3 Armadura X (interior)	0,25	0,96	240	5	48	8	4	50	ø8c20
Muro 3 Armadura Y (interior)	0,25	0,27	67,5	5	13,5	6	3	28	ø6c20
Muro 3 Armadura X (exterior)	0,25	3,2	800	5	160	16	8	201	ø16c20
Muro 3 Armadura Y (exterior)	0,25	0,9	225	5	45	8	4	50	ø8c20
Muro 4 Armadura X (interior)	0,20	0,96	192	5	38,4	8	4	50	ø8c20
Muro 4 Armadura Y (interior)	0,20	0,27	54	5	10,8	6	3	28	ø6c20
Muro 4 Armadura X (exterior)	0,20	3,2	640	5	128	14	7	154	ø14c20
Muro 4 Armadura Y (exterior)	0,20	0,9	180	5	36	8	4	50	ø8c20

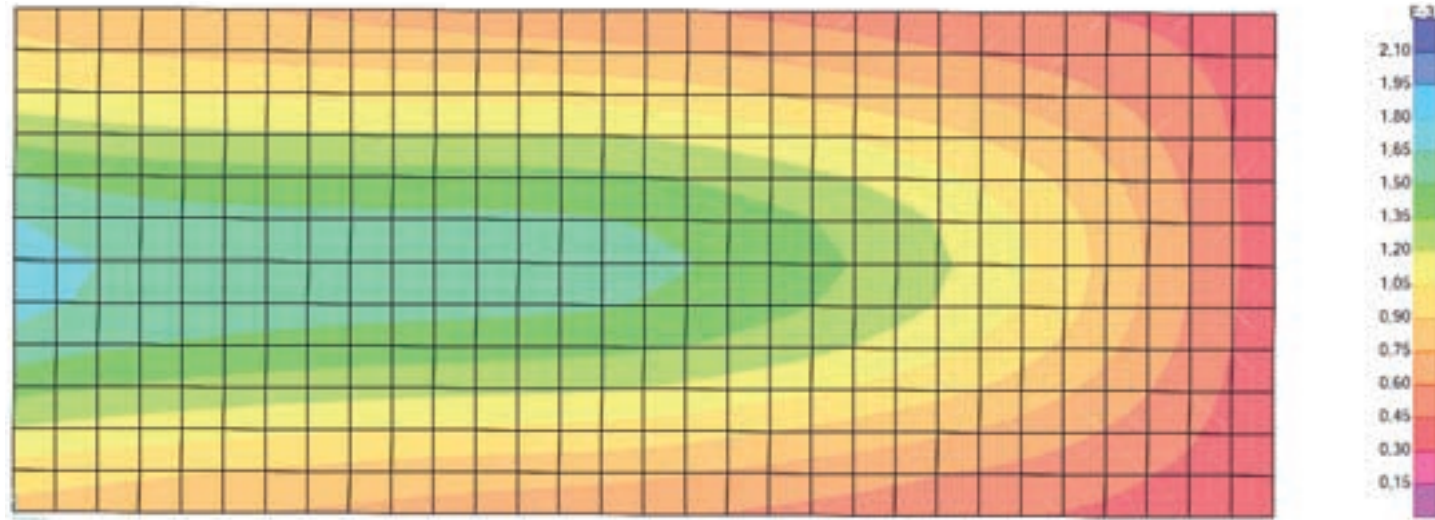
CAJA INCRUSTADA



Cálculo del armado mínimo requerido según la tabla 42.3.5-EHE, que indica una cuantía geométrica mínima, en tanto por 1.000, requerida a la sección total del hormigón para cada uno de los elementos constructivos.

Losa de cubierta

Diagrama de deformaciones (m)



Como se puede observar la mayor deformación se produce en el extremo donde la losa no tiene apoyo de muro, debido a la abertura de un ventanal, con una flecha de 18,0mm, siendo la máxima permitida por normativa 19,2mm, por tanto cumple.

Diagrama de armado inferior X (cuantía de acero m2/m)

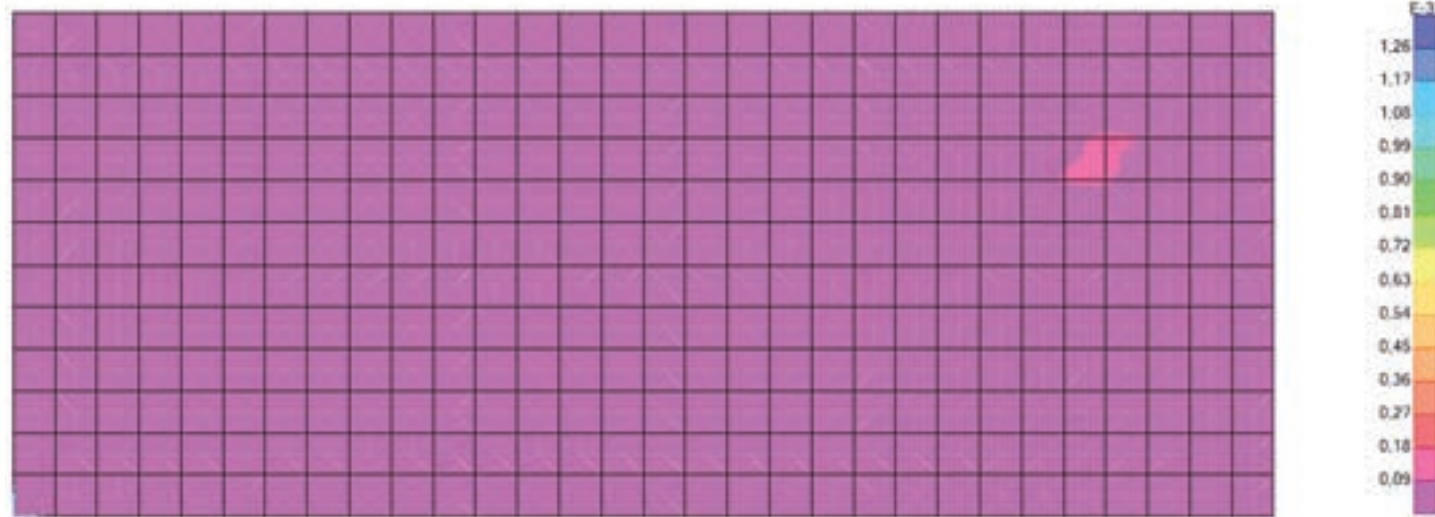


Diagrama de armado inferior Y (cuantía de acero m2/m)

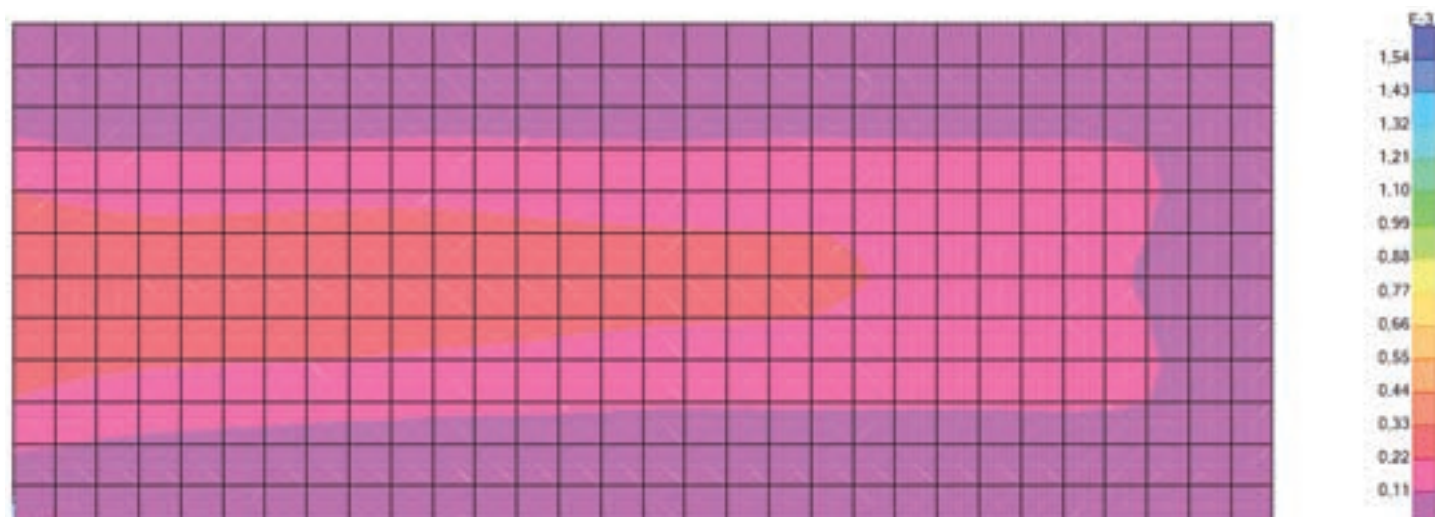


Diagrama de armado superior X (cuantía de acero m2/m)

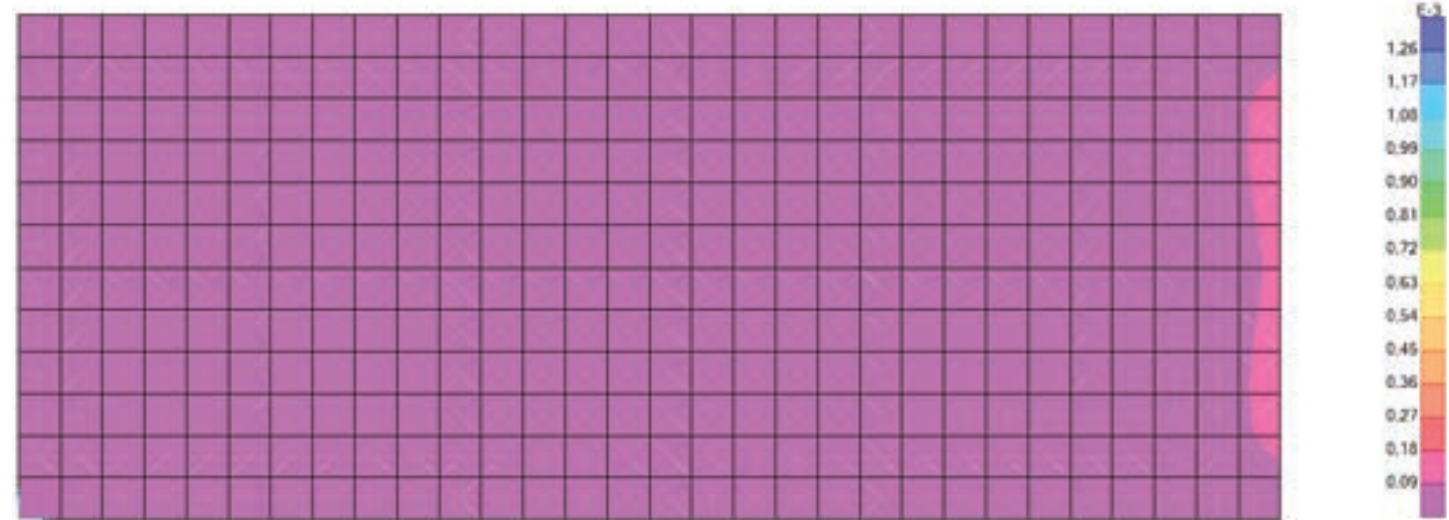
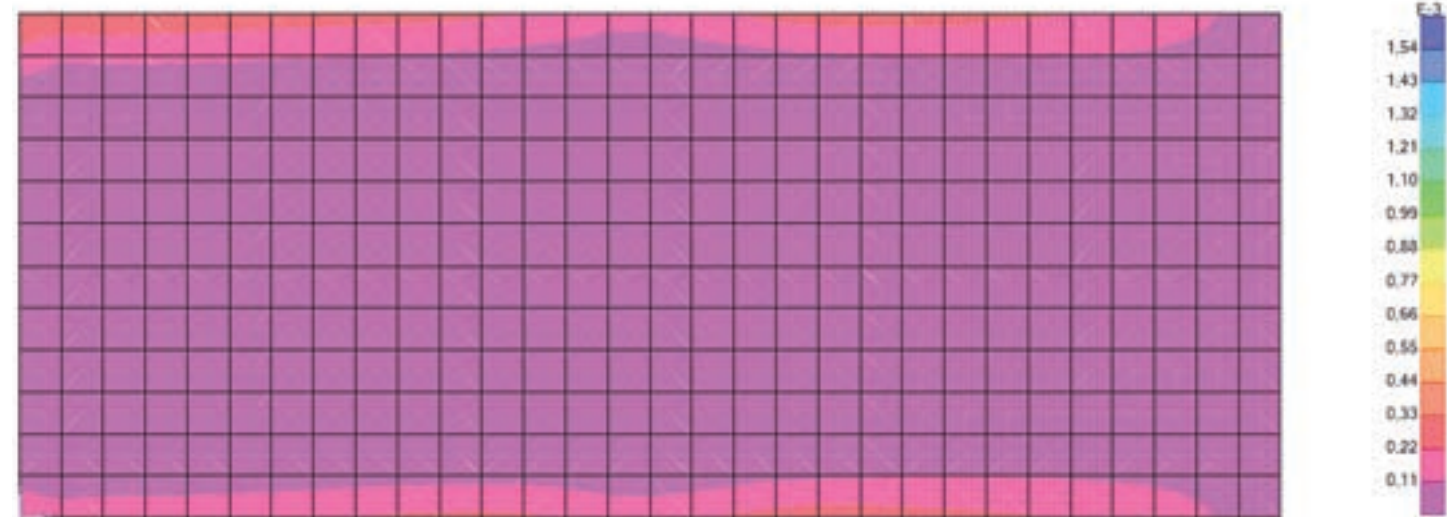


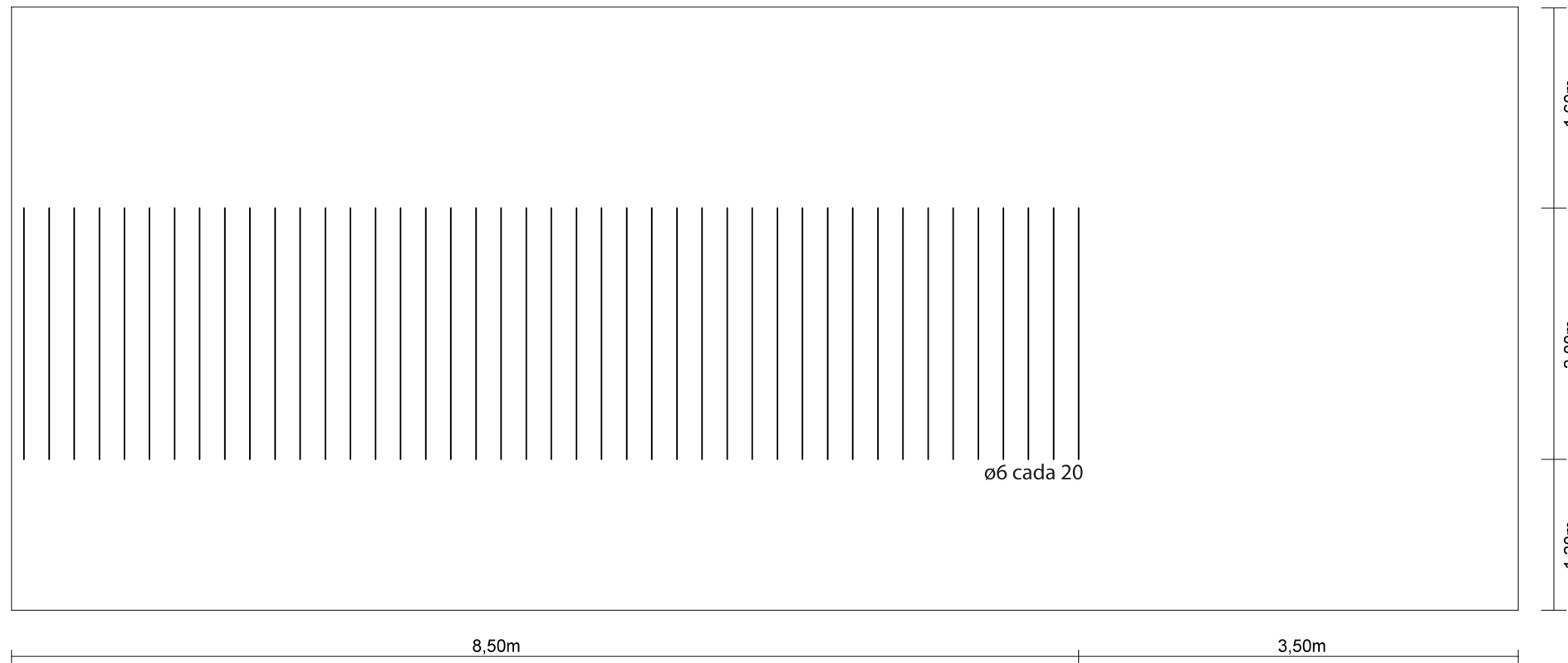
Diagrama de armado superior Y (cuantía de acero m2/m)



Armado - Caja Incrustada

	Sección Mínima de Acero EHE B500S (mm2/m)	Sección Mínima Cálculo (mm2/m)	Número de barras por metro	Área Mínima Barra (mm2)	Diámetro o barras (mm)	Radio barras (mm)	Área Barra (mm2)	Armado
Losa cubierta X (inferior)	225	90	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo X (inferior)			-	-	-	-	-	-
Losa cubierta Y (inferior)	225	220	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo Y (inferior)		105	5	21	6	3	28	ø6c20
Losa cubierta X (superior)	450	90	-	-	-	-	-	ø12c20
Armado de refuerzo X (superior)			-	-	-	-	-	-
Losa cubierta Y (superior)	450	110	-	-	-	-	-	ø12c20
Armado de refuerzo Y (superior)			-	-	-	-	-	-

En todos los armados se utilizará el obtenido por la normativa, ya que es superior al obtenido en el cálculo. Además, no se necesitaran armaduras de refuerzo en ningún caso, excepto en el armado inferior Y, que es donde se produce la mayor deformación en la losa.



Losa de cubierta E 1/50

Refuerzo armado X Inferior (no necesario)

Refuerzo armado Y Inferior

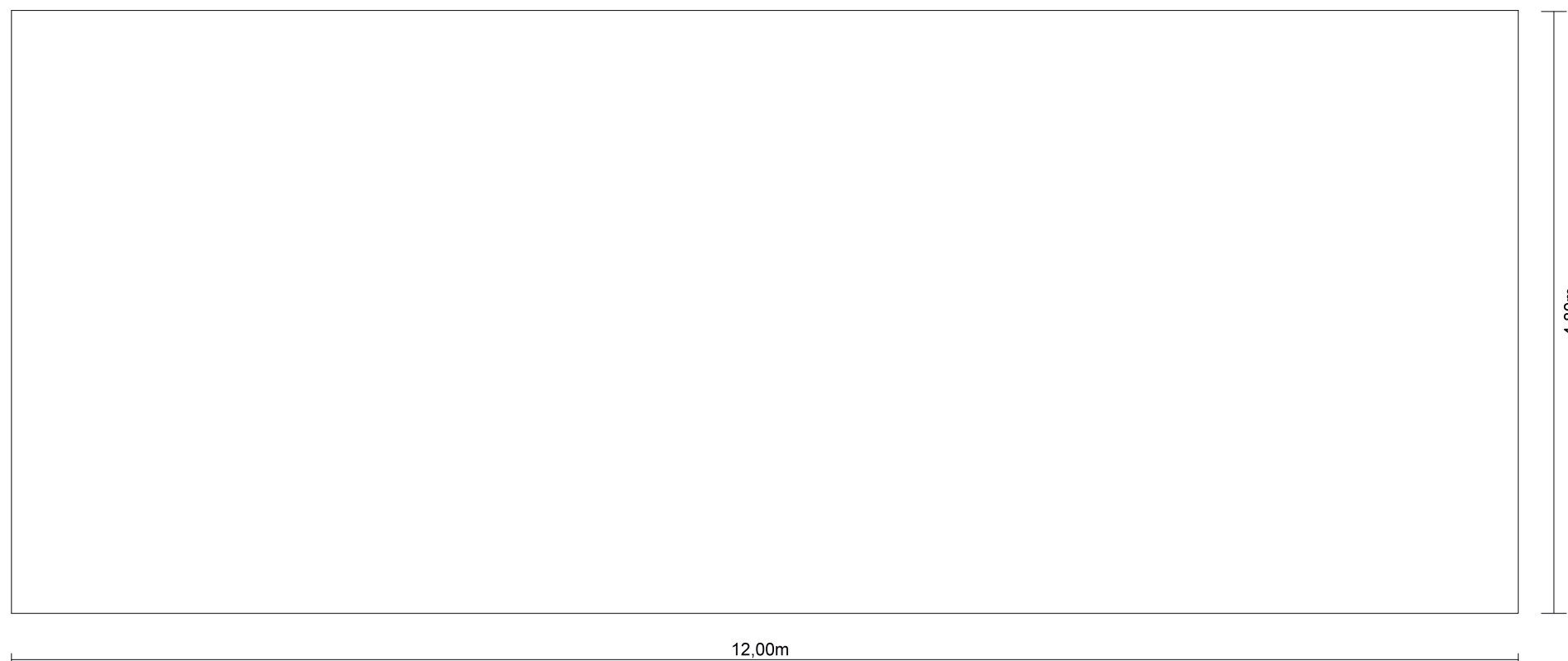
Hormigón HA-25/B/20/IIa

Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en losa de cubierta:

Inferior X ø8 cada 20

Inferior Y ø8 cada 20



Losa de cubierta E 1/50

Refuerzo armado X Superior (no necesario)

Refuerzo armado Y Superior (no necesario)

Hormigón HA-25/B/20/IIa

Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en losa de cubierta:

Superior X ø12 cada 20

Superior Y ø12 cada 20

Losa de cimentación

Diagrama de armado inferior X (cuantía de acero m2/m)

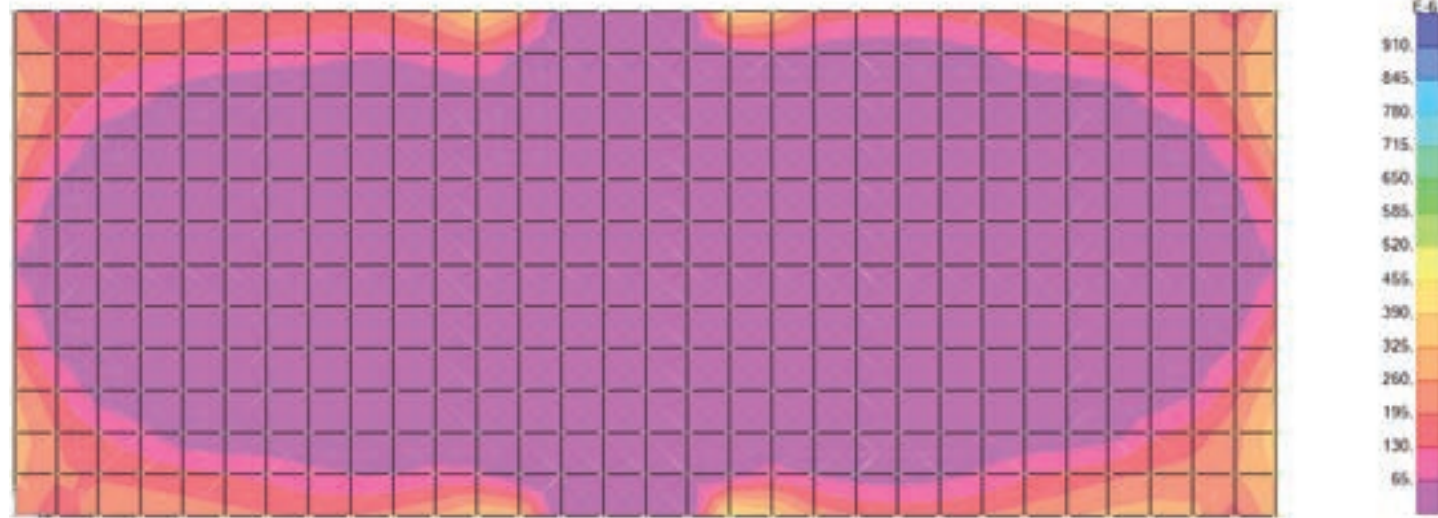


Diagrama de armado superior X (cuantía de acero m2/m)

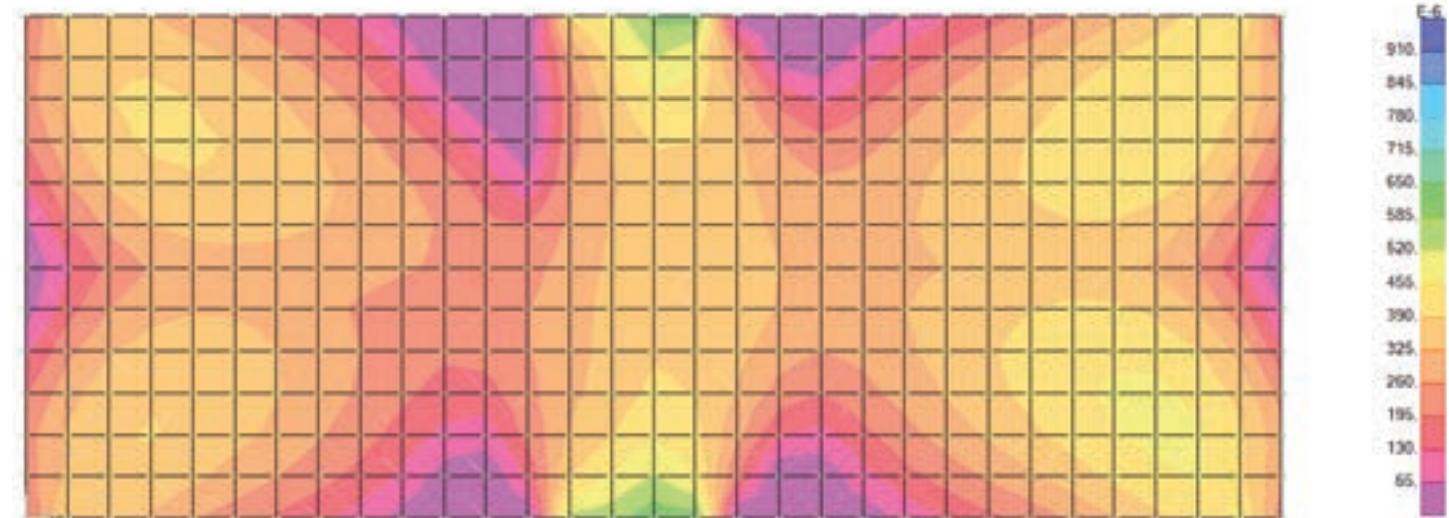


Diagrama de armado inferior Y (cuantía de acero m2/m)

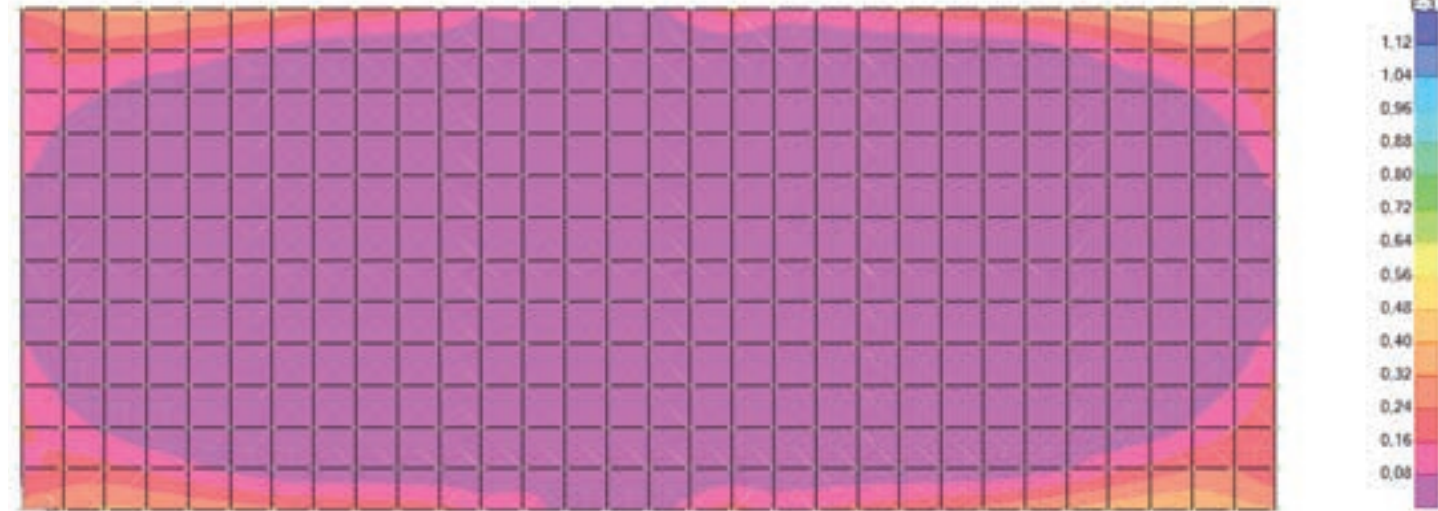
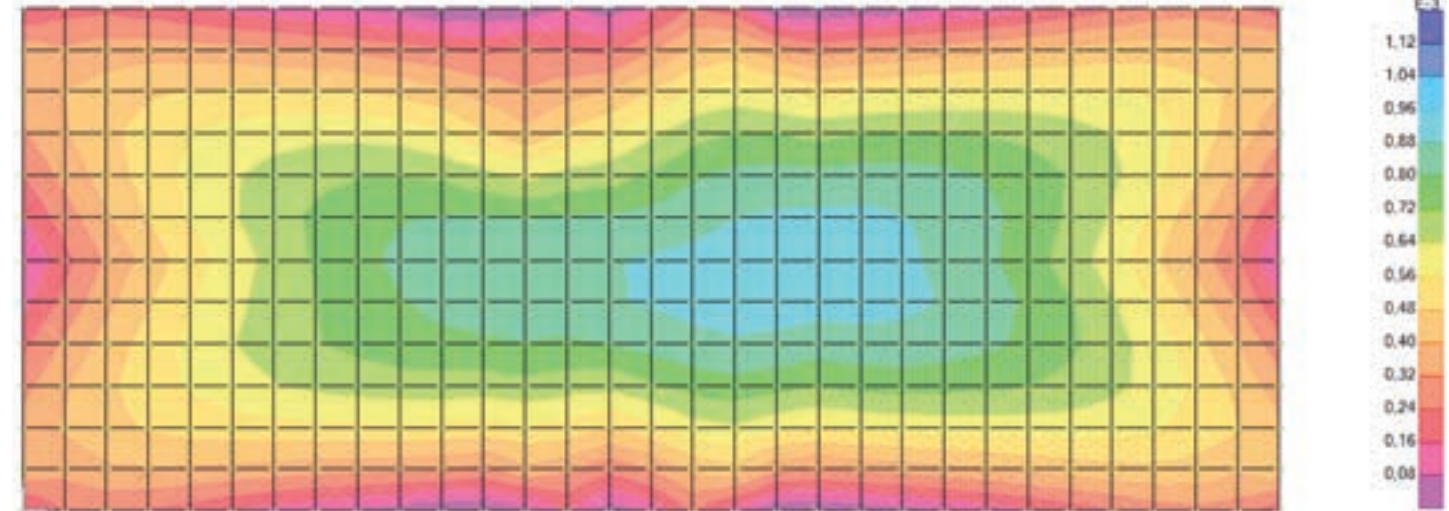


Diagrama de armado superior Y (cuantía de acero m2/m)



Armado - Caja Incrustada

	Sección Mínima de Acero EHE B500S (mm2/m)	Sección Mínima Cálculo (mm2/m)	Número de barras por metro	Área Mínima Barra (mm2)	Diámetro o barras (mm)	Radio barras (mm)	Área Barra (mm2)	Armado
Losa cimentación X (inferior)	540	65	-	-	-	-	-	ø12c20
Armado de refuerzo X (inferior)		-	-	-	-	-	-	-
Losa cimentación Y (inferior)	540	80	-	-	-	-	-	ø12c20
Armado de refuerzo Y (inferior)		-	-	-	-	-	-	-
Losa cimentación X (superior)	1080	455	-	-	-	-	-	ø20c20
Armado de refuerzo X (superior)		-	-	-	-	-	-	-
Losa cimentación Y (superior)	1080	700	-	-	-	-	-	ø20c20
Armado de refuerzo Y (superior)		-	-	-	-	-	-	-

Como se observa en la tabla anterior, en todos los armados se utilizará el obtenido por la normativa, ya que es superior al obtenido en el cálculo. Además, no se necesitarán armaduras de refuerzo en ningún caso, ya que las mayores secciones de acero requeridas son inferiores a las dadas por normativa.



Losa de cubierta **E 1/50** ⌚

Refuerzo armado X Inferior (no necesario)

Refuerzo armado Y Inferior (no necesario)

Refuerzo armado X Superior (no necesario)

Refuerzo armado Y Superior (no necesario)

Hormigón HA-25/B/20/IIa

Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en losa de cimentación:

Inferior X $\varnothing 12$ cada 20

Inferior Y $\varnothing 12$ cada 20

Superior X $\varnothing 20$ cada 20

Superior Y $\varnothing 20$ cada 20

Losa de forjados

Diagrama de armado inferior X (cuantía de acero m2/m)

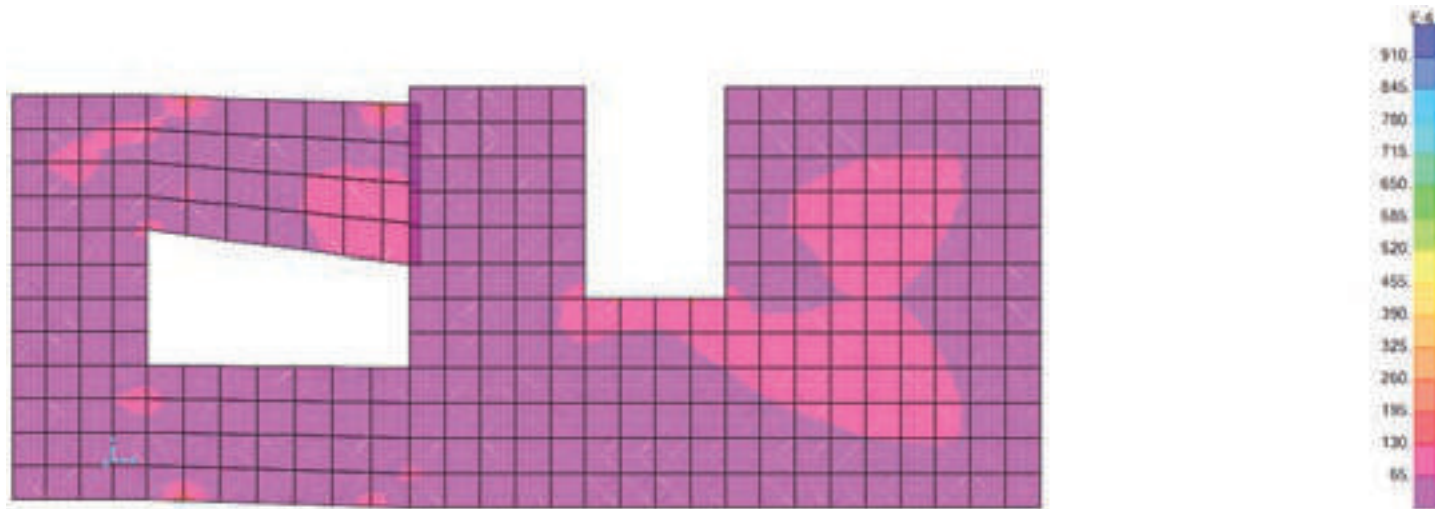


Diagrama de armado superior X (cuantía de acero m2/m)

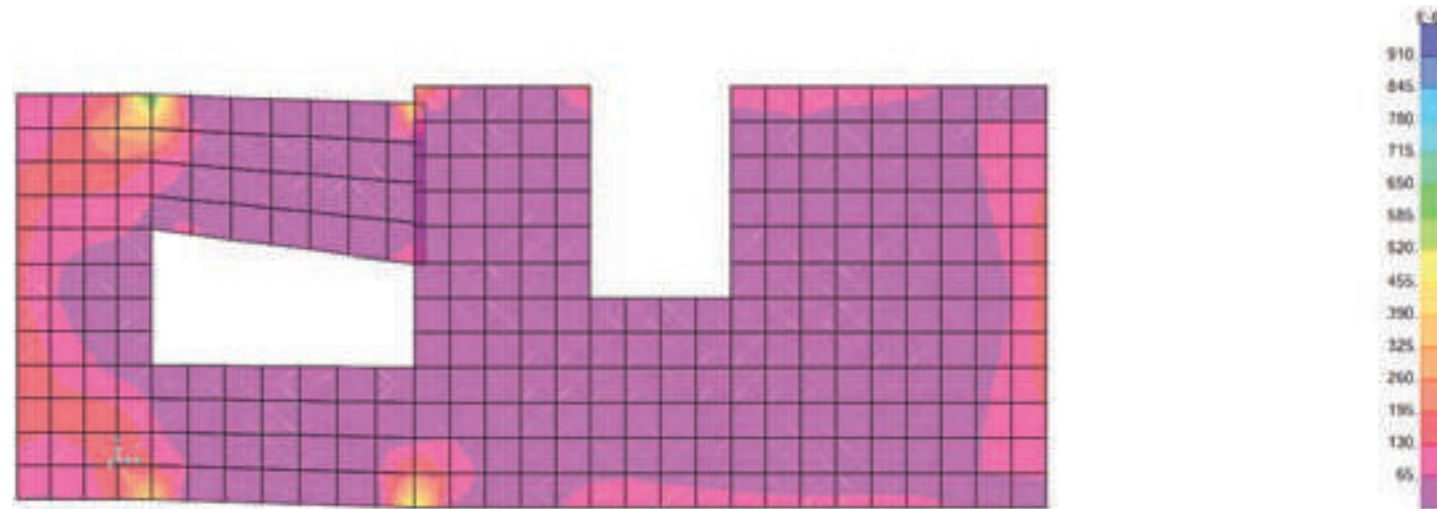


Diagrama de armado inferior Y (cuantía de acero m2/m)

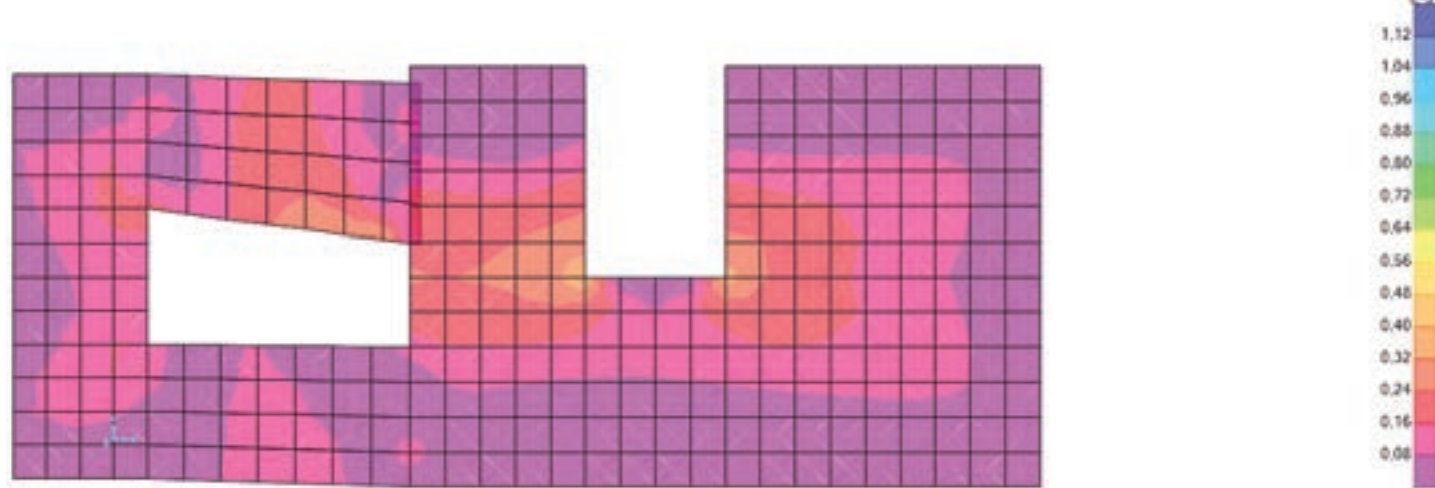
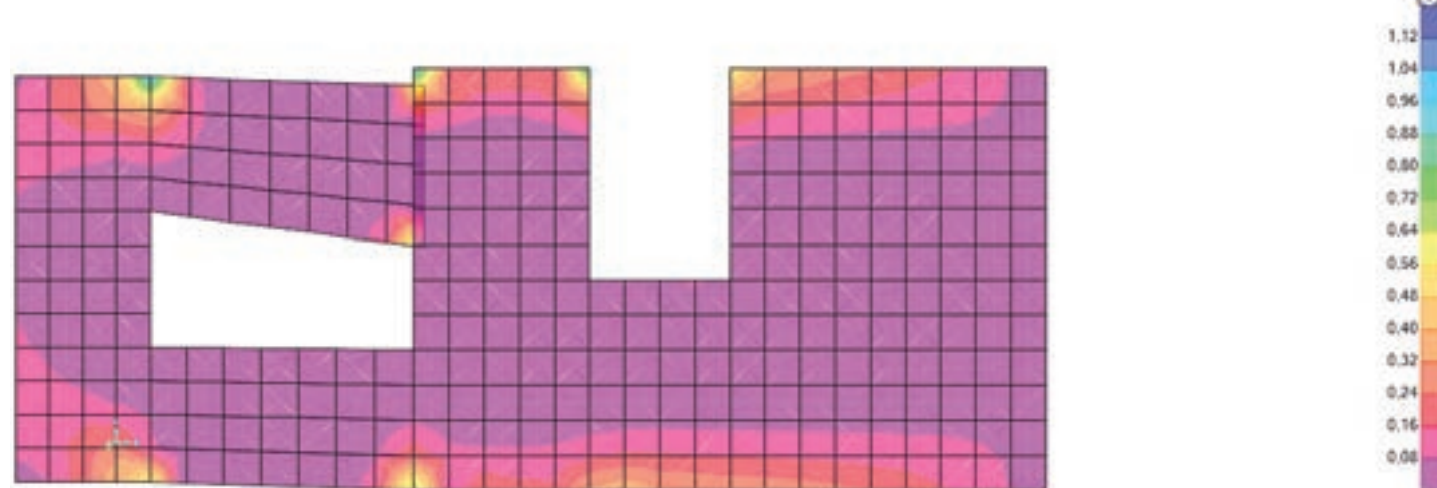


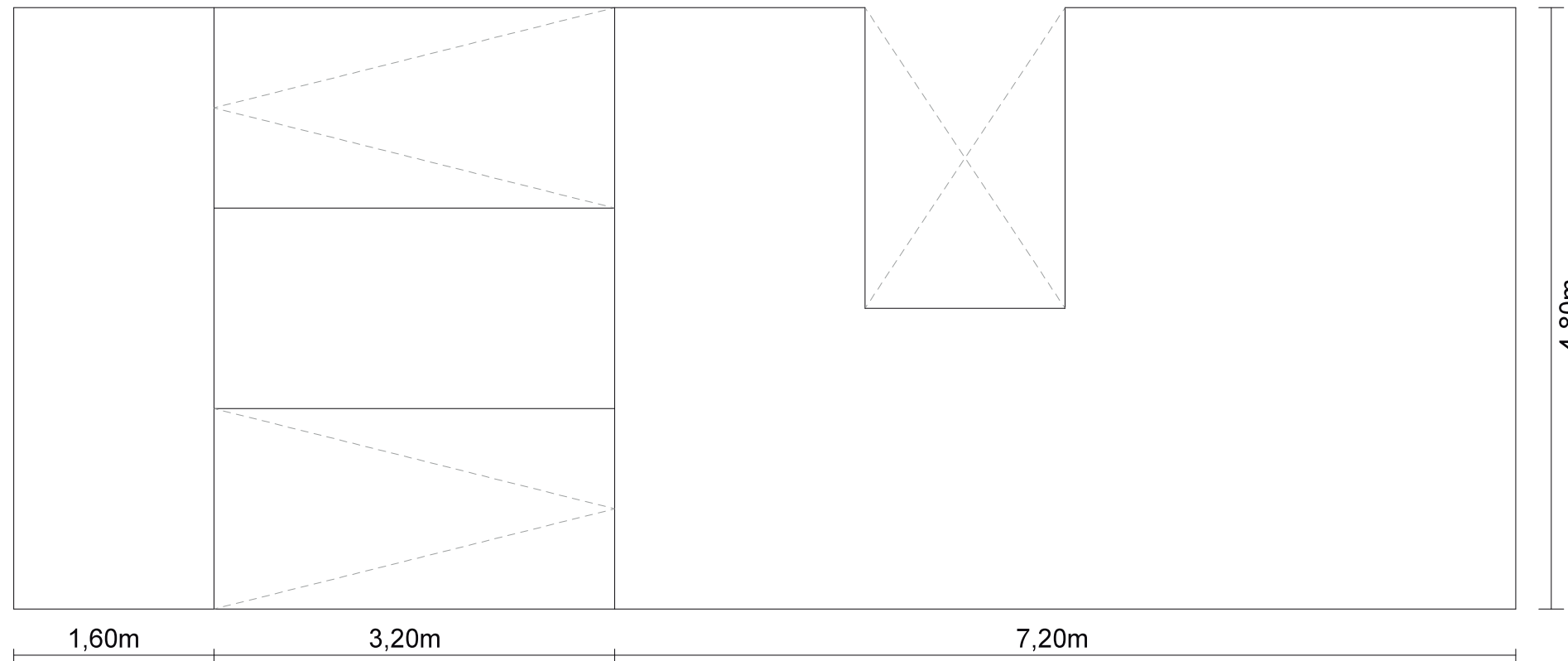
Diagrama de armado superior Y (cuantía de acero m2/m)



Armado - Caja Incrustada

	Sección Mínima de Acero EHE B500S (mm2/m)	Sección Mínima Cálculo (mm2/m)	Número de barras por metro	Área Mínima Barra (mm2)	Diámetro barras (mm)	Radio barras (mm)	Área Barra (mm2)	Armado
Losa forjados X (inferior)	225	65	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo X (inferior)		-	-	-	-	-	-	-
Losa forjados Y (inferior)	225	240	5	48	8	4	50	ø8c20
Armado de refuerzo Y (inferior) forjado		160	5	32	8	4	50	ø8c20
Armado de refuerzo Y (inferior) escalera		80	5	16	6	3	28	ø6c20
Losa forjados X (superior)	450	65	-	-	-	-	-	ø12c20
Armado de refuerzo X (superior)		135	5	27	6	3	28	ø6c20
Losa forjados Y (superior)	450	80	-	-	-	-	-	ø12c20
Armado de refuerzo Y (superior)		350	5	70	10	5	79	ø10c20

Como se observa en la tabla anterior, en todos los armados se utilizará el obtenido por la normativa, ya que es superior al obtenido en el cálculo, excepto en el armado inferior Y. Además de en este último, se dispondrá un armado de refuerzo en las dos direcciones del armado superior.

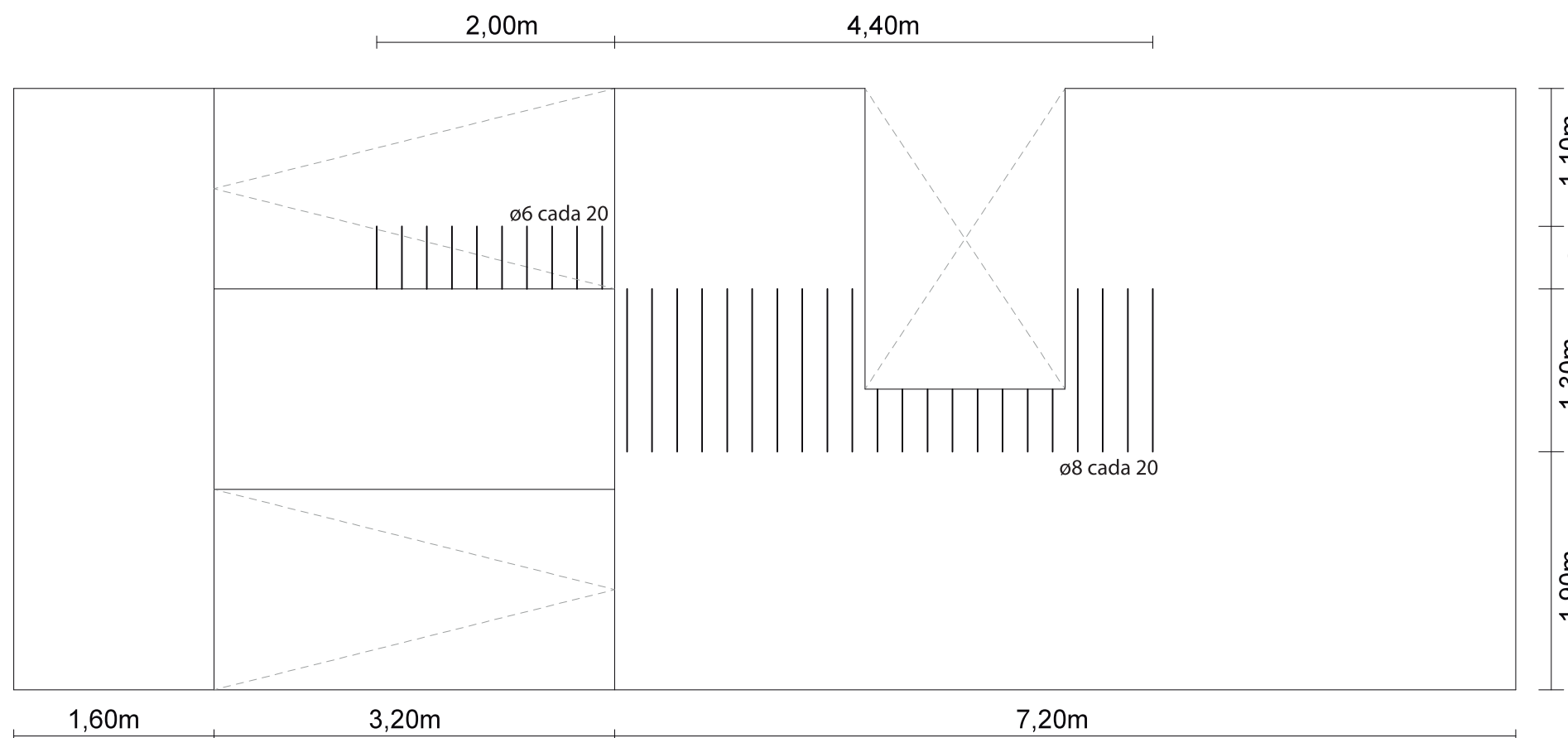


Losa de forjados E 1/50

Refuerzo armado X Inferior (no necesario)

Hormigón HA-25/B/20/IIa
Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en losa de forjados:
Inferior X ø8 cada 20
Inferior Y ø8 cada 20

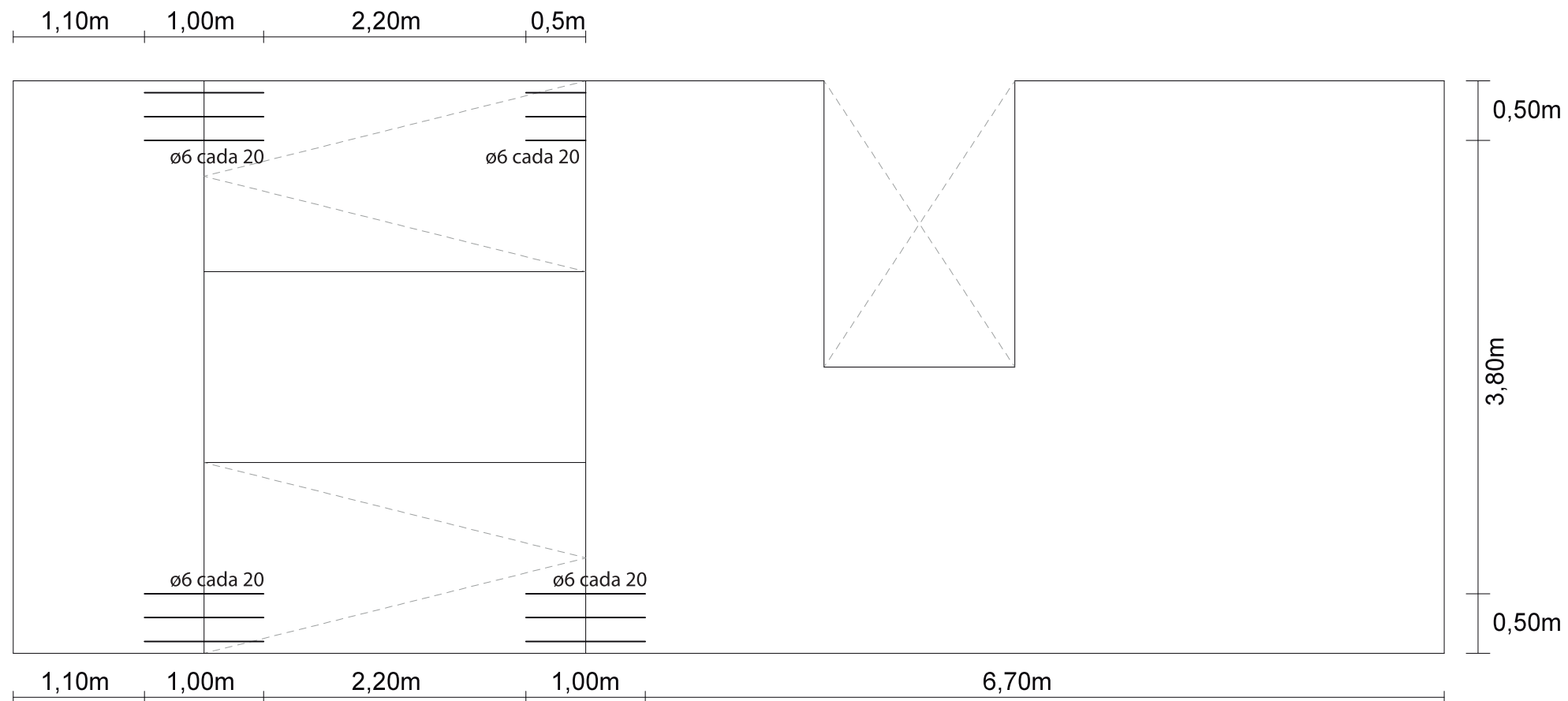


Losa de forjados E 1/50

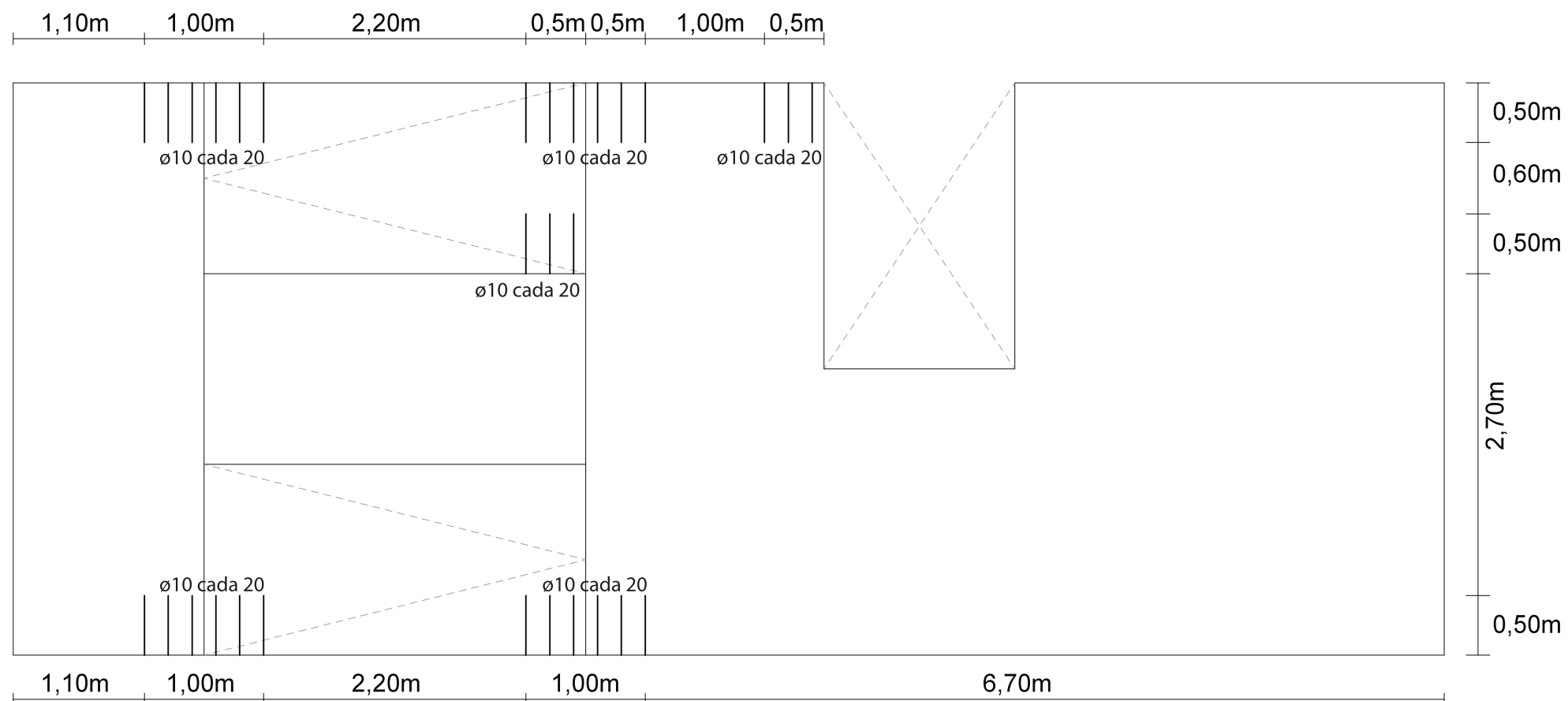
Refuerzo armado Y Inferior

Hormigón HA-25/B/20/IIa
Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en losa de forjados:
Inferior X ø8 cada 20
Inferior Y ø8 cada 20



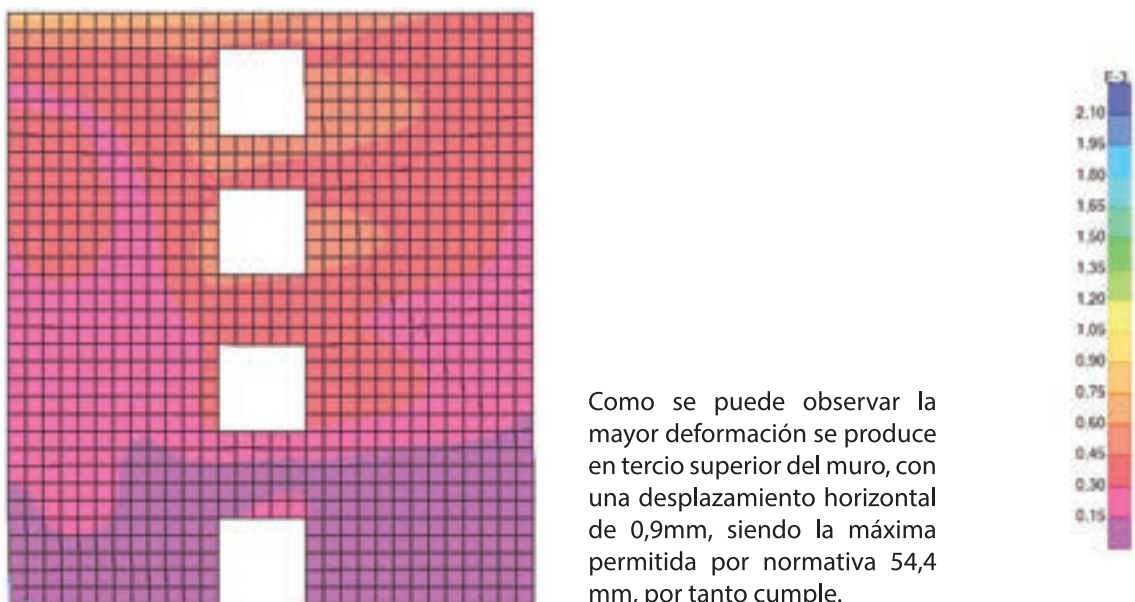
Losas de forjados E 1/50 ↻
Refuerzo armado X Superior
 Hormigón HA-25/B/20/IIa
 Acero barras corrugadas B500S
 Armadura base en losa de forjados:
 Superior X ø12 cada 20
 Superior Y ø12 cada 20



Losas de forjados E 1/50 ↻
Refuerzo armado Y Superior
 Hormigón HA-25/B/20/IIa
 Acero barras corrugadas B500S
 Armadura base en losa de forjados:
 Superior X ø12 cada 20
 Superior Y ø12 cada 20

Muro 1

Diagrama de deformaciones (m)



Como se puede observar la mayor deformación se produce en tercio superior del muro, con una desplazamiento horizontal de 0,9mm, siendo la máxima permitida por normativa 54,4 mm, por tanto cumple.

Diagrama de armado interior X (cuantía de acero m2/m)

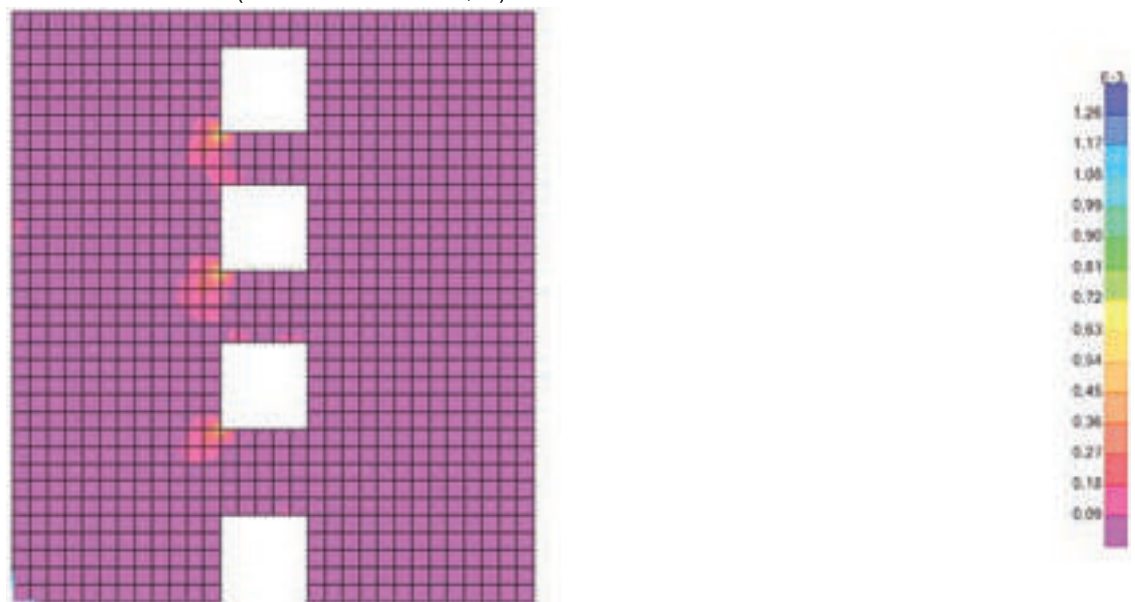


Diagrama de armado interior Y (cuantía de acero m2/m)

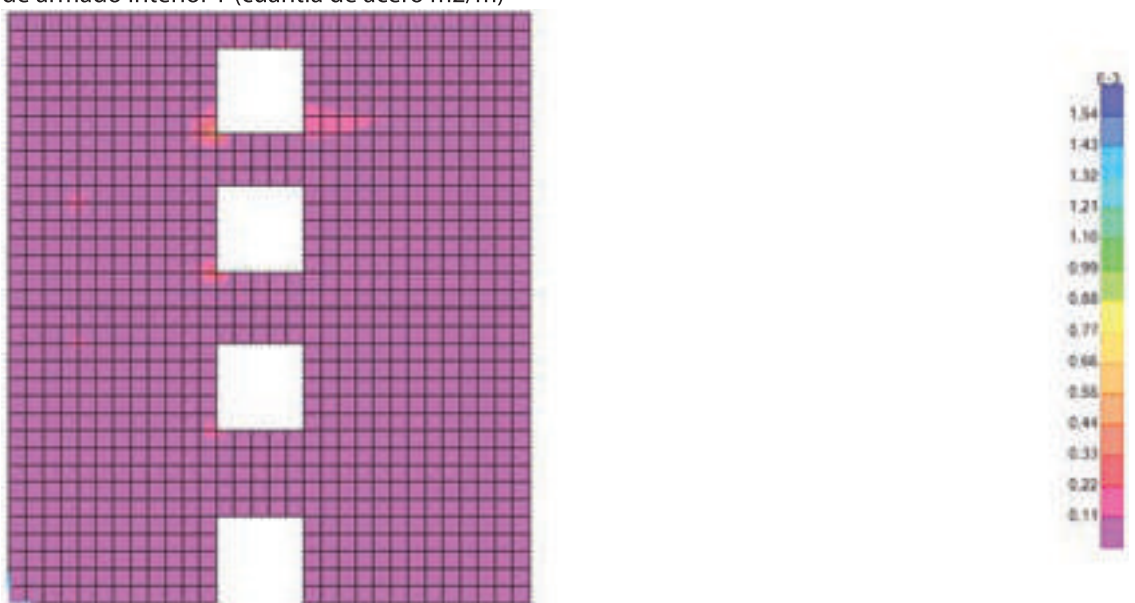


Diagrama de armado exterior X (cuantía de acero m2/m)

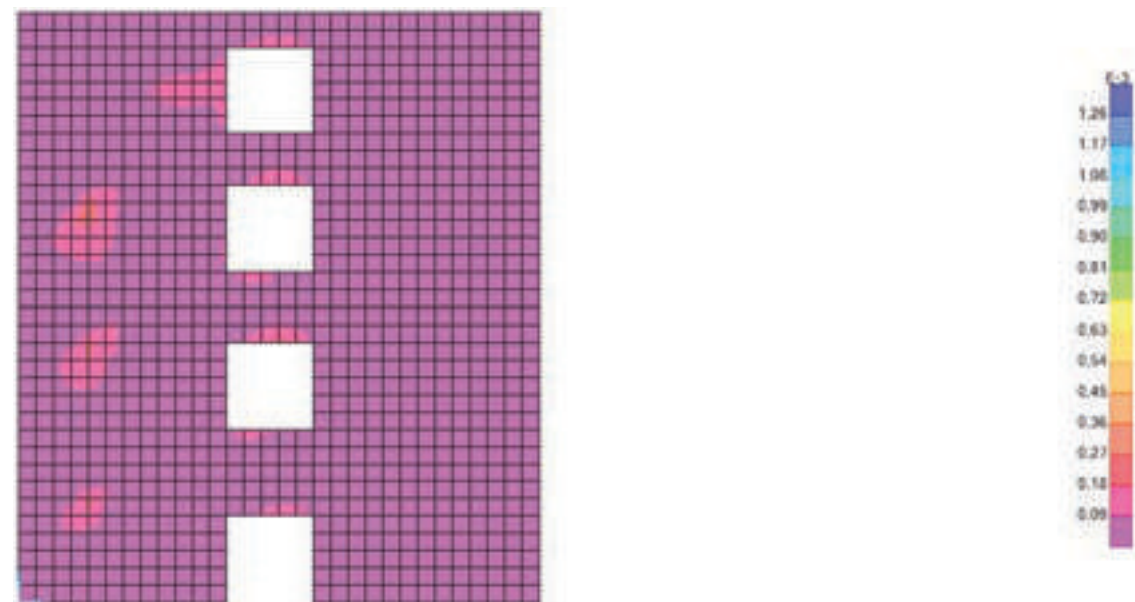
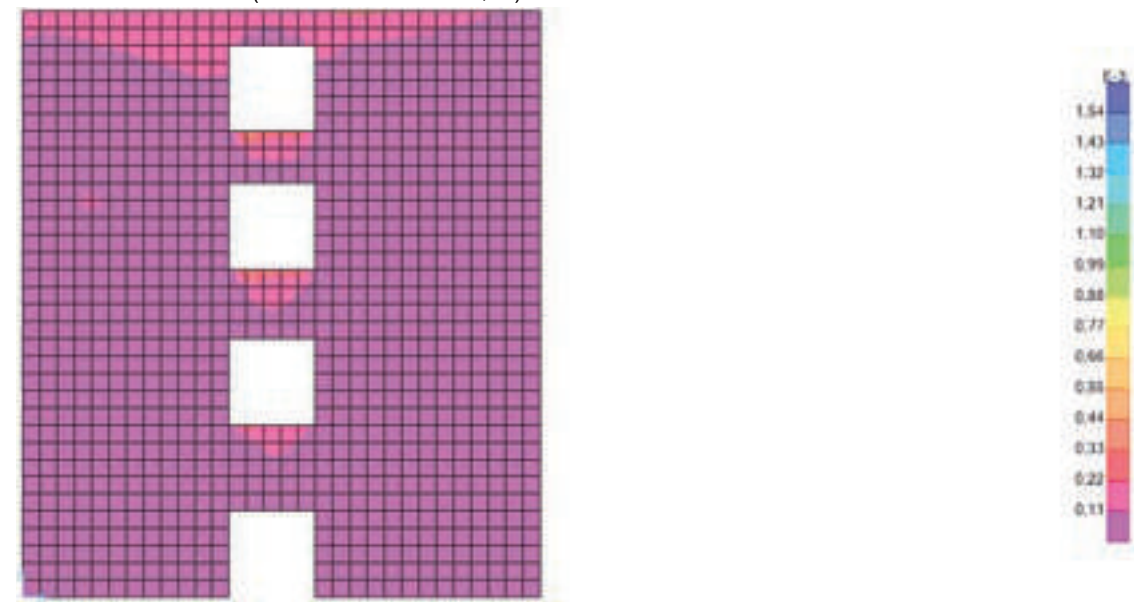


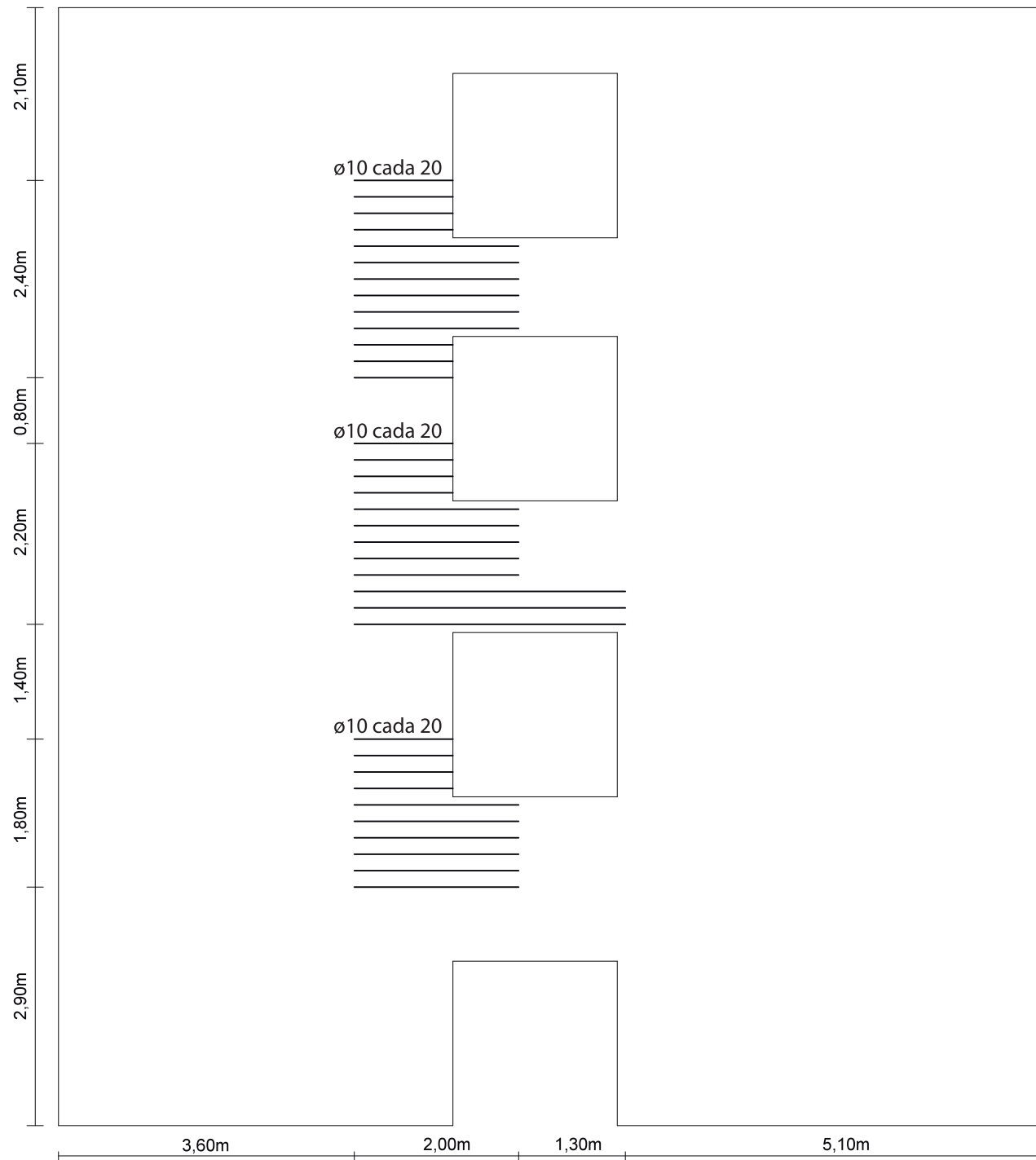
Diagrama de armado exterior Y (cuantía de acero m2/m)



Armado - Caja Incrustada

	Sección Mínima de Acero EHE B500S (mm2/m)	Sección Mínima Cálculo (mm2/m)	Número de barras por metro	Área Mínima Barra (mm2)	Diámetro barras (mm)	Radio barras (mm)	Área Barra (mm2)	Armado
Muro 1 X (interior)	240	90	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo X (interior)		300	5	60	10	5	79	ø10c20
Muro 1 Y (interior)	67,5	110	5	22	6	3	28	ø6c20
Armado de refuerzo Y (interior)		330	5	66	10	5	79	ø10c20
Muro 1 X (exterior)	800	90	-	-	-	-	-	ø16c20
Armado de refuerzo X (exterior)		-	-	-	-	-	-	-
Muro 1 Y (exterior)	225	110	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo Y (exterior)		105	5	21	6	3	28	ø6c20

Se realizará el armado del muro representado en la tabla anterior, teniendo que reforzar en todos los planos excepto en el exterior X, donde la armadura indicada en la EHE es suficiente.

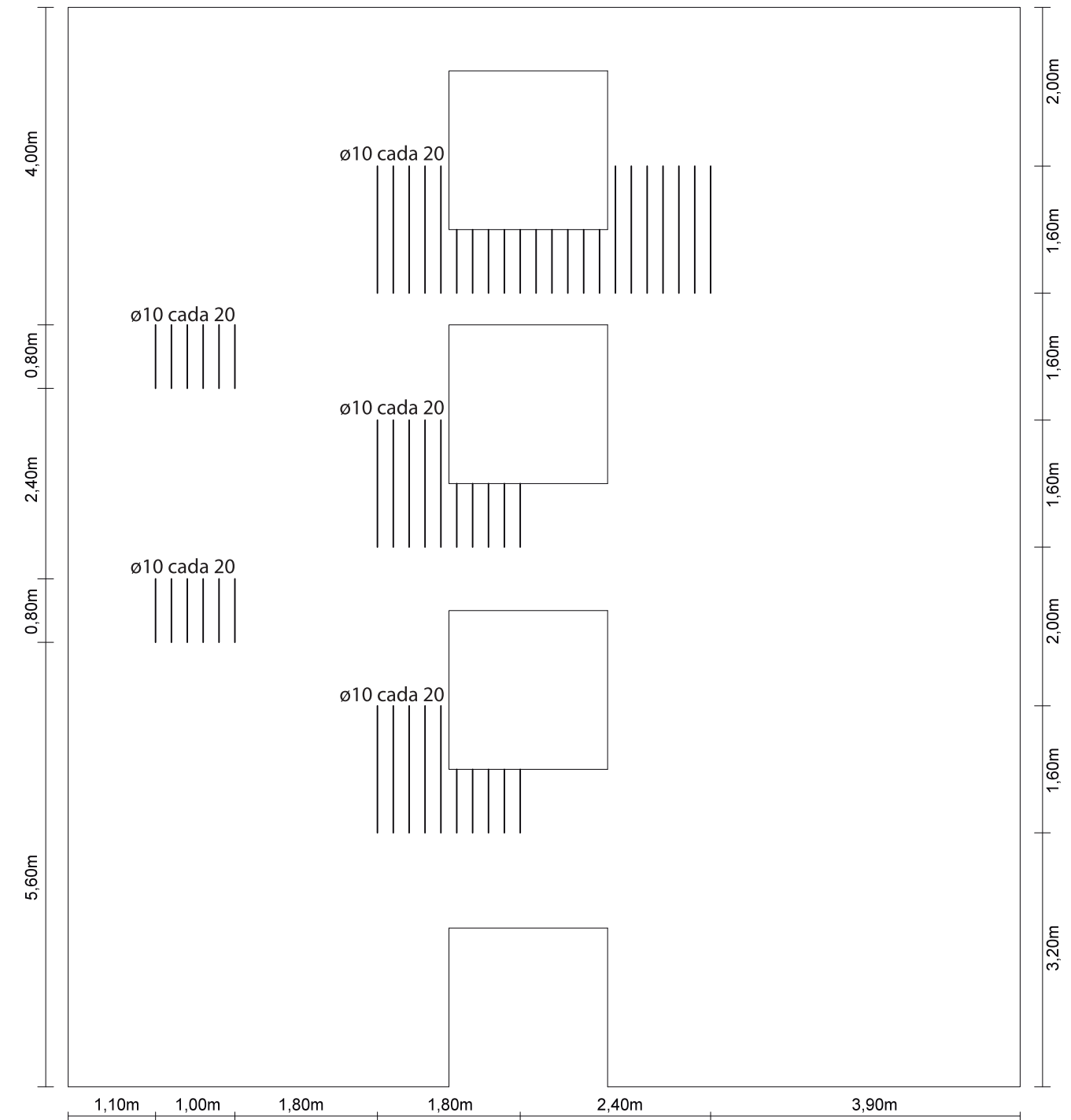


Muro 1 E 1/75
Refuerzo armado X Interior

Hormigón HA-25/B/20/IIa
Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 1:

Interior X ø8 cada 20
Interior Y ø6 cada 20

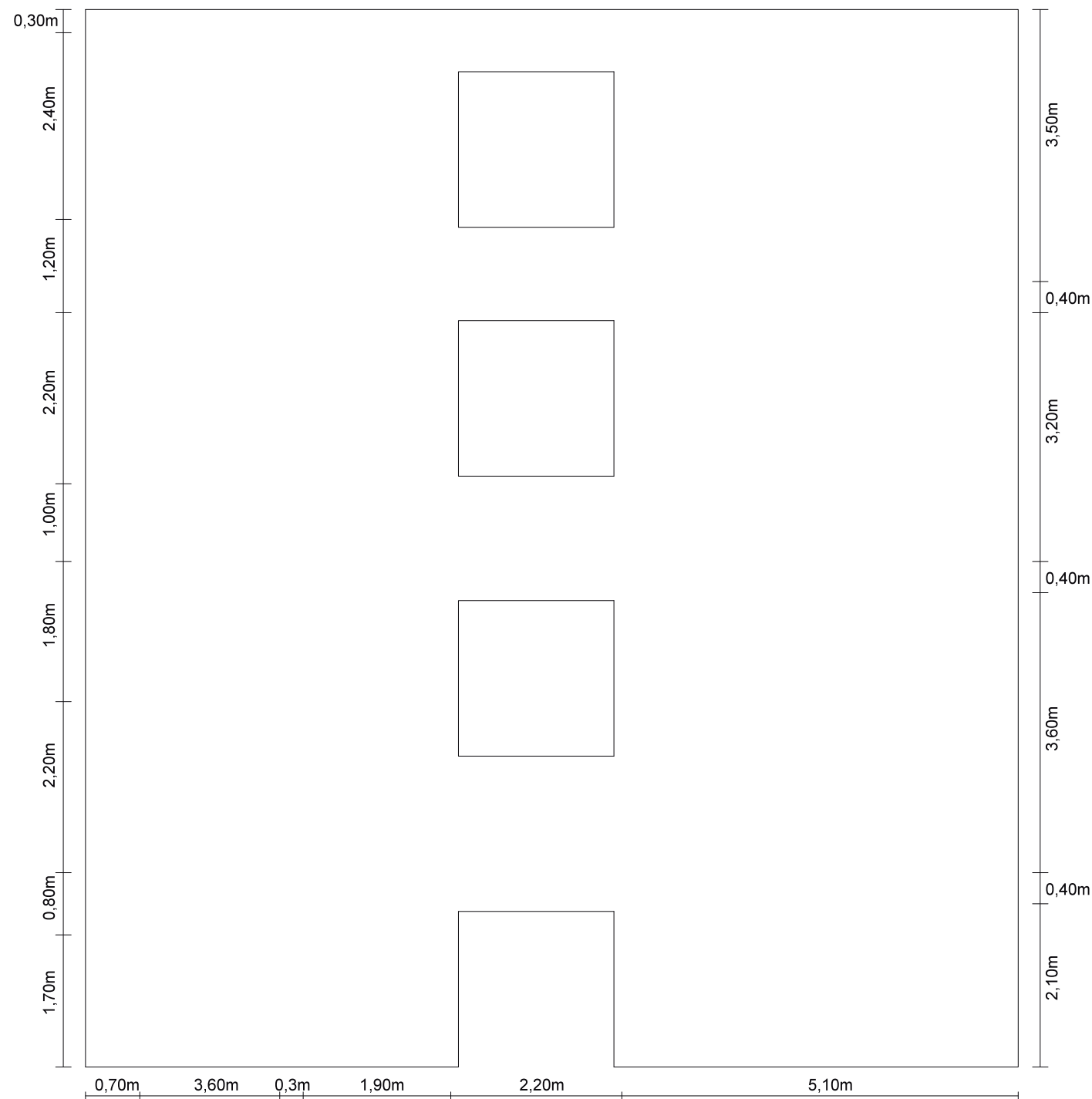


Muro 1 E 1/75
Refuerzo armado Y Interior

Hormigón HA-25/B/20/IIa
Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 1:

Interior X ø8 cada 20
Interior Y ø6 cada 20

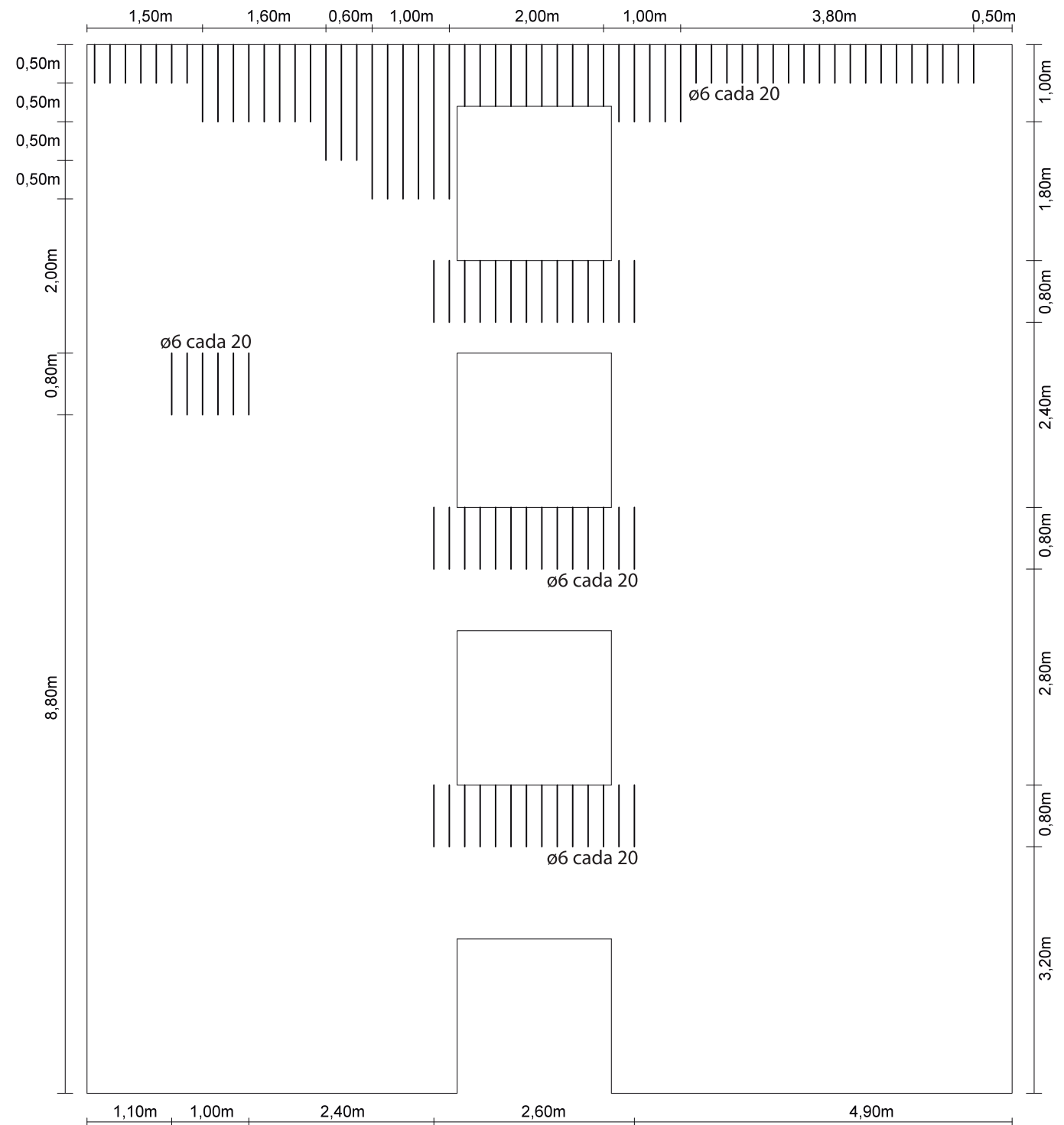


Muro 1 **E 1/75**
Refuerzo armado X Exterior (no necesario)

Hormigón HA-25/B/20/IIa
Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 1:

Exterior X $\varnothing 16$ cada 20
Exterior Y $\varnothing 8$ cada 20



Muro 1 **E 1/75**
Refuerzo armado Y Exterior

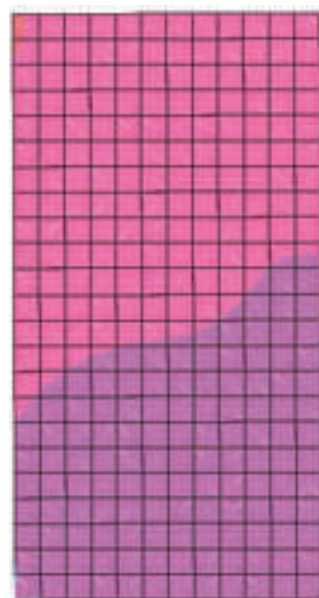
Hormigón HA-25/B/20/IIa
Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 1:

Exterior X $\varnothing 16$ cada 20
Exterior Y $\varnothing 8$ cada 20

Muro 2

Diagrama de deformaciones (m)



Como se puede observar la mayor deformación se produce en tercio superior del muro, con una desplazamiento horizontal de 0,45mm, siendo la máxima permitida por normativa 36,8 mm, por tanto cumple.

Diagrama de armado interior X (cuantía de acero m2/m)

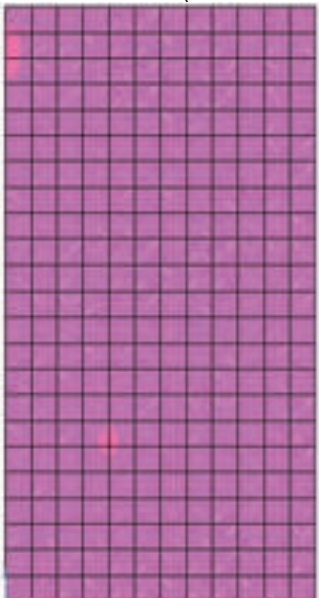


Diagrama de armado interior Y (cuantía de acero m2/m)

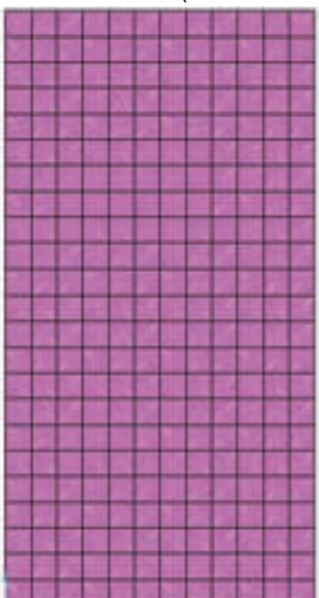


Diagrama de armado exterior X (cuantía de acero m2/m)

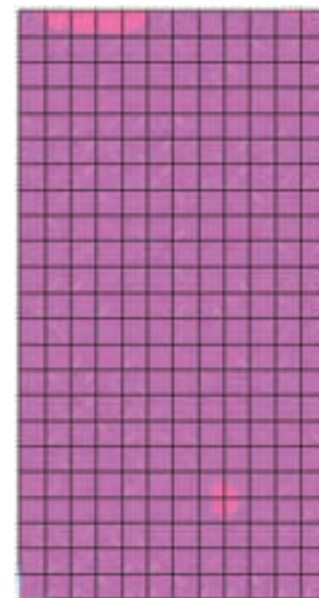
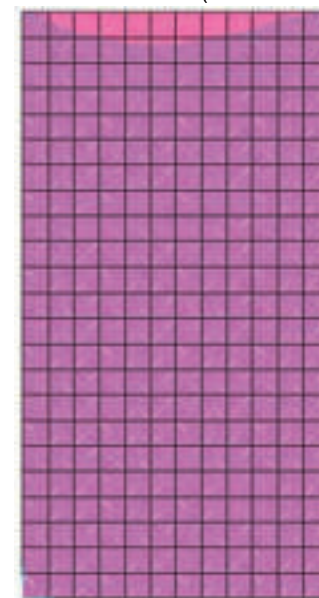


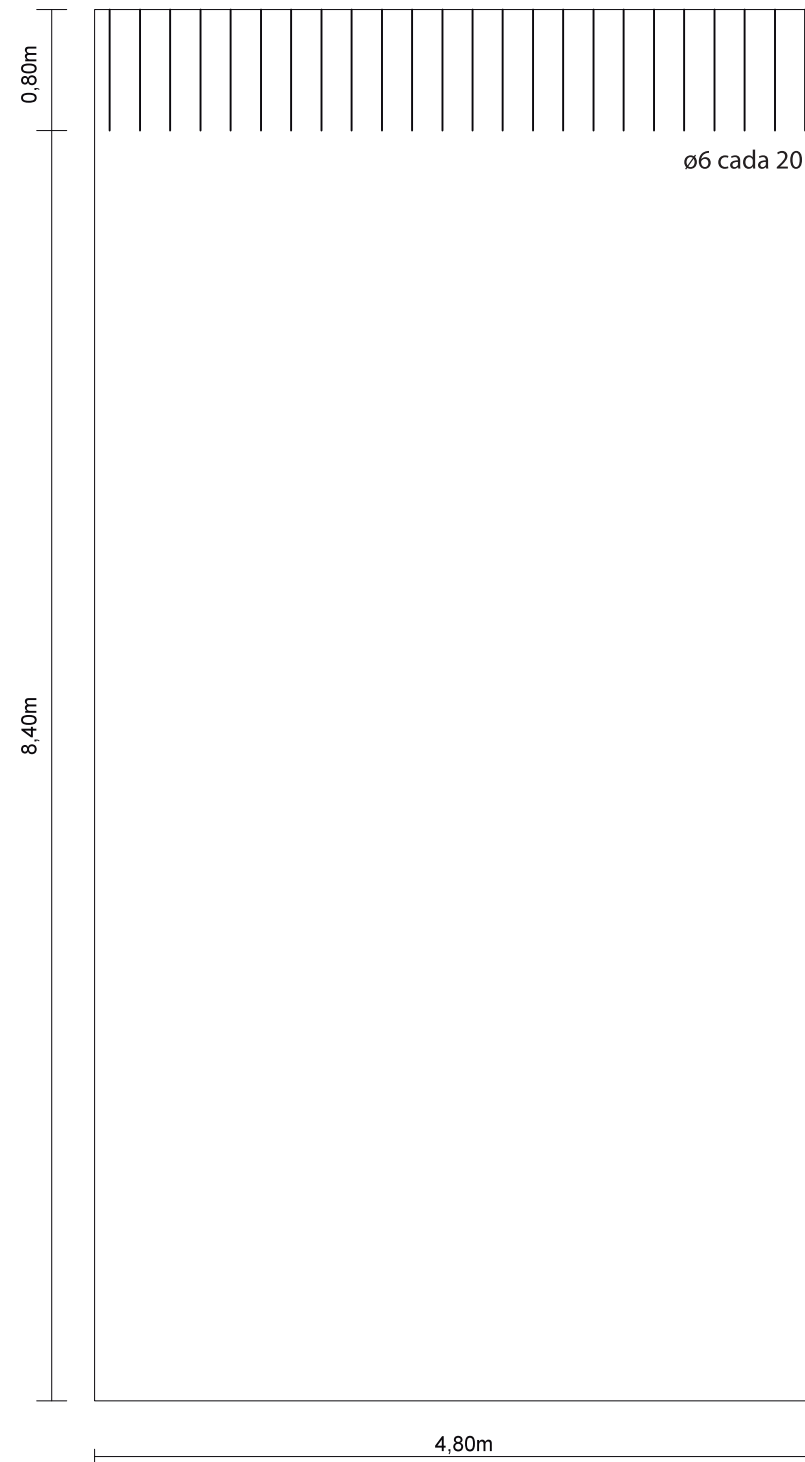
Diagrama de armado exterior Y (cuantía de acero m2/m)



Armado - Caja Incrustada

	Sección Mínima de Acero EHE B500S (mm2/m)	Sección Mínima Cálculo (mm2/m)	Número de barras por metro	Área Mínima Barra (mm2)	Diámetro barras (mm)	Radio barras (mm)	Área Barra (mm2)	Armado
Muro 2 X (interior)	192	90	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo X (interior)		-	-	-	-	-	-	-
Muro 2 Y (interior)	54	110	5	22	6	3	28	ø6c20
Armado de refuerzo Y (interior)		-	-	-	-	-	-	-
Muro 2 X (exterior)	640	90	-	-	-	-	-	ø14c20
Armado de refuerzo X (exterior)		-	-	-	-	-	-	-
Muro 2 Y (exterior)	180	110	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo Y (exterior)		40	5	8	6	3	28	ø6c20

Se realizará el armado con las cantidades indicadas en la EHE, excepto en el del armado interior Y, que se colocará el de obtenido en el cálculo por ser mayor. Además, se realizará un refuerzo en el armado exterior Y.



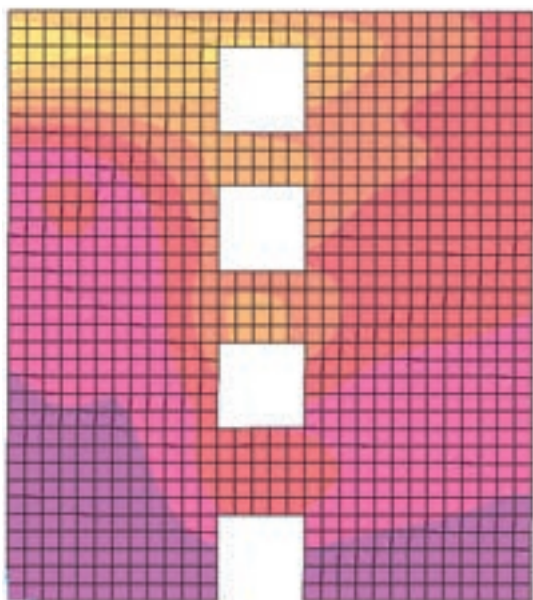
Muro 2 **E 1/50**
Refuerzo armado X Inferior (no necesario)
Refuerzo armado Y Inferior (no necesario)
Refuerzo armado X Superior (no necesario)
Refuerzo armado Y Superior
Hormigón HA-25/B/20/IIa
Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 2:

Inferior X	ø8 cada 20
Inferior Y	ø6 cada 20
Superior X	ø14 cada 20
Superior Y	ø8 cada 20

Muro 3

Diagrama de deformaciones (m)



Como se puede observar la mayor deformación se produce en tercio superior del muro, con una desplazamiento horizontal de 1,05mm, siendo la máxima permitida por normativa 54,4 mm, por tanto cumple.



Diagrama de armado interior X (cuantía de acero m2/m)

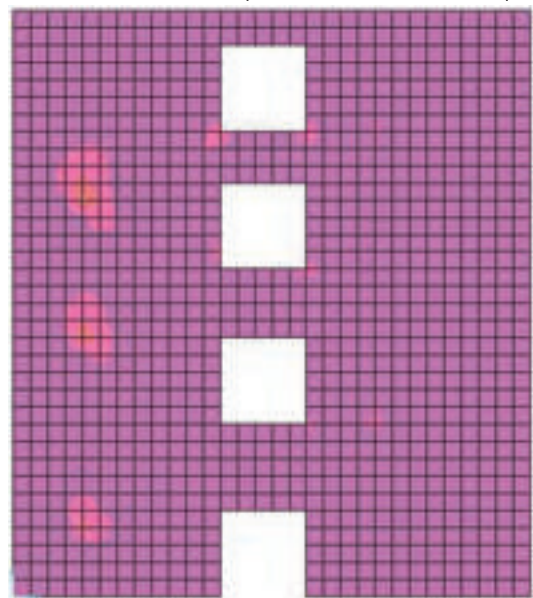


Diagrama de armado interior Y (cuantía de acero m2/m)

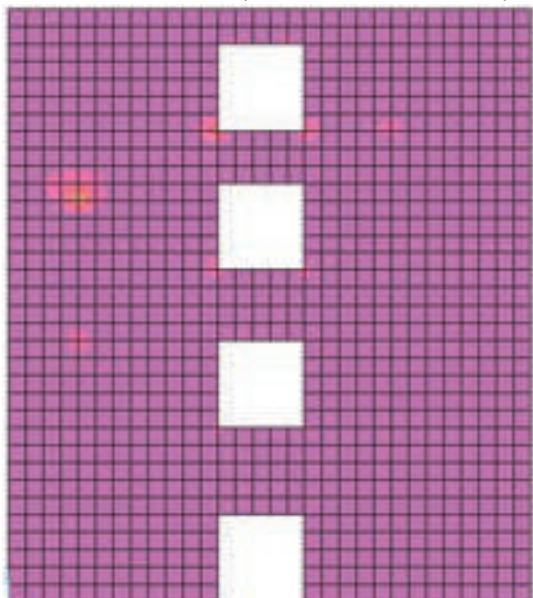


Diagrama de armado exterior X (cuantía de acero m2/m)

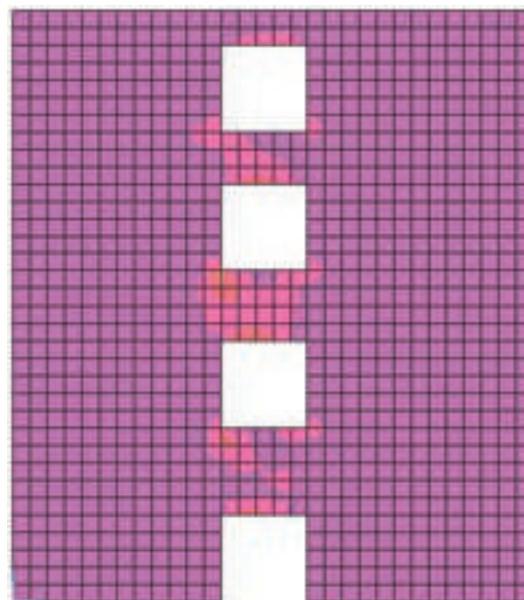
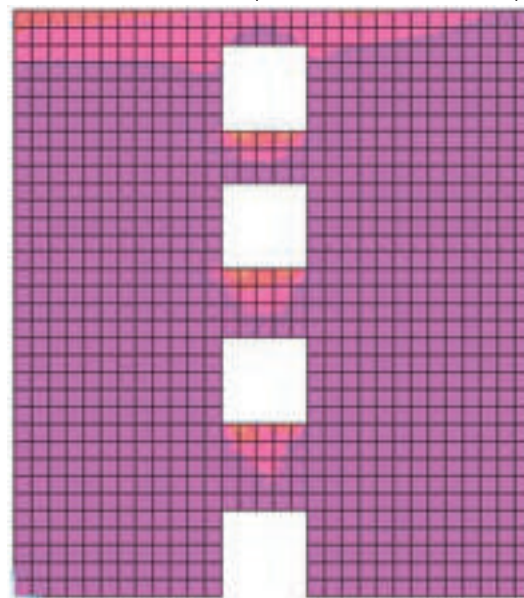


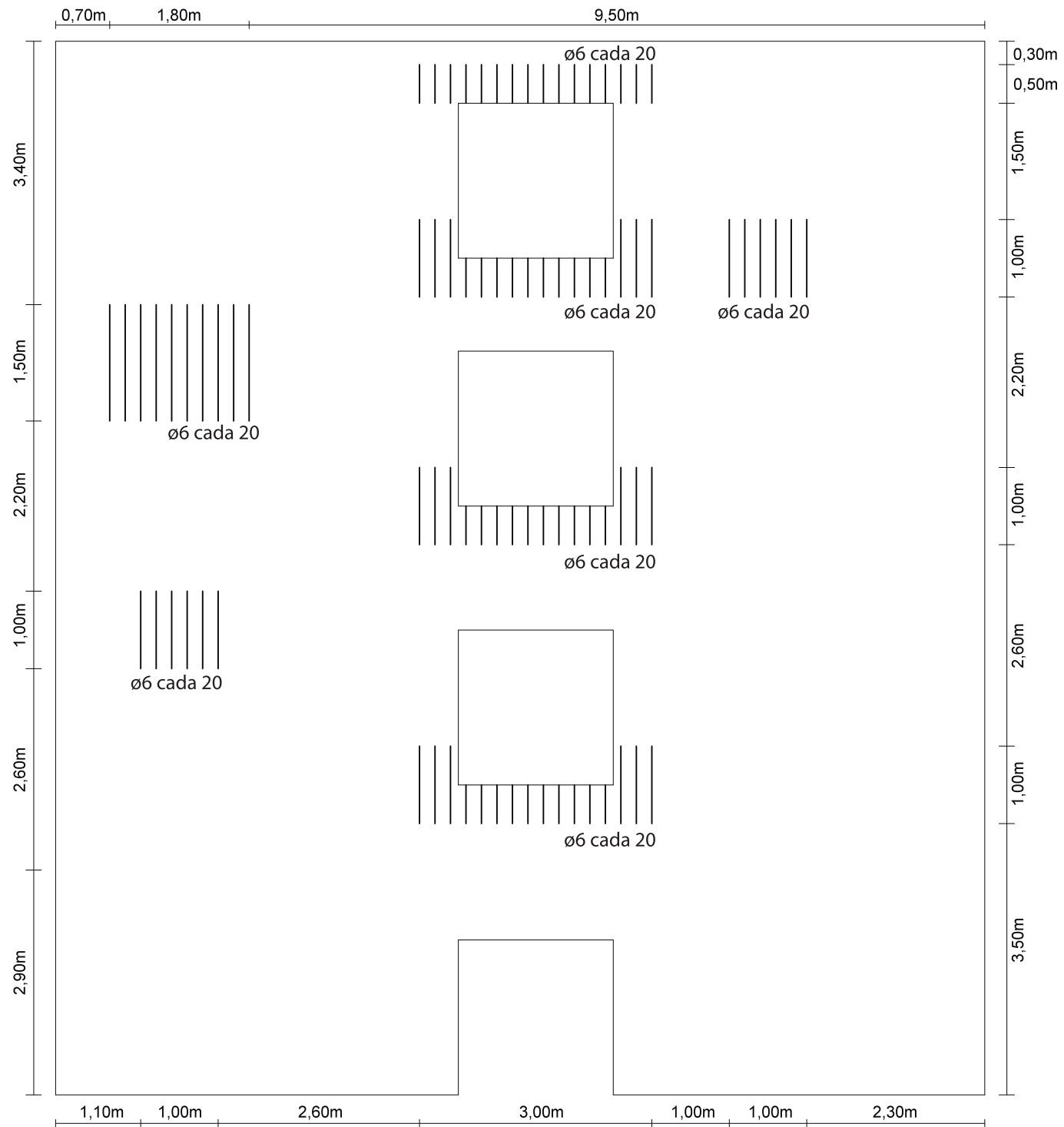
Diagrama de armado exterior Y (cuantía de acero m2/m)



Armado - Caja Incrustada

	Sección Mínima de Acero EHE B500S (mm2/m)	Sección Mínima Cálculo (mm2/m)	Número de barras por metro	Área Mínima Barra (mm2)	Diámetro barras (mm)	Radio barras (mm)	Área Barra (mm2)	Armado
Muro 3 X (interior)	240	90	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo X (interior)		-	-	-	-	-	-	-
Muro 3 Y (interior)	67,5	110	5	22	6	3	28	ø6c20
Armado de refuerzo Y (interior)		440	5	88	12	6	113	ø12c20
Muro 3 X (exterior)	800	90	-	-	-	-	-	ø16c20
Armado de refuerzo X (exterior)		-	-	-	-	-	-	-
Muro 3 Y (exterior)	225	110	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo Y (exterior)		105	5	21	6	3	28	ø6c20

Se realizará el armado con las cantidades indicadas en la EHE, excepto en el del armado interior Y, que se colocará el de obtenido en el cálculo por ser mayor. Además, se realizarán refuerzos en los armado interior y exterior Y.



Muro 3 E 1/75

Refuerzo armado X Interior (no necesario)

Refuerzo armado Y Interior

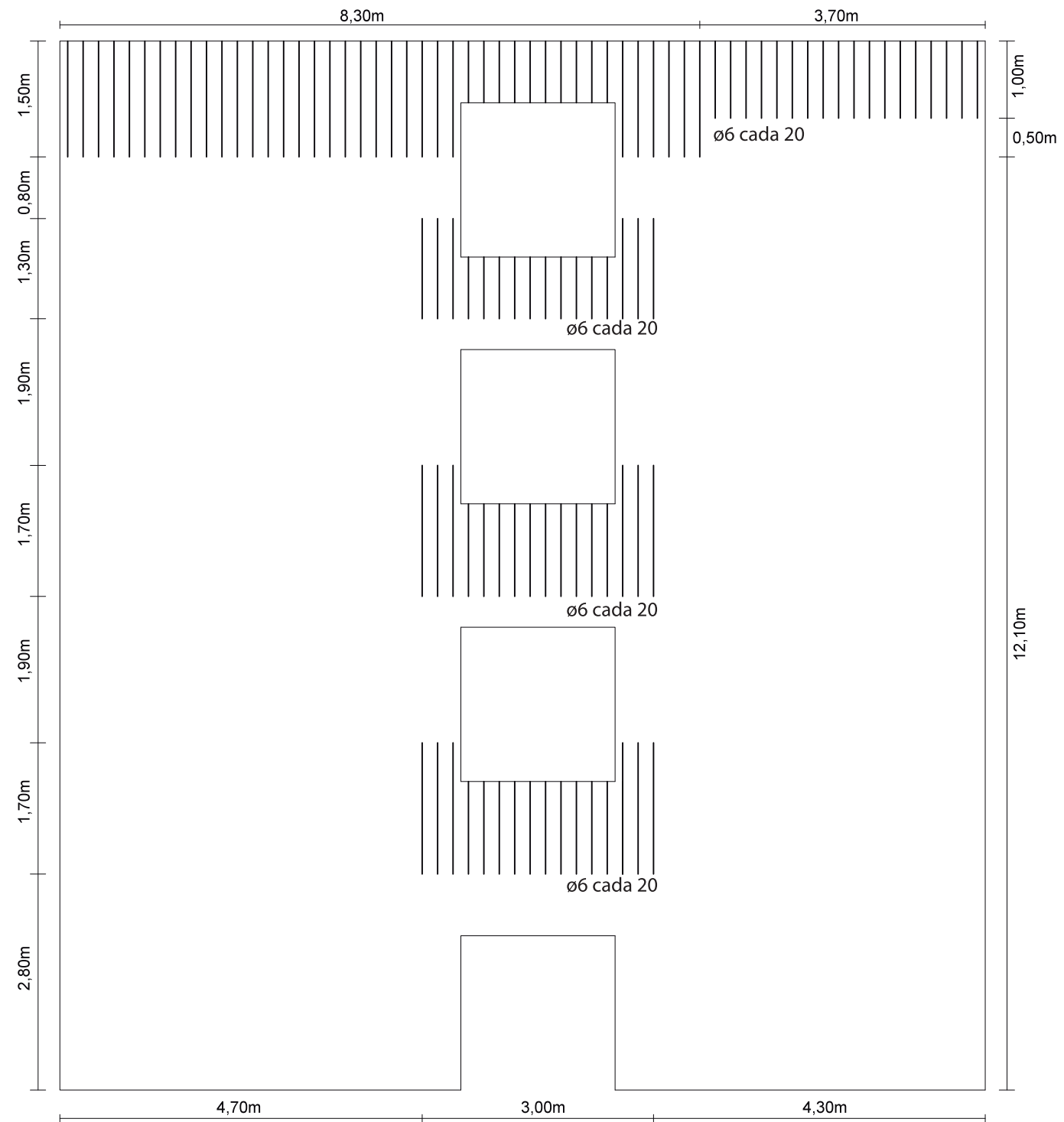
Hormigón HA-25/B/20/IIa

Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 3:

Interior X ø8 cada 20

Interior Y ø6 cada 20



Muro 3 E 1/75

Refuerzo armado X Exterior (no necesario)

Refuerzo armado Y Exterior

Hormigón HA-25/B/20/IIa

Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 3:

Exterior X ø16 cada 20

Exterior Y ø8 cada 20

Muro 4

Diagrama de deformaciones (m)

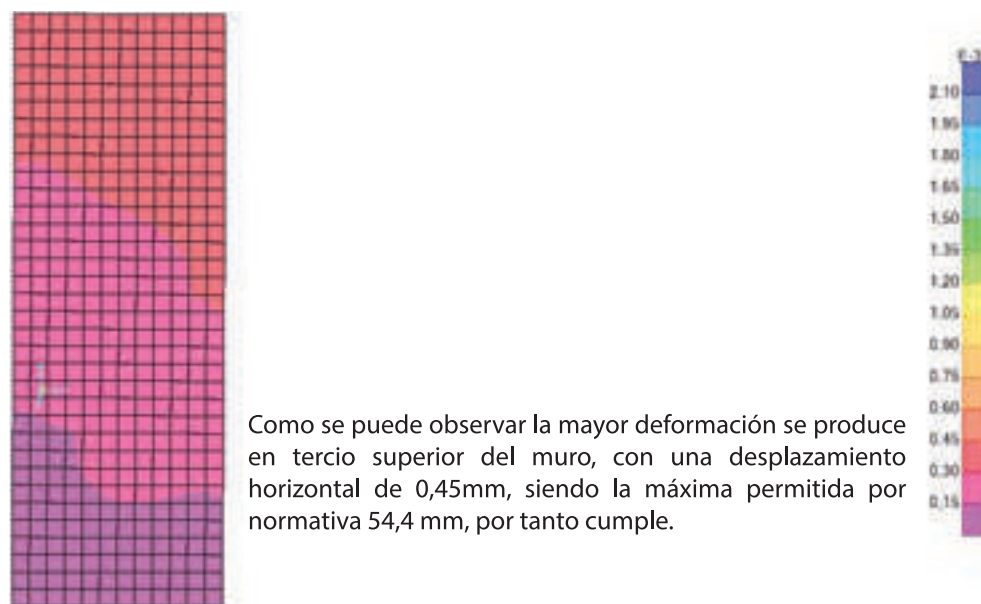


Diagrama de armado interior X (cuantía de acero m2/m)

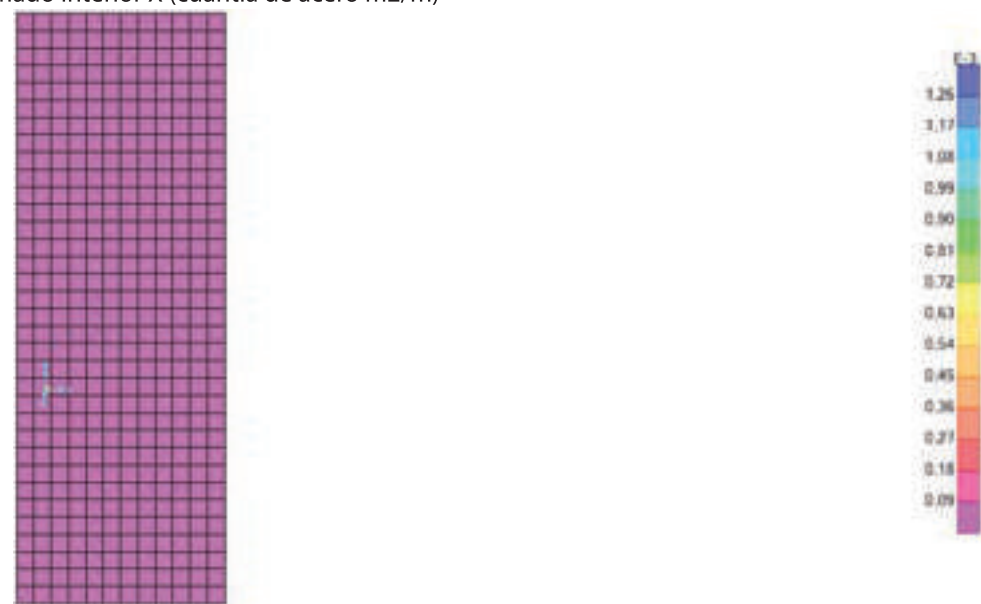


Diagrama de armado interior Y (cuantía de acero m2/m)

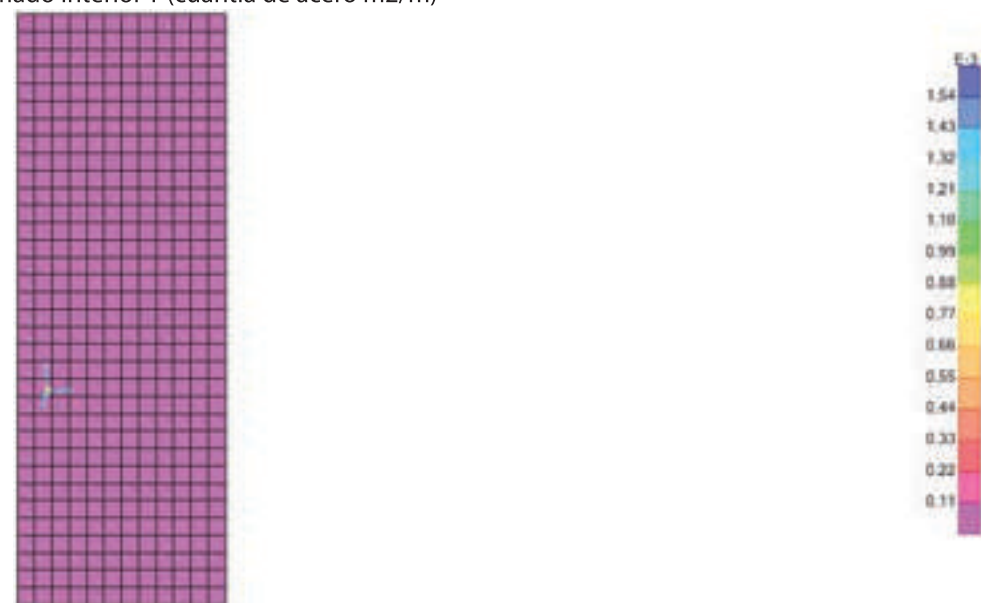


Diagrama de armado exterior X (cuantía de acero m2/m)

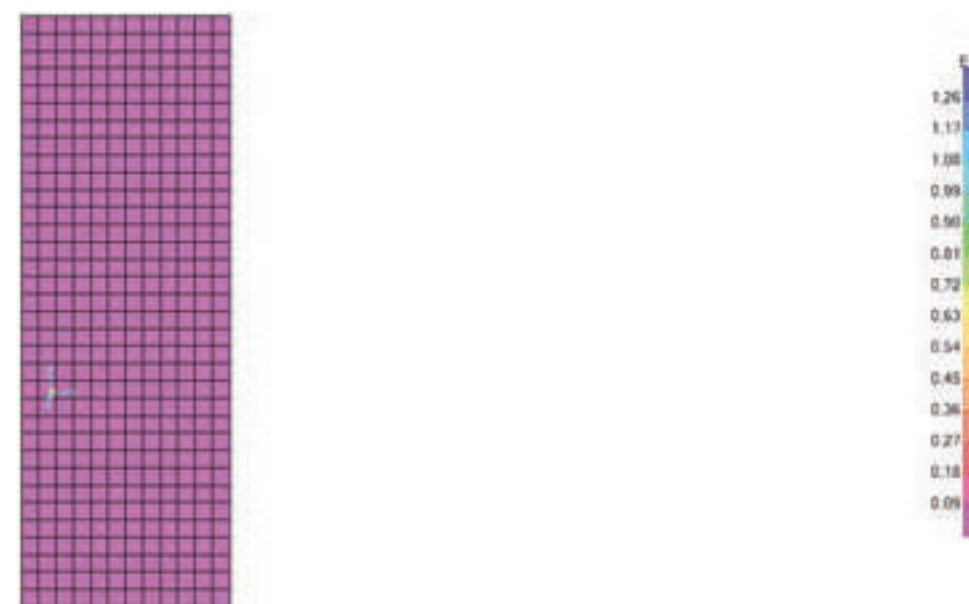
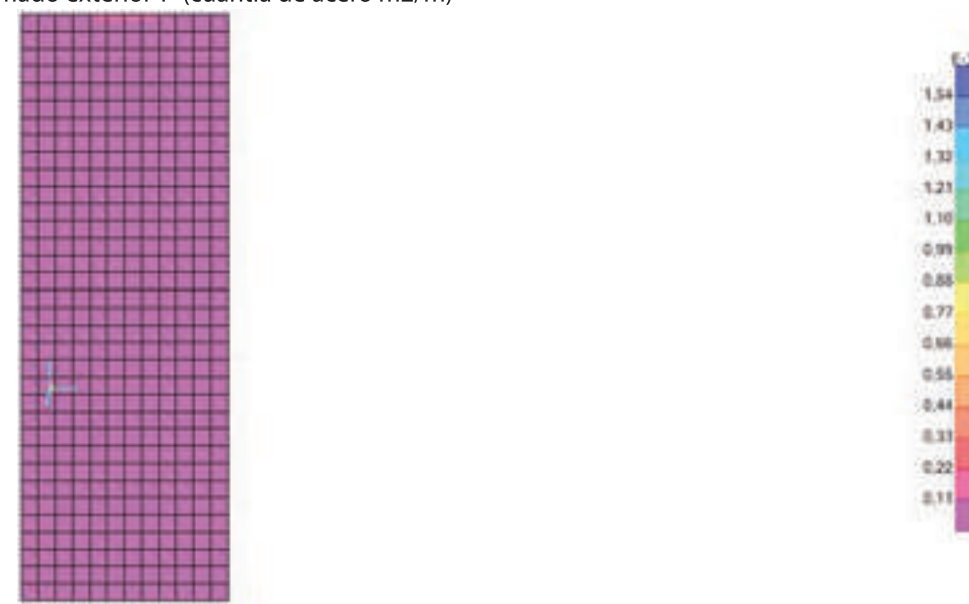


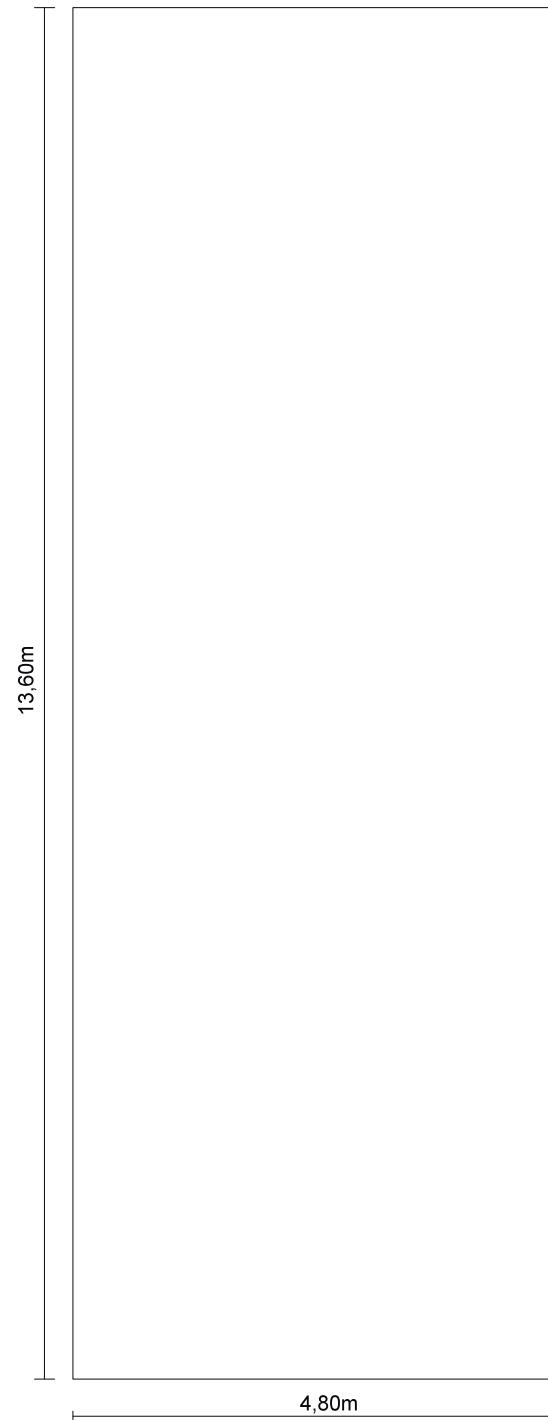
Diagrama de armado exterior Y (cuantía de acero m2/m)



Armado - Caja Incrustada

	Sección Mínima de Acero EHE B500S (mm2/m)	Sección Mínima Cálculo (mm2/m)	Número de barras por metro	Área Mínima Barra (mm2)	Diámetro barras (mm)	Radio barras (mm)	Área Barra (mm2)	Armado
Muro 4 X (interior)	192	90	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo X (interior)		-	-	-	-	-	-	-
Muro 4 Y (interior)	54	110	5	22	6	3	28	ø6c20
Armado de refuerzo Y (interior)		-	-	-	-	-	-	-
Muro 4 X (exterior)	640	90	-	-	-	-	-	ø14c20
Armado de refuerzo X (exterior)		-	-	-	-	-	-	-
Muro 4 Y (exterior)	180	110	-	-	-	-	-	ø8c20
Armado de refuerzo Y (exterior)		-	-	-	-	-	-	-

Se realizará el armado con las cantidades indicadas en la EHE, excepto en el del armado interior Y, que se colocará el de obtenido en el cálculo por ser mayor. No es necesaria la colocación de armado de refuerzo en ningún plano.



Muro 4 **E 1/75**

Refuerzo armado X Interior (no necesario)

Refuerzo armado Y Interior (no necesario)

Refuerzo armado X Exterior (no necesario)

Refuerzo armado Y Exterior (no necesario)

Hormigón HA-25/B/20/IIa

Acero barras corrugadas B500S

Armadura base en muro 4:

Interior X $\varnothing 8$ cada 20

Interior Y $\varnothing 6$ cada 20

Exterior X $\varnothing 14$ cada 20

Exterior Y $\varnothing 8$ cada 20

Descripción y elementos de la instalación

Las aguas que vierten en la red de evacuación se agrupan en dos clases:

- **Aguas residuales**, son las que proceden de la utilización de los aparatos sanitarios comunes de los edificios (principalmente los lavabos, fregaderos, etc.). Son aguas con relativa suciedad, que arrastran muchos elementos en disolución (grasas, jabones, detergentes, etc.).
- **Aguas pluviales**, son las procedentes de precipitación natural, de escorrentías o de drenajes. Son aguas básicamente sin contaminar y generalmente limpias.

Para el dimensionado de las redes de saneamiento se han seguido los criterios y las tablas del CTE-DB-HS: Salubridad y subsidiariamente, las tablas proporcionadas por diversos fabricantes. La red de evacuación se diseña con un sistema separativo, aquel en las que las derivaciones, bajantes y colectores son independientes para aguas residuales y pluviales.

El sistema de redes de evacuación se plantea para cada edificio en función de sus condiciones y ubicación, y desagua al colector general más cercano.

Los colectores generales se proyectan formando dos redes horizontales separadas, una para aguas pluviales y otra para aguas residuales. Dichos colectores tienen unas pendientes comprendidas entre el 1% y el 4% y los cambios de dirección se realizan de forma suave, con piezas de unión (codos) de 120. y 135°.

Recogida de aguas pluviales

Las aguas pluviales de los edificios preexistentes se recogen principalmente en el alero de las cubiertas a dos aguas, mediante canalón y bajante, según la proximidad a las acequias. En los edificios que lindan con alguna de ellas, el faldón de cubierta desagua directamente en la acequia. Las bajantes discurren, en la mayoría de los casos, por el exterior de los edificios y desaguan en las acequias siempre que sea posible.

En las nuevas edificaciones, a tratarse de cubiertas planas, el área se dividen en zonas con pendiente hacia dentro (tipo impluvium), donde un canalón recoge las aguas y las distribuye por las bajantes. Estos se sitúan en zonas donde el uso del espacio inferior permite el paso de bajantes, de forma que los sumideros puedan conectarse directamente a estas últimas.

El agua de lluvia recogida se evacua a través de desagües pluviales colocados en el suelo, que llevan el agua a las acequias o la encauzan por el subsuelo, a través de un canal excavado, desembocando en arquetas de registro, previas a la conexión con la red pública de evacuación de aguas. Se considera que la red pública se encuentra a una profundidad superior a la de la arqueta de registro, por lo que no será necesario el uso de pozos de bombeo.

Recogida de aguas residuales

En la mayor parte de la intervención las aguas residuales se producen en planta baja, por tanto se recogen por núcleos húmedos en ramales, que se conectan con los colectores de aguas residuales y arquetas de paso, llevándolas hasta la conexión con la red pública.

En el caso del molino, donde existen núcleos de aseos en diferentes plantas, se recogen las aguas residuales en ramales por núcleos húmedos, los cuales se conectan con una bajante que las conduce hasta los colectores enterrados y arquetas de paso, hasta llegar a la red pública.

Para evacuar las aguas a la red pública, el trazado será enterrado por un canal subterráneo. Por último, desembocan en arquetas de registro, previas a la conexión con la red pública de evacuación de aguas. Se considera que la red pública se encuentra a una profundidad superior a la de la arqueta de registro, por lo que no será necesario el uso de pozos de bombeo.

Todos los desagües de los aparatos sanitarios, lavaderos, fregaderos y aparatos de bombeo están previstos de un sifón individual de cierre o sello hidráulico.

Elementos de la instalación

-Sifones:

Son cierres hidráulicos que impiden la comunicación del aire viciado de la red de evacuación con el aire de los locales habitados donde se encuentran instalados distintos aparatos sanitarios. El sifón permite el paso fácil de todas las materias sólidas que puedan arrastrar las aguas residuales; para ello, debe existir tiro en su enlace con la bajante, acometiendo a un nivel inferior al del propio sifón. La altura de cierre hidráulico está comprendida entre 50 mm y 100 mm. Los sifones permiten su limpieza por su parte inferior.

- Redes de pequeña evacuación:

Son tuberías horizontales, con pendiente, que conectan los desagües de los aparatos sanitarios con las bajantes. Los aparatos dotados con sifón individual tienen las siguientes características:

- En los fregaderos, los lavabos, los lavaderos y los aparatos de bombeo (lavavajillas en el caso del restaurante y el taller de cocina) se hace mediante sifón individual. La distancia del sifón individual más alejado a la bajante es de 4 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5%.
- En las duchas, la pendiente será menor o igual que el 10%.
- El desagüe de los inodoros a las bajantes se realiza directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

- Bajantes:

Son canalizaciones que conducen verticalmente las aguas pluviales desde los sumideros sifónicos en cubierta y los canalones, y las aguas residuales desde las redes de pequeña evacuación e inodoros hasta la arqueta a pie de bajante. Van recibiendo en cada planta las descargas de los correspondientes aparatos sanitarios. Son de la misma dimensión en toda su longitud. Las bajantes se pueden unir por el método de enchufe y cordón. La unión quedará perfectamente anclada a los paramentos verticales por donde discurren, utilizándose generalmente abrazaderas, collarines o soportes, que permitirán que cada tramo sea autoportante, para evitar que los más bajos se vean sobrecargados. Estos tubos discurrirán en los huecos preparados para tal fin dentro de los núcleos húmedos preparándose su paso a través del forjado. Las bajantes, por su parte superior se prolongarán hasta salir por encima de la cubierta del edificio junto a recercados en los de exposición, para su comunicación con el exterior (ventilación primaria), disponiéndose en su extremo un remate que evite la entrada de aguas o elementos extraños. Por su parte inferior, citado anteriormente, se unirán a una arqueta a pie de bajante (red horizontal enterrada).

- Colectores:

Son tuberías horizontales con pendiente que recogen el agua de las bajantes y la canalizan hasta el alcantarillado urbano. Los colectores van siempre situados por debajo de la red de distribución de agua fría y tienen una pendiente del 2% como mínimo. Las uniones se realizan de forma estanca y todo el sistema deberá contar con los registros oportunos, no acometiendo a un mismo punto más de dos colectores.

- Elementos de conexión:

En redes enterradas, la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°. Tienen las siguientes características:

- Las **arquetas a pie de bajante** enlazan las bajantes con los colectores enterrados. Su disposición es tal que recibe la bajante lateralmente sobre un dado de hormigón, estando el tubo de entrada orientado hacia la salida. El fondo de la arqueta tendrá pendiente hacia la salida, para su rápida evacuación. Para su descripción y materiales se atiende a lo dispuesto en las Normas Tecnológicas.
- Las **arquetas de paso** se utilizarán para registro de la red enterrada de colectores cuando se produzcan encuentros, cambios de sección, de dirección o de pendiente, y en los tramos rectos cada 20m como máximo. En su interior se colocará un semitubo para dar orientación a los colectores hacia el tubo de salida, debiendo formar ángulos obtusos para que la salida sea fácil. Se procurará que los colectores opuestos acometan descentrados y, a ser posible, no más de uno por cada cara. Se colocará una arqueta general en el interior de la propiedad, de dimensiones mínimas 63x63cm, para recoger todos los colectores antes de acometer a la red de alcantarillado.
- Las **arquetas sumidero** sirven para la recogida de aguas de lluvia, escorrentías, riego, etc., por debajo de la cota del terreno, teniendo su entrada por la parte superior (rejilla) y la salida horizontal. Llevarán en su fondo pendiente hacia la salida y la rejilla será desmontable, limitando su medida al paso de los cuerpos que puedan arrastrar las aguas. Estas arquetas verterán sus aguas a una arqueta sifónica o separador de grasas y fangos; y, además, tendrán entrada más baja que la salida (codo a 90°). A ellas acometerán las arquetas sumidero antes de su conexión con la red de evacuación, de lo contrario saldrán malos olores a través de su rejilla. La cota de cierre oscila entre los 8 y 10 cm. En zonas muy secas y en verano precisarán algún vertido periódico, para evitar la total evaporación del agua existente en la arqueta sifónica y, por tanto, evitar la rotura del cierre hidráulico.

- La acometida de la red interior de evacuación al alcantarillado no plantea problema especial pues, normalmente, las aguas pluviales y residuales no contienen sustancias nocivas. Por ello, suele bastar con realizar un **pozo de registro** o arqueta de registro general que recoge los caudales de los colectores horizontales. Su ubicación depende fundamentalmente de las ordenanzas municipales estando en todo caso en las cercanías del edificio y siendo registrable para su inspección y limpieza.

- Sistema de ventilación:

Complemento indispensable para el buen funcionamiento de la red de evacuación, pues las instalaciones donde ésta es insuficiente puede provocar la comunicación del aire interior de las tuberías de evacuación con el interior de los locales, con el consiguiente olor fétido y contaminación del aire. La causa de este efecto será la formación de émbolos hidráulicos en las bajante por acumulación de descargas, efecto que tendrá mayor riesgo cuanto menor diámetro tenga la bajante y cuanto mayores sean los caudales de vertido que recoge, originando unas presiones en el frente de descarga y unas depresiones tras de sí, que romperán el cierre hidráulico de los sifones. La ventilación primaria es obligatoria en todas las instalaciones y consistirá en comunicar las bajantes, por su parte inferior, con el exterior. Con ello, se evitara los sifonamiento por aspiración.

Evacuación de aguas pluviales

Intensidad pluviométrica

La intensidad pluviométrica "i" se obtendrá en la tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondientes a la localidad de Sueca, determinadas mediante el mapa de la figura B.1.



Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Según el mapa que el CTE ofrece para España, la intensidad pluviométrica en Sueca es de 135 mm/h. Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente a 100 mm/h debe aplicarse un factor "f" de corrección a la superficie servida tal que:

$f = i/100$, siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar
 $f = 135/100 = 1,35$

Dimensionado de los canalones

En las cubiertas inclinadas, el agua de lluvia se recoge a través de canalones longitudinales que la conducirán a las acequias o hasta la red enterrada a través de bajantes.

Los canalones horizontales que recogen las aguas pluviales en los aleros de cada tramo de cubierta inclinada, se dispondrán con una pendiente del 1%.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Pendiente del canalón	Diámetro nominal del canalón (mm)	
				1 %	2 %	4 %
0.5 %	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	Superficie servida en proyección horizontal	Superficie servida en proyección horizontal (m)	f	Superficie servida en proyección horizontal (m)	Diámetro nominal (mm)	Diámetro real (mm)
C1	A1	185,28	1,35	250,128	200	200
C2	A2	185,28	1,35	250,128	200	200
C3	A3	9,95	1,35	13,4325	100	125
C4	A4	124,91	1,35	168,6285	200	200
C5	A6+A7	270,68	1,35	365,418	250	250
C6	A5+A8	224,66	1,35	303,291	250	250
C7	A9	192,73	1,35	260,1855	250	250
C8	A10	198,05	1,35	267,3675	250	250
C9	A11	102,92	1,35	138,942	200	200
C10	A12	130,73	1,35	176,4855	200	200
C11	A13	98,60	1,35	133,11	200	200
C12	A15	40,48	1,35	54,648	125	125
C13	A16	129,13	1,35	174,3255	200	200
C14	A19	108,85	1,35	146,9475	200	200
C15	A20	117,08	1,35	158,058	200	200
C16	P1+P2	46,85	1,35	63,2475	125	200
C17	P3+P4	84,95	1,35	114,6825	150	200
C18	P5+P6	95,90	1,35	129,465	200	200
C19	P7+P8	87,12	1,35	117,612	150	200
C20	P9	43,25	1,35	58,3875	125	200
C21	P10+P11	114,4	1,35	154,44	200	200

Dimensionado de bajantes pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene de la tabla 4.8:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Evacuación de aguas residuales

El método utilizado para diseñar la red de evacuación de aguas residuales es de las unidades de descarga, atendiendo a la Tabla 4.1 "Unidades correspondientes a los distintos aparatos sanitarios" del CTE-DB-HSS. Determinación UD's de cada uso:

Bajante	Superficie servida en proyección horizontal	Superficie servida en proyección horizontal (m)	f	Superficie servida en proyección horizontal (m)	Diámetro nominal (mm)	Diámetro real (mm)
B1	A1	185,28	1,35	250,128	90	110
B2	A2+A9	378,01	1,35	510,3135	110	110
B3	A3	9,95	1,35	13,4325	50	75
B4	A4	124,91	1,35	168,6285	75	75
B5	A6+A7	270,68	1,35	365,418	110	110
B6	A5+A8	224,66	1,35	303,291	90	110
B7	P1+P2	46,85	1,35	63,2475	50	75
B8	A10	198,05	1,35	267,3675	90	110
B9	A11	102,92	1,35	138,942	75	75
B10	A12	130,73	1,35	176,4855	75	75
B11	P3+P4	84,95	1,35	114,6825	75	75
B12	A13	98,60	1,35	133,11	75	75
B13	P7+P8	87,12	1,35	117,612	75	75
B14	A15+A16	169,61	1,35	228,9735	90	110
B15	P9	43,25	1,35	58,3875	50	75
B16	A19	108,85	1,35	146,9475	75	75
B17	A20	117,08	1,35	158,058	75	75
B18	P10+P11	114,4	1,35	154,44	75	75

Tabla 4.1 UD's 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	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	-
	Suspendido	-	2	-
	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

CENTRO FORMATIVO	Número de cuartos/ aparatos	Unidades de desagüe por aparato (UD)	UDs	Diámetro de sifón y derivación individual (mm)
Cuarto húmedo	2			
Inodoro con cisterna	2	5	10	100
Urinario	2	2	4	40
Lavabo	3	2	6	40
TOTAL			40	
Aula de cocina	1			
Fregadero	7	6	42	50
Lavavajillas	3	6	18	50
TOTAL			60	
Cuarto de instalaciones	1			
Sumidero sifónico	1	3	3	50
TOTAL			3	
Vestuario	2			
Inodoro con cisterna	2	5	10	100
Lavabo	3	2	6	40
Ducha	3	3	9	50
TOTAL			50	
Vestuario adaptado	1			
Inodoro con cisterna	1	5	5	100
Lavabo	1	2	2	40
Ducha	1	3	3	50
TOTAL			10	
TOTAL			163	

Dimensionado de los colectores pluviales

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene de la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve. Los colectores se dispondrán con una pendiente de 1%.

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

Superficie proyectada (m ²)	Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
	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

Colector	Bajantes recogidas	Superficie servida en proyección horizontal (m)	f	Superficie servida en proyección horizontal (m)	Diámetro nominal (mm)	Diámetro real (mm)
CL1	B7+B5	317,53	1,35	428,6655	160	160
CL2	B7+B5+B4	442,44	1,35	597,294	160	160
CL3	B3	9,95	1,35	13,4325	90	90
CL4	B6	224,66	1,35	303,291	125	160
CL5	B11	84,95	1,35	114,6825	90	90
CL6	B11+B9	187,87	1,35	253,6245	125	160
CL7	B9+B10+B11	318,6	1,35	430,11	160	160
CL8	B9+B10+B11+B12	417,2	1,35	563,22	160	160
CL9	B9+B10+B11+B12+B13	504,32	1,35	680,832	200	200
CL10	B15+B18+B16	266,5	1,35	359,775	160	160

MOLINO	Número de cuartos/ aparatos	Unidades de desagüe por aparato (UD)	UDs	Diámetro de sifón y derivación individual (mm)
Cuarto húmedo 2				
Inodoro con cisterna	3	5	15	100
Lavabo	5	2	10	40
TOTAL			50	
Cuarto de instalaciones 1				
Sumidero sifónico	1	3	3	50
TOTAL			3	
TOTAL			53	

Restaurante	Número de cuartos/ aparatos	Unidades de desagüe por aparato (UD)	UDs	Diámetro de sifón y derivación individual (mm)
Cuarto húmedo 1				
Inodoro con cisterna	3	5	15	100
Lavabo	3	2	6	40
TOTAL			21	
Barra Lounge 1				
Fregadero	1	2	2	40
Lavavajillas	1	6	6	50
TOTAL			8	
Cocina 1				
Fregadero	5	2	10	40
Lavavajillas	1	6	6	50
TOTAL			16	
Cuarto húmedo personal 1				
Inodoro con cisterna	2	5	10	100
Lavabo	2	2	4	40
Ducha	1	3	3	50
TOTAL			17	
Cuarto de instalaciones 1				
Sumidero sifónico	1	3	3	50
TOTAL			3	
TOTAL			65	

Puesto de información turística	Número de cuartos/ aparatos	Unidades de desagüe por aparato (UD)	UDs	Diámetro de sifón y derivación individual (mm)
Cuarto húmedo 1				
Inodoro con cisterna	2	5	10	100
Urinario	1	2	2	40
Lavabo	3	2	6	40
TOTAL			18	

Dimensionado de bajantes residuales

El diámetro de las bajantes se obtiene de la tabla 4.4:

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Bajante	Plantas	Total UDs	Diámetro nominal (mm)	Diámetro real (mm)
R1	3	50	90	90
R2	1	3	50	75
R3	1	20	75	75
R4	1	20	75	75
R5	1	60	90	90
R6	1	22	90	90
R7	1	12	75	75
R8	1	15	75	75
R9	1	14	75	75
R10	1	14	75	75
R11	1	15	75	75
R12	1	16	75	75
R13	1	20	75	75
R14	1	18	75	75

Dimensionado de los colectores residuales

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en base al máximo número de UD y de la pendiente (en este caso 1%). Estos datos se recopilan en la tabla 4.5:

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

Tramo	Bajantes recogidas	Total UD's	Diámetro nominal (mm)	Diámetro real (mm)
T1	R1	50	90	110
T2	R2	3	90	110
T3	R1+R2	53	90	110
T4	R3	20	90	110
T5	R4	20	90	110
T6	R3+R4	40	90	110
T7	R3+R4+R5	100	110	110
T8	R9	14	90	110
T9	R9+R8	29	90	110
T10	R9+R8+R7	41	90	110
T11	R9+R8+R7+R6	63	90	110
T12	T7+T11	163	110	110
T13	R10	14	90	110
T14	R10+R11	29	90	110
T15	R10+R11+R12	45	90	110
T16	R10+R11+R12+R13	65	90	110
T17	R10+R11+R12+R13+R14	83	90	110

Dimensionado de la ventilación

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro de la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se le conecte una columna de ventilación secundaria.

La salida de la ventilación estará convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño deberá ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

Mantenimiento y conservación de la red de saneamiento

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, así como los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubierta no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, y también se limpiarán los de cubiertas.

Aguas pluviales
Planta de cubiertas
E 1/250



- ▲ Pendiente y dirección de cubierta
- Canalón
- Bajante pluvial
- Colector enterrado
- Arqueta de paso
- Conexión a red pública
- Red pública de recogida de aguas
- Conexión con acequia

Aguas pluviales
Planta baja
E 1/250



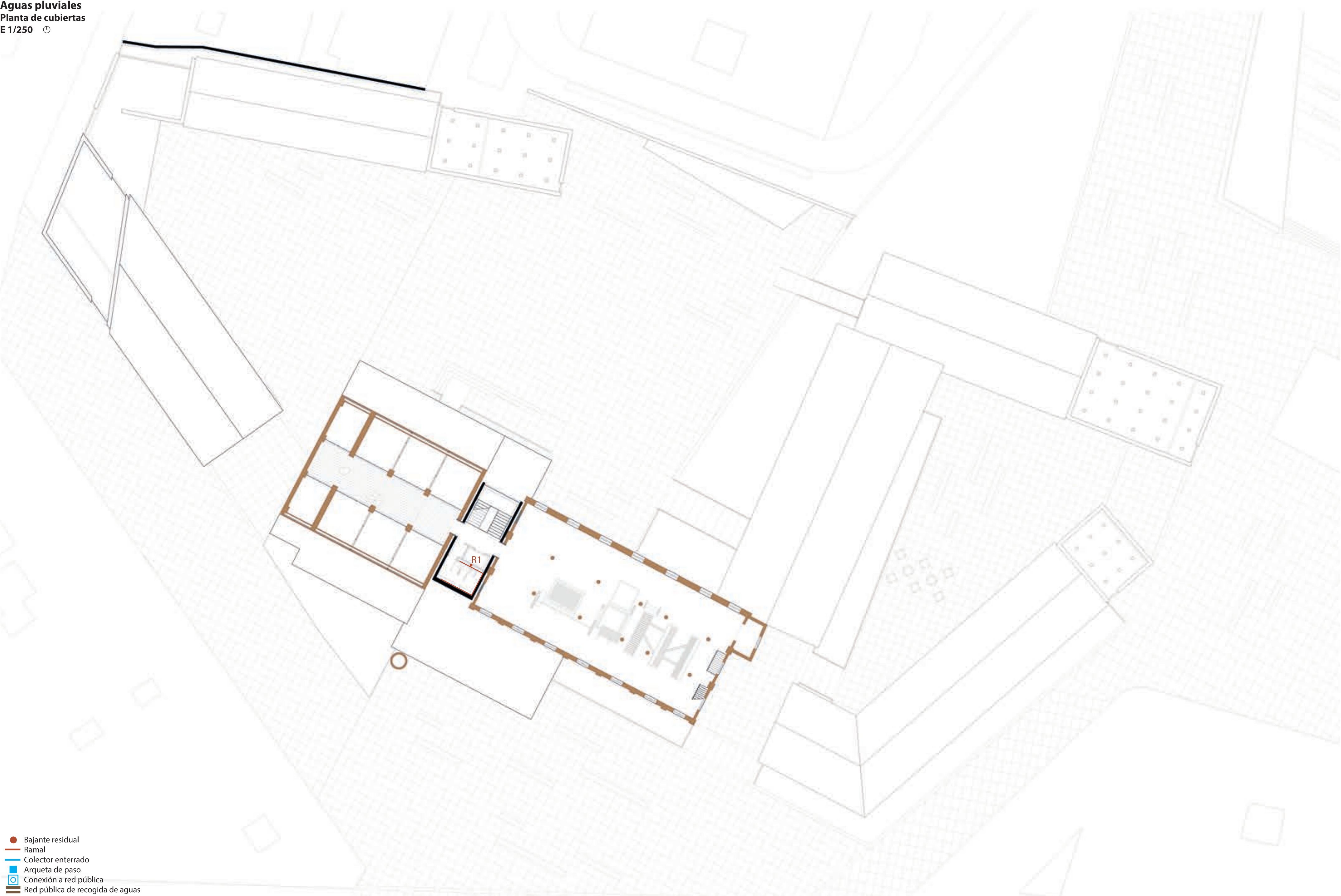
- ▲ Pendiente y dirección de cubierta
- Canchón
- Bajante pluvial
- Colector enterrado
- Arqueta de paso
- Conexión a red pública
- Red pública de recogida de aguas
- Conexión con acequia

Aguas residuales
Planta baja
E 1/250



- Bajante residual
- Ramal
- Colector enterrado
- Arqueta de paso
- Conexión a red pública
- Red pública de recogida de aguas

Aguas pluviales
Planta de cubiertas
E 1/250



- Bajante residual
- Ramal
- Colector enterrado
- Arqueta de paso
- Conexión a red pública
- Red pública de recogida de aguas

Introducción

El diseño de la red se basa en las directrices del Código Técnico de la Edificación, y para este apartado se tomará el Documento Básico de Salubridad-Suministro de agua, CTE-DB-HS4.

También se atenderá a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE), para garantizar el correcto suministro y distribución de agua fría y agua caliente sanitaria (ACS) aportando caudales suficientes para su funcionamiento.

La variedad y dispersión del programa de este proyecto ha dado lugar a una zonificación, que facilitará el trazado del suministro de agua en la parcela. Se plantean tres puntos de acometida, que dan lugar a tres redes independientes, al igual que en las redes de saneamiento, de forma que cada uno de los conjuntos puede funcionar de forma independiente al resto. Quedando de la siguiente manera:

Zona 1 - El Molino de arroz:

Formada por todo el edificio propio de maquinaria y salas de exposiciones de nueva programación, junto con la nave almacén donde tiene lugar el mercado temporal. En este caso, solo se necesita suministro de agua fría para aseos, ya que no existen usos programados que requieran ACS, la acometida se realiza desde la calle Portal de Sales.

Zona 2 - El Centro Formativo

Consiste en el conjunto de preexistencias y nueva edificación más al oeste de la intervención. Dado que el programa previene un uso de taller de cocina y unos vestuarios, si que será necesaria la aportación de ACS, para ello se realiza una acometida desde la calle La Penya, llegando hasta el cuarto de instalaciones.

Zona 3 - El restaurante y el Puesto de Información Turística de Sueca

Debido a la proximidad de los dos edificios y la posibilidad de estar gestionados por la misma entidad, se realiza una acometida propia desde la Travesía dels Molins hasta el cuarto de instalaciones situado en el restaurante. En este punto, se produce una derivación de agua fría hasta el Puesto de Información Turística, ya que en este edificio solamente necesita suministro para aseos. Solamente se produce suministro de ACS al conjunto del restaurante: cocina y vestuario del personal.

La sección HE-4 del Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el R.D. 314/2006, establece el requisito de una contribución solar mínima en la producción del agua caliente sanitaria (ACS) para edificios nuevos o rehabilitados, cuya cuantía depende de la zona climática, de la demanda total y del tipo de energía no renovable utilizada.

Al tratarse de una rehabilitación, con un cambio de uso de las preexistencias, es necesario realizar dicha aportación de energía renovable. En cambio, como se indica en la memoria descriptiva, el Molí dels Pasiego es un edificio protegido, estando el conjunto de edificios, instalaciones y maquinaria, catalogados en el Plan General de Ordenación Urbana de Sueca como "TER-2-CAS-Protección arqueológica-1- Propuesta PRI Els Molins - Bien de relevancia local. Por tanto, no es posible colocar paneles solares en las preexistencias.

Debido al punto anterior, solamente se pueden instalar paneles solares en las cajas de nueva edificación, las cuales tienen poca área para la instalación y sus cubiertas quedan vistas desde el conjunto del molino. Por esta razón, el aporte de energías renovables se realizará usando una instalación geotérmica, de captación vertical, para cada una de las zonas anteriormente descritas.

Esta sustitución de energía solar por energía geotérmica queda dentro de la normativa vigente, ya que el Artículo 2 de la Directiva Europea 2009/28 EC que define la energía geotérmica como la energía almacenada en forma de calor bajo la superficie de la tierra sólida, a su vez la declara como energía renovable. Esta consideración permite la sustitución de la energía solar térmica por estas fuentes de energía para el cumplimiento de la sección HE4 del CTE en la producción de ACS.

En coincidencia con la entrada en vigor del nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, el IDAE publica "Comentarios al RITE 2007" (ISBN: 978-84-96680-23-4). En esta publicación se establece que "los sistemas de paneles térmicos podrán ser sustituidos por otras técnicas de energías renovables siempre que no venga superada la producción de CO2 del sistema exigido por la Administración sobre una base anual" (página 100). Por tanto la energía solar térmica para la producción de ACS podrá ser sustituida por sistemas geotérmicos y aerotérmicos siempre que las emisiones de CO2 sean inferiores a las emisiones de CO2 que se generarían en una instalación homóloga (bien sea con gasoil, gas natural, etc) que aporte el porcentaje establecido de la demanda con paneles solares térmicos.

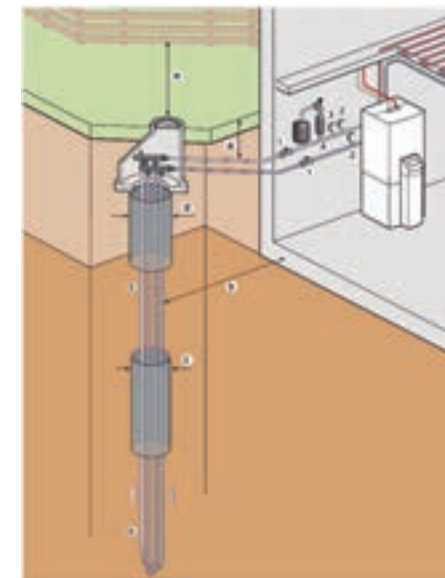
La energía geotérmica almacenada en las capas subterráneas más superficiales de la corteza terrestre es aportada de manera continua por la tierra, el sol, las aguas pluviales, etc. La energía almacenada en el aire ambiente es aportada de manera continua por el sol y el viento.

Aunque la tierra acumula grandes cantidades de energía, su temperatura es inferior a la temperatura del edificio a calentar, por lo que su aprovechamiento debe ser contra el "gradiente térmico". Por ello se requiere para ambas fuentes de energía el uso de una bomba de calor diseñada exclusivamente para el aprovechamiento de este tipo de energías.

La Directiva Europea 2009/28 EC señala que las bombas de calor permiten la utilización del calor aerotérmico y geotérmico a un nivel de temperatura útil, pero reconoce la necesidad de electricidad u otra energía auxiliar para funcionar. Por ello, en dicha Directiva se señala que en la consideración de fuente de energía renovable debe deducirse del total utilizable la energía utilizada en el funcionamiento de las bombas de calor. Según esto, solo deben tenerse en cuenta las bombas de calor cuya producción supere de forma significativa la energía primaria necesaria para impulsarlas. Para ello en dicha Directiva se establece que las bombas de calor deben cumplir en sus especificaciones técnicas un coeficiente de operación (COP) mínimo, según se señala en la Decisión 2007/742/EC.

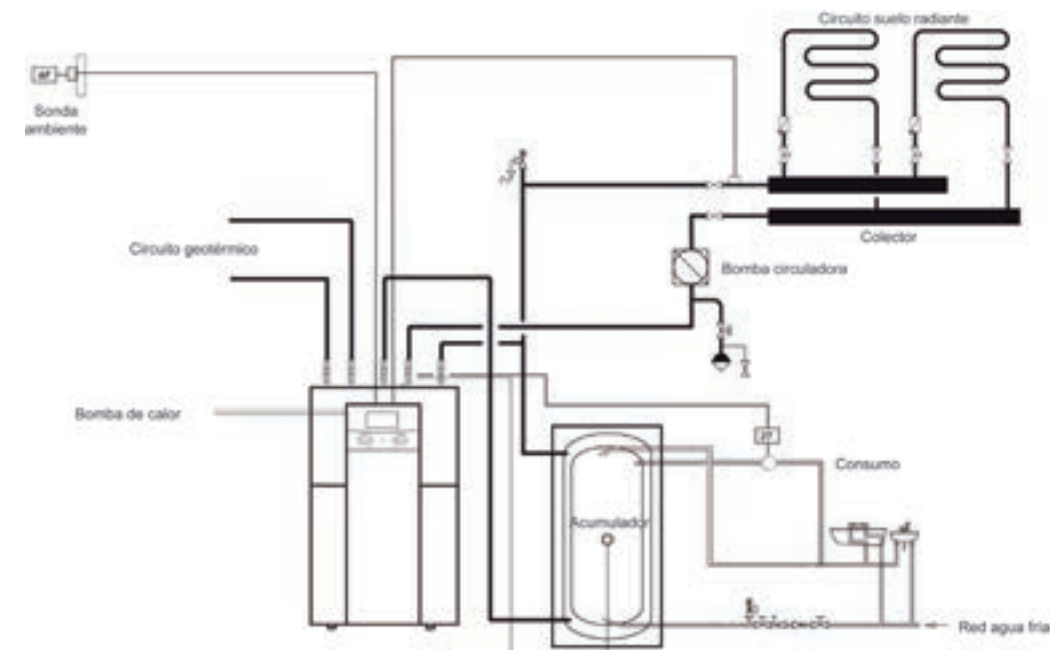
En el caso de la energía geotérmica la cantidad de energía extraída del terreno es cuatro o cinco veces superior a la energía consumida para su extracción, por lo que aporta más de un 75% de energía renovable para cubrir la demanda térmica. Su utilización supone reducir, dependiendo de la fuente de energía convencional con la que se la compare, entre el 50% y el 80% las emisiones de CO2. En las instalaciones realizadas, se utilizan bombas de calor que superen los valores mínimo establecidos en dicho documento europeo.

La energía acumulada en el terreno se extrae mediante un sistema de captación vertical, formado por sondas verticales con profundidades entre 60 y 100 m. Cada intercambiador de calor se compone de un circuito doble de tuberías de PEAD por donde circula agua glicolada.



- Legenda:
1. Válvula de cierre
 2. Indicador de temperatura
 3. Indicador de presión
 4. Depósito de compensación de solución salina con válvula de seguridad
 5. Sonda de doble tubo en U (2 circuitos por perforación), profundidad de perforación en función de la estructura del suelo según dimensionamiento
 6. Cabezal de inversión con líneas de colector soldado en fábrica, longitud aprox. 150 cm, diámetro aprox. 10 cm
- Profundidad de tendido, distancias mínimas y dimensiones:
- a. Mafiletón con inclinación desde la bomba de calor hasta la sonda geotérmica en lecho de arena a una profundidad de aprox. 1,0 m, sistema de purga del colector en la bomba de calor
 - b. La distancia mínima a los cimientos del edificio debe ser de 2,0 m
 - c. Diámetro de perforación aprox. 115 - 220 mm (llenado del espacio hueco con arena de cuarzo, sellante Dämmter u hormigón)
 - d. Tubo de revestimiento con material suelto, longitud aprox. 6 - 20 m, diámetro aprox. 170 mm
 - e. Al menos 3,0 m de distancia a las lindes del terreno

Esquema de instalación geotérmica para ACS y suelo radiante-refrigerante



Agua fría

Elementos que componen la instalación

- Acometida:

Para este proyecto se diseñan tres acometidas de agua, que serán instaladas por la compañía suministradora. Estas tuberías enlazan la red de distribución con cada una de las instalaciones generales en el interior. El conducto se proyecta de polietileno y va alojado en una zanja enterrada hasta llegar al cuarto de instalaciones en los tres casos. Se dispondrá de elementos de filtraje para protección de la instalación y se supondrá una presión de suministro de 35 mca. Sobre cada acometida se instalan las siguientes llaves de maniobra:

- **Llave de toma**, situada sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abre el paso a la acometida. Su instalación no es obligatoria pero conveniente ante cualquier avería.
- **Tubo de acometida** (tubería de polietileno) que enlaza la llave de toma con la llave de corte general.
- **Llave de registro**, situada sobre la acometida, se sitúa en ambos casos en la acera pública, inmediatamente antes del edificio.

- Instalación general:

- **Llave de corte general**, servirá para interrumpir el suministro al edificio. Estará situada dentro de la propiedad, en zona común, accesible para manipularla y señalada para permitir su identificación.
- **Filtro**, retiene los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general.
- **Contador general**, tras el que se colocará una válvula de retención y una llave de salida.
- **Tubo de alimentación**, es la tubería cuyo trazado se realizará por zonas de uso común.

- Instalación interior:

- Distribuidor principal:

Zona Molino de Arroz: El trazado de la instalación que distribuye el agua fría en la zona del Molino, se realiza por zonas de uso común, puesto que irá en el interior del pavimento de cemento pulido, pues estos espacios carecen de falso techo. Se dispondrá de registros para su inspección y control de fugas, en sus extremos y en los cambios de dirección.

Zona restaurante y puesto de información turística: Su distribuidor principal se traza en el interior del pavimento de cemento pulido. Se dispondrá de registros para su inspección y control de fugas, en sus extremos y en los cambios de dirección.

Zona Centro Formativo: Su distribuidor principal se traza en el interior del pavimento de cemento pulido. Se dispondrá de registros para su inspección y control de fugas, en sus extremos y en los cambios de dirección.

- Montantes:

Zona Molino: Para conectar la planta baja con la planta segunda. Discurren por el hueco tras el ascensor de manera que solo comparten uso con instalaciones de agua. Estos montantes son registrables en cada planta y con unas dimensiones que permiten realizar las operaciones de mantenimiento. También se dispondrán llaves de vaciado de los montantes:

- llave de paso local, se sitúa una llave de este tipo en la entrada de cada local húmedo con el fin de independizar el suministro ante avería.
- derivación del local húmedo, de ella parten las derivaciones de cada aparato y es la que contiene la llave de paso local.
- derivación aparato, son tuberías verticales descendentes que conectan la derivación particular con el aparato correspondiente. Van empotradas a la cámara aislada de los tabique ligeros de madera.
- llave de sectorización, situadas en la derivación de cada aparato, previa a su conexión.

- Contadores:

Instalación con sus respectivas llaves de corte a su entrada y salida. Existe uno por cada uno de las tres acometidas, dando la posibilidad de que cada una de las zonas antes descritas tengan una gestión diferente.

Cálculos

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales extraídos de 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 ³ /s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm ³ /s)
Lávanos	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	-
Urinaris con grifo temporizado	0,15	-
Urinaris con sistema (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	-

-Acometida 1. Molino de arroz.

ASEOS MOLINO

Tipo de aparato	Número de aparatos (n)	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) Tabla 2.1	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Lavabo	10	0,10	1
Inodoro con cisterna	6	0,1	0,6
	16	Caudal instantáneo(Qi) =	1,6

No obstante, como todos los aparatos no funcionarán a la vez, estimaremos un coeficiente de simultaneidad k, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la siguiente fórmula:

$$k = 1/(\sqrt{n-1}); k = 1/(\sqrt{16-1}) = 0,26$$

Por tanto,

$$\text{Caudal punta en cuarto húmedo (Qp)} = k \times Qi$$

$$Qp = 0,41 \text{ l/s}$$

CAUDAL PUNTA DEL EDIFICIO

Conocidos del apartado anterior los caudales punta de cada cuarto húmedo del Molino de arroz, calcularemos el caudal punta de todo el edificio:

$$Q_{\text{PUNTA EDIFICIO}} = 0,41 \text{ l/s}$$

DIÁMETRO DE LA ACOMETIDA

Conocido del apartado anterior el caudal punta del edificio del Molino de arroz de 0,41 l/s y suponiendo una velocidad de diseño de 1 l/s, con la siguiente expresión calculamos el diámetro de la instalación general:

$$Q = [(\pi \times D^2)/4] \times V;$$

$$D = \sqrt{(4 \times Q)/(\pi \times V)}; D = \sqrt{(4 \times 0,41/1000)/(\pi \times 1)} = 0,0228 \text{ m} = 22,8 \text{ mm} \rightarrow \varnothing 25 \text{ mm}$$

Para la acometida adoptaremos un diámetro nominal de 25mm (como el espesor es de 2,0mm, el diámetro interior será de 23mm, el inmediatamente superior al necesario)

-Acometida 2. Centro formativo.

ASEOS CENTRO FORMATIVO

Tipo de aparato	Número de aparatos (n)	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) Tabla 2.1	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Lavabo	6	0,10	0,6
Inodoro con cisterna	4	0,1	0,4
Urinario con grifo temporizado	2	0,15	0,3
	12	Caudal instantáneo(Qi) =	1,3

No obstante, como todos los aparatos no funcionarán a la vez, estimaremos un coeficiente de simultaneidad k, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la siguiente fórmula:

$$k = 1/(\sqrt{n-1}); k = 1/(\sqrt{12-1}) = 0,3$$

Por tanto,

$$\text{Caudal punta en cuarto húmedo (Qp)} = k \times Qi$$

$$Qp = 0,39 \text{ l/s}$$

TALLER DE COCINA CENTRO FORMATIVO

Tipo de aparato	Número de aparatos (n)	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) Tabla 2.1	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Fregadero	7	0,2	1,4
Lavavajillas doméstico	3	0,15	0,45
	10	Caudal instantáneo(Qi) =	1,85

No obstante, como todos los aparatos no funcionarán a la vez, estimaremos un coeficiente de simultaneidad k, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la siguiente fórmula:

$$k = 1/(\sqrt{n-1}); k = 1/(\sqrt{10-1}) = 0,33$$

Por tanto,

$$\text{Caudal punta en cuarto húmedo (Qp)} = k \times Qi$$

$$Qp = 0,62 \text{ l/s}$$

VESTUARIOS CENTRO FORMATIVO

Tipo de aparato	Número de aparatos (n)	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) Tabla 2.1	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Lavabo	6	0,10	0,6
Inodoro con cisterna	4	0,1	0,4
Ducha	6	0,20	1,2
	16	Caudal instantáneo(Qi) =	2,2

No obstante, como todos los aparatos no funcionarán a la vez, estimaremos un coeficiente de simultaneidad k, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la siguiente fórmula:

$$k = 1/(\sqrt{n-1}); k = 1/(\sqrt{15-1}) = 0,26$$

Por tanto,

$$\text{Caudal punta en cuarto húmedo (Qp)} = k \times Qi$$

$$Qp = 0,57 \text{ l/s}$$

VESTUARIO ADAPTADO CENTRO FORMATIVO

Tipo de aparato	Número de aparatos (n)	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) Tabla 2.1	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Lavabo	1	0,10	0,1
Inodoro con cisterna	1	0,1	0,1
Ducha	1	0,20	0,2
	3	Caudal instantáneo(Qi) =	0,4

No obstante, como todos los aparatos no funcionarán a la vez, estimaremos un coeficiente de simultaneidad k, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la siguiente fórmula:

$$k = 1/(\sqrt{n-1}); k = 1/(\sqrt{3-1}) = 0,71$$

Por tanto,

$$\text{Caudal punta en cuarto húmedo (Qp)} = k \times Qi$$

$$Qp = 0,28 \text{ l/s}$$

CAUDAL PUNTA DEL EDIFICIO

Conocidos del apartado anterior los caudales punta de cada cuarto húmedo del Centro Formativo, calcularemos el caudal punta de todo el edificio:

$$Q_{\text{PUNTA EDIFICIO}} = 0,39 + 0,62 + 0,57 + 0,28 = 1,86 \text{ l/s}$$

DIÁMETRO DE LA ACOMETIDA

Conocido del apartado anterior el caudal punta del edificio del Centro Formativo de 1,86 l/s y suponiendo una velocidad de diseño de 1 l/s, con la siguiente expresión calculamos el diámetro de la instalación general:

$$Q = [(\pi \times D^2)/4] \times V;$$

$$D = \sqrt{(4 \times Q)/(\pi \times V)} ; D = \sqrt{(4 \times 1,86/1000)/(\pi \times 1)} = 0,0486 \text{ m} = 48,6 \text{ mm} \rightarrow \text{Ø } 63 \text{ mm}$$

Para la acometida adoptaremos un diámetro nominal de 63mm (como el espesor es de 3,8mm, el diámetro interior será de 59,2mm, el inmediatamente superior al necesario)

-Acometida 3. Restaurante/Puesto de información turística.

ASEOS RESTAURANTE Y PUESTO DE INFORMACIÓN TURÍSTICA

Tipo de aparato	Número de aparatos (n)	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) Tabla 2.1	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Lavabo	6	0,10	0,6
Inodoro con cisterna	5	0,1	0,5
Urinario con grifo temporizado	1	0,15	0,15
	12	Caudal instantáneo(Qi) =	1,25

COCINA RESTAURANTE

Tipo de aparato	Número de aparatos (n)	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) Tabla 2.1	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Fregadero no doméstico	5	0,3	1,5
Lavavajillas industrial	1	0,25	0,25
	6	Caudal instantáneo(Qi) =	1,75

No obstante, como todos los aparatos no funcionarán a la vez, estimaremos un coeficiente de simultaneidad k, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la siguiente fórmula:

$$k = 1/(\sqrt{n-1}); k = 1/(\sqrt{6-1}) = 0,45$$

Por tanto,

$$\text{Caudal punta en cuarto húmedo (Qp)} = k \times Qi$$

$$Qp = 0,80 \text{ l/s}$$

BARRA LOUNGE RESTAURANTE

Tipo de aparato	Número de aparatos (n)	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) Tabla 2.1	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Fregadero no doméstico	1	0,30	0,3
Lavavajillas industrial	1	0,25	0,25
	2	Caudal instantáneo(Qi) =	0,55

No obstante, como todos los aparatos no funcionarán a la vez, estimaremos un coeficiente de simultaneidad k, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la siguiente fórmula:

$$k = 1/(\sqrt{n-1}); k = 1/(\sqrt{2-1}) = 1$$

Por tanto,

$$\text{Caudal punta en cuarto húmedo (Qp)} = k \times Qi$$

$$Qp = 0,55 \text{ l/s}$$

ASEO DEL PERSONAL RESTAURANTE

Tipo de aparato	Número de aparatos (n)	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) Tabla 2.1	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Lavabo	2	0,10	0,2
Inodoro con cisterna	2	0,10	0,2
Ducha	1	0,20	0,2
	5	Caudal instantáneo(Qi) =	0,6

No obstante, como todos los aparatos no funcionarán a la vez, estimaremos un coeficiente de simultaneidad k, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la siguiente fórmula:

$$k = 1/(\sqrt{n-1}); k = 1/(\sqrt{5-1}) = 0,5$$

Por tanto,

$$\text{Caudal punta en cuarto húmedo (Qp)} = k \times Qi$$

$$Qp = 0,30 \text{ l/s}$$

CAUDAL PUNTA DEL EDIFICIO

Conocidos del apartado anterior los caudales punta de cada cuarto húmedo del Molino de arroz, calcularemos el caudal punta de todo el edificio:

$$Q_{\text{PUNTA EDIFICIO}} = 0,375 + 0,80 + 0,55 + 0,30 = 2,025 \text{ l/s}$$

DIÁMETRO DE LA ACOMETIDA

Conocido del apartado anterior el caudal punta del edificio del Restaurante/Puesto de información turística de 2,025 l/s y suponiendo una velocidad de diseño de 1 l/s, con la siguiente expresión calculamos el diámetro de la instalación general:

$$Q = [(\pi \times D^2)/4] \times V;$$

$$D = \sqrt{(4 \times Q)/(\pi \times V)}; D = \sqrt{(4 \times 2,025/1000)/(\pi \times 1)} = 0,0507 \text{ m} = 50,7 \text{ mm} \rightarrow \varnothing 63 \text{ mm}$$

Para la acometida adoptaremos un diámetro nominal de 63mm (como el espesor es de 3,8mm, el diámetro interior será de 59,2mm, el inmediatamente superior al necesario)

Agua caliente

Según el programa del proyecto, las necesidades de producción de ACS varían. Es por ello que para la zona de exposición y mercado temporal, correspondiente a la Zona 1 - Molino de Arroz, no es necesaria la instalación de ningún sistema de producción de agua caliente puesto que los únicos elementos que necesitan agua en este conjunto son los cuartos de aseo.

Para la Zona 2 - Centro Formativo, es evidente que es necesaria la producción de ACS, tanto para el taller de cocina como para los vestuarios. Para esta instalación, como se ha comentado anteriormente, se opta por la utilización de energía geotérmica junto a una bomba de calor, especializada en este tipo de energía, evitando así la previsión de chimeneas y depósitos de combustible necesarios en los generadores tradicionales.

Por último, en la Zona 3 - Restaurante y Puesto de Información Turística de Sueca, también será necesario realizar la distribución de ACS para la instalación del restaurante. Al igual que en la zona anterior, se utiliza energía geotérmica junto a una bomba de calor.

Cada una de las dos líneas que producen ACS dispondrá de un sistema de captación de energía geotérmica, bomba de calor, acumulador y equipo de presión.

Las descripciones para la llave de paso local, derivación de local húmedo, derivación de aparato y llave de sectorización son las mismas que en el apartado de agua fría.

En cuanto a las tuberías, éstas serán de acero galvanizado en exteriores y cobre calorifugado en el interior, donde se protegerán con tubo corrugable flexible de PVC, azul para agua fría y coquillas calorifugas para agua caliente. Serán a su vez estancas a presión de 10atm, aproximadamente el doble de la presión de uso. Los accesorios serán roscados. Al atravesar muros y forjados se colocarán los pasamuros adecuados de manera que las tuberías puedan deslizarse adecuadamente, rellenando el espacio entre ellos con material elástico. Las tuberías se sujetarán con manguitos interpuestos a las abrazaderas para que eviten la transmisión de ruidos.

En cuanto a la grifería se adoptan los siguientes tipos:

- En lavabos: monobloque con rompechorros.
- En fregaderos: monobloque con caño superior y aireador.
- En inodoros: se dispone de cisterna
- En urinarios: grifo temporizado

Cálculos

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales extraídos de 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 ³ /s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm ³ /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 (clu)	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	-

-Acometida 1. Molino de arroz.
ASEOS MOLINO

Tipo de aparato	Número de aparatos (n)	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) Tabla 2.1	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Lavabo	10	0,065	0,65
Inodoro con cisterna	-	-	-
	10	Caudal instantáneo(Qi) =	0,65

No obstante, como todos los aparatos no funcionarán a la vez, estimaremos un coeficiente de simultaneidad k, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la siguiente fórmula:

$$k = 1/(\sqrt{n-1}); k = 1/(\sqrt{10-1}) = 0,33$$

Por tanto,

$$\text{Caudal punta en cuarto húmedo (Qp)} = k \times Qi$$

$$Qp = 0,22 \text{ l/s}$$

-Acometida 2. Centro Formativo.
ASEOS CENTRO FORMATIVO

Tipo de aparato	Número de aparatos (n)	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) Tabla 2.1	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Lavabo	6	0,065	0,39
Inodoro con cisterna	-	-	-
Urinario con grifo temporizado	-	-	-
	6	Caudal instantáneo(Qi) =	0,39

No obstante, como todos los aparatos no funcionarán a la vez, estimaremos un coeficiente de simultaneidad k, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la siguiente fórmula:

$$k = 1/(\sqrt{n-1}); k = 1/(\sqrt{6-1}) = 0,45$$

Por tanto,

$$\text{Caudal punta en cuarto húmedo (Qp)} = k \times Qi$$

$$Qp = 0,18 \text{ l/s}$$

TALLER DE COCINA CENTRO FORMATIVO

Tipo de aparato	Número de aparatos (n)	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) Tabla 2.1	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Fregadero	7	0,10	0,7
Lavavajillas doméstico	3	0,10	0,3
	10	Caudal instantáneo(Qi) =	1

No obstante, como todos los aparatos no funcionarán a la vez, estimaremos un coeficiente de simultaneidad k, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la siguiente fórmula:

$$k = 1/(\sqrt{n-1}); k = 1/(\sqrt{10-1}) = 0,33$$

Por tanto,

$$\text{Caudal punta en cuarto húmedo (Qp)} = k \times Qi$$

$$Qp = 0,33 \text{ l/s}$$

VESTUARIOS CENTRO FORMATIVO

Tipo de aparato	Número de aparatos (n)	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) Tabla 2.1	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Lavabo	6	0,065	0,39
Inodoro con cisterna	-	-	-
Ducha	6	0,10	0,6
	12	Caudal instantáneo(Qi) =	0,99

No obstante, como todos los aparatos no funcionarán a la vez, estimaremos un coeficiente de simultaneidad k, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la siguiente fórmula:

$$k = 1/(\sqrt{n-1}); k = 1/(\sqrt{12-1}) = 0,30$$

Por tanto,

$$\text{Caudal punta en cuarto húmedo (Qp)} = k \times Qi$$

$$Qp = 0,298 \text{ l/s}$$

VESTUARIO ADAPTADO CENTRO FORMATIVO

Tipo de aparato	Número de aparatos (n)	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) Tabla 2.1	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Lavabo	1	0,065	0,065
Inodoro con cisterna	-	-	-
Ducha	1	0,10	0,1
	2	Caudal instantáneo(Qi) =	0,165

No obstante, como todos los aparatos no funcionarán a la vez, estimaremos un coeficiente de simultaneidad k, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la siguiente fórmula:

$$k = 1/(\sqrt{n-1}); k = 1/(\sqrt{2-1}) = 1$$

Por tanto,

$$\text{Caudal punta en cuarto húmedo (Qp)} = k \times Qi$$

$$Qp = 0,165 \text{ l/s}$$

-Acometida 3. Restaurante/Puesto de información turística.

ASEOS RESTAURANTE Y PUESTO DE INFORMACIÓN TURÍSTICA

Tipo de aparato	Número de aparatos (n)	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) Tabla 2.1	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Lavabo	6	0,065	0,39
Inodoro con cisterna	-	-	-
Urinario con grifo temporizado	-	-	-
	6	Caudal instantáneo(Qi) =	0,39

No obstante, como todos los aparatos no funcionarán a la vez, estimaremos un coeficiente de simultaneidad k, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la siguiente fórmula:

$$k = 1/(\sqrt{n-1}); k = 1/(\sqrt{6-1}) = 0,45$$

Por tanto,

$$\text{Caudal punta en cuarto húmedo (Qp)} = k \times Qi$$

$$Qp = 0,175 \text{ l/s}$$

COCINA RESTAURANTE

Tipo de aparato	Número de aparatos (n)	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) Tabla 2.1	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Fregadero no doméstico	5	0,20	1
Lavavajillas industrial	1	0,20	0,2
	6	Caudal instantáneo(Qi) =	1,2

No obstante, como todos los aparatos no funcionarán a la vez, estimaremos un coeficiente de simultaneidad k, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la siguiente fórmula:

$$k = 1/(\sqrt{n-1}); k = 1/(\sqrt{6-1}) = 0,45$$

Por tanto,

$$\text{Caudal punta en cuarto húmedo (Qp)} = k \times Qi$$

$$Qp = 0,54 \text{ l/s}$$

BARRA LOUNGE RESTAURANTE

Tipo de aparato	Número de aparatos (n)	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) Tabla 2.1	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Fregadero no doméstico	1	0,20	0,2
Lavavajillas industrial	1	0,20	0,2
	2	Caudal instantáneo(Qi) =	0,4

No obstante, como todos los aparatos no funcionarán a la vez, estimaremos un coeficiente de simultaneidad k, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la siguiente fórmula:

$$k = 1/(\sqrt{n-1}); k = 1/(\sqrt{2-1}) = 1$$

Por tanto,

$$\text{Caudal punta en cuarto húmedo (Qp)} = k \times Qi$$

$$Qp = 0,40 \text{ l/s}$$

ASEO DEL PERSONAL RESTAURANTE

Tipo de aparato	Número de aparatos (n)	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s) Tabla 2.1	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Lavabo	2	0,065	0,13
Inodoro con cisterna	-	-	-
Ducha	1	0,10	0,1
	3	Caudal instantáneo(Qi) =	0,23

No obstante, como todos los aparatos no funcionarán a la vez, estimaremos un coeficiente de simultaneidad k, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la siguiente fórmula:

$$k = 1/(\sqrt{n-1}); k = 1/(\sqrt{3-1}) = 0,71$$

Por tanto,

$$\text{Caudal punta en cuarto húmedo (Qp)} = k \times Qi$$

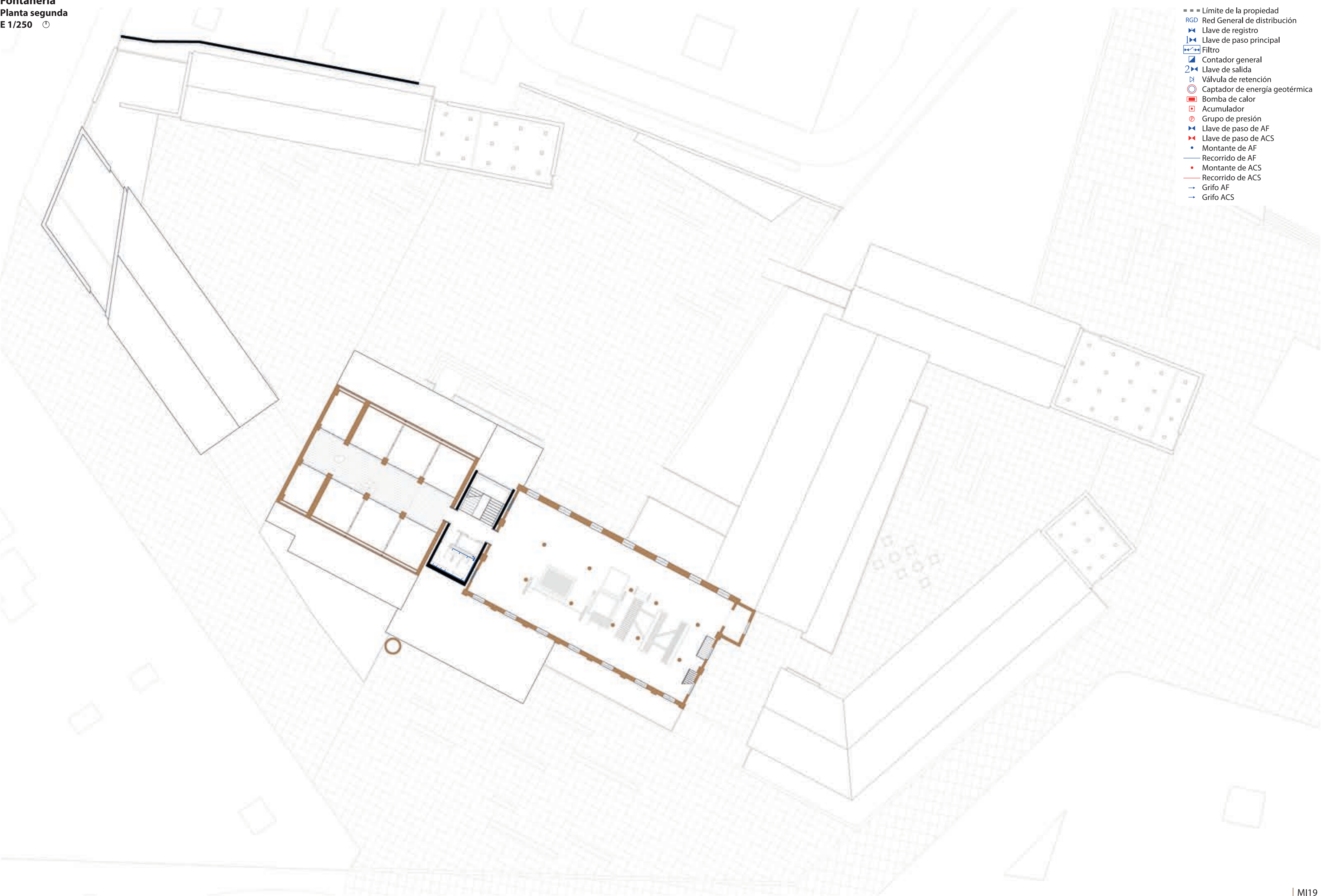
$$Qp = 0,162 \text{ l/s}$$

Fontanería
Planta baja
E 1/250



- Límite de la propiedad
- RGD Red General de distribución
- ▶ Llave de registro
- ▶ Llave de paso principal
- ▶ Filtro
- ▶ Contador general
- ▶ Llave de salida
- ▶ Válvula de retención
- Captador de energía geotérmica
- Bomba de calor
- Acumulador
- Grupo de presión
- ▶ Llave de paso de AF
- ▶ Llave de paso de ACS
- Montante de AF
- Montante de ACS
- Recorrido de AF
- Recorrido de ACS
- Grifo AF
- Grifo ACS

Fontanería
Planta segunda
E 1/250



- ■ ■ Límite de la propiedad
- RGD Red General de distribución
- ▶ Llave de registro
- ▶ Llave de paso principal
- ▶ Filtro
- ▶ Contador general
- ▶ Llave de salida
- ▶ Válvula de retención
- Captador de energía geotérmica
- Bomba de calor
- Acumulador
- Grupo de presión
- ▶ Llave de paso de AF
- ▶ Llave de paso de ACS
- Montante de AF
- Recorrido de AF
- Montante de ACS
- Recorrido de ACS
- Grifo AF
- Grifo ACS

Introducción

Los sistemas básicos de composición lumínica presentan varios objetivos a resolver:

- **Iluminación funcional:** adaptación del espacio para la función que allí se va a desarrollar. Los locales deben ser efectivos. Es importante este aspecto, sobre todo en los lugares de trabajo como son: talleres, lugares de atención al público, baños públicos, etc.

- **Iluminación social:** es necesaria para las relaciones entre las personas. El tipo de luz favorecerá un tipo de relación. Tiene interés en los locales en que la relación tiene un significado especial, como son las zonas de restaurante, mercado temporal, etc.

- **Iluminación informativa:** tiene una carga muy importante sobre la localización. Es fundamental en la lectura exterior de los edificios. En este caso, se centrará en marcar las incisiones realizadas en la preexistencia que dan lugar a los accesos y circulaciones peatonales.

- **Iluminación arquitectónica:** para permitir la percepción clara de los espacio, potenciar espacios singulares. En este caso, se tratará de combinar la iluminación social con la arquitectónica para subrayar la preexistencia que enmarca la intervención.

Niveles de iluminación

Entrada.....	100 lux
Recepción.....	300 lux
Pasillos.....	75 lux
Áreas de circulación.....	75 lux
Sala de proyecciones y de explicación de visitas.....	500 lux
Exposición (alumbrado general).....	300 lux
Talleres.....	300 lux
Cocinas.....	500 lux
Mercado temporal.....	500 lux
Puesto de información turística.....	500 lux
Almacenes.....	200 lux
Salas de instalaciones.....	200 lux

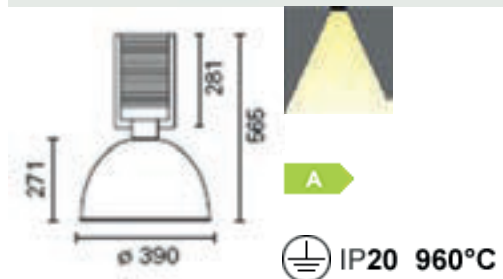
Luminarias

Se emplean luminarias de la casa comercial Iguzzini, distribuidas de la siguiente manera:

Para los interiores preexistentes

Iluminación directa a través de luminarias suspendidas de rastreles, con la intención de focalizar la luz en las zonas que así lo requieran, pudiendo modificar la distribución fácilmente si es necesario.

RIB-LUMINARIA CUERPO PEQUEÑO



Luminaria de suspensión para iluminación directa, destinada al uso de lámparas fluorescentes compactas 57W TC-T EL. Caja porta-componentes compuesta por dos semi-cubiertas de aluminio fundido a presión con tornillos de fijación imperdibles. Recipiente interno para portalámpara de aluminio fundido a presión. Placa interna porta-componentes y elementos de fijación del portalámpara de chapa de acero doblada. Posibilidad de inspeccionar y realizar el mantenimiento de los componentes eléctricos alojados en el interior de la caja incluso después de haber instalado el producto. Elemento de enganche del cable de suspensión de aluminio fundido a presión y prensacables de seguridad de acero para el cable de alimentación. Reflector de aluminio torneado en lámina con acabado superficial low-glossy para altos rendimientos. Los acoplamientos están protegidos por sus correspondientes guarniciones. Utilizando la pantalla de protección accesoria cod. 9680 puede obtenerse el grado de protección IP65. Kit accesorio para la suspensión con base de anclaje en techo realizada en aluminio fundido a presión. Incluye: cable de alimentación, enganche rápido y dispositivo de ajuste milimétrico para el cable de suspensión de acero.

Iluminación directa por proyectores sobre carriles móviles, para una luz flexible y adaptable a la zona de exposición y maquinaria del Molino de Arroz

LE PERROQUET



Luminaria de iluminación directa, destinada al uso de lámparas Halógena QR-CBC 51 GU5,3. Proyector realizado en aluminio de fundición a presión y con material termoplástico. La luminaria puede girarse 340° sobre el eje vertical e inclinarse +/- 100° sobre el plano horizontal. Los movimientos de rotación e inclinación pueden bloquearse mecánicamente para garantizar la orientación de la emisión luminosa (incluso durante las operaciones de mantenimiento). IP40 en el cuerpo óptico con el uso de accesorios.

Para los interiores cajas de hormigón

Iluminación directa a través de luminarias suspendidas de rastreles, con la intención de focalizar la luz en las zonas que así lo requieran, pudiendo modificar la distribución fácilmente si es necesario.

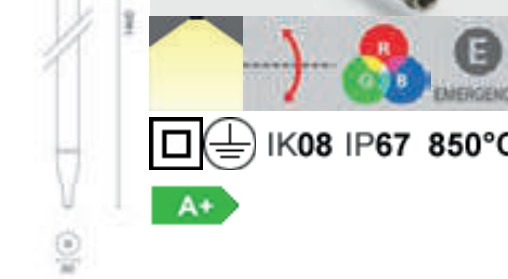
iROLL - LUMINARIA EN SUSPENSIÓN PEQUEÑO



Luminaria de suspensión para lámpara de LED con alimentación electrónica integrada. Cuerpo cilíndrico de aluminio perfilado mediante torneado con elemento disipador, grupo lámpara y grupo óptico integrados; reflector metalizado con vapor de aluminio al vacío y acabado con capa de protección anti-rayado; cristal de protección de la lámpara de LED. Óptica de luz general.

Iluminación difusa a través de luminarias suspendidas a siferentes alturas, situada en la caja de escaleras de hormigón del Molino de Arroz, con la intención de dar una sensación de luminaria continua durante todo el recorrido de la escalera.

iSIGN - LUMINARIA EN SUSPENSIÓN COLOCADA EN VERTICAL



Luminaria destinada al uso de lámparas fluorescentes T16. Cuerpo externo y cabezal fabricados en policarbonato con tratamiento anti UV, estructura interna fabricada en aluminio y lámina de acero. Cuerpo y cabezal en policarbonato transparente rugoso, deslumbramiento luminoso limitado. El doble prensacables M24 permite utilizar cables eléctricos Dmax=15,5 mm. Preparada para el cableado pasante, incorporando cables internos y clemas de conexión rápida. Fijación del cabezal mediante clip de acero inoxidable, operaciones de mantenimiento sin necesidad de herramientas. Placa extraíble para la sustitución de la lámpara. Clemas de conexión rápida para interrupción de la conexión eléctrica en caso de apertura de un cabezal.

Para las cajas interiores de aseos y almacenes

Iluminación directa por luminarias led empotrables en el techo de los espacios cerrados creados.

SISTEMA EASY CUADRADA



Luminaria empotrada para lámpara de LED. Cuerpo óptico realizado en material termoplástico autoextinguible. La placa superior de acero pintado actúa como disipadora del calor optimizando las prestaciones y garantizando rendimientos que alcanzan un 80%. El cuerpo óptico es adecuado para la instalación en locales públicos y en superficies construidas con materiales inflamables. La instalación de las luminarias se realiza mediante muelles de fijación que garantizan un óptimo anclaje en falsos techos con espesores desde 1 hasta 25 mm. Caja de componentes precableada con el aparato.



Para las cajas interiores de despachos en Centro Formativo

Iluminación directa por luminarias led empotrables en el techo de los espacios cerrados creados.

iN 60 - LUMINARIA EMPOTRADA



Luminaria empotrada para lámpara de LED. Perfil inicial de extrusión de aluminio versión Minimal con juntas directas; pantalla ópalo de metacrilato preparada para acoplamiento de varias longitudes mediante sobreposición; preparado para el alojamiento de una placa cableada 21/39W T16



Para la iluminación secundaria de emergencia

MOTUS - LUMINARIA CUERPO PEQUEÑO



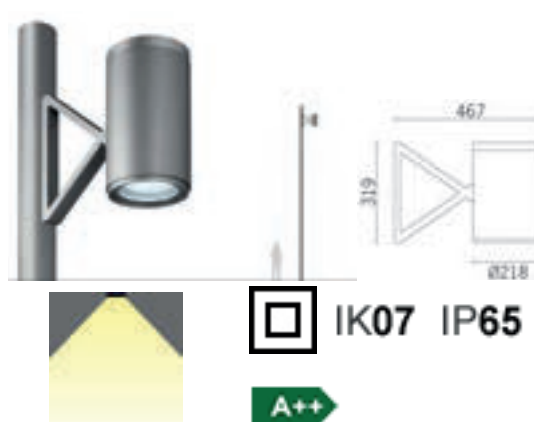
Cuerpo de la luminaria, reflector, marco y pantalla difusora opal en policarbonato infrangible y autoextinguible. Luminaria destinada a uso de iluminación de emergencia. Lámpara fluorescente TC-EL de 11W. La pantalla se une al cuerpo de la luminaria mediante cuatro tornillos imperdibles que permiten alcanzar el grado de protección IP66. La base de la luminaria está equipada con doble prensacable PG11 para el cableado pasante entre varios aparatos.



Para los exteriores

Iluminación general del espacio exterior mediante luz sobre poste para Las zonas más abiertas y apartadas de los edificios

SISTEMA iROLL 65 CUERPO GRANDE

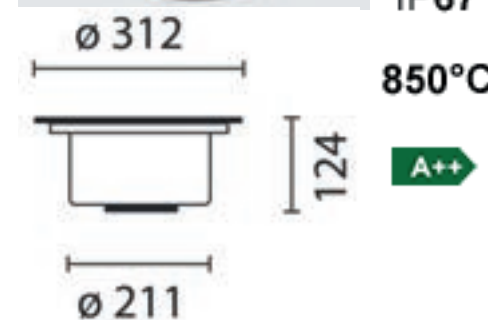


Sistema de iluminación de luz directa para el uso de fuentes luminosas de led óptica simétrica. Caja óptica y marco realizados en aleación de aluminio fundido a presión y esmaltados con pintura acrílica líquida de gran resistencia a los agentes atmosféricos y a los rayos UV; brazo de aleación de aluminio. Cristal de cierre sódico-cálcico, templado, transparente, de 4 mm de grosor y fijado al marco con silicona. Juntas silicónicas internas para garantizar la estanqueidad. Cables de retención en acero, entre el marco inferior y la caja óptica, y entre la caja óptica y la base superior. Módulo led Fortimo DLM Warm White. Alimentador electrónico SELV 220-240 Vca 50/60 Hz. Posibilidad de sustituir el grupo de led y los alimentadores por los accesorios disponibles: refractor para la distribución elíptica y cristal difusor. Todos los tornillos externos utilizados son de acero inoxidable A2. L80 55000 h Ta 25° ;38000 h a Ta 40°



Iluminación puntual por LED empotrable, para marcar recorridos, accesos o puntos significativos

LIGHT UP - LUMINARIA PARA SUELO Y PAVIMENTO EXTERIORES



Luminaria empotrable destinada a la iluminación de suelo y al uso de lámparas LED. Monocromática con circuito 12x1W LED Warm White (3.100K), doble óptica orientable $\pm 15^\circ$, lentes en material plástico versión SPOT y alimentador electrónico. Compuesta de cuerpo circular, cuerpo de empotramiento y marco. El cuerpo está realizado en fundición de aluminio, marco en acero inox AISI 304. El cuerpo óptico está cerrado por la parte superior por un cristal templado (espesor 15mm) con juntas de silicona entre el marco en acero inox AISI 304. En la parte inferior se sitúa la caja de descompresión en la que se realiza el cableado en cascada, con clema de conexiones de 6 polos y doble prensacables M24x1,5 en acero inox, ideal para cables con diámetro 7÷16 mm. El cuerpo de cableado está conectado al proyector mediante un prensacables en latón niquelado M15x1. Esta solución facilita la abertura del cristal superior, eliminando el efecto de depresión interna del cuerpo óptico y el efecto pompa sobre el cable de alimentación. La pintura del cuerpo óptico, realizada con pinturas acrílicas, garantiza la protección a los rayos UV y a los agentes atmosféricos. La colocación y la fijación del cuerpo al cuerpo de empotramiento se aseguran mediante 2 tornillos de acero inoxidable M6x25. El cuerpo de empotramiento para la puesta en obra está realizado en material plástico en polipropileno reforzado de color negro (a solicitar separadamente). Resistencia a la carga estática de 3500kg. Toda la tornillería externa es de acero inoxidable A2.

Iluminación directa por luminarias suspendidas de soportes verticales, para dar una luz ambiental al recorrido norte-sur a través de las naves preexistentes abiertas, ofreciendo iluminación al mercado temporal.

GREENWICH - SUSPENSIÓN SOPORTES VERTICALES



Luminaria destinada al uso de lámparas de halogenuros metálicos 1x70W HIT con emisión Down-light y 1x150W HIT con emisión Up-light. Constituida por un cuerpo de aluminio torneado y un anillo de aluminio extruido calandrado, unido al cuerpo con específicos separadores mediante el ajuste de tornillos con hendidura. El cierre hermético de la luminaria está garantizado además por la presencia del prensacable PG11 para el cable de alimentación. Cristales templados de protección con junta silicónica, placa portacomponentes de aluminio y tornillería, con hendidura, de acero, grupo de alimentación con modificador de fase y sistema de protección contra cortocircuitos. Ópticas de aluminio superpuro al 99,85%, sometidas a proceso de arenado y abrillantado, con dispositivo de regulación desde 70° hasta 120° de la emisión down-light y spill-ring contra el deslumbramiento luminoso.

Iluminación directa del espacio exterior correspondiente al patio interior del molino, destinado a acoger actividades tanto programadas como espontáneas. Se requiere una iluminación agrupada y reajutable fácilmente.

FRAMEWOODEY POLE MOUNTED LINEAR

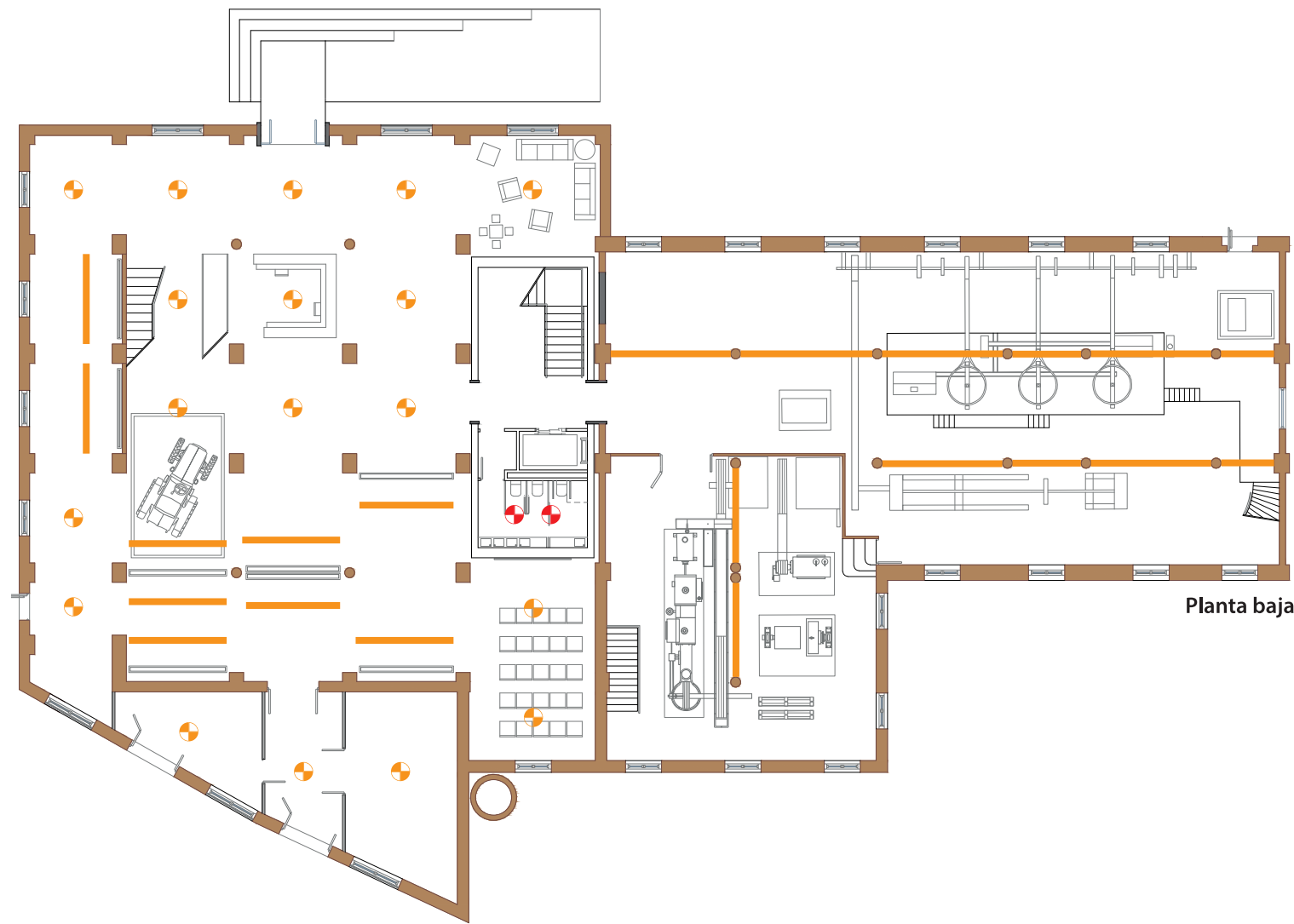


Luminaria constituida por un cuerpo realizado en fundición de aluminio pintado, con pintura acrílica líquida, cerrado con un vidrio unido al marco. Incluye cristal con serigrafía gris personalizada, siliconado en la parte anterior, para garantizar la estanqueidad contra la penetración de los líquidos. Incluye circuito de 36 LED monocromáticos de potencia en color Neutral White (4200K), ópticas con lente en material plástico Spot (S) y alimentador electrónico incorporado. La luminaria está dotada de doble prensacables (M24x1,5) en latón niquelado (ideal para cables de diámetro 7÷16 mm) para el cableado pasante. Maxi Woody es orientable en el plano vertical mediante un soporte de escala graduada con pasos de 10°, provista de bloqueo mecánico del enfoque para garantizar el direccionamiento estable del haz luminoso. El protocolo de montaje y mantenimiento iGuzzini simplifica la instalación. Una válvula de descompresión facilita el acceso al cuerpo óptico al anular la depresión interna. Luminaria pintada con pintura acrílica (máxima protección a las radiaciones UV de la luz solar) líquida (máxima protección a los agentes atmosféricos).

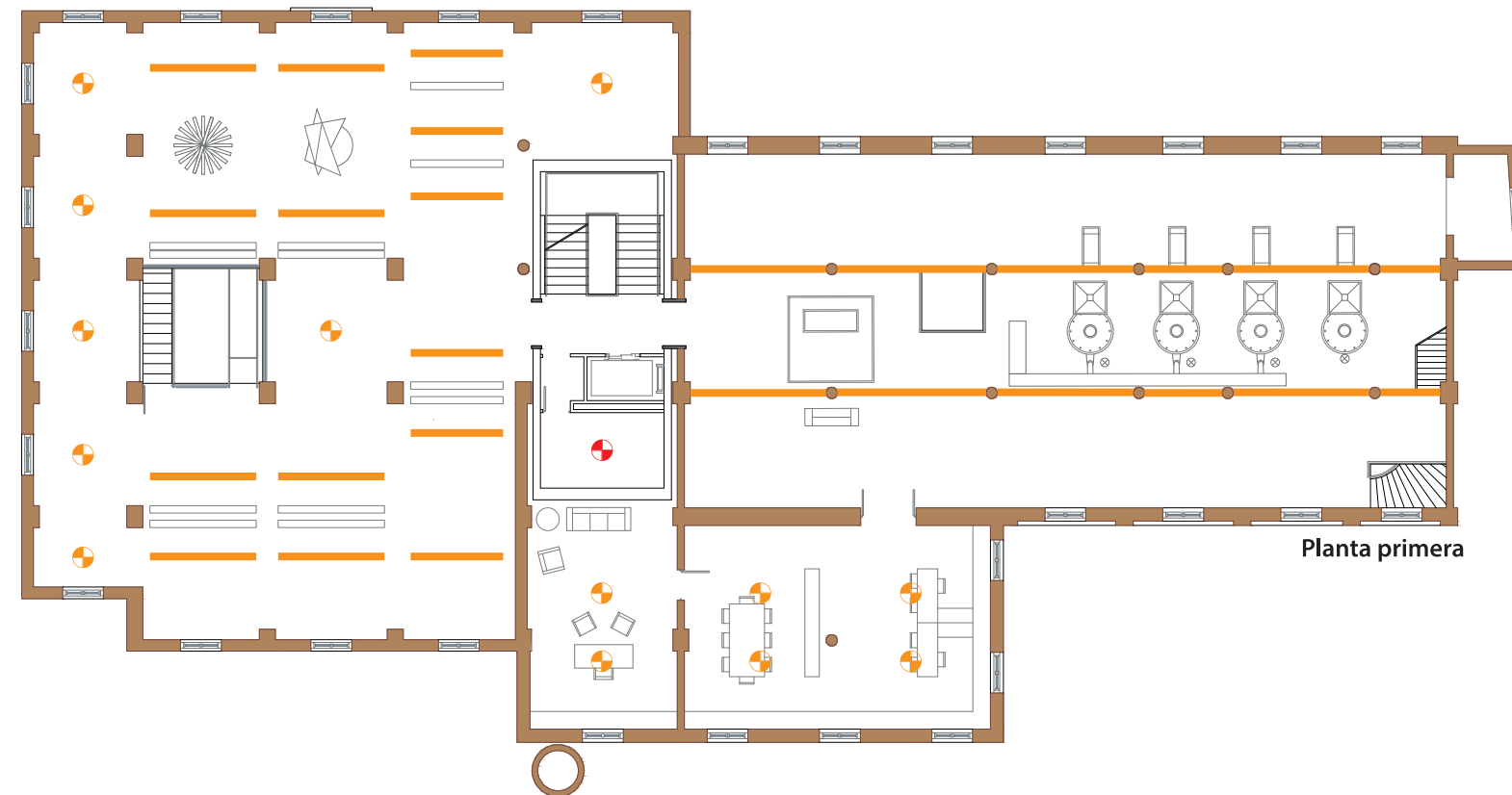
Disposición de luminarias

Molino de Arroz

E 1/250



Planta baja



Planta primera

● Rib-Luminaria Cuerpo pequeño



— Le Perroquet



● Sistema Easy Cuadrada



— iN 60 - Luminaria empotrada



● iRoll - Luminaria suspendida pequeña



● iSing - Luminaria en suspensión



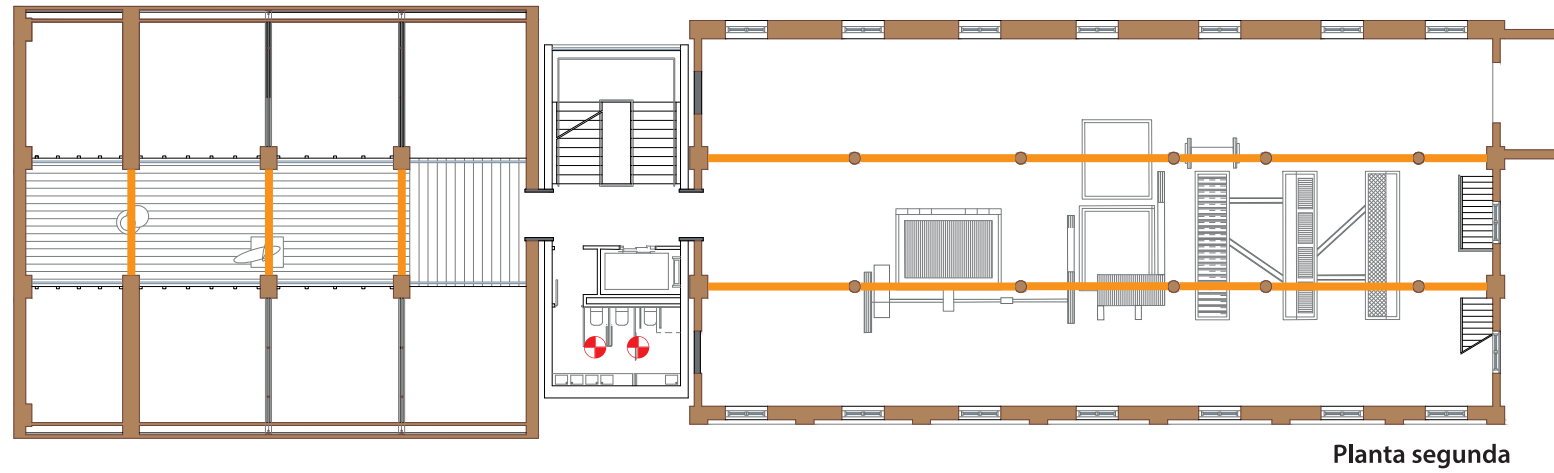
● Greewich - Suspensión en soportes verticales



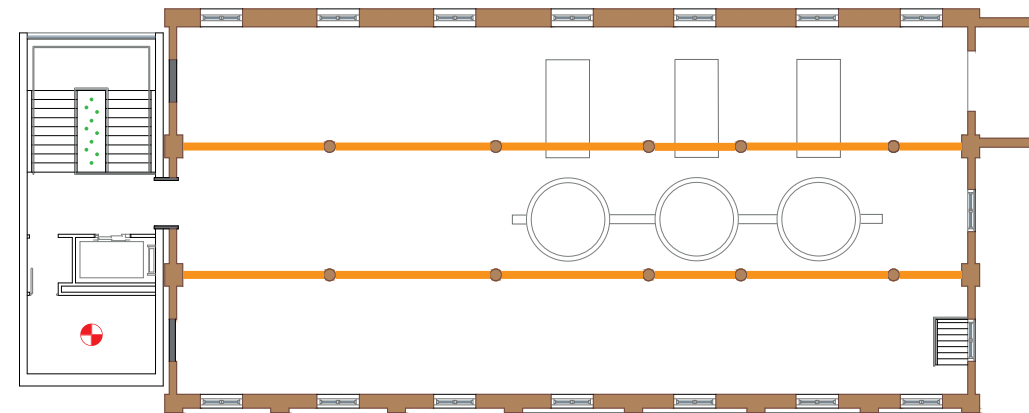
Disposición de luminarias

Molino de Arroz

E 1/250



Planta segunda




Planta tercera



 Rib-Luminaria Cuerpo pequeño



 Le Perroquet




 Sistema Easy Cuadrada




 iN 60 - Luminaria empotrada



 iRoll - Luminaria suspendida pequeña



 iSing - Luminaria en suspensión



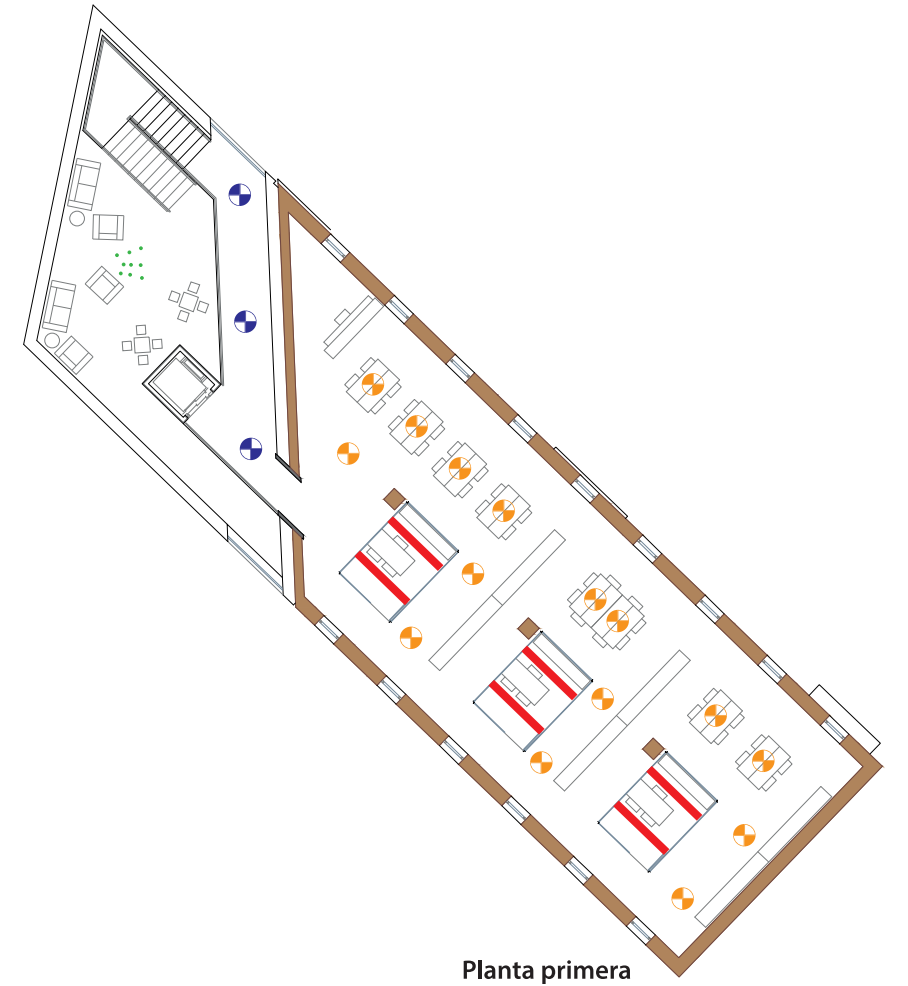
 Greewich - Suspensión en soportes verticales



Disposición de luminarias

Centro Formativo

E 1/250



○ Rib-Luminaria Cuerpo pequeño

○ Le Perroquet

⊕ Sistema Easy Cuadrada

— iN 60 - Luminaria empotrada

⊕ iRoll - Luminaria suspendida

● iSing - Luminaria en suspensión

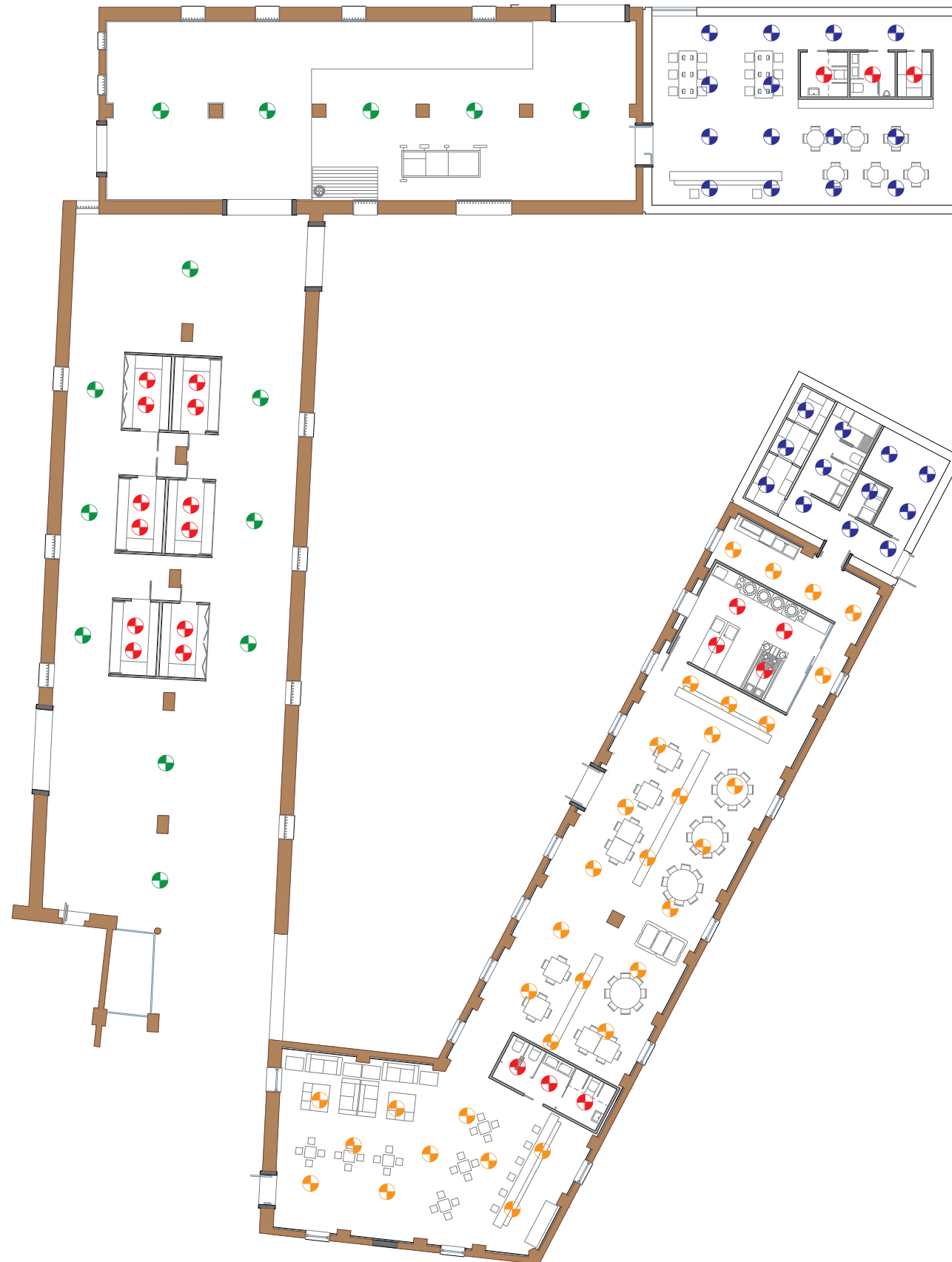
⊕ Greenwich - Suspensión en soportes



Disposición de luminarias

Restaurante - Mercado temporal - Puesto de información turística

E 1/250



● Rib-Luminaria Cuerpo pequeño



■ Le Perroquet



⊕ Sistema Easy Cuadrada



■ iN 60 - Luminaria empotrada



● iRoll - Luminaria suspendida pequeña



● iSing - Luminaria en suspensión



● Greenwich - Suspensión en soportes verticales



Introducción

Aunque en un inicio se prevé una gestión conjunta del Centro Creativo, la instalación eléctrica se divide en tres partes, debido a la diversidad de los usos programados. De esta forma, al igual que con el resto de las instalaciones anteriormente descritas, se facilita una posible gestión independiente de cada una de las zonas:

- Zona 1 - Molino de Arroz y mercado temporal
- Zona 2 - Centro Formativo
- Zona 3 - Restaurante y Puesto de Información turística

La conexión de las zonas anteriores a las redes generales de abastecimiento se lleva a cabo en diferentes puntos: zona 1 en la calle Portal de Sales, zona 2 en la calle La Penya y la zona 3 en la Travesía dels Molins. Cada una de estas zonas cuenta con cuarto de instalaciones, desde donde salen las líneas que alimenta directamente los puntos de consumo principales y los diferentes subcuadros de estancias .

El cuarto de instalaciones dispone de un subcuadro propio desde el que se controlará la iluminación y los distintos equipos, bombas de arquetas de recogida, grupos de presión, etc.

Dado el carácter industrial del conjunto original, que se ha querido mantener con la nueva intervención, donde los elementos estructurales quedan desnudos, dejando ver como está construido... La instalación eléctrica trata de ser lo más funcional posible, quedando a la vista, y por tanto consiguiendo flexibilidad y un bajo coste de mantenimiento. Con esta finalidad, se usa un sistema eléctrico de superficie, de la casa comercial Fontini, el cual se distribuye a través de tubos de metal niquelado, con cajas de empalme, enchufes e interruptores de metal y cristal... Que se pueden instalar con facilidad en cualquier superficie. Se trata de no esconder el sistema eléctrico sino enseñarlo.



Estimación de las cargas

Para determinar la estimación de cargas de nuestro edificio, previamente debemos atender a la clasificación de los lugares de consumo para ver en qué tipo de uso nos encontramos. Se establece la siguiente clasificación:

- Edificio destinado preferentemente a viviendas.
- Edificios comerciales o de oficinas: 100 W/m² con un mínimo de 3.450 W.
- Edificios destinados a una industria específica.
- Edificios destinados a una concentración de industrias: 125 W/m² con un mínimo de 10.350 W.

El proyecto se califica, pues, como un edificio destinado a equipamientos sociales y comerciales. Se consideran las siguientes cargas:

- Carga correspondiente al conjunto de edificios de la preexistencia: 100 W/m², y mínimo de 3.450 W.
- Carga correspondiente a los servicios generales: ascensor, alumbrado de elementos comunes, bombas de elevación de agua, y otros.

Todo el conjunto tendrá una electrificación elevada (EE: potencia de 9.200 W a 230 V) puesto que se prevé una utilización de circuitos superior al grado de electrificación básica.

Descripción de la instalación

ACOMETIDA

Es la parte de la instalación comprendida entre la red de distribución pública, de baja tensión, y la caja general de protección.

La acometida se realizará desde la línea de baja tensión más cercana hasta la caja general de protección. Se realizará por vía subterránea mediante conductores aislados, según la MIE BT 011.

El tipo y naturaleza de los conductores a emplear son los fijados por las Empresa distribuidora en sus normas particulares. El número de conductores que forman la acometida está determinado, asimismo, por las citadas empresas en función de las características e importancia del suministro a efectuar.

La tensión de servicio para los receptores de baja tensión del transformador será de 380/3x220V a 50 Hz. Las secciones de los cables se calcularán teniendo en cuenta:

- la demanda máxima prevista determinada de acuerdo con la Instrucción MI BT 010
- la tensión de suministro
- las densidades máximas de corrientes admisibles
- las condiciones de instalación de los conductores
- la caída de tensión máxima admisible. Esta caída de tensión será la que la Empresa tenga establecida en su reparto de

caídas de tensión en los elementos constitutivos de la red, para que la tensión en la caja general de protección esté dentro de los límites establecidos por el vigente Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de la Energía.

No es necesario reservar un espacio para centro de transformación ya que la previsión de carga límite de 100kVA no se supera en este proyecto.

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)

Es la caja que aloja los elementos de protección de las líneas repartidoras contra mayores intensidades de corriente. Es un elemento de la instalación interior del edificio. Aquí se efectúa la conexión con la acometida de la compañía suministradora, que discurre enterrada por el espacio público.

Dentro de la caja se instalan cortocircuitos fusibles en todos los conductos de fase o polares, con poder de corte por lo menos igual a la corriente de cortocircuito posible en el punto de su inflacionista. También dispone de un borne de conexión para el conductor neutro y otro para la puesta a tierra de la caja, si es metálica.

El tipo concreto de caja a utilizar en el edificio se determina en función de las características de la acometida, de la potencia prevista para la línea repartidora y de su emplazamiento según la normativa. La potencia máxima admisible por una sola caja general de protección será de 147 kw.

LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

Enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores. Está constituida por tres conductores de fase, un conductor neutro y un conductor de protección. Se situará un contador para cada instalación. Al ser único el suministro para cada zona de instalación el contador quedará alojado en el mismo recinto que la CGP. Por ello la línea repartidora tendrá un trazado corto y recto.

Como se trata del suministro a un solo abonado (edificio público) no existen derivaciones individuales. La caja general enlaza directamente con el contador del abonado. El contador enlazara con el correspondiente dispositivo privado de mando y protección.

ELEMENTOS PARA LA UBICACIÓN DE CONTADORES (CC)

Queda alojado en el mismo recinto que el cuadro general de protección.

Con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior, señaladas en la Instrucción MI BT 016, se colocan fusibles de seguridad. Estos se colocan en cada uno de los hilos de fase o polares que van al contador. Tienen la adecuada capacidad de corte en función de la máxima corriente de cortocircuito que pueda presentarse y están precintados por la empresa distribuidora.

El contador se instala sobre bases constituidas por materiales adecuados y no inflamables. Se fija sobre la pared y sobre su base se colocan los fusibles de seguridad. Las dimensiones y forma de las bases corresponden a diseños adoptados por las empresas distribuidoras en sus normas particulares, y sobre ellas pueden colocarse cajas o cubiertas precintadas que permitan la lectura de las indicaciones de los contadores y den carácter jurídico a la inaccesibilidad del aparato para el abonado.

DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.

La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

En los casos anteriores, los tubos y canales así como su instalación, cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21, salvo en lo indicado en la presente instrucción.

Las canalizaciones incluirán, en cualquier caso, el conductor de protección.

CAJA PARA INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

Es un interruptor magneto térmico automático que instala la compañía suministradora de energía eléctrica al inicio de la instalación eléctrica de cada vivienda que controla la potencia consumida por el cliente en cada momento, de tal forma que, cuando dicha potencia consumida supera la potencia contratada, entra en acción automáticamente cortando el suministro eléctrico y es necesario rearmarlo para reanudarlo.

DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN (DGMP)

El cuadro general de distribución es el lugar donde se alojan los elementos de protección, mando y maniobra de las líneas interiores. Estará colocado en un lugar fácilmente accesible del interior del edificio y lo mas cerca posible de la caja general de protección, de tal forma que solo sea accesible por el personal encargado de su control.

Estos cuadros tienen la finalidad de proteger la instalación interior y al usuario de posibles contactos indirectos. Están contruidos por un interruptor diferencial y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos que se controlan. El interruptor diferencial actuará como un dispositivo general de mando de la instalación interior.

Desde el cuadro general de distribución salen las distintas líneas que abastecen al edificio: a cada una de los espacios, a la instalación de climatización, a la maquinaria auxiliar de saneamiento y fontanería y a los ascensores, quedando cada una de ellas separada mediante cuadros de protección secundarios.

Los aparatos de mando o maniobra, que posibilitan el corte de la corriente máxima del circuito en el que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abrirán o cerrarán aquellos sin posiciones intermedias, y son del tipo cerrado y de material aislante.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo. Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la Instrucción ITC-BT-24.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

Los edificios poseen una electrificación elevada cuyos circuitos independientes son (ITC-BT-25):

- C1: Puntos de iluminación (10A)
- C2: Tomas de corriente de uso general y frigorífico (16A)
- C3: Cocina y horno (25A)
- C4: Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico (20A)
- C5: Tomas de corriente de los cuartos de baño y las bases auxiliares de cocina (16A)

C6: Circuito adicional del tipo C1, por cada 30 puntos de luz (10A)

C7: Circuito adicional del tipo C2, por cada 20 tomas de corriente de uso general (16A)

C9: Aire acondicionado (25A)

Esta es una descripción general de los posibles circuitos presentes en los edificios. En el posterior esquema unifilar, se especificarán los existentes en cada zona concreta.

INSTALACIÓN INTERIOR

Las instalaciones se subdividen de tal forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas afecten solamente a ciertas partes de la instalación, para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito están adecuadamente coordinados con los dispositivos generales de protección que le preceden. Además, esta subdivisión se establece de modo que permita localizar las averías, así como controlar los aislamientos de la instalación por sectores.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procura que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

Todos los circuitos van separados, alojados en tubos distintos de forma que discurran paralelamente a las líneas verticales y horizontales que limitan el local. Las conexiones entre conductores se realizan mediante cajas de derivación de material aislante, con una distancia al techo de 20cm. Todos los elementos de la instalación interior se mantienen a una distancia mayor de 5cm de las canalizaciones de telecomunicaciones, climatización, fontanería y saneamiento.

CONDUCTORES ELECTRICOS

Los conductores eléctricos serán de cobre electroestático, con doble capa aislante, siendo su tensión nominal de 1000 voltios, para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE (citadas en la Instrucción MIE BTO44).

La sección de los conductores a utilizar se determina de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3% de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5% para los demás usos. Esta caída de tensión se calcula considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente. El número de aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente se determinará en cada caso particular, de acuerdo con las indicaciones facilitadas por el usuario de la energía, o según una utilización racional de los mismos. En todo caso, las secciones serán como mínimo las siguientes:

- 1,5mm². Alumbrado y toma de corriente de alumbrado
- 2,5mm². Tomas de corriente de 16A
- 4mm². Circuitos de alimentación
- 6mm². Tomas de corriente de 25A

Los conductores de protección son de cobre y presentan el mismo aislamiento que los conductores activos, instalándose ambos por la misma canalización. Los disyuntores eléctricos son magnetotérmicos de seccionamiento manual y podrán cortar la corriente máxima del circuito en el que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanente, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de posición intermedia.

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

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

TUBOS PROTECTORES

Se utilizan tubos y accesorios metálicos, cuya superficie interior no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

El diámetro interior mínimo deberá ser el declarado por el fabricante, permitiendo un fácil alojamiento y extracción de los cables. Para más de 5 conductores por tubo o para conductores aislados o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será, como mínimo igual a 2,5 veces la sección ocupada por los conductores.

Tratándose de canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables.

Potencia de las diferentes instalaciones

La carga total correspondiente a edificios comerciales se calcula considerando 100/Wm² con un mínimo por local de 3.450 W.

INSTALACIÓN ZONA 1. MOLINO DE ARROZ Y MERCADO TEMPORAL

Superficie = 2.931,95m²

Potencia = 293.195W = 293,195 kW

Potencia mínima = 293,195 kW

Ascensor (Constultando la tabla A: previsión de potencia para aparatos elevadores, NTE ITE-ITA)= 29,5kW

Alumbrado (7W/m²) = 20.523,5W = 20,52kW

Potencia total= 343,22kW

INSTALACIÓN ZONA 2. CENTRO FORMATIVO

Superficie = 919,774m²

Potencia = 91.977,4W = 91,97kW

Potencia mínima = 91,97kW

Ascensor (Constultando la tabla A: previsión de potencia para aparatos elevadores, NTE ITE-ITA) = 11,5kW

Alumbrado (7W/m²) = 6.438,42W = 6,44kW

Potencia total = 109,9kW

INSTALACIÓN ZONA 3. RESTAURANTE Y PUESTO DE INFORMACIÓN TURÍSTICA

Superficie = 529,728m²

Potencia = 52.972,8W = 52,973kW

Potencia mínima = 52,973kW

Alumbrado (7W/m²) = 3.708,096W = 3,71kW

Potencia total = 56,7kW

Además, se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

-Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

-Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

-En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

-Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

-En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACION

Las cajas de derivación están destinadas a facilitar la sustitución de los conductos y también permiten sus ramificaciones. Deben asegurar la continuidad de la protección mecánica, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones, permitiendo su verificación. La tapa será desmontable para su registro y se realizará con material aislante. Éstas estarán previstas para soportar una tensión de 750V.

TOMA DE TIERRA

Se entiende por puesta a tierra o toma de tierra la 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. La instalación no tiene, en ningún caso, ningún uso aparte del indicado, siendo en cualquier caso la tensión de contacto inferior a 24V y la resistencia inferior a 20 ohmios.

Se conecta a puesta a tierra:

- La instalación de pararrayos.
- Las instalaciones de fontanería, calefacción, etc.
- Los enchufes eléctricos y las masas metálicas de aseos, etc.
- Los sistemas informáticos.
- El equipo motriz y las guías del ascensor.
- Depósitos metálicos, etc.

Y en definitiva cualquier masa metálica importante, y es accesible con la arqueta de conexión según la Norma NTE-IEP "Instalaciones de Electricidad y Protección".

La barra de puesta a tierra se diseña y ejecuta de acuerdo con las prescripciones contenidas en la NTF-IEP. En el fondo de la zanja de cimentación de la nueva edificación a una profundidad no inferior a 80 cm, se pone un cable rígido de cobre desnudo con sección mínima de 35 mm² y resistencia eléctrica a 20°C no superior a 0,514 Ohm/Km, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio. A él se conectan electrodos verticalmente alineados hasta conseguir un valor mínimo de resistencia de tierra. También se colocan electrodos en los espacios exteriores del complejo. Se dispondrá una arqueta de conexión para hacer registrable la conducción. Se utiliza para la conexión centralizada a una arqueta de conexión, según NTE-IET "Instalaciones de Electricidad y Puesta a tierra", de la línea principal de tierra.

ELECTRIFICACION EN CUARTOS HUMEDOS

Aseos

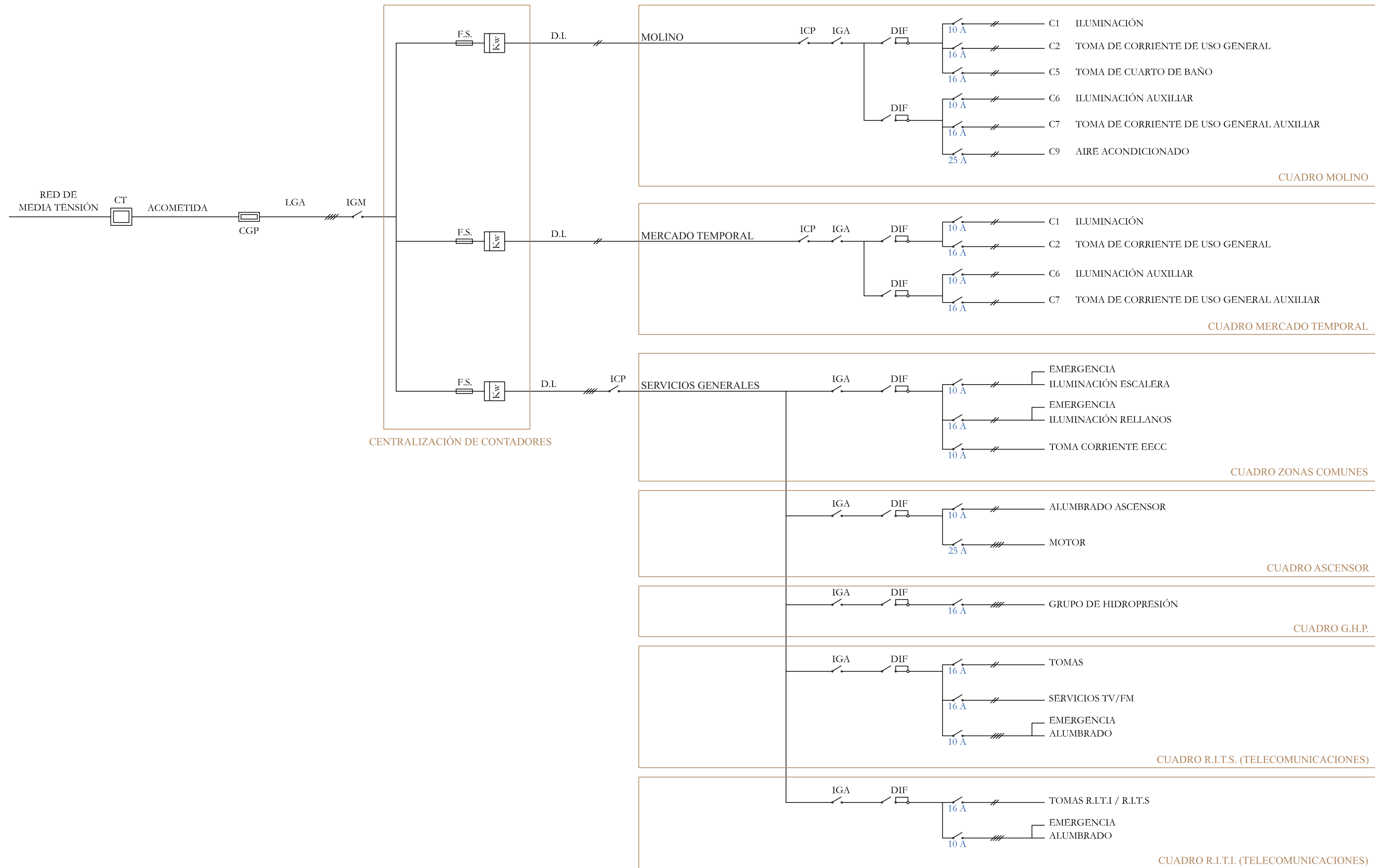
Todas la masas metálicas existentes en el cuarto de baño (tuberías, desagües, etc.) deberán estar unidos mediante un conductor de cobre, formando una red equipotencial, uniéndose esta red al conductor de tierra o protección.

Cocinas

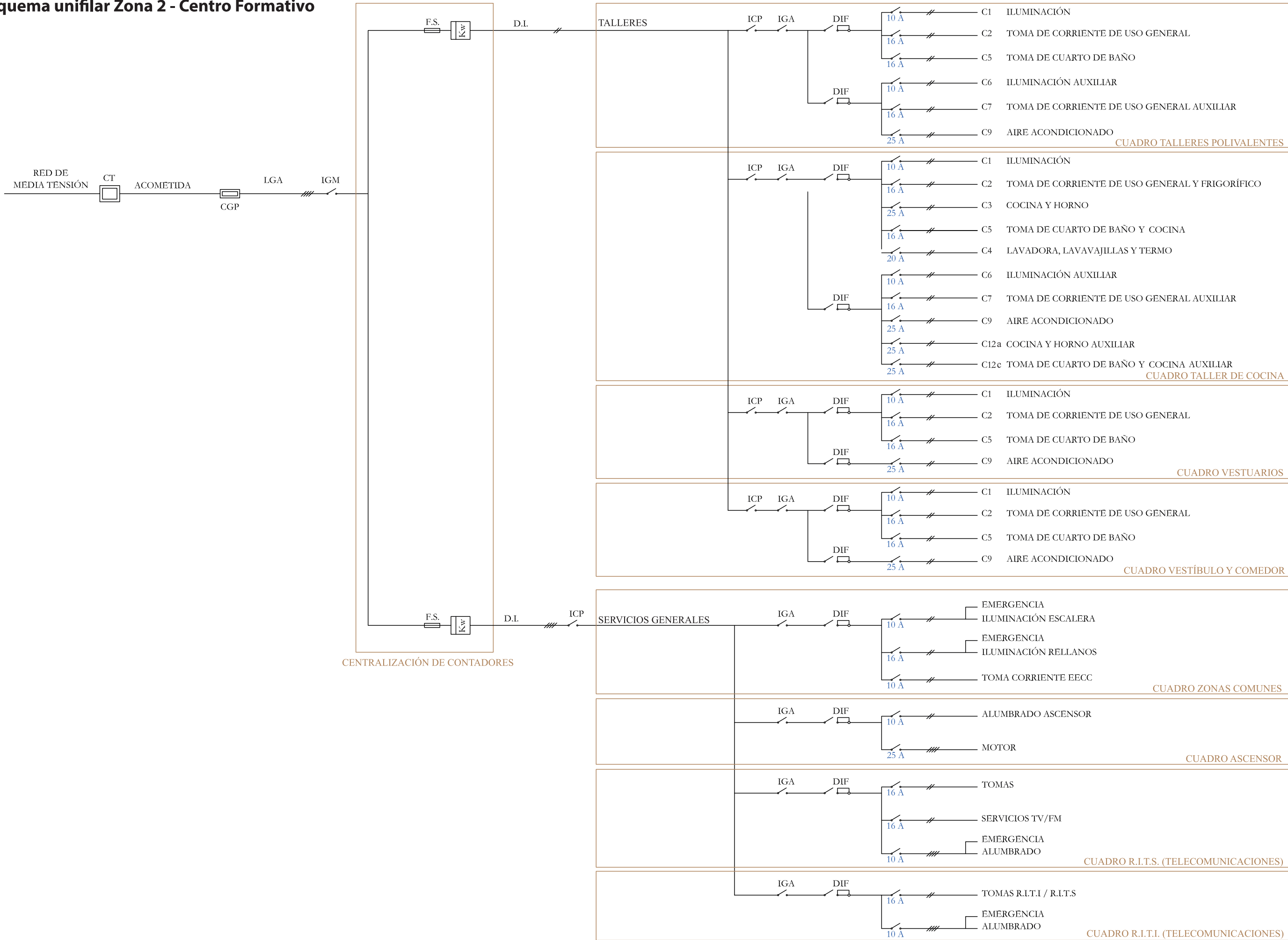
Los aspectos a tener en cuenta son:

- Cada electrodoméstico debe tener su propia toma de corriente.
- Cada línea debe dimensionarse con arreglo a la potencia que transporte.
- Las bases de enchufe se adaptaran a la potencia que requiera el aparato en cuestión, por lo que distinguiremos los valores en cuanto a intensidad se refiere, de 10 A, 16 A y 25 A.

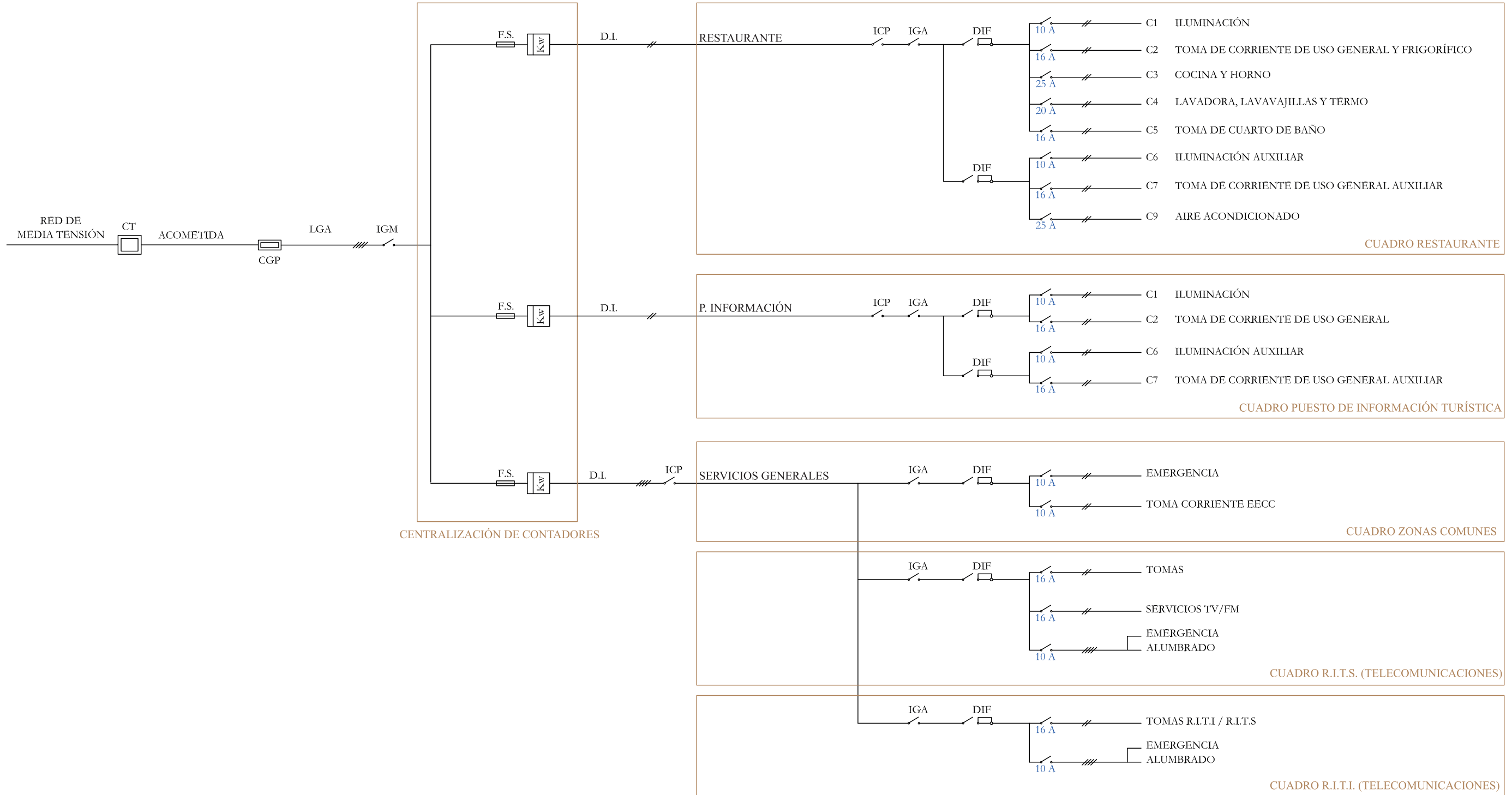
Esquema unifilar Zona 1 - Molino de Arroz y Mercado temporal



Esquema unifilar Zona 2 - Centro Formativo



Esquema unifilar Zona 3 - Restaurante y Puesto de Información Turística



Electricidad
Planta baja
E 1/250

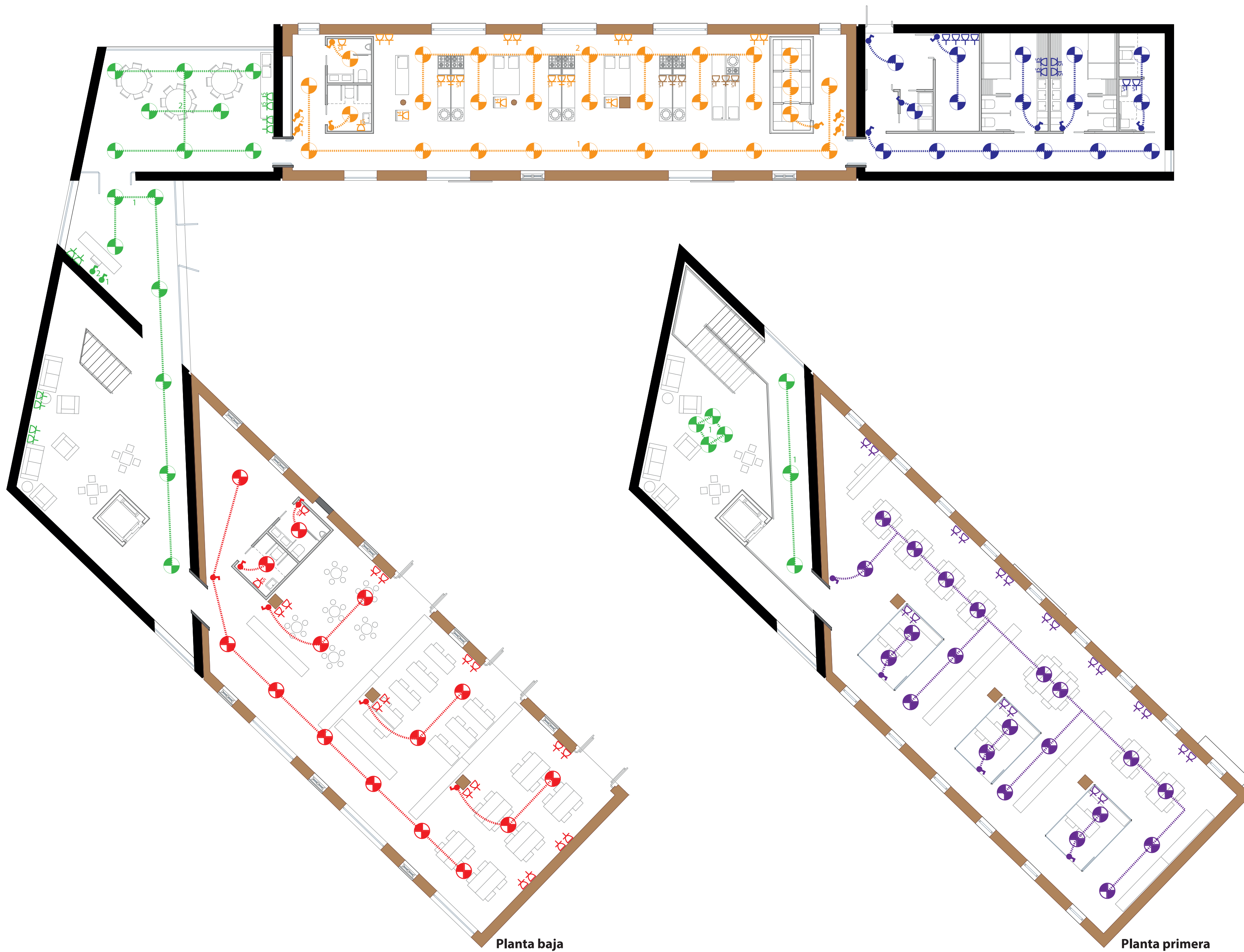
- CGP: Caja general de protección
- CC: Contadores
- IGA
- DI: Derivación individual
- LGA: Línea general de alimentación



Esquema electrofuncional

Zona 2 - Centro Formativo

E 1/125



CUADRO TALLERES POLIVALENTES

- Punto de luz (C1)
- Interruptor simple (C1)
- Interruptor conmutado (C1)
- Toma de corriente (C2)
- Toma de corriente cuarto húmedo (C5)
- Punto de luz (C6)
- Interruptor simple (C6)
- Interruptor conmutado (C6)
- Toma de corriente (C7)

CUADRO TALLER DE COCINA

- Punto de luz (C1)
- Interruptor simple (C1)
- Interruptor conmutado (C1)
- Toma de corriente (C2)
- Toma de corriente horno (C3)
- Toma de corriente lavavajillas (C4)
- Toma de corriente cuarto húmedo (C5)
- Toma de corriente horno (C12a)
- Toma de corriente cuarto húmedo (C12c)

CUADRO VESTUARIOS

- Punto de luz (C1)
- Interruptor simple (C1)
- Interruptor conmutado (C1)
- Toma de corriente (C2)
- Toma de corriente cuarto húmedo (C5)

CUADRO VESTÍBULO Y COMEDOR

- Punto de luz (C1)
- Interruptor simple (C1)
- Interruptor conmutado (C1)
- Toma de corriente (C2)
- Toma de corriente cuarto húmedo (C5)

Planta baja

Planta primera

Introducción

El objetivo de la instalación de climatización es el de 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).

En este proyecto, debido a la diversidad de usos del programa y al hecho de tener partes preexistentes y zonas de nueva construcción, se requiere una solución de climatización que pueda adaptarse a esta construcción. Por esta razón, se opta por una instalación de suelo radiante-refrigerante, junto ventilación forzada en mecanismos descentralizados que se adapten a los huecos en fachada nuevos y preexistentes. Además, para el sistema de suelo radiante-refrigerante se usa la misma instalación que para la producción de ACS, que consiste en un captador enterrado de energía geotérmica conjuntamente con una bomba de calor.

Se opta por la instalación de un suelo radiante-refrigerante (en invierno y verano respectivamente) por los siguientes motivos:

- En primer lugar, al tratarse de un sistema que queda oculto en el pavimento, las distribuciones interiores de los edificios pueden variar, aportando así una mayor flexibilidad a los espacios creados.
- Otra razón por el que se escogió este sistema es por el hecho de que se debe aclimatar espacios de grandes alturas; ya que con un sistema tradicional de impulsión de aire, éste tendería a concentrarse en la zona superior en invierno (el aire caliente) y en la zona inferior en verano (el aire frío). Por el contrario, lo que permite el suelo radiante, es que se alcance una temperatura óptima en los dos metros sobre el nivel del suelo radiante-refrigerante, alcanzando así el confort para los usuarios en cualquier edificio del complejo del Molino.
- Por último, al poder utilizar mismas instalaciones que las de producción de ACS, se necesita menos espacio para albergar dichos elementos.

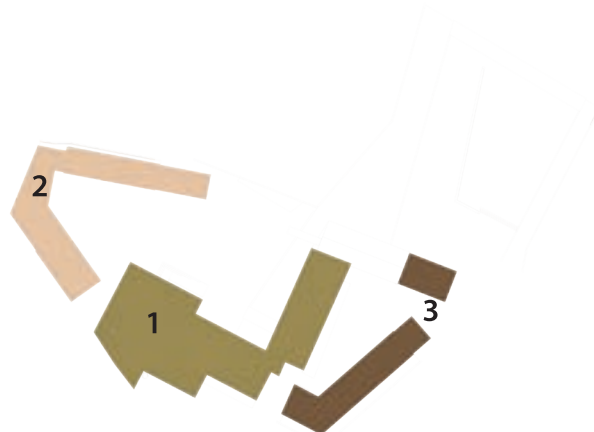
Puesto que el suelo radiante y refrigerante aporta el calor o frío necesario pero no acondiciona los espacios desde el punto de vista de la renovación de aire, es necesario prever un sistema para ello. Para evitar la instalación de conductos en todos los espacios y maquinaria en el exterior de las preexistencias, se aprovecha que las carpinterías preexistentes son restauradas para integrar en los huecos de fachada un sistema de ventilación descentralizada de la marca comercial Trox.

Por otra parte, el programa del Centro Creativo incluye un restaurante y un taller de cocina, ambos espacios requieren, además, extracción de humos. En estos dos casos, se instalan conductos de acero galvanizado que quedarán vistos, siguiendo con la estética industrial del conjunto. Los conductos tendrán rejillas incorporadas y además recogerán el aire de las campanas extractoras. Para proceder a la extracción de aire con dichos conductos, se instala una caja de ventilación encima de los accesos secundarios del restaurante y del centro formativo., quedando embebidas en la carpintería de la puerta.

Sistema de suelo radiante-refrigerante

Al tratarse de la misma instalación que para la producción de ACS, en este caso también tendremos una instalación por cada una de las zonas de instalaciones:

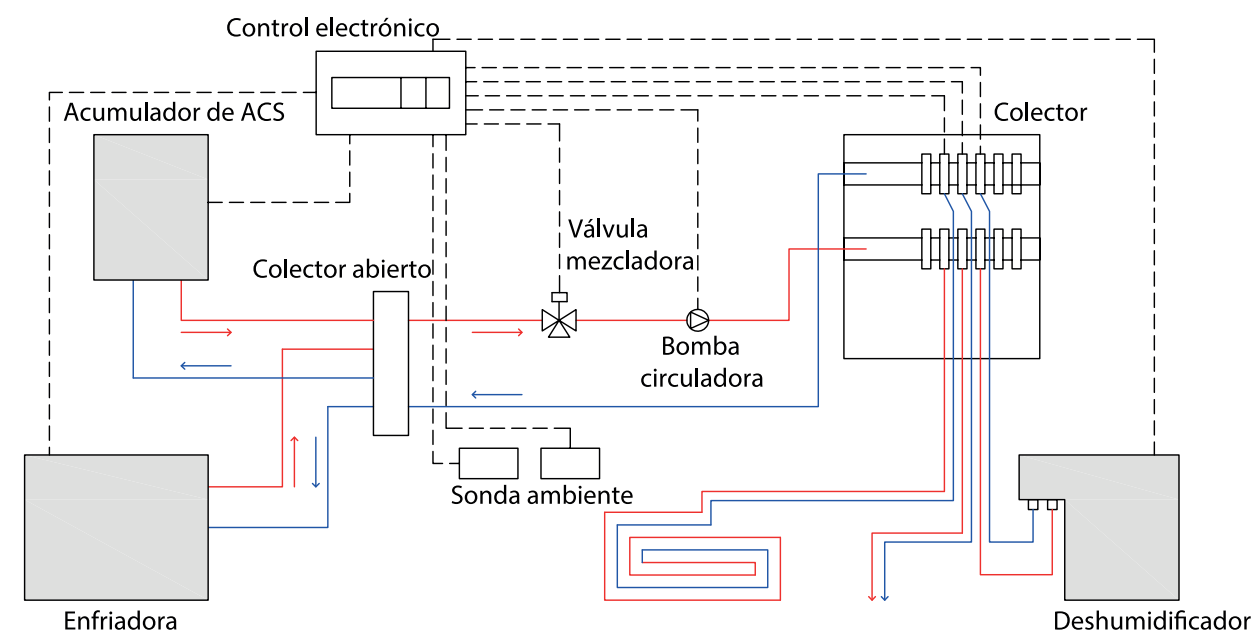
- Zona 1 - Molino de Arroz
- Zona 2 - Centro Formativo
- Zona 3 - Restaurante y Puesto de Información Turística



Desde la fuente de energía (bomba de calor y geotérmica) se calentará el agua hasta llegar a los 40 grados, lo que hace que el ahorro energético sea considerable frente a los sistemas de radiadores, donde la caldera trabaja a temperaturas en torno a los 50 grados. Desde la caldera, parten los tubos que se embeberán en una capa de mortero de cemento, de manera que la conducción se produce al entrar en contacto las tuberías del suelo radiante con el mortero que las recubre. En este caso, la emisión por radiación representa el 70% de la transmisión total, y la restante se emite por convección. La calefacción aporta además una temperatura estable a 20 grados desde unos 20 cm sobre el suelo y hasta 2 m de altura y descendiendo en la zona del techo donde no se precisa calefacción.

Esta instalación también podrá utilizarse para refrigeración en verano utilizando refrigeradoras.

Esquema de instalación de suelo radiante y refrigerante



Renovación del aire

Según las disposiciones del Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), en el apartado de "exigencia de calidad del aire interior", los usos son clasificados según la categoría de la calidad del aire interior en función del uso de los edificios (IDA). En el Centro Creativo los usos se clasifican como IDA 2 (categoría de la calidad del aire buena), excepto en el restaurante y el taller de cocina, que figuran clasificados como IDA 3 (categoría de la calidad del aire buena media).

CATEGORIA DE LA CALIDAD DEL AIRE	(A) NO FUMADORES		(A) FUMADORES		(B)	(C)	(D)	
	l/s persona	m³/h persona	l/s persona	m³/h persona			dp	ppm CO₂
IDA 1 (OPTIMO)	20,0	72,0	40,0	144,0	0,8	350	No Aplicable	
IDA 2 (BUENO)	12,5	45,0	25,0	90,0	1,2	500	0,83	2,99
IDA 3 (MEDIO)	8,0	28,8	16,0	57,6	2,0	800	0,55	1,98
IDA 4 (BAJO)	5,0	18,0	10,0	36,0	3,0	1.200	0,28	1,01

(A): METODO DIRECTO: CAUDAL DE AIRE EXTERIOR POR PERSONA

(B): METODO DIRECTO: POR CALIDAD DE AIRE PERCIBIDO (decipols)

(C): METODO DIRECTO: POR CONCENTRACION DE CO2 POR ENCIMA DEL AIRE EXTERIOR, LOCALES EN LOS QUE ESTA PROHIBIDO HUMAR

(D): METODO INDIRECTO: CAUDAL DE AIRE POR UNIDAD DE SUPERFICIE, PARA LOCALES SIN OCUPACION HUMANA PERMANENTE

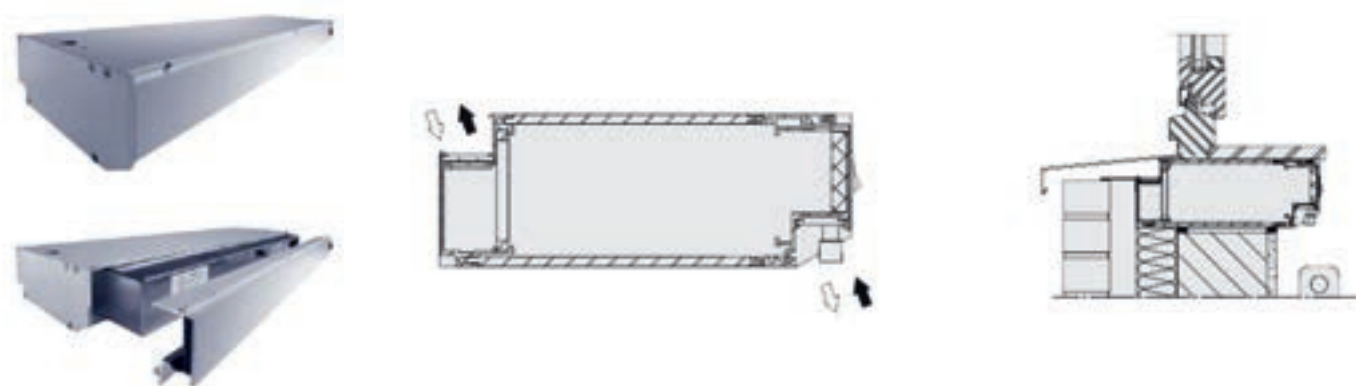
IDA 1: Hospitales, Clínicas, Laboratorios y Guarderías.

IDA 2: Oficinas, Residencias, Salas de lectura, Museos, Aulas y asimilables.

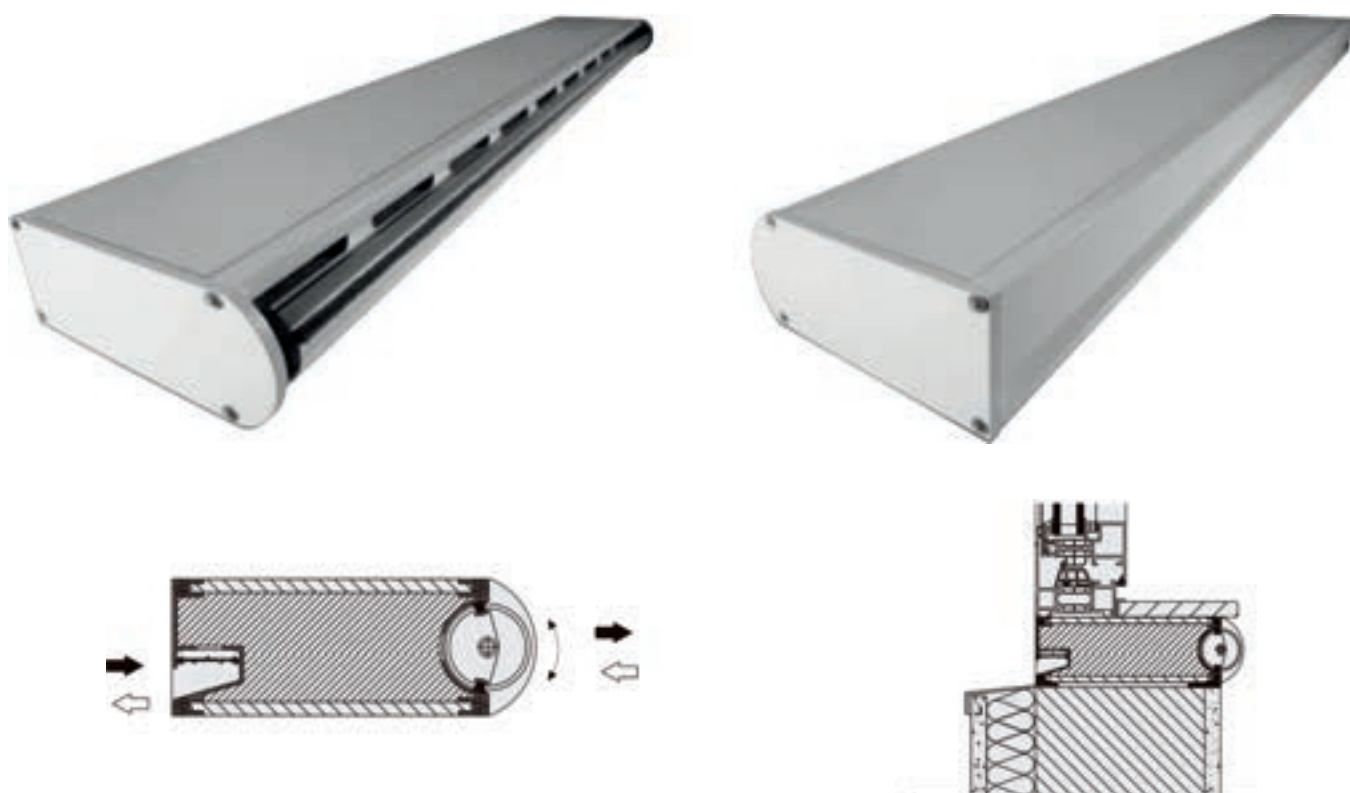
IDA 3: Edificios comerciales, Cines, Teatros, Salones de Actos, Habitaciones de Hoteles, Restaurantes, Cafeterías, Gimnasios, Locales para Deportes.

Como se ha comentado anteriormente, para la renovación de aire se utiliza un sistema de ventilación descentralizada, el cual se sitúa en el alfeizar de las ventanas en los edificios preexistentes (aprovechando la restauración de las carpinterías), y en la parte inferior de las rasgaduras de nueva construcción. Ambos sistemas corresponden a la marca comercial Torx.

Preexistencias. Unidad de ventilación descentralizada Torx FSL-B-100.



Nueva edificación. Unidad de ventilación descentralizada Torx FSL-B-60.



Restaurante y taller de cocina. Sistema de ventilación y extracción.



Caja de ventilación UNIVENT con motor directamente acoplado. Trox


















	A	B	C	D	E	Compuerta JZ (opcional)
TUM-1, 2	450	450	470	242	218	300 x 310
TUM-3, 4, 5	550	505	535	308	272	400 x 345
TUM-6, 7, 8	620	560	590	341	299	450 x 345
TUM-9, 10	780	650	665	405	351	550 x 510
TUM-11	860	875	755	471	414	600 x 510

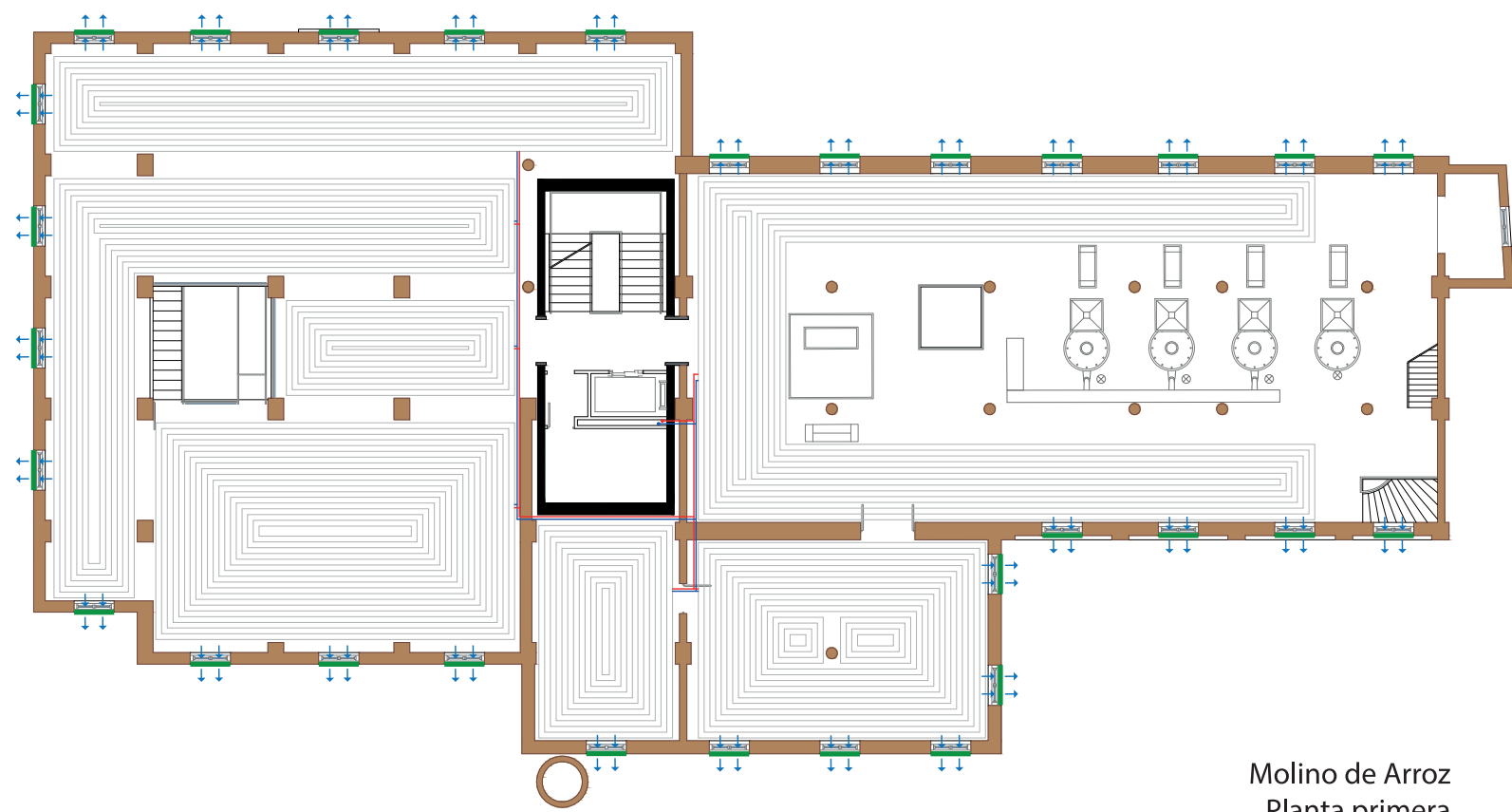
Ventilador	7/7-73W-6P	7/7-147W-4P	9/9-245W-6P	9/9-373W-4P	9/9-550W-4P	10/10-245W-6P	10/10-373W-4P	10/10-550W-4P	12/12-735W-6P	12/12-1380W-6P-TRIF	15/15-2200W-6P-TRIF
Modelo	TUM-1	TUM-2	TUM-3	TUM-4	TUM-5	TUM-6	TUM-7	TUM-8	TUM-9	TUM-10	TUM-11
Caudal m ³ /h	Presión estática (*) (Pa)										
200	124	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	114	-	184	-	-	247	-	-	-	-	-
600	108	259	175	405	-	231	-	-	412	-	-
800	102	248	168	382	388	221	485	522	390	-	-
1.000	88	225	174	363	364	215	465	505	367	351	-
1.200	42	189	180	350	360	208	450	483	352	340	-
1.400	-	119	180	337	355	203	423	465	336	330	-
1.600	-	-	175	332	355	199	406	448	322	324	-

Por último, en el caso del restaurante y del taller de cocina, es necesario la instalación de un sistema de extracción de aire, consistente en conductos de aire de acero galvanizado, que quedarán vistos, campanas extractoras en cada punto de fuego, y una caja de ventilación con motor directamente acoplado. Este último elemento se sitúa sobre los accesos secundarios de cada zona, donde, sobre la puerta de acceso se ha colocado una rejilla de ventilación para tal fin, como se muestra en los alzados de la memoria gráfica.

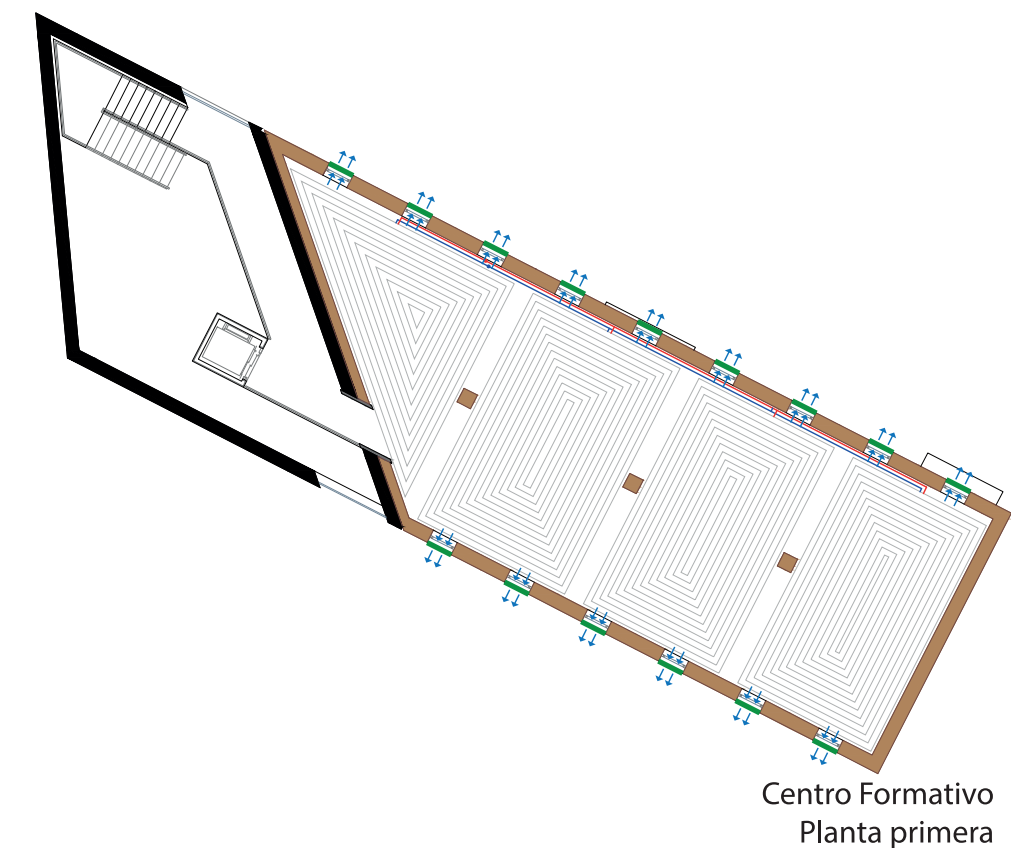
Climatización
Planta baja
E 1/250



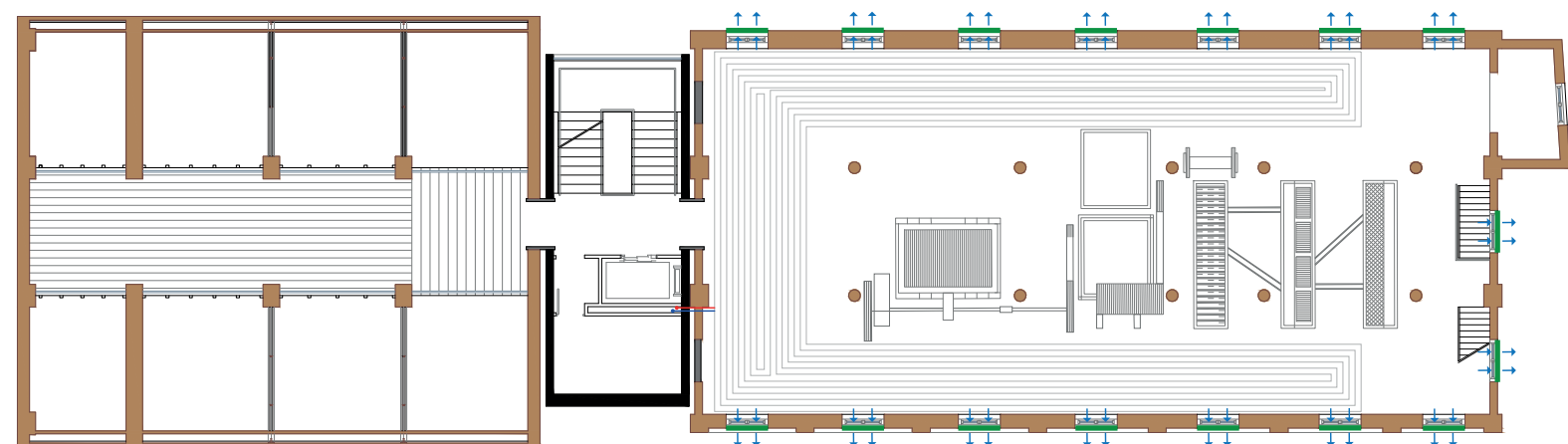
-  Captador de energía geotérmica
-  Llave circuito frío
-  Llave circuito caliente
-  Depósito de inercia
-  Refrigeradora
-  Bomba de calor
-  Vaso de expansión
-  Colector
-  Circuito frío
-  Circuito caliente
-  Montante circuito frío
-  Montante circuito caliente
-  Serpentin
-  Unidad de ventilación descentralizada Trox FLS-B-100
-  Unidad de ventilación descentralizada Trox FLS-B-60
-  Conducto de ventilación de acero galvanizado
-  Caja de ventilación Trox Univent TUM-2



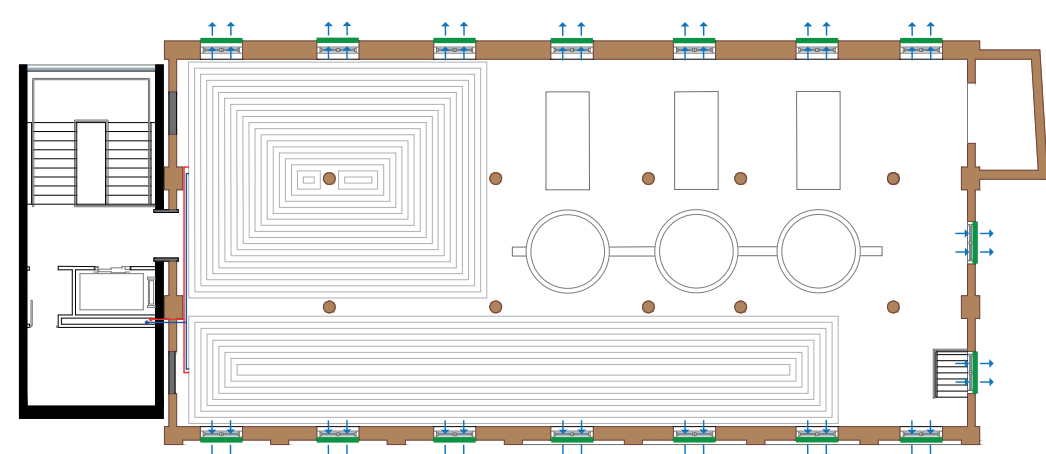
Molino de Arroz
Planta primera




















Centro Formativo
Planta primera



Molino de Arroz
Planta segunda



Molino de Arroz
Planta tercera

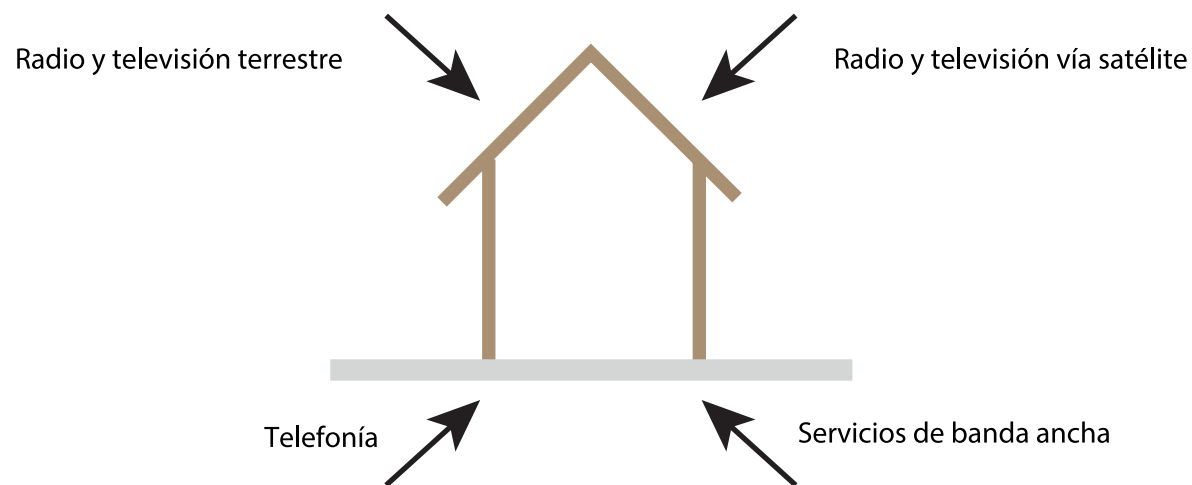
-  Captador de energía geotérmica
-  Llave circuito frío
-  Llave circuito caliente
-  Depósito de inercia
-  Refrigeradora
-  Bomba de calor
-  Vaso de expansión
-  Colector
-  Circuito frío
-  Circuito caliente
-  Montante circuito frío
-  Montante circuito caliente
-  Serpentin
-  Unidad de ventilación descentralizada Trox FLS-B-100
-  Unidad de ventilación descentralizada Trox FLS-B-60
-  Conducto de ventilación de acero galvanizado
-  Caja de ventilación Trox Univent TUM-2

Introducción

La Infraestructura Común de Telecomunicación (ICT) es el conjunto de equipos, cables y medios técnicos que transportan los servicios de comunicaciones desde los puntos de interconexión o de terminación de red de los diferentes servicios (radio y televisión, teléfono y comunicaciones de banda ancha) hasta las tomas de usuario. También comprende las canalizaciones por donde discurren los cables y los armarios de distribución o registro en los que se instala el equipamiento técnico.

La ICT proporciona los siguientes servicios (funciones de la ICT):

- Servicio de radio y televisión (RTV): captar, adaptar y distribuir las señales de radio y televisión que llegan hasta el edificio, para que puedan ser interpretadas por los receptores de los usuarios.
- Servicio de telefonía (TB + RDSI): proporcionar el acceso a los servicios de telefonía y transmisión de datos a través de la red telefónica básica (TB) o la red de servicios integrados (RDSI).
- Servicio de comunicaciones por cable (TLCA + SAFI): proporcionar el acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha (televisión, datos, etc.), por cable (TLCA) o mediante un acceso fijo inalámbrico (SAFI).



Para desarrollar dichas funciones, las infraestructuras respetan una serie de normas técnicas que garantizan la calidad de los servicios que prestan y de los que se puedan incorporar en el futuro. En su diseño y cálculo se aplica la siguiente normativa:

- Infraestructuras Comunes en los edificios para el acceso a los servicios de Telecomunicación (ICT).
- Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT) para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

Se trata de una instalación de telecomunicaciones tipo A: infraestructuras de telecomunicación en edificios o inmuebles. En este grupo se incluyen todas aquellas instalaciones que, si bien pueden tener relación con el exterior, sirven exclusivamente para la distribución de señales de telecomunicación dentro de edificios. Se incluye en este grupo a instalaciones, incluida su puesta a punto (captación, adaptación y distribución) y mantenimiento:

- destinadas a la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión, procedentes de emisiones terrenales, incluida la Televisión Terrenal Terrestre (TDT) y de satélite.
- destinadas a la distribución de Señales de Telefonía Disponible al Público, desde el distribuidor del edificio hasta los puntos de conexión de los aparatos (STDP).
- destinadas a la distribución de señales de Telecomunicaciones de Banda Ancha (TBA).

Recintos

Una de las ventajas de las ICT es que, mediante la organización del cableado de las diferentes instalaciones, facilitan que cada usuario reciba las líneas de telefonía, radio y televisión y servicios de banda ancha de forma ordenada.

Para llevar dichos servicios de usuarios, los edificios deben disponer de diversos recintos, donde se alojan los equipos de tratamiento y distribución de las señales y se realizan las conexiones necesarias.

Para la interconexión de los recintos se utilizan canalizaciones por cuyo interior discurren los cables y las líneas de transmisión.

Características de los recintos:

- Alejados 2 m de centro de transformación, caseta de ascensor, máquinas de aire acondicionado. - Puertas metálicas hacia el exterior con llave.
- Pavimento rígido que disipe cargas electrostáticas.
- Paredes portantes.
- Ventilación directa o tubo y aspirador estático. Si es forzada, 2 renovaciones/hora.

En el proyecto se situará, en los cuartos técnicos habilitados para instalaciones, un equipo por cada zona de instalaciones, posibilitando una futura gestión independiente de cada una de ellas (Zona 1, 2 y 3).

Memoria justificativa del cumplimiento de la normativa

1. CTE-DB-SE.....	MN01
1.1. CTE-DB-SE: Seguridad estructural.....	MN02
1.2. CTE-DB-SE AE: Acciones en la edificación.....	MN03
2. CTE-DB-SI: Seguridad en caso de incendio.....	MN05
3. CTE-DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad.....	MN13
4. CTE-DB-HS: Salubridad.....	MN21
5. CTE-DB-HR: Protección frente al ruido.....	MN28
6. CTE-DB-HE: Ahorro de energía.....	MN35

Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que satisface el requisito básico "Seguridad estructural". Tanto el objeto del requisito básico "Seguridad estructural", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 10 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

ARTÍCULO 10. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Los Documentos Básicos "DB-SE Seguridad Estructural", "DB-SE-AE Acciones en la Edificación", "DB-SE-C Cimientos", "DB-SE-A Acero", "DB-SE-F Fábrica" y "DB-SE-M Madera", especifican 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 estructural.

ARTÍCULO 10.1. EXIGENCIA BÁSICA SE 1: RESISTENCIA Y ESTABILIDAD

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

ARTÍCULO 10.2. EXIGENCIA BÁSICA SE 2: APTITUD DE SERVICIO

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I).

CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 de la parte I de este CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

Cuando se cita una disposición reglamentaria en este DB debe entenderse que se hace referencia a la versión vigente en el momento que se aplica el mismo. Cuando se cita una norma UNE, UNE-EN o UNE- EN ISO debe entenderse que se hace referencia a la versión que se indica, aun cuando exista una versión posterior, excepto cuando se trate de normas UNE correspondientes a normas EN o EN ISO cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción, en cuyo caso la cita debe relacionarse con la versión de dicha referencia.

CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SE

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, 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.

Ámbito de aplicación y consideraciones previas

Este DB establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afecta a la elaboración del proyecto.

Los preceptos del DB-SE son aplicables a todos los tipos de edificios, incluso a los de carácter provisional.

Se denomina capacidad portante a la aptitud de un edificio para asegurar, con la fiabilidad requerida, la estabilidad del conjunto y la resistencia necesaria, durante un tiempo determinado, denominado periodo de servicio. La aptitud de asegurar el funcionamiento de la obra, el confort de los usuarios y de mantener el aspecto visual, se denomina aptitud al servicio.

A falta de indicaciones específicas, como periodo de servicio se adoptará 50 años

Prescripciones aplicable conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguiente y se utilizará conjuntamente con ellos:

- DB-SE AE: Acciones en la edificación
- DB-SE C: Cimientos
- DB-SE A: Acero
- DB-SE F: Fábrica
- DB-SE M: Madera

Análisis estructural y dimensionado

Generalidades

La comprobación estructural de un edificio requiere:

- determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes;
- establecer las acciones que deban tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura;
- realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema;
- verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

Estados límite

Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Estados límite últimos

Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

Estados límite de servicio

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Cumplimiento del DB-SE: Seguridad Estructural

Bases de cálculo

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido. Resistencia y estabilidad.

La estructura se ha calculado frente a los estados límite últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

- pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga)

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2. son las siguientes:

-se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_d \leq R_d$ siendo;

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

-se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$ siendo;

$E_{d,dst}$ valor de cálculo de efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stab}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Generalidades

Ambito de aplicación

El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE. Estas acciones pueden ser de los siguientes tipos:

1. ACCIONES PERMANENTES: Peso propio, pretensado y acciones del terreno.
2. ACCIONES VARIABLES: Sobrecarga de uso, acciones sobre barandillas y elementos divisorios, viento, acciones térmicas y nieve.
3. ACCIONES ACCIDENTALES: Sismo, incendio e impacto.

Están fuera del alcance de este Documento Básico las acciones y las fuerzas que actúan sobre elementos tales como aparatos elevadores o puentes grúa, o construcciones como los silos o los tanques. En general, las fuerzas de rozamiento no se definen en este Documento Básico, ya que se consideran como efectos de las acciones. Salvo que se indique lo contrario, todos los valores tienen el sentido de característicos.

Los tipos de acciones y su tratamiento quedaron establecidos en el DB-SE.

En la memoria estructural se desarrolla de forma justificada la aplicación de cada uno de los tipos de acciones que se describen a continuación.

Acciones permanentes

PESO PROPIO

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se determinará, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios.

El peso de las fachadas y elementos de compartimentación pesados, tratados como acción local, se asignará como carga a aquellos elementos que inequívocamente vayan a soportarlos, teniendo en cuenta, en su caso, la posibilidad de reparto a elementos adyacentes y los efectos de arcos de descarga. En caso de continuidad con plantas inferiores, debe considerarse, del lado de la seguridad del elemento, que la totalidad de su peso gravita sobre sí mismo.

El valor característico del peso propio de los equipos e instalaciones fijas, tales como calderas colectivas, transformadores, aparatos de elevación, o torres de refrigeración, debe definirse de acuerdo con los valores aportados por los suministradores.

PRETENSADO

a acción del pretensado se evaluará a partir de lo establecido en la Instrucción EHE. No se disponen de elementos estructurales pretensados en el proyecto.

ACCIONES DEL TERRENO

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se evalúan y tratan según establece el DB-SE-C.

Acciones variables

SOBRECARGA DE USO

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como valores característicos se adoptarán los de la Tabla 3.1. Dichos valores incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

Asimismo, para comprobaciones locales de capacidad portante, debe considerarse una carga concentrada actuando en cualquier punto de la zona. Dicha carga se considerará actuando simultáneamente con la sobrecarga uniformemente distribuida en las zonas de uso de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros, y de forma independiente y no simultánea con ella en el resto de los casos. Dichas carga concentrada se considerará aplicadas sobre el pavimento acabado en una superficie cuadrada de 200 mm en zonas de uso de tráfico y aparcamiento y de 50 mm de lado en el resto de los casos.

Tabla 3.1 Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		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.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾	2
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

ACCIONES SOBRE BARANDILLAS Y ELEMENTOS DIVISORIOS

La estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, miradores, balcones o escaleras deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, y cuyo valor característico se obtendrá de la tabla 3.2. La fuerza se considerará aplicada a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

VIENTO

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \text{ siendo,}$$

q_b la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m². Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo E, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

c_e 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_p 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.

Los edificios se comprobarán ante la acción del viento en todas direcciones, independientemente de la existencia de construcciones contiguas medianeras, aunque generalmente bastará la consideración en dos sensiblemente ortogonales cualesquiera. Para cada dirección se debe considerar la acción en los dos sentidos.

ACCIONES TÉRMICAS

Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura ambiente exterior. La magnitud de las mismas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

Las variaciones de la temperatura en el edificio conducen a deformaciones de todos los elementos constructivos, en particular, los estructurales que, en los casos en los que estén impedidas, producen tensiones en los elementos afectados.

La disposición de juntas de dilatación puede contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de la temperatura. En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud. En nuestro proyecto, tratándose de edificaciones preexistentes donde los nuevos elementos son de pequeña entidad, se sitúan juntas estructurales entre las preexistencias y la nueva edificación, por lo que no es necesaria esta comprobación cuando calculamos la estructura.

NIEVE

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

En Sueca, se asemeja a la carga obtenida para Valencia, considerando una carga de nieve de 0,2 KN/m².

Acciones accidentales

SISMO

Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de construcción sismorresistente. El cumplimiento de esta normativa también se ha tenido en cuenta y se detalla en la memoria estructural.

INCENDIO

Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI.

En las zonas de tránsito de vehículos destinados a los servicios de protección contra incendios, se considerará una acción de 20 kN/m² dispuestos en una superficie de 3 m de ancho por 8 m de largo, en cualquiera de las posiciones de una banda de 5 m de ancho, y las zonas de maniobra, por donde se prevea y se señalice el paso de este tipo de vehículos. Para la comprobación local de las zonas citadas, se supondrá, independientemente de la anterior, la actuación de una carga de 45 kN, actuando en una superficie cuadrada de 200 mm de lado sobre el pavimento terminado, en uno cualquiera de sus puntos.

IMPACTO

Las acciones sobre un edificio causadas por un impacto dependen de la masa, de la geometría y de la velocidad del cuerpo impactante, así como de la capacidad de deformación y de amortiguamiento tanto del cuerpo como del elemento contra el que impacta. Salvo que se adoptaren medidas de protección, cuya eficacia debe verificarse, con el fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia de un impacto o de atenuar sus consecuencias en caso de producirse, los elementos resistentes afectados por un impacto deben dimensionarse teniendo en cuenta las acciones debidas al mismo, con el fin de alcanzar una seguridad estructural adecuada. El impacto de un cuerpo sobre un edificio puede representarse mediante una fuerza estática equivalente que tenga en cuenta los parámetros mencionados.

La acción de impacto de vehículos desde el exterior del edificio, se considerará donde y cuando lo establezca la ordenanza municipal. El impacto desde el interior debe considerarse en todas las zonas cuyo uso suponga la circulación de vehículos. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes debidas al impacto de vehículos de hasta 30 kN de peso total, son de 50 kN en la dirección paralela a la vía y de 25 kN en la dirección perpendicular, no actuando simultáneamente. La fuerza equivalente de impacto se considerará actuando en un plano horizontal y se aplicará sobre una superficie rectangular de 0,25 m de altura y una anchura de 1,5 m, o la anchura del elemento si es menor, y a una altura de 0,6 m por encima del nivel de rodadura, en el caso de elementos verticales, o la altura del elemento, si es menor que 1,8 m en los horizontales.

2. CTE-DB-SI: Seguridad en caso de Incendios

Objeto

El objetivo de este estudio es el de certificar que el edificio se proyectará, se construirá, se mantendrá y se utilizará de tal manera que se reduzca a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.

Este estudio se basa en las directrices que el Código Técnico de la Edificación expone en el Documento Básico de Seguridad en caso de incendio, CTE-DB-SI:

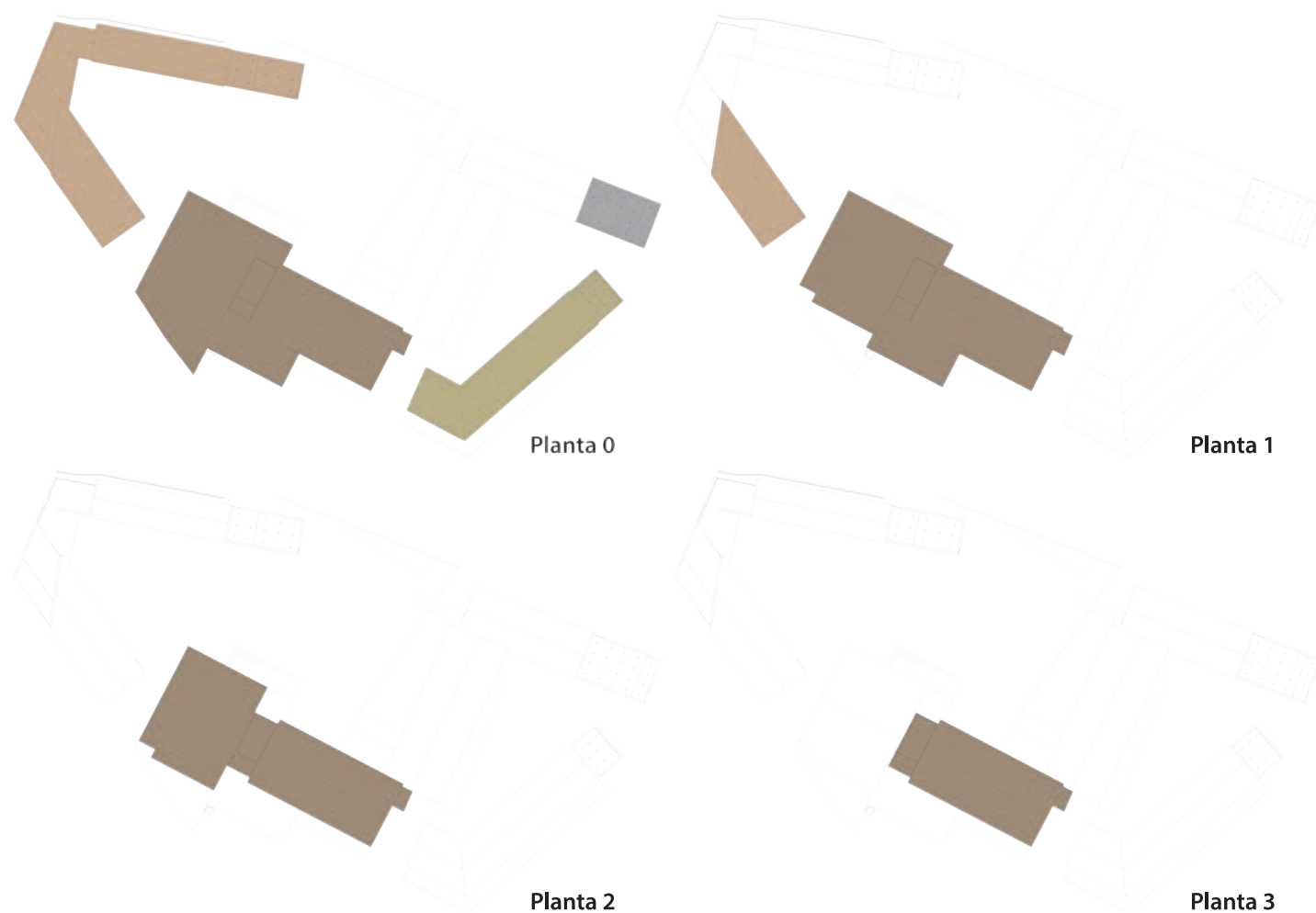
- Exigencia básica SI 1-Propagación interior
- Exigencia básica SI 2-Propagación exterior
- Exigencia básica SI 3-Evacuación de ocupantes
- Exigencia básica SI 4-Instalaciones de protección contra incendios - Exigencia básica SI 5-Intervención de bomberos
- Exigencia básica SI 6-Resistencia al fuego de la estructura

Exigencia básica S1 - Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendios

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 ("condiciones de compartimentación en sectores de incendios) de esta sección.

Docente	- Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m ² . 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 2.500 m ² , excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.



La compartimentación en sectores queda de la siguiente forma:

Zona 1 (2.331,86 m² < 2.500 m² de zona expositiva): Corresponde al Molino de Arroz

Zona 2 (739,46 m² < 2.500 m² de zona de pública concurrencia y 4.000 m² de uso docente) : Corresponde a la zona del Centro Formativo

Zona 3 (334,57 m² < 2.500 m² de zona de pública concurrencia): Corresponde con la zona del Restaurante

Zona 4 (113,66 m² < 2.500 m² de zona de pública concurrencia). Corresponde al Puesto de Información Turística

La resistencia al fuego de los elementos separadores de las zonas anteriores es:

- Paredes-techos: EI-90 (Uso de pública concurrencia y h<15 m)
- Puertas de paso: EI2 t-C5, siendo t la 1/2 del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre.

Locales y zonas de riesgo especial

Según la "Tabla 2.2: Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios", los locales y zonas de riesgo especial en el proyecto son:

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios ⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ^{(2),(4)}	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

- Cocinas
- Sala de máquinas de instalaciones
- Local de contadores de electricidad
- Cuadros generales de distribución y centro de transformación

Estudiados los posibles espacios de riesgo especial, resultan todos ellos de riesgo bajo, con lo que los locales deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Resistencia al fuego de la estructura portante R 90.
- Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio EI-90.
- Puertas de comunicación con el resto edificio EI245-C5.
- Máximo recorrido hasta alguna salida del local ≤ 25 m.

Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios en 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 a los primeros, al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita el desarrollo vertical a tres plantas y 10 m (no estancas).

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 instalaciones (compuerta cortafuegos automática, dispositivos intumescentes de obturación, o elementos pasantes de igual resistencia que el elemento atravesado).

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

Los elementos constructivos cumplen las condiciones de reacción al fuego:

Situación del elemento	Techos-paredes	Suelos
Zonas ocupables	C-s2,d0	Efl
Escaleras protegidas	B-s1,d0	Cfl-s1
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	Bfl-s1
Espacios ocultos no estancos	B-s3,d0	Bfl-s2

Exigencia básica SI 2 - Propagación Exterior

Medianeras y fachadas, distancia entre huecos

El proyecto está formado por una serie de edificios preexistentes y otros de nueva planta separados de la construcción de la parcela colindante y, por tanto, carece de medianeras.

Con el fin de evitar la propagación entre dos sectores de incendio del mismo edificio, hacia una escalera protegida desde otras zonas, los puntos de ambas fachadas deben ser \geq EI 60 o estar separados una distancia d . Con el fin de evitar la propagación vertical por fachada entre dos sectores de incendio de un mismo edificio, o entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, dicha fachada debe ser \geq EI 60 en una franja horizontal de 1 m de altura.

Cubiertas

Dado que el proyecto está formado por una serie de volúmenes a diferentes alturas, se optará por adecuar el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, aportando a la fachada una resistencia al fuego no inferior a EI 60 a una altura de 1 m sobre la cubierta y aportando una resistencia al fuego a la cubierta no inferior a EI 80 a una distancia de 2 m medida en horizontal desde la cubierta.

Exigencia básica SI 3 - Evacuación de ocupantes

Compatibilidad de los elementos de evacuación

Acorde con este apartado, ninguna de las zonas analizadas en este apartado precisa que sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estén situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste. Esto se debe a que las zonas con usos diferentes al del sector de incendios que pertenecen no superan los 1.500 m², produciéndose el caso más ajustado en la zona 1, con el uso de Visita del Molino con un total de 1.330,96 m².

Cálculo de la ocupación

Para el cálculo de la ocupación, se han tenido en cuenta los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona

Zona	Planta	Uso	Ocupación (m2/persona)	Superficie (m2)	Personas
Zona 1	Planta 0 (p279)	Vestíbulo	2	156,47	78
		Sala de exposición	2	232,80	116
		Almacén	0	17,66	0
		Cuarto de instalaciones	0	31,47	0
		Aseos	2	11	6
		Visita del molino	5	396,36	79
	Planta 1 (p247)	Sala de exposición	2	347,54	174
		Almacén	0	11	0
		Administración	10	113,06	11
		Visita del molino	5	309,5	62
Planta 2 (p97)	Sala de exposición	2	57,9	29	
	Aseos	2	11	6	
	Visita del molino	5	310,5	62	
Planta 3 (p63)	Almacén	0	11	0	
	Visita del molino	5	314,6	63	

Zona	Planta	Uso	Ocupación (m2/persona)	Superficie (m2)	Personas
Zona 2	Planta 0 (p114)	Vestíbulo	2	96,85	48
		Talleres	5	182,56	36
		Aseos	2	16,87	8
		Comedor	5	45,3	9
		Taller de cocina	10	142,98	0
		Almacén	0	7,02	0
		Cuarto de instalaciones	0	8,95	0
		Basuras	0	2,75	0
		Acceso secundario	0	8	0
		Vestuarios	3	37,46	13
	Planta 1 (p86)	Biblioteca especializada	2	168,62	84
		Despachos	10	22,1	2
	Zona 3	Planta 0 (p164)	Lounge-Restaurante	1,5	224,6
Aseos			2	10,95	6
Cocina			10	67,16	7
Almacén			0	8,98	0
Vestuarios servicio			10	9,36	1
Basuras			0	2,72	0
Cuarto de instalaciones			0	10,80	0
Zona 4			Planta 0 (p54)	Zona de información	2
Aseos	2	8,2		4	
Almacén	0	3		0	

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

A continuación, justificaremos que el número de salidas de cada zona es el adecuado para los parámetros que se estudian en la tabla 3.1, así como la longitud de recorridos de evacuación hasta ellas, la ocupación y altura de evacuación.

Zona	Planta	Uso	Recorrido (m)	Altura de evacuación (m)	Ocupación	Número de salidas de recinto	Salidas obligatorias
Zona 1	Planta 0	Vestíbulo	44,30	0	279 p > 100 p	4	2
		Sala de exposición					
		Almacén					
		Cuarto de instalaciones					
		Aseos					
Visita del molino							

Zona	Planta	Uso	Recorrido (m)	Altura de evacuación (m)	Ocupación	Número de salidas de recinto	Salidas obligatorias	
Zona 1	Planta 1	Sala de exposición	33,27	4	247 p > 100 p	2	2	
		Almacén						
		Administración						
		Visita del molino						
	Planta 2	Sala de exposición	34,10	8,2 < 10	97 p < 100 p	2	1	
		Aseos						
		Visita del molino						
	Planta 3	Almacén	34,10	11,5 < 28	63 p < 100 p	1	1	
		Visita del molino						
	Zona 2	Planta 0	Vestíbulo	22,15	0	114 p > 100 p	5	2
			Talleres					
			Aseos					
Comedor								
Taller de cocina								
Almacén								
Cuarto de instalaciones								
Basuras								
Acceso secundario								
Vestuarios								
Planta 1		Biblioteca especializada	23,82	4	86 p < 100 p	1	1	
		Despachos						
Zona 3		Planta 0 (p164)	Lounge-Restaurante	14,45	0	164 p > 100 p	3	2
			Aseos					
	Cocina							
	Almacén							
	Vestuarios servicio							
	Basuras							
Cuarto de instalaciones								
Zona 4	Planta 0 (p54)	Zona de información	16,32	0	54 p < 100 p	1	1	
		Aseos						
		Almacén						

Zona	Planta	Uso	Personas	A= P/200	Mínimo exigido (A ≥ 80 cm)	Anchura paso (cm)	Anchura hoja (cm)	
Zona 1	Planta 0 (p279)	Vestíbulo	78	0,39	80	180	90	
		Sala de exposición	116	0,58	80	180	90	
		Almacén	0	0	80	200	65	
		Cuarto de instalaciones	0	0	80	180	90	
		Aseos	6	0,03	80	85	85	
		Visita del molino	79	0,395	80	100	90	
	Planta 1 (p247)	Sala de exposición	174	0,87	90	150	120	
		Almacén	0	0	80	85	85	
		Administración	11	0,055	80	180	95	
		Visita del molino	62	0,31	80	150	120	
	Planta 2 (p97)	Sala de exposición	29	0,145	80	150	120	
		Aseos	6	0,03	80	85	85	
		Visita del molino	62	0,31	80	150	120	
	Planta 3 (p63)	Almacén	0	0	80	85	85	
Visita del molino		63	0,315	80	150	120		
Zona 2	Planta 0 (p114)	Vestíbulo	48	0,24	80	185	925	
		Talleres	36	0,18	80	220	110	
		Aseos	8	0,04	80	90	90	
		Comedor	9	0,045	80	150	95	
		Taller de cocina	0	0	80	110	85	
		Almacén	0	0	80	80	80	
		Cuarto de instalaciones	0	0	80	110	85	
		Basuras	0	0	80	80	80	
		Acceso secundario	0	0	80	120	95	
		Vestuarios	13	0,065	80	95	95	
	Planta 1 (p86)	Biblioteca especializada	84	0,42	80	120	85	
		Despachos	2	0,01	80	85	85	
	Zona 3	Planta 0 (p164)	Lounge-Restaurante	150	0,75	80	170	85
			Aseos	6	0,03	80	95	95
Cocina			7	0,035	80	85	85	
Almacén			0	0	80	80	80	
Vestuarios servicio			1	0,005	80	85	85	
Basuras			0	0	80	80	80	
Cuarto de instalaciones			0	0	80	80	80	
Zona 4	Planta 0 (p54)	Zona de información	50	0,25	80	125	85	
		Aseos	4	0,02	80	90	90	
		Almacén	0	0	80	80	80	

Dimensionado de los medios de evacuación

Para el dimensionado de los medios de evacuación, se considerará la distribución de los ocupantes entre las salidas; y, suponiendo inutilizada una de ellas, se realizará bajo la hipótesis más desfavorable.

El cálculo de la capacidad de evacuación y la distribución de los ocupantes entre las escaleras se realiza, en todo caso, sin suponer inutilizada alguna de ellas, ya que se trata de escaleras protegidas.

En la planta de desembarco de escalera, el flujo de personas que la utiliza se añade a la salida de planta que le corresponda (criterio para dimensionar su anchura). Dicho flujo debe ser $160 \times A$ (siendo A la anchura de desembarco de la escalera, m) o el número concreto que utiliza la escalera si supera la condición anterior.

	Escaleras Protegidas	Anchura (cm)
E01	Planta 3 - Planta 0 (11,5 m) $E = 407 \leq 3 \times 78,54 (S) m^2 + 160 \times A$	150
E02	Planta 1 - Planta 0 (4 m) $E = 86 \leq 3 \times 34,25 (S) m^2 + 160 \times A$	140

Protección de las escaleras

Todas la escaleras proyectadas en el edificio de talleres de adultos y visita del Molino (E01, E02) son escaleras protegidas por salvar alturas de evacuación de 11,5 (> 10 m), dato obtenido de la tabla 5.1, y por servir a plantas que se conectan entre sí mediante dobles alturas.

Puertas situadas en recorridos 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).

Señalización de los medios de evacuación

En todos los sectores de incendios, las salidas quedarán indicadas con un rótulo de "SALIDA", ya que no se trata de un uso residencial y los recintos superan los 50 m².

Además, en la Zona 1, se señalarán como "SALIDA DE EMERGENCIA" las dos salidas en planta baja que solamente sirven para tal fin.

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.

Control de humo de incendio

Debido a la ausencia de espacios de aparcamiento y de usos de pública concurrencia con una ocupación mayor de 1.000 personas, no es de obligado cumplimiento la instalación de un sistema de ventilación para la extracción de humos de incendio.

Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Existirán extintores portátiles 21A-113B cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. Las zonas 1 y 2 estarán dotados de un sistema de detección y alarma de incendio por superar los 500 m² de superficie construida. Además, la zona 1 dispondrá de una boca de incendio equipada.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales, cuyo tamaño depende de la distancia de observación (visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal).

Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos

Condiciones de aproximación y entorno

APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

Los viales de aproximación de los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra deben cumplir:

- Anchura mínima libre $\geq 3,5$ m
- Altura libre o gálibo $\geq 4,5$ m
- Capacidad portante vial ≥ 20 KN/m²

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para la circulación de 7,20 m.

ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

Siguiendo las directrices del código técnico, sección SI 5, hemos comprobado si el edificio del Molino de Arroz, que supera la altura de evacuación de 9 m, cumplen con los siguientes mínimos:

Características Espacio de maniobra	Condiciones SI 5	Datos proyecto
Anchura mínima libre	Mínimo 5 m	5,65
Altura libre	La del edificio	Sin cobertura
Distancia máxima hasta el acceso del edificio	30 m	0 m

Accesibilidad por fachada

Se ha comprobado también que las fachadas, a las que se hace referencia en el apartado anterior, disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

Características Huecos de Fachada	Condiciones SI 5	Datos proyecto
Altura alfeizar a nivel de planta	Máx. 1,2 m	1,1 m
Dimensiones	Mín. 80x120 cm	120 x 120
Distancia máxima entre ejes verticales	25 m	3,9 m
Existencia de elementos que dificulten el paso	No	No

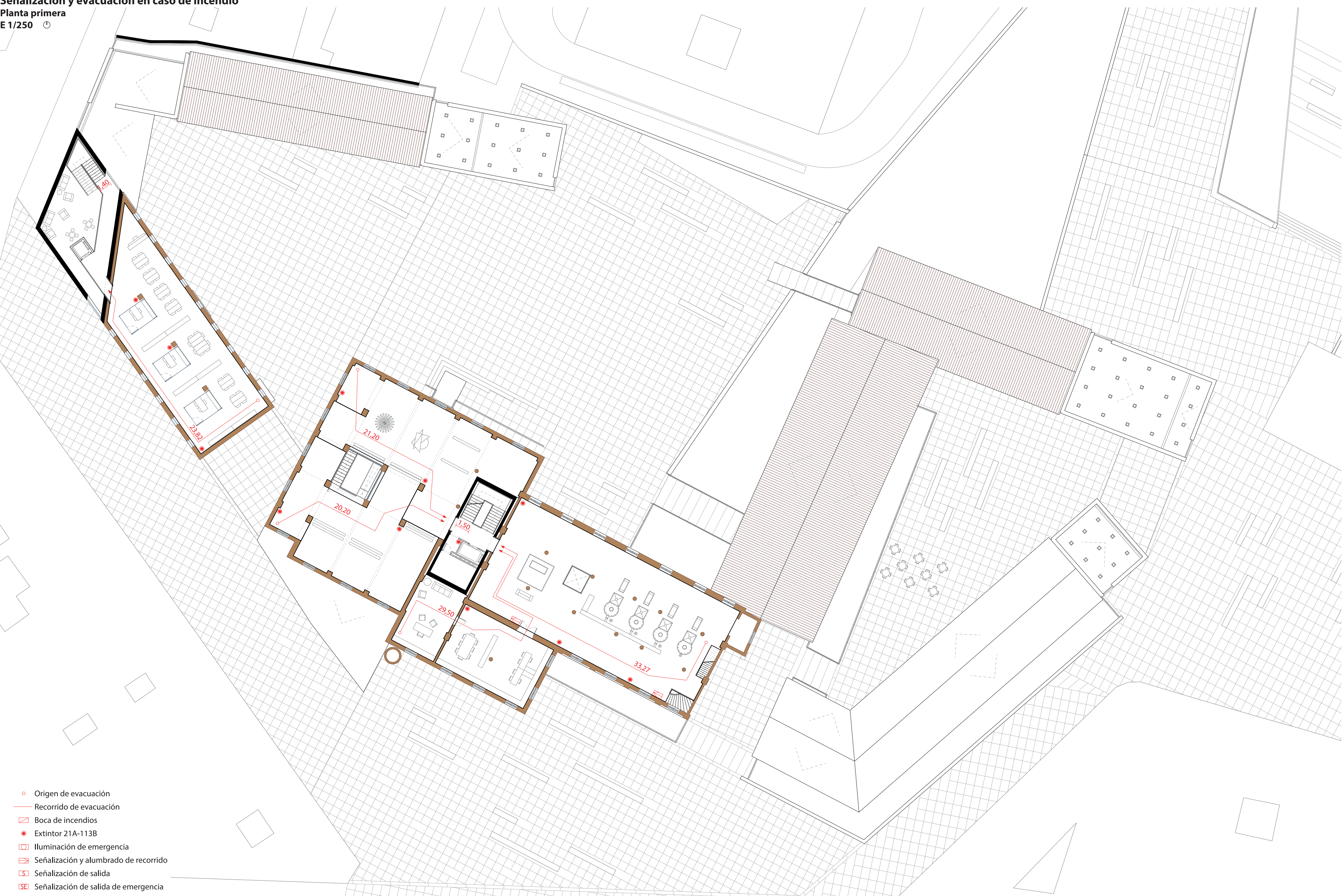
Señalización y evacuación en caso de incendio

Planta baja
E 1/250



- Origen de evacuación
- Recorrido de evacuación
- ☒ Boca de incendios
- Extintor 21A-113B
- ☒ Iluminación de emergencia
- ☒ Señalización y alumbrado de recorrido
- ☒ Señalización de salida
- ☒ Señalización de salida de emergencia

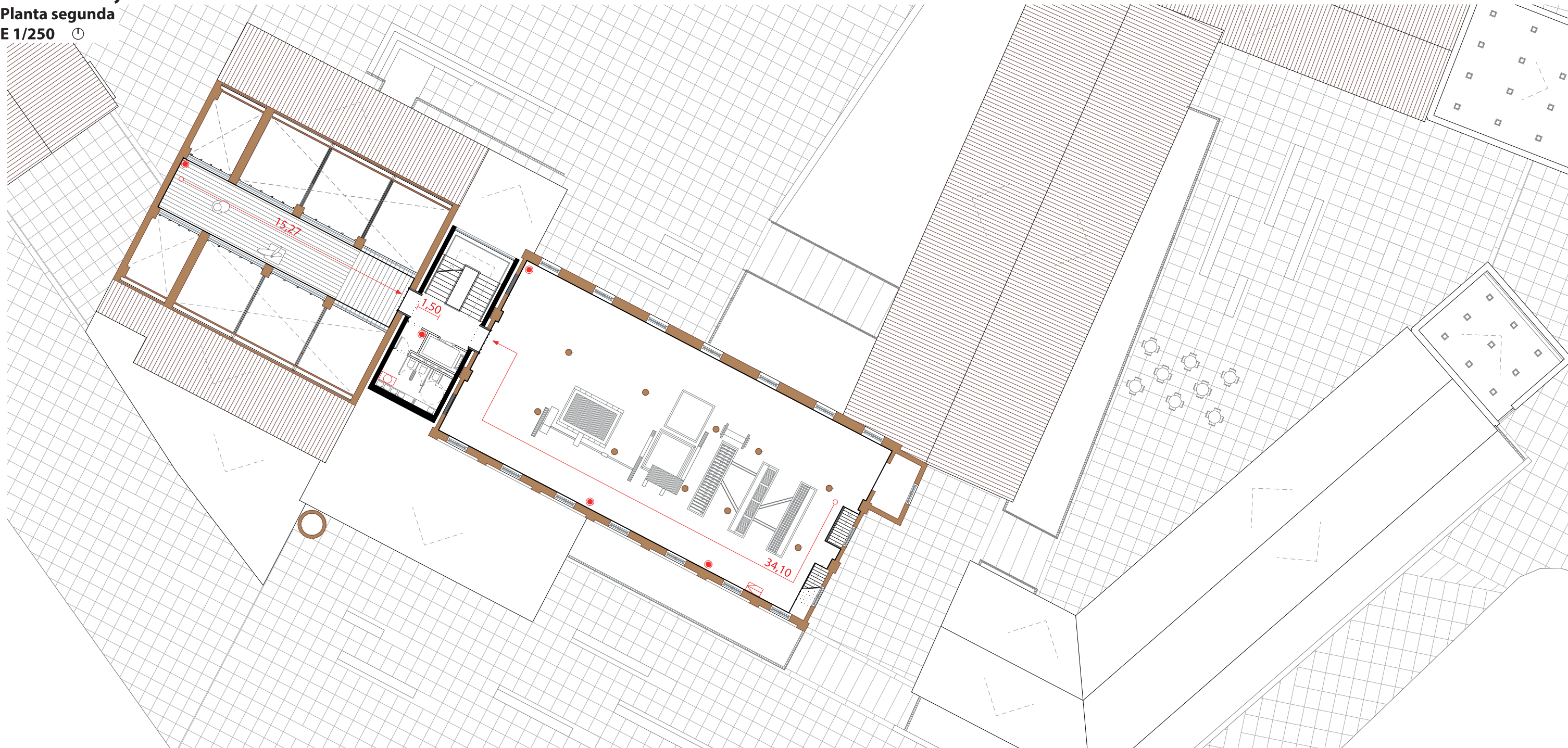
Señalización y evacuación en caso de incendio
Planta primera
E 1/250



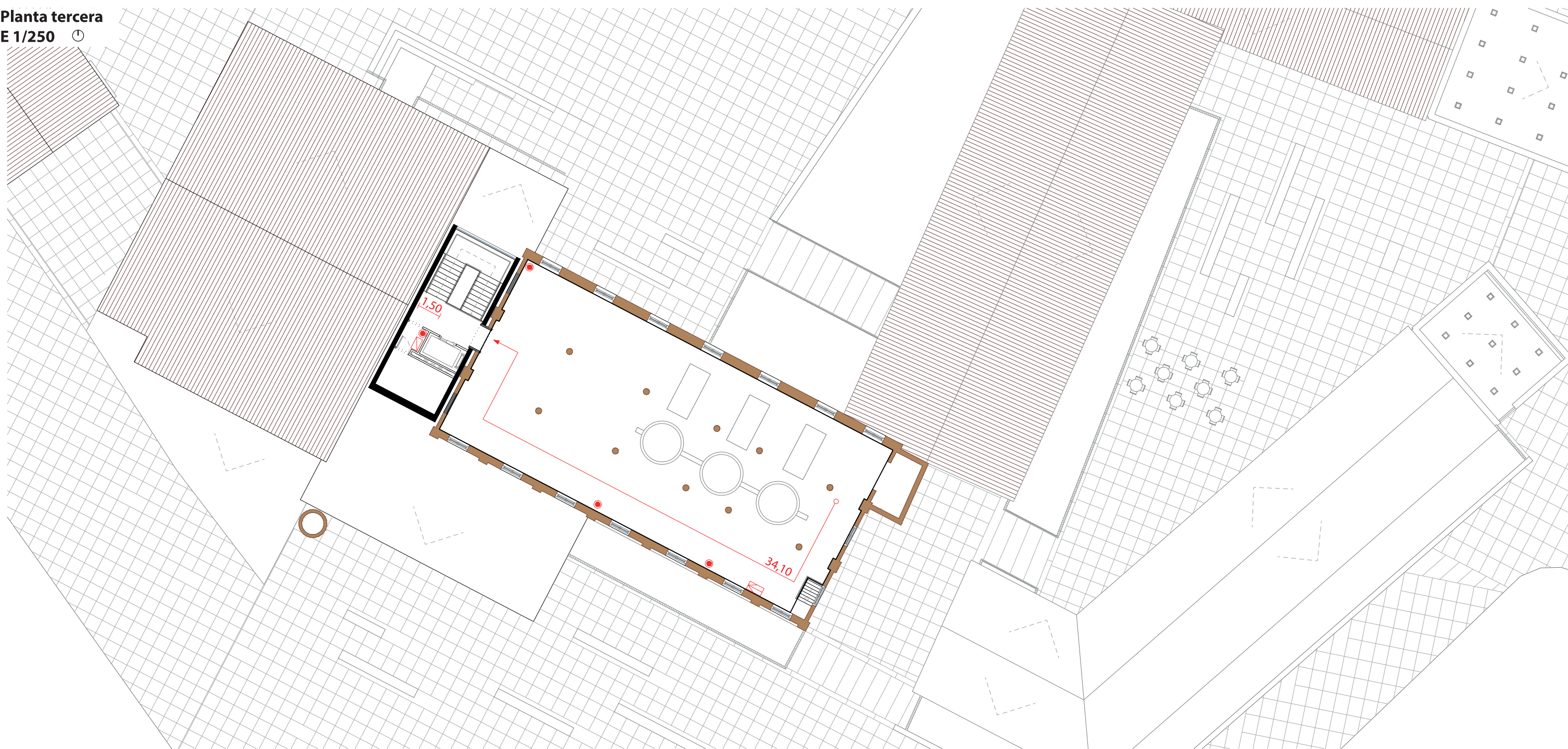
- Origen de evacuación
- Recorrido de evacuación
- ☒ Boca de incendios
- Extintor 21A-113B
- ☒ Iluminación de emergencia
- ☒ Señalización y alumbrado de recorrido
- ☒ Señalización de salida
- ☒ SE Señalización de salida de emergencia

Señalización y evacuación en caso de incendio

Planta segunda
E 1/250



Planta tercera
E 1/250



- Origen de evacuación
- Recorrido de evacuación
- ☒ Boca de incendios
- Extintor 21A-113B
- ☐ Iluminación de emergencia
- ☒ Señalización y alumbrado de recorrido
- ☒ Señalización de salida
- ☒ Señalización de salida de emergencia

3. CTE-DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

Objeto

El objeto de este Documento Básico (DB) es 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”.

El objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad”, así como las exigencias básicas quedan establecidas en el artículo 12 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

- 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.
- 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.
- 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.

Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad”. También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

La protección frente a los riesgos específicos de:

- las instalaciones de los edificios;
- las actividades laborales;
- las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc.;
- los elementos para el público singulares y característicos de las infraestructuras del transporte, tales como andenes, pasarelas, pasos inferiores, etc.;
- las condiciones de accesibilidad en estos últimos elementos, se regulan en su reglamentación específica. Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación.

Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son aplicables sus condiciones son aquellos que formen parte del proyecto de edificación.

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.

Resbalabilidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas.	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

Atendiendo a lo recogido en la tabla 1.2, el pavimento en las zonas interiores secas será de clase 1. El pavimento en las zonas interiores húmedas (aseos, cocinas y las zonas de acceso a la totalidad de los edificios), será de clase 2. Y en los patios exteriores será de clase 3.

Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- en zonas de uso restringido;
- en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda; - en los accesos y en las salidas de los edificios;
- en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

Desniveles

PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc., con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN

-Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo (véase figura 3.1).

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

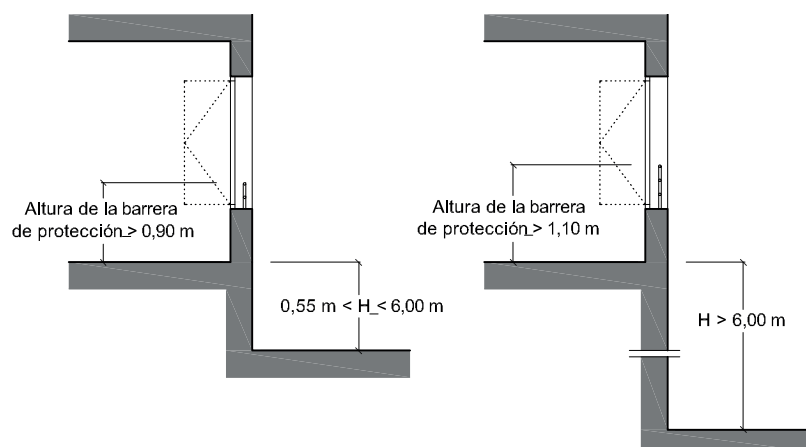


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas

-Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

- Características constructivas

En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

- a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
 - En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
 - En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

- b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm (véase figura 3.2).

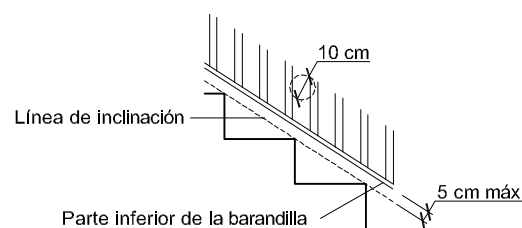


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

Las barreras de protección situadas en zonas de uso público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 15 cm de diámetro.

Escaleras y rampas

La rampa es un elemento con poca presencia en el proyecto, puesto que aparece solamente en el acceso al edificio del Molino (exposiciones temporales y permanentes). Las escaleras también tienen una escasa presencia, apareciendo en los tres edificios que se desarrollan en altura (la maquinaria del molino, los talleres para adultos y el hostel).

ESCALERA 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: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

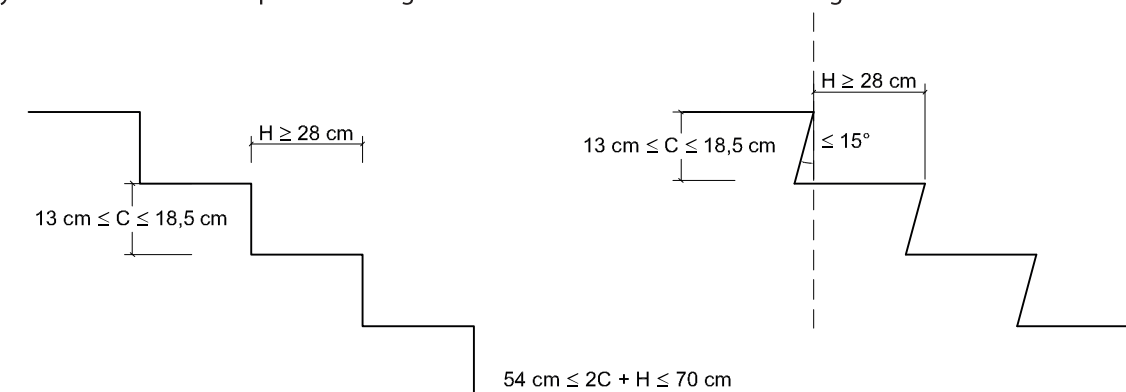


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

- 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, se precisará cumplir la condición b) anterior, considerada, y 3,20 m en los demás casos.

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 ± 1 cm.

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.

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 17 cm.

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 ⁽¹⁾			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,10
Sanitario	1,40			
Otras zonas	1,20			
Casos restantes	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	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.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB-SI.

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.

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.

RAMPAS

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto los de uso restringido y los de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima que se establece para ellas en el siguiente punto de pendiente, así como las condiciones de la Sección SUA 7.

-Pendiente

Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto: las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable, y las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.

La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.

-Tramos

Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo.

La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa como mínimo.

- Mesetas

Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo.

No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1,50 m como mínimo.

-Pasamanos

Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.

Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un itinerario accesible, dispondrán de 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.

SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Impacto

IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, de 2,10 m en zonas de uso restringido y de 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será de 2 m como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB-SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI.

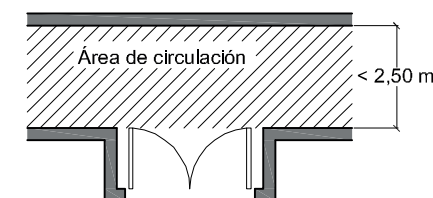


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizados para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

- en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
- en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

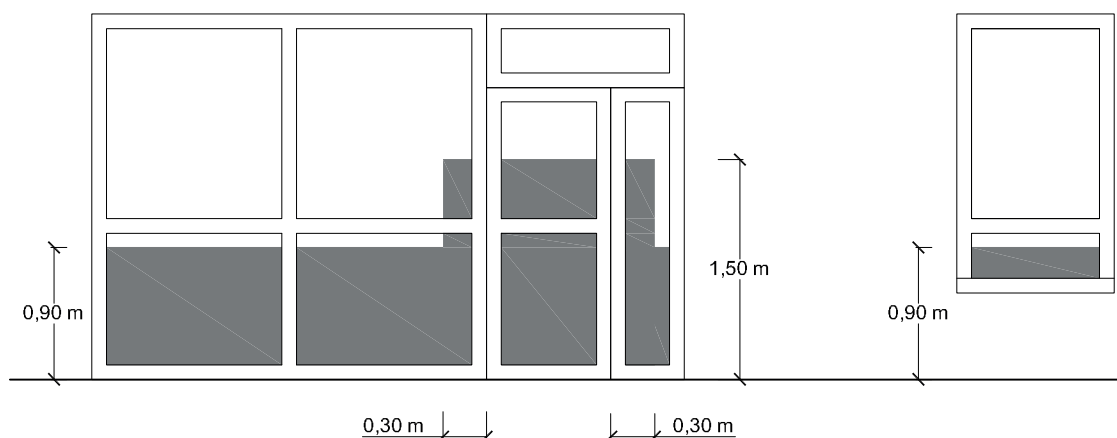


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.

SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

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.

Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia 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.

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.

Alumbrado de emergencia

DOTACIÓN

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB-SI;
- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- Las señales de seguridad;
- Los itinerarios accesibles.

POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
 - en cualquier otro cambio de nivel;
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- La relación entre la luminancia L_{blanca}, y la luminancia L_{color} >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1. - Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta preocupación

En el caso del Molino, ningún uso coincide con los de graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3.000 espectadores de pie, por lo que no es de aplicación las condiciones establecidas en el CTE-DB-SUA 5.

SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Este apartado no será aplicable, puesto que no existen piscinas en el proyecto.

SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

El Centro Creativo tiene un carácter abierto al uso peatonal, en cambio, se trata de una zona restringida a los vehículos de cualquier tipo y sin aparcamiento. Por lo tanto, el complejo queda excluido de la aplicación de esta sección.

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

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.

Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivos y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2.

La frecuencia esperada de impactos, Ne, puede determinarse mediante la expresión:

$N_e = N_g \times A_e \times C \times 10^{-6}$ [núm. impactos/año], siendo:

N_g : densidad de impactos sobre el terreno (núm. impactos/año, km²), obtenida según la figura 1.1:

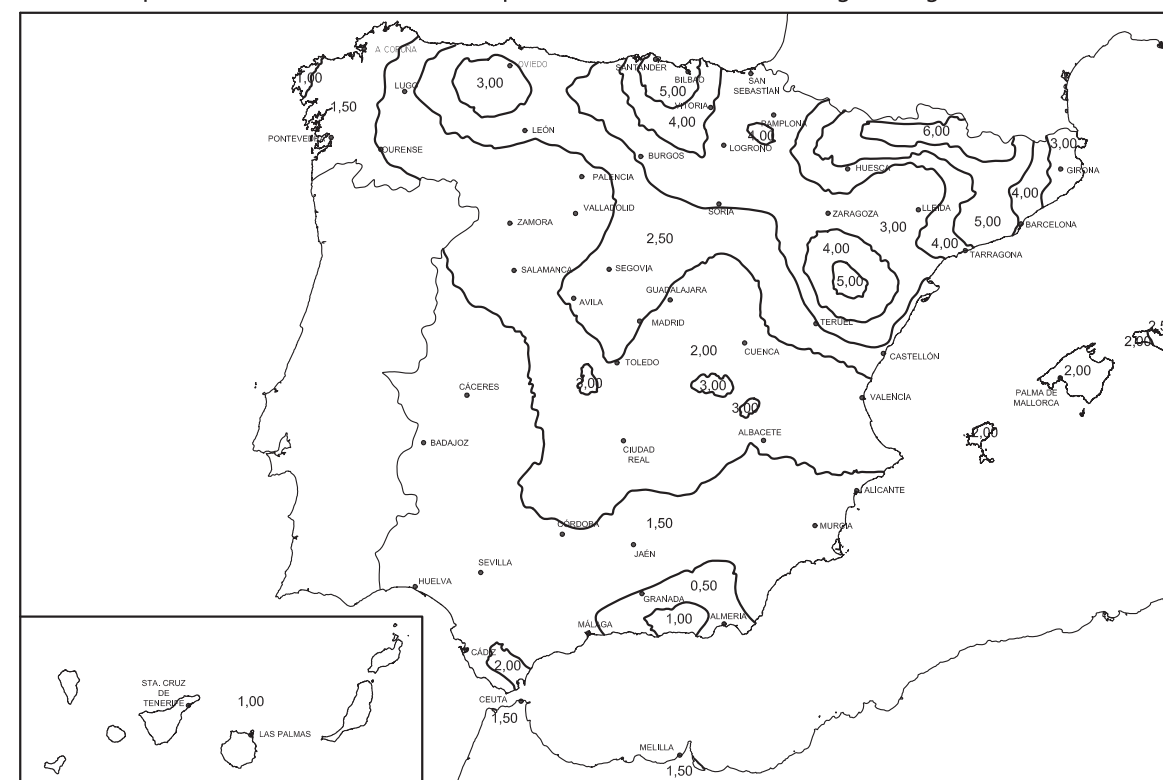


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

SUA 9: Accesibilidad

El riesgo admisible, N_a , se determina mediante la expresión: $N_a = (5,5 / (C \times C \times C \times C)) \times 10^{-3}$, siendo:

C2: coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

C3: coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

C4: coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

C5: coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Tabla 1.2 Coeficiente C_2

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C_3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C_4

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C_5

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Se comprueba para el edificio principal del Molino que es el más desfavorable:

$$N_e = N_g \times A_e \times C \times 10^{-6} = 2 \times 605,3 \times 0,75 \times 10^{-6} = 4,53 \times 10^{-3}$$

$$N_a = (5,5 / (2 \times 1 \times 3 \times 1)) \times 10^{-3} = 9,1 \times 10^{-4}$$

$N_a < N_e$, por lo tanto, el edificio necesita un dispositivo de protección contra el rayo.

Tipo de instalación exigido

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - N_a/N_e = 1 - (9,1 \times 10^{-4} / 4,53 \times 10^{-3}) = 0,79$$

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SUA B:

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$ ⁽¹⁾	4

⁽¹⁾ Dentro de estos límites de *eficiencia* requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

Por lo tanto, para el edificio principal del Molino el nivel de protección es de 4. Según la tabla, dentro de estos límites, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

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 usos diferentes a Residencial Vivienda 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 m² 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.

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO

Los edificios de usos diferentes a Residencial Vivienda 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 el molino de arroz espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

Dotación de elementos accesibles

ALOJAMIENTOS ACCESIBLES

En el Centro Creativo no se programa un uso de alojamiento, por tanto este apartado no es aplicable.

SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES

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

- Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

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.

Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

DOTACIÓN

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización ⁽¹⁾

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

CARACTERÍSTICAS

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera.

Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. 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 "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados. El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

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 impedirán su penetración o, en su caso, que permitan su evacuación sin producir daños.

Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB-HE Ahorro de energía.

Diseño

MUROS

-Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera:

- baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
- media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;
- alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

En este proyecto, sin embargo, no se disponen sótanos ni garajes, por lo que no se construyen muros en contacto con el suelo. Los muros portantes de los edificios están en contacto con el suelo en su parte baja y en el arranque desde la cimentación superficial de hormigón ciclópeo. Como el nivel freático es muy alto y cualquier parte de la construcción situada por debajo de la cota cero va a estar sumergida casi de forma continua en él, será necesario garantizar una adecuada impermeabilización.

SUELOS

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

-Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

-Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

Grado de impermeabilidad	Muro flexorresistente o de gravedad								
	Suelo elevado			Solera			Placa		
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
≤ 1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
≤ 2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
≤ 3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
≤ 4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3
≤ 5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3

A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos.

C) Constitución del suelo:

- C1: Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad.
 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.

I) Impermeabilización

I1: Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulacióndel terreno. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento. Cuando el suelo sea una placa, la lámina debe ser doble. Documento Básico HS Salubridad HS1-8.

I2: Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella.

Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.

D) 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 enchado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

D2: Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

D3: Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en la base del muro y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique. En el caso de muros pantalla los tubos drenantes deben colocarse a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

D4: Debe disponerse un pozo drenante por cada 800 m² en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo debe ser como mínimo igual a 70 cm. El pozo debe disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deben disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

P) Tratamiento perimétrico

P1: La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.

P2: Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

S) Sellado de juntas

S1: Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

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, según lo establecido en el apartado.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido es 4, lo que dispondría dos tipos de impermeabilización mínima:

-Solera: C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

-Placa: C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+I1+I2+P1+P2+S1+S2+S3

Sin embargo, como se ha comentado con anterioridad, la cimentación y arranque de muros van a estar completamente sumergidos bajo el nivel freático, por lo que la disposición del drenaje no realizaría ninguna función.

Sí se debe garantizar una buena impermeabilización de losas y soleras mediante la disposición de una lámina externa sobre el terreno de regularización, una sobre la capa de hormigón de limpieza, y una sobre la losa, bajo la preparación del suelo para recibir el cemento pulido del pavimento.

FACHADAS

- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

a) la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4;

b) el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE:

- Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.

- Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.

- Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.

- Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

- Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

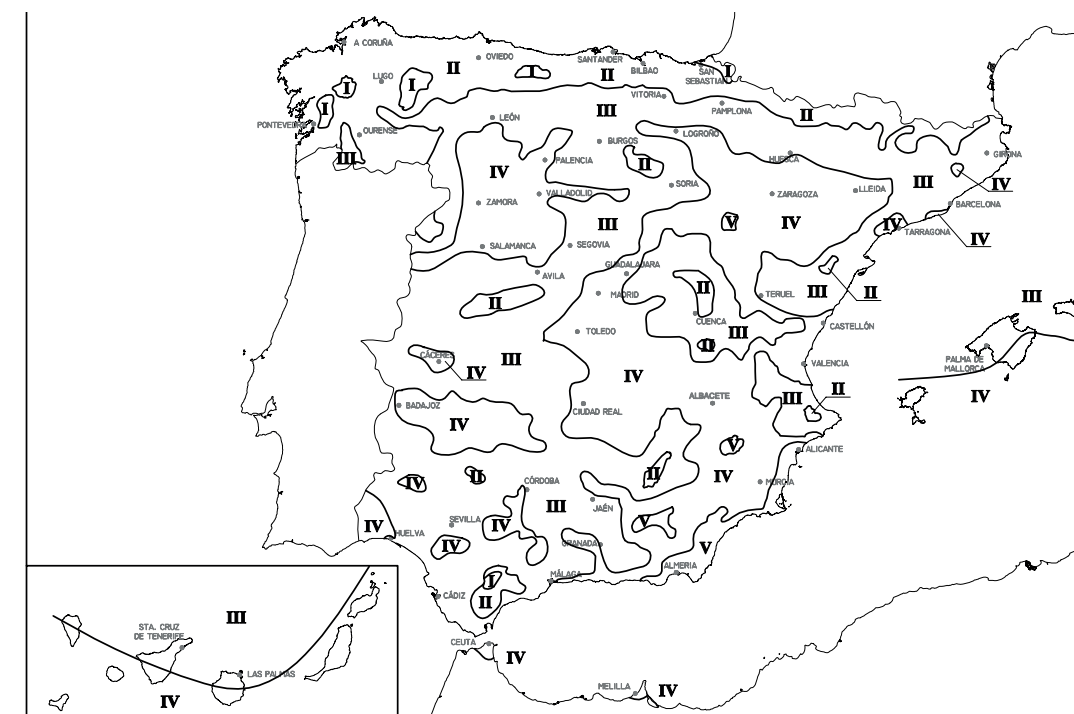


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase del entorno del edificio					
		E 1			E 0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	≤ 15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 - 100 ⁽¹⁾	V2	V2	V2	V1	V1	V1

⁽¹⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.



Figura 2.5 Zonas eólicas

De las anteriores tablas, se obtienen los siguientes datos:

Zona pluviométrica: IV

Altura máxima de los edificios: <15 m

Zona eólica: A

Clase del entorno en el que está situado el edificio: IV Grado de exposición al viento: V3

Grado de impermeabilización: 2

- Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos opativos de condiciones.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾				C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2					B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1		R1+C2		B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾		B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2		B2+C1+H1+J2+N2
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1			

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

En el caso de los edificios de las preexistencias, las fachadas están compuestas por muros de ladrillo portante con un revestimiento exterior de mortero. Por tanto, las condiciones de la solución para un grado de impermeabilidad 2 son: R1+C1.

R1: El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

a) revestimientos continuos de las siguientes características:

- espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
- adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
- adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

b) revestimientos discontinuos rígidos pegados

C1: Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1/2 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

- Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (Véase la figura 2.8):

a) disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;

b) refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

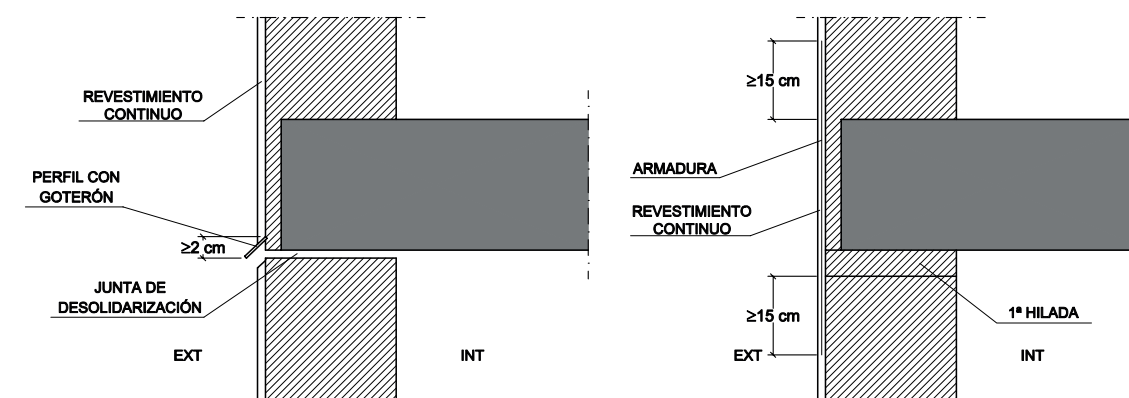


Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados

Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10 grados como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben:

- ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
- disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

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:

- 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.
- una barrera contra el vapor inmediatamente debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB-HE, se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
- capa separadora bajo el aislante térmico, para evitar el contacto de materiales químicamente incompatibles;
- un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB-HE "Ahorro de energía";
- 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;

- f) 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;
- g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando:
- deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
 - la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
 - se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, 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;
- h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando:
- 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;
 - la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;
 - 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;
- i) capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;
- j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada;
- k) 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 cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso	Protección		Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo	1-5 ⁽¹⁾
		Solado flotante	1-5
	Vehículos	Capa de rodadura	1-5 ⁽¹⁾
No transitables	Grava		1-5
	Lámina autoprottegida		1-15
Ajardinadas	Tierra vegetal		1-5

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

			Pendiente mínima en %	
Teja ⁽³⁾	Teja curva		32	
	Teja mixta y plana monocanal		30	
	Teja plana marsellesa o alicantina		40	
	Teja plana con encaje		50	
	Pizarra		60	
Tejado ^{(1) (2)}	Cinc	Fibro cemento	10	
		Placas simétricas de onda grande	Placas asimétricas de nevadura grande	10
			Placas asimétricas de nevadura media	25
	Sintéticos		Perfiles de ondulado grande	10
		Perfiles de ondulado pequeño	15	
		Placas y perfiles	Perfiles de grecado grande	5
	Perfiles de grecado medio		8	
	Perfiles nervados		10	
	Galvanizados		Perfiles de ondulado pequeño	15
		Perfiles de grecado o nervado grande	5	
		Perfiles de grecado o nervado medio	8	
		Perfiles de nervado pequeño	10	
		Paneles	5	
	Aleaciones ligeras	Perfiles de ondulado pequeño	15	
		Perfiles de nervado medio	5	

En el proyecto se observan tres tipos de cubierta: inclinada de teja curva con más de un 30% de pendiente, en los edificios preexistentes; inclinada de perfiles de acero corten con más del 10% de pendiente; y plana no transitable con lámina de mortero de protección.

- Aislante térmico

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

- Capa de impermeabilización

Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

En la impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados, considerar lo siguiente:

- a) Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
- b) Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
- c) Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
- d) Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
- e) Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

TEJADO

Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

- Cubiertas planas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

a) Juntas de dilatación

Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente.

Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45º aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

b) Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30 grados con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.
- mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm.
- mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

c) Encuentro de la cubierta con el borde lateral

El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

- prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
- disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

d) Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos.

En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables, este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

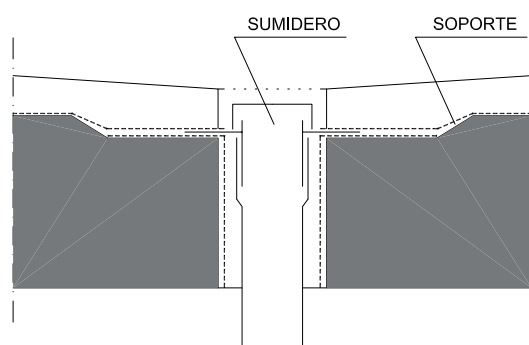


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de esorrentía de la cubierta.

Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de esorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

e) Rincones y esquinas

En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

- Cubiertas inclinadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

a) Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.

Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9.

Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (Véase la figura 2.16).

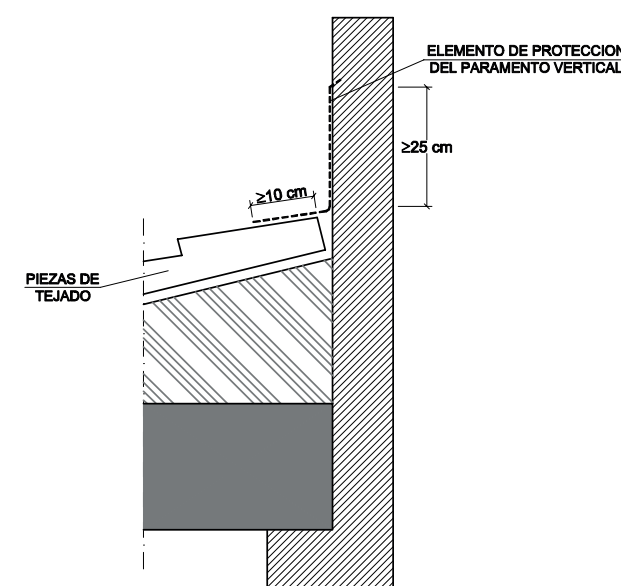


Figura 2.16 Encuentro en la parte superior del faldón

b) Alero

Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

c) Borde lateral

En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

d) Limahoyas

En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.

La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

e) Cumbres y limatesas

En las cumbres y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbre y la limatesa deben fijarse.

Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbre en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbres este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

f) Canalones

Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

- cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);
- cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);
- elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (Véase la figura 2.17).

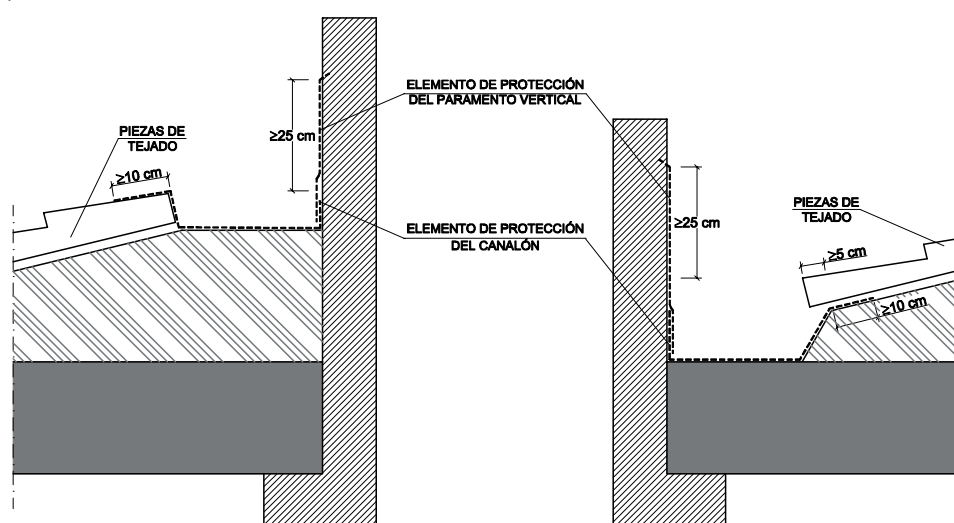


Figura 2.17 Canalones

HS2: 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.

HS3: 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.

Se dispondrá de una instalación de renovación del aire con la finalidad de conseguir el confort deseado.

La distribución de aire tratado en cada uno de los recintos del edificio, se realizará canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores.

El acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

Mantenimiento y conservación

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento, según la periodicidad establecida y las correcciones pertinentes, en el caso de que se detecten defectos.

HS4: Suministro de agua

El cálculo de la instalación de suministro de agua, para el cumplimiento de esta parte del DB-HS, aparece previamente en la memoria de instalaciones.

HS5: Evacuación de agua

El cálculo de la instalación de evacuación de agua, para el cumplimiento de esta parte del DB-HS, aparece previamente en la memoria de instalaciones.

5. CTE-DB-HR: Protección frente al ruido

Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico “Protección frente al ruido”.

El objetivo del requisito básico “Protección frente el 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:

- 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;
- no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2.
- cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Caracterización de las exigencias

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

Aislamiento acústico al 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:

EN LOS RECINTOS PROTEGIDOS (como oficinas, talleres, ...):

a) 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, R_a , de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

b) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: el aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, 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, R , de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_a , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

c) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad: el aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

d) Protección frente al ruido procedente del exterior:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, 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, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

- El valor del índice de ruido día, L_d , 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 L_d , 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, L_d , 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, L_d , 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, $D_{2m,nT,Atr}$, obtenido en la tabla 2.1 se incrementará en 4 dBA.

EN LOS RECINTOS HABITABLES

a) 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, R_a , de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

b) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: el aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, 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, R_a , de éstas no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_a , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

c) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad: el aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, 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, R_a , de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_a , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

EN LOS RECINTOS HABITABLES Y RECINTOS PROTEGIDOS COLINDANTES CON OTROS EDIFICIOS

El aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{2m,nT,Atr}$) 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 ($D_{nT,A}$) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

Aislamiento acústico a ruidos de impacto

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

EN LOS RECINTOS PROTEGIDOS

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, $L_{nT,w}$, 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.

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad: el nivel global de presión de ruido de impactos, $L_{nT,w}$, 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.

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, $L_{nT,w}$, 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 del tiempo de reverberación

En conjunto los elementos constructivos, acabados 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:

- El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.
- 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 m³, no será mayor que 0,5 s.
- 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 público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos 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 m² 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.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

Diseño y dimensionado

Aislamiento acústico 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 verticales y horizontales, 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 el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, deben elegirse:

- la tabiquería;
- los elementos de separación horizontales y los verticales;
- entre unidades de uso diferentes o entre una unidad de uso y cualquier otro recinto del edificio que no sea de instalaciones o de actividad;
- entre un recinto protegido o un recinto habitable y un recinto de actividad o un recinto de instalaciones;
- las medianerías;
- las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior.

DEFINICIÓN Y COMPOSICIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEPARACIÓN

Los elementos de separación verticales son aquellas particiones verticales que separan una unidad de uso de cualquier recinto del edificio o que separan recintos protegidos o habitables de recintos de instalaciones o de actividad (Véase figura 3.2). En esta opción se contemplan los siguientes tipos:

- 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);
- Tipo 2: elementos de dos hojas de fábrica o paneles prefabricados 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;
- 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.

Los elementos de separación horizontales son aquellos que separan una unidad de uso, de cualquier otro recinto del edificio o que separan un recinto protegido o un recinto habitable de un recinto de instalaciones o de un recinto de actividad. Los elementos de separación horizontales están formados por el forjado (F), el suelo flotante (Sf) y, en algunos casos, el techo suspendido (Ts).

La tabiquería está formada por el conjunto de particiones interiores de una unidad de uso. En esta opción se contemplan los tipos siguientes (Véase figura 3.3):

- tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado, sin interposición de bandas elásticas;
- tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas dispuestas al menos en los encuentros inferiores con los forjados, o apoyada sobre el suelo flotante;
- tabiquería de entramado autoportante.

Las soluciones de elementos de separación de este apartado son válidas para los tipos de fachadas y medianerías siguientes:

- de una hoja de fábrica o de hormigón;
- de dos hojas: ventilada y no ventilada:
 - con hoja exterior, que puede ser:
 - pesada: fábrica u hormigón.
 - ligera: elementos prefabricados ligeros como panel sándwich o GRC.
 - con una hoja interior, que puede ser de:
 - fábrica, hormigón o paneles prefabricados pesados, ya sea con apoyo directo en el forjado, en el suelo flotante o con bandas elásticas;
 - entramado autoportante.

En el caso de los edificios preexistentes, se trata de una única hoja de fábrica de ladrillo cerámico, excepto en el restaurante, donde por su poco espesor se realiza un trasdosado con aislante de poliestireno expandido, subestructura metálica y acabado de placas de yeso laminado. En cuanto a la nueva edificación, las cajas están compuestas por dos hojas de hormigón armado visto.

CONDICIONES MÍNIMAS DE LA TABAQUERÍA

En la tabla 3.1 se expresan los valores mínimos de la masa por unidad de superficie, m , y del índice global de reducción acústica, ponderado A , R_a , que deben tener los diferentes tipos de tabiquería.

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

Tipo	m kg/m ²	R_a dBA
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

CONDICIONES MÍNIMAS DE LOS ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES

En la tabla 3.2 se expresan los valores mínimos que debe cumplir cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos de separación verticales. De entre todos los valores de la tabla 3.2, aquéllos que figuran entre paréntesis son los valores que deben cumplir los elementos de separación verticales que delimitan un recinto de instalaciones o un recinto de actividad. Las casillas sombreadas se refieren a elementos constructivos inadecuados. Las casillas con guión se refieren a elementos de separación verticales que no necesitan trasdosados.

En el caso de elementos de separación verticales de tipo 1, el trasdosado debe aplicarse por ambas caras del elemento constructivo base. Si no fuera posible trasdosar por ambas caras y la transmisión de ruido se produjera principalmente a través del elemento de separación vertical, podrá trasdosarse el elemento constructivo base solamente por una cara, incrementándose en 4 dBA la mejora ARA del trasdosado especificada en la tabla 3.2.

En el caso de que una unidad de uso no tuviera tabiquería interior, como por ejemplo un aula, puede elegirse cualquier elemento de separación vertical de la tabla 3.2.

Tabla 3.2. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación verticales

Tipo	Elementos de separación verticales			
	Elemento base ⁽¹⁾⁽²⁾ (Eb - Ee)		Trasdosado ⁽³⁾ (Tr) (en función de la tabiquería)	
	m kg/m ²	R _A dBA	Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pe- sados ⁽⁴⁾	Tabiquería de entramado autoportante
		ΔR _A dBA	ΔR _A dBA	
TIPO 1 Una hoja o dos hojas de fábrica con Trasdosado	67	33		16 ⁽⁸⁾⁽¹¹⁾
	120	38		14 ⁽⁸⁾⁽¹¹⁾
	150 ⁽⁷⁾	41 ⁽⁷⁾	16 ⁽⁸⁾	13 ⁽¹¹⁾
	180	45	13	9 ⁽¹¹⁾ (12) ⁽¹¹⁾
	200	46	11 ⁽¹¹⁾	10 ⁽¹³⁾ (10) ⁽¹¹⁾
	250	51	6 ⁽¹³⁾	4 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹³⁾
	300	52	3 ⁽¹³⁾ 8 (9)	3 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹³⁾
	300 ⁽⁷⁾	55 ⁽⁷⁾	-	-
	350	55	5 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹¹⁾	0 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾
	400	57	0 ⁽¹³⁾ 2 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾	0 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾
TIPO 2 Dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimétricas	130 ⁽⁵⁾	54 ⁽⁵⁾	-	-
	170 ⁽⁵⁾	54 ⁽⁵⁾	-	-
	(200) ⁽⁶⁾	(61) ⁽⁶⁾	-	-
TIPO 3 Entramado autopor- tante	44 ⁽¹²⁾	58 ⁽¹²⁾		
	(52) ⁽⁹⁾	(64) ⁽⁹⁾		
	(60) ⁽¹⁰⁾	(68) ⁽¹⁰⁾		

Con objeto de limitar las transmisiones indirectas por flancos, las fachadas o medianerías, a las que acometan cada uno de los diferentes tipos de elementos de separación verticales, deben cumplir las condiciones siguientes:

Elementos de separación verticales de tipo 1:

- para la fachada o medianería de una hoja o ventilada de fábrica o de hormigón debe cumplirse:
 - masa por unidad de superficie, m, de la hoja de fábrica o de hormigón, debe ser al menos 135 kg/m²;
 - el índice global de reducción acústica, ponderado A, Ra (es R con subíndice A), de la hoja de fábrica o de hormigón, debe ser al menos 42 dBA. Esta fachada no puede utilizarse en el caso de recintos de instalaciones.
- para la fachada o medianería pesada de dos hojas, no ventilada, la masa por unidad de superficie, m, de la hoja exterior debe ser al menos 130 kg/m²;
- para la fachada o medianería ventilada o ligera no ventilada, que tenga la hoja interior de entramado autoportante:
 - la masa por unidad de superficie, m, de la hoja interior debe ser al menos 26 kg/m²;
 - el índice global de reducción acústica, ponderado A, Ra, de la hoja interior debe ser al menos 43 dBA;

En la tabla 3.2 no se contempla el caso de elementos de separación de tipo 1 y fachadas ligeras no ventiladas con hoja interior de fábrica.

Tampoco se contempla el caso de fachadas de dos hojas, con hoja interior de fábrica, de hormigón o de paneles prefabricados pesados usados conjuntamente con tabiquería de entramado autoportante, ni el de fachadas de dos hojas con hoja interior de entramado autoportante usados conjuntamente con tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados.

CONDICIONES MÍNIMAS DE LOS ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTALES

En la tabla 3.3 se expresan los valores mínimos que debe cumplir cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos de separación horizontales. Los forjados que delimitan superiormente una unidad de uso deben disponer de un suelo flotante y, en su caso, de un techo suspendido con los que se cumplan los valores de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRa y de reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔLw especificados en la tabla 3.3.

Los forjados que delimitan inferiormente una unidad de uso y la separan de cualquier otro recinto del edificio deben disponer de una combinación de suelo flotante y techo suspendido con los que se cumplan los valores de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRa.

Además, para limitar la transmisión de ruido de impactos, en el forjado de cualquier recinto colindante horizontalmente con un recinto perteneciente a unidad de uso o con una arista horizontal común con el mismo, debe disponerse un suelo flotante cuya reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔLw, sea la especificada en la tabla 3.3 (Véase figura 3.4). De la misma manera, en el forjado de cualquier recinto de instalaciones o de actividad que sea colindante horizontalmente con un recinto protegido o habitable del edificio o con una arista horizontal común con los mismos, debe disponerse de un suelo flotante cuya reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔLw, sea la especificada en la tabla 3.3.

Entre paréntesis figuran los valores que deben cumplir los elementos de separación horizontales entre un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o de actividad.

Además de lo especificado en las tablas, los techos suspendidos de los recintos de instalaciones deben instalarse con amortiguadores que eviten la transmisión de las bajas frecuencias (preferiblemente de acero). Asimismo los suelos flotantes instalados en recintos de instalaciones, pueden contar con un material aislante a ruido de impactos, con amortiguadores o con una combinación de ambos de manera que evite la transmisión de las bajas frecuencias.

Tabla 3.3. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación horizontales

Forjado ⁽¹⁾ (F)	Suelo flotante y techo suspendido (Sf) y (Ts) en función de la tabiquería										
	Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado			Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas o apoyada sobre el suelo flotante.			Tabiquería de entramado autoportante				
	Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Condiciones de la fachada ⁽⁶⁾	
R _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA		
175 44				26	3 15	15 4	26	0	8	2H	
								2	7		
								6	5		
								7	1		
								8	0		
								4	15		
									9	12	1H
									14	5	
									15	4	
									19	3	
									(4)	(15)	
									(9)	(10)	
200 45				25	2 8 15	15 5 2	24	0	7	2H	
								2	6		
								4	5		
								6	1		
								7	0		
								2	15		
									9	5	1H
									15	2	
									(1)	(15)	
									(2)	(14)	
									(9)	(7)	
									(11)	(5)	
225 47				24	0 2 5 15 17	15 8 5 1 0	23	0	4	2H	
								2	3		
								4	0		
								0	15		
								2	8		
								5	5		
									9	2	1H
									14	1	
									15	0	
									(0)	(13)	
									(2)	(11)	
									(8)	(5)	
225 47				(29)	(9) (15) (19)	(15) (9) (7)	(28)	(9)	(4)	2H	
								(12)	(1)		
								(13)	(0)		
								(0)	(13)		
								(2)	(11)		
								(8)	(5)		
									(9)	(4)	1H
									(12)	(1)	
									(13)	(0)	

CONDICIONES MÍNIMAS DE LAS FACHADAS, LAS CUBIERTAS Y LOS SUELOS EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR

En la tabla 3.4 se expresan los valores mínimos que deben cumplir los elementos que forman los huecos y la parte ciega de la fachada, la cubierta o el suelo en contacto con el aire exterior, en función de los valores límite de aislamiento acústico entre un recinto protegido y el exterior indicados en la tabla 2.1 y del porcentaje de huecos expresado como la relación entre la superficie del hueco y la superficie total de la fachada vista desde el interior de cada recinto protegido.

El parámetro acústico que define los componentes de una fachada, una cubierta o un suelo en contacto con el aire exterior es el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido exterior dominante de automóviles o de aeronaves, R_{A,tr}, de la parte ciega y de los elementos que forman el hueco.

Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) D _{2m,nT,Atr} dBA	Parte ciega 100 % R _{A,tr} dBA	Parte ciega ≠ 100 % R _{A,tr} dBA	Huecos Porcentaje de huecos R _{A,tr} de los componentes del hueco ⁽²⁾ dBA				
			Hasta 15 %	De 16 a 30%	De 31 a 60%	De 61 a 80%	De 81 a 100%
D _{2m,nT,Atr} = 30	33	35	26	29	31	32	33
			40	28	30	31	
			45	28	30	31	
D _{2m,nT,Atr} = 32	35	35	30	32	34	34	35
			40	27	30	32	
			45	26	29	32	
D _{2m,nT,Atr} = 34 ⁽¹⁾	36	40	30	33	35	36	36
			45	29	32	34	
			50	28	31	34	
D _{2m,nT,Atr} = 36 ⁽¹⁾	38	40	33	35	37	38	38
			45	31	34	36	
			50	30	33	36	
D _{2m,nT,Atr} = 37	39	40	35	37	39	39	39
			45	32	35	37	
			50	31	34	37	
D _{2m,nT,Atr} = 41 ⁽¹⁾	43	45	39	40	42	43	43
			50	36	39	41	
			55	35	38	41	
D _{2m,nT,Atr} = 42	44	50	37	40	42	43	44
			55	36	39	42	
			60	36	39	42	
D _{2m,nT,Atr} = 46 ⁽¹⁾	48	50	43	45	47	48	48
			55	41	44	46	
			60	40	43	46	
D _{2m,nT,Atr} = 47	49	55	42	45	47	48	49
			60	41	44	47	
			60	41	44	47	
D _{2m,nT,Atr} = 51 ⁽¹⁾	53	55	48	50	52	53	53
			60	46	49	51	
			60	46	49	51	

CONDICIONES DE DISEÑO DE LAS UNIONES ENTRE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Deben cumplirse las siguientes condiciones relativas a las uniones entre los diferentes elementos constructivos, para que junto a las condiciones establecidas en cualquiera de las dos opciones y las condiciones de ejecución establecidas en el apartado 5, se satisfagan los valores límite de aislamiento especificados en el apartado 2.1.

CONDICIONES MÍNIMAS DE LAS MEDIANERÍAS

El parámetro que define una medianería es el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A.

El valor del índice global de reducción acústica ponderado, R_A, de toda la superficie del cerramiento que constituya una medianería de un edificio, no será menor que 45 dBA.

- Elementos de separación verticales de tipo 1

En los encuentros de los elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica con fachadas de dos hojas, debe interrumpirse la hoja interior de la fachada, ya sea ésta de fábrica o de entramado y en ningún caso, la hoja interior debe cerrar la cámara del elemento de separación vertical o conectar sus dos hojas.

En los encuentros con la tabiquería, ésta debe interrumpirse de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo. En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica, la tabiquería no conectará las dos hojas del elemento de separación vertical, ni interrumpirá la cámara. Si fuera necesario anclar o trabar el elemento de separación vertical por razones estructurales, solo se trabará la tabiquería a una sola de las hojas del elemento de separación vertical de fábrica o se unirá a ésta mediante conectores.

- Encuentros con los conductos de instalaciones

Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y garantice continuidad de la solución constructiva.

- Encuentro con los elementos verticales

Deben eliminarse los contactos entre el suelo flotante y los elementos de separación verticales, pilares y tabiques con apoyo directo; para ello, se interpondrá entre ambos una capa de material elástico o del mismo material aislante a ruido de impactos del suelo flotante.

Los techos suspendidos o los suelos registrables no serán continuos entre dos recintos pertenecientes a unidades de uso diferentes.

La cámara de aire entre el forjado y un techo suspendido o un suelo registrable debe interrumpirse o cerrarse cuando el techo suspendido o el suelo registrable acometa a un elemento de separación vertical entre unidades de uso diferentes.

- Encuentros con los conductos de instalaciones

En el caso de que un conducto de instalaciones, por ejemplo, de instalaciones hidráulicas o de ventilación, atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico que garantice la estanquidad e impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

Deben eliminarse los contactos entre el suelo flotante y los conductos de instalaciones que discurran bajo él. Para ello, los conductos se revestirán de un material elástico.

Ruido y vibraciones de las instalaciones

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.

En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

HIDRÁULICAS

Las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes. En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras.

El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m². En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.

La velocidad de circulación del agua se limitará a 1 m/s en las tuberías de calefacción y los radiadores de las viviendas.

La grifería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.

Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.

Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes. Los sistemas de hidromasaje deberán montarse mediante elementos de suspensión elástica amortiguada.

No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente, salvo que la pared esté apoyada en el suelo flotante.

AIRE ACONDICIONADO

Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos.

Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

VENTILACIÓN

Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, Ra, sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, Ra, sea al menos 45 dBA.

En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3.

ASCENSORES Y MONTACARGAS

Los sistemas de tracción de los ascensores y montacargas se anclarán a los sistemas estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones. El recinto del ascensor, cuando la maquinaria esté dentro del mismo, se considerará un recinto de instalaciones a efectos de aislamiento acústico. Cuando no sea así, los elementos que separan un ascensor de una unidad de uso deben tener un índice de reducción acústica, RA mayor que 50 dBA.

Las puertas de acceso al ascensor en los distintos pisos tendrán topes elásticos que aseguren la práctica anulación del impacto contra el marco en las operaciones de cierre.

El cuadro de mandos, que contiene los relés de arranque y parada, estará montado elásticamente asegurando un aislamiento adecuado de los ruidos de impactos y de las vibraciones.

Productos de construcción

Características exigibles a los productos

Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.

Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m².

Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:

- la resistividad al flujo del aire, r, en kPa s/m², obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica, s', en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.

- la rigidez dinámica, s', en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.

-el coeficiente de absorción acústica, α , al menos, para las frecuencias de 500, 1.000 y 2.000 Hz y el coeficiente de absorción acústica media α_m , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.

En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio ∞_m , podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, ∞_w .

En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

Características exigibles a los elementos constructivos

Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_a , en dBA; los trasdosados se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_a , en dBA.

Los elementos de separación horizontales se caracterizan por:
- el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_a , en dBA;
- el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$, en dB.

Los suelos flotantes se caracterizan por:
- la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_a , en dBA.
- la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w , en dB.

Los techos suspendidos se caracterizan por:
- la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_a , en dBA;
- la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w , en dB.
- el coeficiente de absorción acústica medio, ∞_m , si su función es el control de la reverberación.

La parte ciega de las fachadas y de las cubiertas se caracterizan por:
- el índice global de reducción acústica, R_w , en dB.
- el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , en dBA.
- el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, $R_{A,tr}$, en dBA.
- el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C , en dB.
- el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB.

El conjunto de elementos que cierra el hueco (ventana, caja de persiana y aireador) de las fachadas y de las cubiertas se caracteriza por:
- el índice global de reducción acústica, R_w , en dB.
- el índice global de reducción acústica, ponderado A, R , en dBA.
- el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, R_{tr} , en dBA.
- el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C , en dB.
- el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB.
- la clase de ventana, según la norma UNE EN 12207.

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

Los aireadores se caracterizan por la diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para ruido de automóviles, $D_{n,e,Atr}$, en dBA. Si dichos aireadores dispusieran de dispositivos de cierre, este índice caracteriza al aireador con dichos dispositivos cerrados.

Los sistemas, tales como techos suspendidos o conductos de instalaciones de aire acondicionado o ventilación, a través de los cuales se produzca la transmisión aérea indirecta, se caracterizan por la diferencia de niveles acústica normalizada para transmisión indirecta, ponderada A, $D_{n,s,A}$, en dBA.

Cada mueble fijo, tal como una butaca fija en una sala de conferencias o un aula, se caracteriza por el área de absorción acústica equivalente medio, AO_m , en m².

En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos y elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

Control de recepción en obra de los productos

En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Deberá comprobarse que los productos recibidos:
- corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- disponen de la documentación exigida.
- están caracterizados por las propiedades exigidas.
- han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra, con la frecuencia establecida.

Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. 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 "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.

HE 1: Limitación de la 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.

Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación en:

- edificios de nueva construcción;
- modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1.000 m² donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

Se excluyen del campo de aplicación:

- aquellas edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas;
- edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto;
- edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas;
- construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales;
- edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

Caracterización y cuantificación de las exigencias

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, y de la carga interna en sus espacios.

La demanda energética 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.

Los parámetros característicos que definen la envolvente térmica se agrupan en los siguientes tipos:

- transmitancia térmica de muros de fachada UM;
- transmitancia térmica de cubiertas UC;
- transmitancia térmica de suelos US;
- transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT;
- transmitancia térmica de huecos UH;
- factor solar modificado de huecos FH;
- factor solar modificado de lucernarios FL;
- 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.

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m² K

Cerramientos y particiones interiores	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos ⁽²⁾	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas ⁽³⁾	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

ZONA CLIMÁTICA B3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	U	M _{lim} : 0,82 W/m ² K
Transmitancia límite de suelos	U	S _{lim} : 0,52 W/m ² K
Transmitancia límite de cubiertas	U	C _{lim} : 0,45 W/m ² K
Factor solar modificado límite de lucernarios	F	L _{lim} : 0,30

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U _{Hlim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F _{Hlim}					
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4 (5,7)	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8 (4,7)	4,9 (5,7)	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3 (3,8)	4,3 (4,7)	5,7	5,7	-	-	0,57	-	-	-
de 31 a 40	3,0 (3,3)	4,0 (4,2)	5,6 (5,7)	5,6 (5,7)	-	-	0,45	-	-	0,50
de 41 a 50	2,8 (3,0)	3,7 (3,9)	5,4 (5,5)	5, 4 (5,5)	0,53	-	0,59	0,38	0,57	0,43
de 51 a 60	2,7 (2,8)	3,6 (3,7)	5,2 (5,3)	5, 2 (5,3)	0,46	-	0,52	0,33	0,51	0,38

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 moho 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:

- para las zonas climáticas A y B: 50 m³/h m²;
- para las zonas climáticas C, D y E: 27 m³/h m².

Cálculo y dimensionado

CLASIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS

Los espacios interiores de los edificios se clasifican en espacios habitables y espacios no habitables.

A efectos de cálculo de la demanda energética, los espacios habitables se clasifican en función de la cantidad de calor disipada en su interior, debido a la actividad realizada y al periodo de utilización de cada espacio, en las siguientes categorías:

a) espacios con carga interna baja: espacios en los que se disipa poco calor. Son los espacios destinados principalmente a residir en ellos, con carácter eventual o permanente. En esta categoría se incluyen todos los espacios de edificios de viviendas y aquellas zonas o espacios de edificios asimilables a éstos en uso y dimensión, tales como habitaciones de hotel, habitaciones de hospitales y salas de estar, así como sus zonas de circulación vinculadas.

b) espacios con carga interna alta: espacios en los que se genera gran cantidad de calor por causa de su ocupación, iluminación o equipos existentes. Son aquellos espacios no incluidos en la definición de espacios con baja carga interna. El conjunto de estos espacios conforma la zona de alta carga interna del edificio.

En el proyecto presentado quedaría justificada la aplicación del método simplificado, que tiene como objeto limitar la demanda energética de los edificios, de una manera indirecta, mediante el establecimiento de determinados valores límite de los parámetros de transmitancia térmica, limitar la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos, limitar las infiltraciones de aire en los huecos y lucernarios; y limitar en los edificios de viviendas la transmisión de calor entre las unidades de uso calefactadas y las zonas comunes no calefactadas.

Puede utilizarse la opción simplificada cuando simultáneamente la superficie de huecos en cada fachada sea inferior al 60% de su superficie; y cuando la superficie de lucernarios sea inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.

Sin embargo, esta opción no contempla la inercia térmica, factor fundamental en los edificios preexistentes, puesto que su espesor, junto con la ventilación cruzada que ofrecen los huecos, confiere al interior unas condiciones de confort adecuadas. Al igual que ocurre con la nueva construcción de muros de hormigón, donde se coloca la hoja resistente por el interior del aislante térmico para ganar mayor inercia.

Por ello, se opta por el método general, para el que se seguirán los siguientes pasos:

- limitar la demanda energética de los edificios de una manera directa, evaluando dicha demanda mediante el método de cálculo especificado en 3.3.2 del CTE-DB-HE.
- limitar la presencia de condensaciones en la envolvente térmica, según el apartado 2.2 del CTE-DB-HE.
- limitar las infiltraciones de aire para las condiciones establecidas en 2.3.

El método de cálculo que se utilice para demostrar el cumplimiento de la opción general se basará en cálculo hora a hora, en régimen transitorio, del comportamiento térmico del edificio, teniendo en cuenta de manera simultánea las solicitaciones exteriores e interiores y considerando los efectos de masa térmica.

El método de cálculo de la opción general se formaliza a través de un programa informático oficial o de referencia que realiza de manera automática los aspectos mencionados en el apartado anterior, previa entrada de los datos necesarios.

Para la utilización del método de cálculo, es necesaria la descripción del edificio. Se debe disponer de los siguientes datos:

- situación, forma, dimensiones de los lados, orientación e inclinación de todos los cerramientos de espacios habitables y no habitables. De igual manera se precisará si están en contacto con aire o con el terreno;
- longitud de los puentes térmicos, tanto de los integrados en las fachadas como de los lineales procedentes de encuentros entre cerramientos;
- para cada cerramiento, la situación, forma y las dimensiones de los huecos (puertas, ventanas, lucernarios y claraboyas) contenidos en el mismo;
- para cada hueco, la situación, forma y las dimensiones de los obstáculos de fachada, incluyendo retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales y cualquier otro elemento de control solar exterior al hueco;
- para las persianas y cortinas exteriores no se definirá su geometría sino que se incluirán coeficientes correctores de los parámetros de caracterización del hueco;
- La situación, forma y dimensiones de aquellos obstáculos remotos que puedan arrojar sombra sobre los cerramientos exteriores del edificio.

Productos construcción

CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios.

Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrotérmicas:

- la conductividad térmica λ (W/mK);
- el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua $\Sigma\mu$.

En su caso, además se podrán definir las siguientes propiedades:

- la densidad ρ (kg/m³);
- el calor específico c_p (J/kg.K).

Los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

- Parte semitransparente del hueco por:
 - la transmitancia térmica U (W/m²K);
 - el factor solar, g .
- Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:
 - la transmitancia térmica U (W/m²K);
 - la absortividad α .

Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtendrán de valores declarados para cada producto, según marcado CE, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.

En el pliego de condiciones del proyecto debe expresarse las características higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio. Si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos, se podrán tomar los datos allí incluidos por defecto. Si no están incluidos, en la memoria deben incluirse los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001. En general, y salvo justificación los valores de diseño, serán los definidos para una temperatura de 10oC y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23°C y 50 % de humedad relativa.

CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS CERRAMIENTOS Y PARTICIONES INTERIORES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante los parámetros característicos de acuerdo con lo indicado en el apartado 2 del Documento Básico.

El cálculo de estos parámetros deberá figurar en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignarán los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores.

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE LOS PRODUCTOS

En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- disponen de la documentación exigida;
- están caracterizados por las propiedades exigidas;
- han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

HE2: 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.

HE3: Eficiencia energética de las instalaciones de la 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.

Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- edificios de nueva construcción.
- rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1.000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
- reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- edificios y monumentos con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando el cumplimiento de las exigencias de esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto;
- construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a 2 años;
- instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales;
- edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m²;
- interiores de viviendas.

En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.

Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

Sistemas de control y regulación

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

- toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización; para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos;
- se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario.

Mantenimiento y conservación

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

HE4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

En los edificios, con previsión de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

Estas consideraciones se tienen en cuenta en la memoria de instalaciones en el apartado de agua caliente sanitaria.

HE5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

Estas consideraciones se tienen en cuenta en la memoria de instalaciones en el apartado de electrotecnia.