Universidad Zaragoza
1542

Trabajo Fin de Máster

SITOPIA MENU: Un silo + una vía de tren

Sitopia menu: a silo + a railway line.

Autor/es

María Flavián Blasco

Director/es

José Antonio Alfaro Lera / Javier Pérez Herreras

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
2024

Repositorio de la Universidad de Zaragoza – Zaguan http://zaguan.unizar.es

SITOPIA MENU: QUESERÍA SILO

BARRIO CASETAS - ZARAGOZA

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Noviembre 2024. Zaragoza

Autora: María Flavián Blasco
Tutor: José Antonio Alfaro Lera
Cotutor: Javier Pérez Herreras

M MEMORIA

MD	MEMORIA DESCRIPTIVA
MC	MEMORIA CONSTRUCTIVA
CTE	CUMPLIMIENTO DEL CTE
AM	ANEJOS DE LA MEMORIA

DG DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

IP	ÍNDICE DE PLANOS

PC PLIEGO DE CONDICIONES

PPTG	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES
PPTP	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

MP MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ME	MEDICIONES
PR	PRESUPUESTO

MEMORIA

MD MEMORIA DESCRIPTIVA

MC MEMORIA CONSTRUCTIVA

CTE CUMPLIMIENTO DEL CTE

AM ANEJOS DE LA MEMORIA

QUESERIA: SILO + VIA DE TREN EN EL BARRIO CASETAS - ZARAGOZA

MD

MEMORIA DESCRIPTIVA

MD MEMORIA DESCRIPTIVA

MD01 AGENTES INTERVINIENTES

MD02 INFORMACIÓN PREVIA

ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA
EMPLAZAMIENTO
ENTORNO URBANO
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS

MD03 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO
CUMPLIMIENTO DEL CTE
DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS

MD04 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

REQUISITOS BÁSICOS
LIMITACIONES DE U

MD01 AGENTES INTERVINIENTES

- *Promotor*
  Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Zaragoza. Trabajo de Fin de Máster

- *Proyectista*
  María Flavián Blasco

- *Otros técnicos*
  José Antonio Alfaro Lera, tutor del proyecto. Javier Pérez Herreras, cotutor del proyecto.

MD02 INFORMACIÓN PREVIA

ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

El proyecto se sitúa en el barrio rural de Casetas, en Zaragoza, dentro de una parcela que alberga el antiguo silo. Esta parcela está estratégicamente ubicada, limitada al sur por la vía ferroviaria y al norte por la autopista AP-68, lo que proporciona una notable conectividad. En su interior, se preservan campos de cultivo que mantienen las trazas de los antiguos linderos, evocando la historia agrícola de la región.

Casetas, ubicado en las proximidades del río Ebro, se caracteriza por su abundante presencia de campos de cultivo de regadío por acequia, en un terreno predominantemente llano. La fertilidad de esta zona y su adaptación a la agricultura intensiva encuentran su explicación en la proximidad al río, lo cual también facilita el riego. Además, el área está circundada por diversos complejos industriales, que forman parte integral del paisaje periurbano.

La infraestructura de comunicación, aunque limita la expansión del barrio hacia el norte, también le otorga una excelente conexión con Zaragoza, tanto por carretera como por ferrocarril. Esta dualidad infraestructural subraya las tensiones entre la conservación del carácter rural y la creciente urbanización.

El proyecto busca intervenir en este punto de convergencia entre la ciudad, la industria y la naturaleza. La propuesta aspira a crear una transición fluida entre estos tres elementos, donde el silo y la vía ferroviaria, símbolos del pasado industrial, puedan integrarse con una ciudad en expansión y sus demandas. Al mismo tiempo, se pretende conservar y destacar el paisaje rural que define la identidad de Casetas. La nueva quesería se erige, en este contexto, como un espacio permeable que facilita la interacción entre la ciudad industrial y la naturaleza circundante del río Ebro, ofreciendo un ejemplo de integración territorial respetuosa y consciente.

EMPLAZAMIENTO

La parcela, con una superficie de 22 hectáreas, está situada al norte del barrio rural de Casetas, en las afueras de Zaragoza. Su ubicación presenta una ventaja estratégica, ya que limita al norte con la Autopista Vasco-Aragonesa AP-68 y al sur con la línea ferroviaria de la red de cercanías C-1 de Zaragoza, lo cual asegura una conectividad directa y eficiente con el centro de la ciudad.

En el extremo sur, junto a la vía férrea, se encuentra el antiguo Silo de Casetas, que actualmente no tiene uso. No obstante, el proyecto contempla su rehabilitación y su incorporación al programa arquitectónico, con el propósito de poner en valor tanto el silo como el entorno rural característico del lugar. Entre los elementos históricos destacados se

encuentran las trazas de los antiguos linderos, los brazales de acequia que atraviesan la parcela, y dos caminos que conectan con los campos colindantes. Además, se pueden observar restos de antiguas estructuras industriales.

Este emplazamiento constituye un punto de convergencia crucial entre la ciudad industrial, el patrimonio arquitectónico y el entorno natural. La coexistencia de estos elementos preexistentes, como el Silo de Casetas, resulta esencial para la conceptualización del proyecto, que pretende establecer una transición significativa y fluida entre la urbanidad, la industria y el paisaje rural, promoviendo una intervención respetuosa que realce el valor histórico y cultural del sitio.

ENTORNO URBANO

El área de intervención se encuentra junto a la estación de tren de cercanías de Casetas y a la pasarela elevada que cruza las vías. En el entorno inmediato se encuentran algunas edificaciones industriales, aunque la mayoría de los polígonos industriales se ubican al otro lado de la vía férrea. Hacia el norte, más allá de la AP-68, se extiende una amplia zona de campos agrícolas, salpicada con algunas edificaciones aisladas. Esta área se caracteriza por ser relativamente plana, ya que se asienta sobre las terrazas fluviales del Ebro y está fuera de la zona de riesgo de inundación. Al norte, se distingue una formación rocosa elevada con un perfil horizontal. Este rasgo contrasta notablemente con el paisaje circundante. Este rasgo geográfico distintivo añade una cualidad visual enriquecedora al contexto del área de intervención.

NORMATIVA URBANÍSTICA

En la elaboración de este proyecto técnico, se sirve de base lo establecido en las siguientes normas y reglamentos.

- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, del 17 de marzo (BOE 28/3/2006), donde se recogen los documentos DB SE Seguridad Estructural, DB SI Seguridad en caso de incendios, DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad, DB HE Ahorro de Energía, DB HR Protección frente al ruido, DB HS Salubridad.

- Ley 11/2023 General de Telecomunicaciones, de 25 de marzo de 2023.

- Ley 38/1999, del 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

- Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana, aprobado su texto refundido por Real Decreto Legislativo 7/2015, del 30 de octubre.

- Código Estructural que regula las estructuras de hormigón, acero, mixtas de acero y hormigón, aprobado por Real Decreto 470/2021 del 29 de junio.

- Ley 3/1997 sobre Promoción de la Accesibilidad del Gobierno de Aragón y el Reglamento que desarrolla dicha Ley, aprobado mediante Decreto 19/1999 del Gobierno de Aragón.

- RITE. Reglamento de las Instalaciones Térmicas, aprobado por Real Decreto 1027/2007 del 20 de julio, y modificado por Real Decreto 178/2021, del 23 de marzo.

- REBT. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, del 2 de agosto.

- Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza Ordenanza Municipal sobre Supresión de Barreras Arquitectónicas.

MD03 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El programa de necesidades del proyecto comprende una serie de instalaciones y espacios diseñados con un enfoque en la producción sostenible y la integración comunitaria. La propuesta se articula en dos componentes principales. El primero de estos es una cubierta destinada a albergar y mantener un rebaño de hasta 150 ovejas autóctonas y aproximadamente 30 cabras en peligro de extinción. Este espacio no solo cumple con los requisitos para la gestión ganadera, sino que también busca promover interacciones significativas entre la sociedad y la actividad agrícola mediante una arquitectura que evoca la conexión con el entorno natural. Además, se prevé una zona de comercio y un área de descanso para los visitantes. Dentro de esta estructura se encuentran una cuadra general, un área para partos, una enfermería y un espacio de esquileo.

La segunda estructura se centra en la rehabilitación de un silo emblemático, el cual se transforma en un elemento arquitectónico clave para establecer un diálogo simbólico entre el entorno natural y la intervención construida. La rehabilitación del silo se plantea como un mecanismo para generar una interacción visual y simbólica con el paisaje circundante, a través de elementos de diseño como grandes ventanales, que pueden incorporar celosías cerámicas para filtrar la luz y enmarcar las vistas hacia el paisaje, así como espacios abiertos que favorecen la integración visual con el exterior, creando una sinergia equilibrada entre el edificio y su entorno. Además, se incluye una quesería destinada a la producción de quesos y otros productos lácteos, ubicada en el sótano del silo rehabilitado, aprovechando las cualidades inherentes de los espacios subterráneos, tales como la temperatura constante y la alta humedad, que son ideales para una maduración óptima del queso y mejoran significativamente la calidad del producto final. Esta quesería estará abierta a colaboraciones con otras explotaciones y también permitirá visitas al público.

La quesería estará organizada en diversas áreas, cada una con una función específica. En cuanto a la producción, contará con zonas para la refrigeración de la leche, elaboración de los productos, un saladero, cámaras para la maduración de los quesos, áreas de preparación y limpieza, una zona de expedición, y un laboratorio. Para el almacenamiento y el personal, se dispondrá de almacenes, vestuarios, un espacio de instalaciones y oficinas administrativas. Asimismo, se incluirá una zona específica para la recepción de visitantes, promoviendo así la interacción educativa y divulgativa.

La rehabilitación del silo también abarcará espacios destinados a la divulgación y actividades educativas. Estos espacios incluirán una zona de acogida, una exposición musealizada y áreas para actividades gastronómicas, tales como aulas-cocina, un comedor y una sala de eventos. Se prevé la incorporación de una cantina y espacios destinados al alquiler temporal o para start-ups, así como áreas para servicios e instalaciones técnicas. Finalmente, el proyecto contempla la construcción de viviendas para las familias emprendedoras, junto con alojamientos temporales para el personal, incluyendo habitaciones compartidas, con el objetivo de facilitar el desarrollo del proyecto y fomentar una comunidad integrada.

El acondicionamiento de los espacios exteriores es igualmente fundamental para el proyecto, con áreas diseñadas para albergar al ganado y posibles rebaños trashumantes, así como estacionamientos y espacios recreativos abiertos al público, donde se podrán organizar actividades comunitarias como mercadillos y ferias. Este enfoque busca consolidar una integración armónica entre los usos productivos, educativos y comunitarios, generando un entorno cohesivo y funcional que respalde tanto el desarrollo económico como el social del área.

- *Programa de necesidades*

El programa de necesidades contempla la inclusión de un área experimental destinada a la ganadería ecológica, diseñada para albergar, ordeñar y gestionar un rebaño compuesto por hasta 150 ovejas autóctonas y aproximadamente 30 cabras clasificadas como especies en peligro de extinción. Esta infraestructura incorpora una cuadra general, áreas especializadas para partos, enfermería y esquileo, así como instalaciones específicas para el almacenamiento agrícola y ganadero.

La quesería ha sido concebida para la producción de quesos y otros productos lácteos, ofreciendo la posibilidad de cooperación con otras explotaciones agropecuarias, así como la opción de visitas guiadas. Las instalaciones cuentan con áreas destinadas a la recepción, refrigeración y elaboración de leche. Además, disponen de secciones específicas para el salado, maduración, preparación y limpieza de los productos. Adicionalmente, se han dispuesto áreas para la expedición de los productos finales, un laboratorio para el control de calidad, oficinas administrativas, almacenes, vestuarios, y una zona de recepción integrada en un programa de visitas. En el ámbito de la divulgación, se han previsto espacios dedicados a la comunicación y promoción de actividades educativas, con un área administrativa, una zona de acogida para los visitantes y un espacio expositivo musealizado. Asimismo, se ha incorporado un área específica para actividades gastronómicas, la cual incluye aulas-cocina, un comedor, una sala de eventos, una cantina, y espacios destinados al alquiler o al desarrollo de start-ups. También se han previsto áreas de servicios y aseos. Finalmente, se han proyectado viviendas para las familias emprendedoras que estarán involucradas en las actividades del proyecto, además de viviendas para el alojamiento temporal del personal y habitaciones compartidas.

Asimismo, se ha previsto el acondicionamiento de los espacios exteriores para el ganado y posibles rebaños trashumantes, garantizando también la inclusión de un área de aparcamiento y espacios para la realización de actividades lúdicas dirigidas a la comunidad, tales como mercadillos, ferias y áreas de descanso.

- *Uso característico del edificio*

El uso característico que va a tener el edificio es principalmente industrial, por la naturaleza de las necesidades que tiene también cumpliría con un uso administrativo.

- *Otros usos previstos*

Otros usos contemplados incluyen áreas residenciales, así como la habilitación de espacios para la concurrencia pública en actividades divulgativas y gastronómicas.

- *Relación con el entorno*

El proyecto parte de la configuración muraria de Casetas, consecuencia de las infraestructuras ferroviarias y autovías que atraviesan la zona. Su objetivo es restablecer la conexión entre el entorno urbano de Casetas y la naturaleza de la ribera del Ebro, fomentando una integración armónica.

Para lograrlo, se propone rehabilitar el edificio vertical preexistente. Esta rehabilitación se combina con una cubierta horizontal, inspirada en la forma y función de un bosque, que se proyecta hacia el paisaje. La cubierta actúa como elemento arquitectónico y establece un diálogo simbólico entre la estructura y el medio ambiente, fomentando un vínculo más profundo entre el ser humano y la naturaleza.

CUMPLIMIENTO DEL CTE

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

- Funcionalidad:

  En este apartado se incluyen aspectos como la accesibilidad para personas con movilidad y capacidad de comunicación reducidas, acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica o la correcta colocación de los elementos necesarios para tener acceso al servicio postal.

- Seguridad:

  Seguridad estructural

  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.

  Seguridad en caso de incendio

  El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

  Seguridad de utilización y accesibilidad

  El objetivo de este requisito básico 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. De igual forma consiste en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

- Habitabilidad:

  Higiene, salud y protección del medio ambiente

  El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Protección contra el ruido

El objetivo de este requisito básico 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.

Ahorro de energía y aislamiento térmico

El objetivo de este requisito básico 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.

DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO

- Volumen:

El proyecto se articula a partir de dos elementos fundamentales: uno vertical, correspondiente a la rehabilitación del silo, y otro horizontal, que incluye el sistema estructural y la cubierta. Ambos elementos emplean de manera deliberada la geometría y la luz para generar experiencias sensoriales y visuales que trascienden la funcionalidad convencional, invitando a una percepción espacial más profunda y significativa.

El componente horizontal, que abarca el acceso principal, el recibidor y el espacio destinado a la actividad ganadera. Este está diseñado para utilizar un juego complejo de luces y sombras con el propósito de evocar la sensación de estar inmerso en un bosque, replicando así la atmósfera de una estructura natural. Esta estructura horizontal se concibe como un elemento inamovible, alrededor del cual deben adaptarse los diversos usos del espacio. De este modo, el elemento horizontal se conecta al elemento vertical, el silo, mediante una perspectiva visual que recuerda a un claro que se abre en un bosque, facilitando una transición entre ambas estructuras.

La estructura vertical, representada por el silo y abarca el resto de usos: quesería, divulgativo, administrativo... Este se abre en su planta inferior hacia la base del bosque artificial mencionado, creando una perspectiva protectora que, a su vez, oculta lo que ocurre en niveles superiores, en analogía con la experiencia de un bosque natural donde el follaje denso impide la visión hacia arriba. Las plantas intermedias del silo se conectan visualmente con el horizonte mediante filtros luminosos que actúan como mediadores de la luz, mientras que el nivel superior se abre a una vista panorámica de 360 grados, posibilitando una conexión integral y sin barreras entre el entorno construido y el natural. Esta visión panorámica también permite una apreciación total de las copas del bosque estructural en la base, estableciendo un vínculo visual y conceptual entre la naturaleza y la intervención arquitectónica.

- Accesos y evacuación:

Todas las plantas que componen el edificio son accesibles para minusválidos y las salidas de emergencia son tales que cumplen la norma de evacuación de edificios.

El edificio se desarrolla en seis niveles contando para ello de un ascensor accesible. Los recorridos de evacuación están diseñados para no superar los 50 metros en ningún punto, lo cual garantiza una salida rápida en caso de emergencia. Cada salida del edificio cuenta con suficiente espacio para acomodar a todos los ocupantes, asegurando un tránsito seguro. La presencia de múltiples puntos de salida en cada planta y la disposición estratégica del edificio mejoran la eficiencia del proceso de evacuación. Estos puntos de salida, ubicados en lugares clave de cada planta, permiten una evacuación rápida y minimizan aglomeraciones.

- Superficies útiles y construidas:

Superficie de la parcela: 22 ha = 22000 m^2
Superficie total útil del proyecto: 2102,20 m^2
Superficie total construida del proyecto: 3249,96 m^2

- Desglose de las superficies útiles:

PROGRAMA Y CUADRO DE SUPERFICIES

SILO PLANTA SOTANO QUESERÍA	SUPERFICIE ÚTIL
0.1 Área de preparación	60,94m^2
0.2 Saladero	9,76m^2
0.3 Cámara de oreo	19,67m^2
0.4 Cámara de maduración	19,67m^2
0.5 Cámara de conservación	19,67m^2
0.6 Preparación y limpieza	41,96m^2
0.7 Expedición	21,70m^2
0.8 Recepción	11,80m^2
0.9 Laboratorio	67,06m^2
0.10 Vestuarios	17,53m^2
0.11 Aseos	5,12m^2
0.12 Almacen limpieza	9,15m^2
0.13 Hall	93,17m^2
0.14 Instalaciones	25,63m^2
0.15 Oficina	17,04m^2
0.16 Almacen general	15,29m^2
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	447,82m^2
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	595,00m^2

SILO PLANTA CALLE RECEPCIÓN	SUPERFICIE ÚTIL
1.1 Administración	51,28m^2
1.2 Recepción	45,17m^2
1.3 Sala aula/taller	123,94m^2
1.4 Aseos	5,12m^2
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	225,51m^2
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	338,83m^2

SILO PLANTA 1 DIVULGACIÓN	SUPERFICIE ÚTIL
2.1 Espacio museistico	245,37m^2
2.2 Aseos	7,82m^2
2.3 Almacen	8,46m^2
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	261,65m^2
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	371,74m^2

SILO PLANTA 2 ESCUELA	SUPERFICIE ÚTIL
3.1 Espacio polivalente/Comedor	185,38m^2
3.2 Sala aula cocina	23,94m^2
3.3 Aseos	7,82m^2
3.4 Aula escuela	16,60m^2
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	233,74m^2
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	371,74m^2

SILO PLANTA 3 START-UPS	SUPERFICIE ÚTIL
4.1 Start-Ups/ Espacios polivalentes	251,98m^2
4.2 Almacen	7,57m^2
4.3 Aseos	7,82m^2
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	267,32m^2
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	371,74m^2

SILO PLANTA 4 ALBERGUE	SUPERFICIE ÚTIL
5.1 Terraza	27,47m^2
5.2 Habitación 1	16,38m^2
5.3 Área de descanso	51,00m^2
5.4 Habitación 2	16,38m^2
5.5 Habitación 3	16,38m^2
5.6 Habitación 4	16,38m^2
5.7 Cocina 1	27,28m^2
5.8 Cocina 2	27,28m^2
ESPACIOS EXTERIORES	27,47m^2
TOTAL ÚTIL	171,08m^2
TOTAL CONSTRUIDA	371,74m^2

SILO PLANTA 5 VIVIENDAS	SUPERFICIE ÚTIL
6.1 Terraza 1	31,11m^2
6.2 Terraza 2	29.70m^2
6.3 Habitación 1	25,67m^2
6.4 Cocina	37,21m^2
6.5 Habitación 2	25,67m^2
6.6 Terraza 3	29,70m^2
6.7 Habitación 3	27,28m^2
6.8 Sala de estar	37,21m^2
6.9 Habitación 4	27,28m^2
ESPACIOS EXTERIORES	90,51m^2
TOTAL ÚTIL	179,20m^2
TOTAL CONSTRUIDA	276,39m^2

SILO PLANTA 6 CANTINA	SUPERFICIE ÚTIL
7.1 Comedor	125,94m^2
7.2 Cocina	15,13m^2
7.3 Aseos	7,82m^2
7.4 Cuarto vertidos	8,57m^2
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	157,94m^2
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	276,39m^2

BOSQUE ESPACIO EXTERIOR	SUPERFICIE ÚTIL
7.1 Comedor	125,94m^2
7.2 Cocina	15,13m^2
7.3 Aseos	7,82m^2
7.4 Cuarto vertidos	8,57m^2
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	157,94m^2
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	276,39m^2

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS

- Sistema estructural:

Cimentación

El proyecto se desarrolla bajo un concepto biomimético en el que cada módulo estructural de la cubierta se asemeja a la morfología de un árbol. La cimentación se realiza mediante micropilotes con zapatas triangulares trapezoidales, evocando las raíces de un árbol, y está construida in situ con hormigón HA-25/B/30/IIa. Los elementos de refuerzo están formados por acero B-500S, dispuesto en una parrilla con armado de Ø12 cada 15 cm. Los pilotes tienen una longitud de 5 metros y se arman con acero conformado S235JR de 6.5 mm de espesor, proporcionando una mayor sujeción y estabilidad frente a las condiciones freáticas propias de las terrazas fluviales de la ribera del Ebro.

En el sistema vertical, se mantienen las cimentaciones originales, respetando la estructura preexistente.

Estructura portante

El proyecto se articula a partir de una serie de estructuras prefabricadas verticales, dispuestas estratégicamente para conformar un módulo unificado que, mediante tres tipologías estructurales, configura un sistema de cubiertas con variaciones en las cotas, tanto altas como bajas.

La conexión entre los elementos se realiza mediante soldadura entre los pilares y las vigas de canto variable. Estos componentes se ensamblan en pares a través de un sistema de atornillado, generando una forma en T, dado que las vigas inicialmente presentan perfiles en L. Al unir los seis pilares requeridos en esta disposición, se obtiene una estructura hexagonal que incorpora un sistema de recolección de aguas pluviales, destinado a la reutilización eficiente del recurso agua. Es importante destacar que esta descripción corresponde a un único módulo estructural que se replica en múltiples ocasiones para formar una matriz de elementos mayores, lo cual permite la configuración de un sistema constructivo repetitivo y modular.

En cuanto al silo, se mantienen los parámetros verticales originales, que se integran mediante una estructura muraria longitudinal.

Estructura horizontal

La estructura horizontal del silo incorpora un sistema de vigas descolgadas preexistentes, que se transforma en un forjado unidireccional prefabricado compuesto por bovedillas cerámicas curvas de tipo mallorquín y viguetas de hormigón HA-25/B/30/IIa. La parrilla superior del forjado está reforzada con acero B-500S, garantizando así una resistencia óptima. Sobre este sistema estructural se coloca un suelo técnico MATRICS#3, el cual alberga todas las instalaciones necesarias para el desarrollo del proyecto.

- Sistema envolvente:

El silo presenta tres tipologías estructurales diferenciadas que contribuyen a su carácter arquitectónico: un sistema ciego, un sistema permeable y un sistema de lamas cerámicas horizontales. El sistema ciego se compone de muros cerámicos que limitan la visual, estableciendo una separación clara y definida entre los espacios. Este enfoque busca generar una sensación de protección y contención al tiempo que condiciona la percepción del entorno.

El sistema permeable funciona como un filtro entre el exterior y el interior, proporcionando una transición visual y física. Está constituido por carpinterías interiores en combinación con celosías triangulares cerámicas prefabricadas, las cuales se ensamblan mediante un sistema de costillas de acero corrugado tipo B 500 SD, laminado en caliente, que asegura la estabilidad estructural del conjunto.

Por último, el sistema de lamas cerámicas horizontales está compuesto por lamas aseguradas entre sí mediante perfiles en L y fijadas al edificio a través de un perfil IPE 330. Este sistema permite un control efectivo de la luz.

- Sistema de divisiones interiores:

División Vertical de Muros Interiores del Silo Ti 1.1

Las divisiones interiores se plantean como un sistema de muros de ladrillo cara vista Gres Red Line (Bilbao, La Paloma) con dimensiones de 110x290x50 mm, colocados de manera paralela y alineada. La instalación se realiza con un uso mínimo de mortero, utilizando costillas verticales y horizontales de acero B-500S.

División Vertical Interior de Armario Integrado Ti 2

El armario está integrado en la partición de módulos interiores. La subestructura se compone de planchas de madera de roble europeo (espesor de 2 cm) para la formación de estantes, unidos mecánicamente mediante angulares metálicos de 30x30x3mm. El acabado interior del armario es la propia madera vista, mientras que el acabado exterior es de yeso laminado blanco, instalado sobre una perfilería metálica en forma de U.

División Vertical de Espacios Secundarios en el Interior Ti 3

Se emplea un sistema de tabique de Pladur con acabado de aplacado de yeso laminado blanco resistente a la humedad, montado sobre una perfilería metálica en forma de U.

División Vertical entre Muros Principal y Secundario Ti 4

El acabado es de ladrillo visto, dispuesto a soga con ladrillos Gres Red Line (Bilbao, La Paloma) 110x290x50mm. Colocados de manera paralela y alineada. La instalación se realiza con un uso mínimo de mortero, utilizando costillas verticales y horizontales de acero B-500S. En el interior, se utiliza un sistema de tabique de Pladur con acabado de aplacado de yeso laminado blanco resistente a la humedad, montado sobre una perfilería metálica en forma de U, apoyado sobre una estructura autoportante de cerámica.

División Horizontal forjado unidireccional

La estructura horizontal del silo incorpora un sistema de vigas descolgadas preexistentes, que se transforma en un forjado unidireccional prefabricado compuesto por bovedillas cerámicas curvas de tipo mallorquín y viguetas de hormigón HA-25/B/30/IIa. La parrilla superior del forjado está reforzada con acero B-500S, garantizando así una resistencia óptima. Sobre este sistema estructural se coloca

un suelo técnico MATRICS#3, el cual alberga todas las instalaciones necesarias para el desarrollo del proyecto.

- Sistema de acabados:

1. ACABADO DE SUELOS
   HF Pavimento continuo de solera de hormigón fratasado
   M Tarima flotante de tablillas de roble europeo de 150x15mm y longitud variable
   AH Acabado exterior de adoquinado holandés sobre zahorra natural
   HD Acabado de hormigón desactivado y decapado sobre solera

2. ACABADO DE TECHOS
   A Acabado de chapa lisa de acero galvanizado blanco
   Y Acabado de pladur yeso laminado blanco
   F Acabado forjado caravista

3. ACABADO DE PARAMENTOS VERTICALES
   LI Acabado de ladrillo caravista 282x136x51
   LE Acabado de ladrillo caravista 240x120x90
   C Acabado celosía cerámica 282x136x51
   L Acabado lamas cerámicas 230x50
   Y Acabado de pladur yeso laminado blanco
   M Acabado de vigas de madera de roble europeo

- Sistema de acondicionamiento ambiental:

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:

HS 1 Protección frente a la humedad:

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la solución de muros, suelos, fachadas y cubiertas han sido, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB-HS-1 Protección frente a la humedad.

HS2 Recogida y evacuación de residuos:

Se dispondrá de un espacio de reserva para contenedores, así como espacios de almacenamiento inmediato cumpliendo las características en cuanto a diseño y dimensiones del DB-HS-2 Recogida y evacuación de residuos.

RITE Calidad del aire interior:

La biblioteca dispone de un sistema de ventilación mecánica unido al sistema de climatización, cumpliendo con el caudal de ventilación mínimo para cada uno de los locales y las condiciones de diseño y dimensionado indicadas en el RITE.

HS 3 del DB HS CTE Calidad del aire interior

El proyecto integra un sistema de ventilación mecánica de doble flujo independiente, con bomba de calor y apoyo de un sistema de tubos canadienses, cumpliendo con el caudal de ventilación mínimo en las viviendas a las que sirve, así como las condiciones de diseño y dimensionado indicadas.

- Sistema de servicios:

Servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

Suministro de agua

Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano.

Fontanería

La red de suministro de agua fría y caliente se realiza con tuberías de polietileno de alta densidad.

Evacuación de aguas

El proyecto integra un sistema separativo para la gestión de aguas pluviales y residuales, con un enfoque hacia la sostenibilidad y eficiencia hídrica. La red de aguas pluviales se canaliza hacia una alberca destinada a la recuperación y almacenamiento del agua, la cual se reutiliza para riego o como respaldo para la acequia integrada en el proyecto, optimizando así el aprovechamiento y la recirculación del recurso hídrico. La red de aguas residuales converge en una arqueta común antes de ser conectada a la infraestructura pública de saneamiento. Para la evacuación de las aguas interiores, se emplea una tubería de PVC, garantizando la durabilidad y funcionalidad del sistema.

Climatización y agua caliente sanitaria

La producción de agua caliente sanitaria se realiza mediante una bomba de calor por aerotermia y la climatización por aire con bombas de aerotermia frío/calor, distribuyendo los conductos por el edificio a través del suelo técnico o falso techo del silo.

Suministro eléctrico

Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de la carga total del edificio proyectado.

Telefonía y TV

Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.

Telecomunicaciones

Se dispone de infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.

Recogida de residuos

El barrio rural de Casetas cuenta con un sistema de recogida de basuras.

MD04 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

REQUISITOS BÁSICOS

SEGURIDAD

Seguridad estructural	DB-SE	SE-1: Resistencia y estabilidad
		SE-2: Aptitud a servicio
		SE-3: Acciones en la edificación
	CE	CE Código Estructural para estructuras de Hormigón Armado
Seguridad de utilización y accesibilidad	DB SUA	SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
		SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento
		SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
		SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
		SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
		SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
		SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
		SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

HABITABILIDAD

Salubridad	DB HS	HS 1 Protección frente a la humedad
		HS 2 Recogida y evacuación de residuos
		HS 3 Calidad del aire interior
		HS 4 Suministro de agua
		HS 5 Evacuación de aguas
Protección frente al ruido	DB HR	Protección frente al ruido
Ahorro de energía	DB HE	HE 1 Limitación de la demanda energética
		HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas
		HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
		HE 4 Contribución solar mínima de ACS
		HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

FUNCIONALIDAD

Accesibilidad	DB SUA	SUA 9 Accesibilidad

LIMITACIONES DE USO

- Del edificio

  El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio, ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

- De las dependencias

  Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

- De las instalaciones

  Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio. Las instalaciones se diseñan para los usos previstos en el proyecto.

Zaragoza, noviembre de 2024
Los Técnicos autores del Proyecto

María Flavián Blasco, José Antonio Alfaro Lera

QUESERIA: SILO + VIA DE TREN EN EL BARRIO CASETAS - ZARAGOZA

MC

MEMORIA CONSTRUCTIVA

MC MEMORIA CONSTRUCTIVA

MC01 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

BASES DE CÁLCULO
ESTUDIO GEOTÉCNICO

MC02 SISTEMA ESTRUCTURAL

CIMENTACIÓN
ESTRUCTURA PORTANTE
ESTRUCTURA HORIZONTAL

MC03 SISTEMA ENVOLVENTE

SISTEMA DE FACHADA
SISTEMA DE CUBIERTA
SISTEMA DE SUELOS

MC04 SISTEMA DE DIVISIONES

MC05 SISTEMA DE ACABADOS

MC06 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
SISTEMA DE FONTANERÍA
SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
SISTEMA DE ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS
SISTEMA DE SANEAMIENTO Y EVACUACIÓN DE RESÍDUOS

MC01 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación

BASES DE CÁLCULO

- Método de cálculo

  Se realiza un estudio y un análisis de los principales elementos estructurales del edificio para calcular sus secciones necesarias en el caso de la estructura metálica y para calcular las secciones o geometría y armados necesarios para los elementos de hormigón armado de la cimentación, todo al amparo de lo estipulado en el CTE (DB SE y DB SE AE) y CE. A saber:

  - Módulos estructurales Tipo 1 y Tipo 2 del espacio de las cubiertas
  - Cimentación de los micropilotes del espacio de las cubiertas

- Memoria de cálculo

  El dimensionado de las secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y de los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE). El comportamiento de la cimentación se comprueba frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

- Acciones

  Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de la Norma Española EHE y el Documento Básico SE (CTE). Los valores de las acciones serán los recogidos en el DB- SE-AE.

ESTUDIO GEOTÉCNICO

El objetivo principal de este análisis es asegurar la seguridad, estabilidad y longevidad de la estructura mediante un estudio detallado de las propiedades del terreno y del subsuelo. Los principales componentes de este estudio incluyen:

- Investigación del suelo

  Se llevan a cabo perforaciones y muestreos del suelo a diversas profundidades con el objetivo de determinar sus propiedades físicas y mecánicas. Este procedimiento permite evaluar de manera rigurosa la capacidad portante del suelo y su respuesta ante variaciones de humedad o cargas adicionales, proporcionando una comprensión detallada de su comportamiento bajo diferentes condiciones operativas.

- Evaluación de las aguas subterráneas

  Se cuantifica el nivel freático y se examina la presencia y dinámica de las aguas subterráneas en la zona de construcción. Este análisis resulta crucial para prevenir complicaciones relacionadas con la cimentación, el drenaje y los problemas de humedad. La información obtenida permite diseñar de manera anticipada sistemas de contención y drenaje que sean eficientes y adecuados para las características específicas del sitio.

- Diseño de la cimentación

  Con base en la información obtenida del estudio geotécnico, se procede al diseño de una cimentación adecuada para la estructura. La selección del tipo de cimentación se realiza considerando las propiedades

específicas del terreno y las cargas proyectadas, con el objetivo de optimizar tanto la seguridad estructural como la eficiencia del proyecto.

- Parámetros geotécnicos estimados

Dado el carácter teórico del proyecto, se han utilizado datos proporcionados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), específicamente de la Zona III1, complementados con información obtenida a través del consenso académico para este ejercicio. Los resultados indican lo siguiente:

Litología caracterizada por la presencia de gravas, arenas y limos en un terreno con morfología completamente llana; nivel freático próximo y capacidad de drenaje aceptable, con agua detectada a una profundidad de 2 metros. Capacidad portante media con asentamientos prácticamente despreciables, y condiciones constructivas consideradas aceptables a pesar de ciertos desafíos hidrológicos. La presión admisible del terreno se estima en 2 kg/cm² para suelos de gravas.

MC02 SISTEMA ESTRUCTURAL

Para el cálculo se definen los datos y las hipótesis iniciales, el programa de necesidades, las bases de cálculo. Además, se describen los procedimientos o métodos aplicados al sistema estructural completo, incluyendo las características de los materiales empleados.

El proceso de cálculo estructural se inicia con la determinación de las situaciones de dimensionado, seguido del establecimiento de las acciones, el análisis estructural y el dimensionado. Se emplean los métodos de comprobación de Estado Límite Último para evaluar la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio.

CIMENTACIÓN

- *Datos e hipótesis de partida*

  Terreno de topografía llana con unas características geotécnicas favorables para una cimentación superficial, con el nivel freático por debajo de la cota de esta. Se supone una capacidad portante del estrato resistente de 2 kg/cm2. Cotas de cimentación estructura: -1m hasta -6m para el extremo del pilotado.

- *Programa de necesidades*

  El proyecto arquitectónico presenta un edificio de una única planta baja, sin la necesidad de incorporar un sótano ni sistemas adicionales de contención. La cimentación ha sido diseñada para transmitir de manera directa las cargas estructurales al terreno, garantizando una distribución adecuada que previene asentamientos diferenciales que podrían comprometer la integridad de los elementos constructivos superiores.

- *Bases de cálculo*

  Para la determinación de acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE AE.

- *Descripción constructiva*

  En primer lugar, se realiza la limpieza del terreno para determinar los niveles del conjunto. A continuación, se realiza la perforación para los micropilotes, dejando el elemento instalado en su lugar. Luego, se aplica la lechada de cemento para completar la ejecución de los micropilotes. Se realiza un soporte en la parte superior del cimiento para crear la zapata. Finalmente, se levanta la estructura superior.

  Cotas de cimentación: -1m hasta -6m

- *Características de los materiales*

  Hormigón HA-25/B/30/IIa. Acero en barras y pernos para ejecución de los micropilotes B500S; acero en alambres o mallas B500T.

ESTRUCTURA PORTANTE

- *Datos e hipótesis de partida*

  La estructura del proyecto consiste en tres tipologías de árbol divididas en dos alturas diferentes quedando dos tipos para árboles altos y un único tipo para árboles bajos.

  La conexión entre los elementos se realiza mediante soldadura entre los pilares y las vigas de canto variable. Estos componentes se ensamblan en pares a través de un sistema de atornillado, generando una forma en T, dado que las vigas inicialmente presentan perfiles en L. Al unir los seis pilares requeridos en esta disposición, se obtiene una estructura hexagonal que incorpora un sistema de recolección de aguas pluviales, destinado a

la reutilización eficiente del recurso agua. Es importante destacar que esta descripción corresponde a un único módulo estructural que se replica en múltiples ocasiones para formar una matriz de elementos mayores, lo cual permite la configuración de un sistema constructivo repetitivo y modular.

- *Programa de necesidades*

Las estructuras a través de la unión de ensamblaje entre unas y otras permiten el desarrollo de actividades como son las ganaderas y áreas de descanso y mercadillo.

- *Bases de cálculo*

Para la determinación de acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE AE.

Acciones permanentes, G

Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante.

Peso propio, PP: 2.71 kN/m2

Acciones variables, Q

Sobrecarga de uso: Para la cubierta, se ha seleccionado subcategoría de uso 0 kN/m2

Viento (Vi): Según la tabla D11 marquesinas a dos aguas 30º arriba

Nieve, N: para la ubicación de Zaragoza, a una altitud de 210m: 0,50 kN/m2.

Acciones accidentales, A

No se consideran.

- *Descripción constructiva*

La conexión entre los elementos se realiza mediante soldadura entre los pilares y las vigas de canto variable. Estos componentes se ensamblan en pares a través de un sistema de atornillado, generando una forma en T, dado que las vigas inicialmente presentan perfiles en L. Al unir los seis pilares requeridos en esta disposición, se obtiene una estructura hexagonal que incorpora un sistema de recolección de aguas pluviales, destinado a la reutilización eficiente del recurso agua. Es importante destacar que esta descripción corresponde a un único módulo estructural que se replica en múltiples ocasiones para formar una matriz de elementos mayores, lo cual permite la configuración de un sistema constructivo repetitivo y modular.

- *Características de los materiales*

Acero en chapas, perfiles y pernos Ø16: laminado S275JR y conformado S235JR.

Todas las soldaduras a tope se ejecutarán posterior al biselado mecánico de las chapas o perfiles que se van a unir, asegurando una preparación óptima de las superficies de contacto. Se prohíbe estrictamente cualquier enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras, siendo necesario implementar todas las medidas de precaución pertinentes para evitar dichas condiciones. No se tolerarán variaciones en la longitud ni separaciones que excedan los parámetros definidos en el proyecto, ni tampoco defectos visibles que puedan comprometer la integridad estructural o el rendimiento de la unión.

ESTRUCTURA HORIZONTAL

No se justifican en el marco teórico del proyecto.

MC03 SISTEMA ENVOLVENTE

Definición constructiva de los distintos sistemas de la envolvente del edificio mencionados en la Memoria Descriptiva. Se describe su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.). También se describe su comportamiento frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua, comportamiento frente a la humedad, y aislamiento térmico, incluyendo sus bases de cálculo.

Se establece el aislamiento térmico de dichos sistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno. La eficiencia energética se calcula en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el apartado MC06 del sistema de acondicionamiento e instalaciones.

SISTEMA DE FACHADA

No se justifican en el marco teórico del proyecto.

SISTEMA DE CUBIERTA

Definición constructiva:

- Subestructura prefabricada hexagonal de conformado S235JR con agujero para bajante de aguas pluviales
- Pletina hexagonal con agujero conformado S235JR
- Chapas de aluminio = 2mm
- Pilares de acero laminado S275JR e = 2cm
- Vigas de acero laminado S275JR e = 2cm

Peso propio:

Acción permanente según DB SE-AE:
Del árbol: 2.71 kN/m2

Nieve:

Acción variable según DB SE-AE: Sobrecarga de nieve
Del árbol: 0,50 kN/m2

Viento:

Acción variable según DB SE-AE: Presión estática del viento

Fuego:

Propagación exterior según DB SI:

De la cubierta invertida ventilada: Resistencia al fuego EI-120

Evacuación de agua:

Evacuación de aguas según DB HS 5: Recogida de aguas pluviales con conexión a la red de saneamiento.

Aislamiento acústico:

No se justifican en el marco teórico del proyecto

Aislamiento térmico:

No se justifican en el marco teórico del proyecto

SISTEMA DE SUELOS

Definición constructiva:

Adoquín filtrante holandés interblock, e = 60mm, acabado terracota y hueso
Recubrimiento inferior contacto con el terreno, e= 80mm
Relleno de zahorra natural compactada, e = 500mm
Hormigón de limpieza, e = 10 cm

Peso propio:

Acción permanente según DB SE AE
Del suelo en contacto con el terreno: 7,32 kN/m^2

Nieve:

No es de aplicación

Viento:

No es de aplicación

Fuego:

No es de aplicación

Comportamiento frente a la humedad:

No es de aplicación

Aislamiento acústico:

No es de aplicación

Aislamiento térmico:

No es de aplicación

MC04 SISTEMA DIVISIONES

Definición de los elementos de divisiones interiores mencionados en la Memoria Descriptiva. Se especifica su comportamiento ante el fuego, aislamiento acústico y otras características exigibles, en su caso.

Según el "Apéndice A: Terminología" del DB HE 1, una partición interior se define como el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Las particiones pueden ser tanto verticales como horizontales.

- *División interior-exterior silo ladrillo*

  Definición constructiva:

  Hacia fuera, acabado de ladrillo cara vista formato castellano a soga de 240x120x90mm en paramentos verticales exteriores del edificio rehabilitado. Hacia el interior, acabado de ladrillo caravista 282x136x51 mm disposición a soga con mínimo mortero

  Fuego:

  Propagación exterior según DB SI:
  Los paramentos a considerar son:
  Resistencia al fuego de las paredes EI 90, techos REI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

  Aislamiento acústico:

  Protección contra el ruido según NBE-CA-88:
  R= 70 dBA

  Aislamiento térmico:

  Limitación de la demanda energética según DB HE 1: valores de las transmitancias.
  No es de aplicación al no situarse en la envolvente térmica del edificio.

- *División exterior celosía cerámica*

  Definición constructiva:

  Hacia fuera, acabado celosía de piezas cerámica Montgri, compuesto mediante la repetición, de módulos con un dinámico juego de diagonales entrecruzadas. Agarre mediante armadura horizontal metálico, con mínimo mortero. Hacia interior ventana fija SGG Climalit Plus PLANISTAR 3+3-12-4+4.

  Fuego:

  Propagación exterior según DB SI:
  Los paramentos a considerar son:
  Resistencia al fuego de las paredes EI 90, techos REI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

  Aislamiento acústico:

  Protección contra el ruido según NBE-CA-88:
  R= 46 dBA

  Aislamiento térmico:

  Limitación de la demanda energética según DB HE 1: valores de las transmitancias.
  No es de aplicación al no situarse en la envolvente térmica del edificio.

- *División exterior celosía cubierta*

  Definición constructiva:

  Sistema de lamas cerámicas horizontales con sujeción de perfilería en C de 30x100mm, e=8mm, apoyadas a sistema de anclaje a pilares de hormigón mediante pletina en T e = 6mm.

Fuego:
Propagación exterior según DB SI:
Los paramentos a considerar son:
Resistencia al fuego de las paredes EI 90, techos REI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.
Aislamiento acústico:
Protección contra el ruido según NBE-CA-88:
R= 30 dBA
Aislamiento térmico:
Limitación de la demanda energética según DB HE 1: valores de las transmitancias.
No es de aplicación al no situarse en la envolvente térmica del edificio.

- *División muros quesería*

Definición constructiva:
Sistema de tabique Pladur con acabado de yeso laminado blanco resistente a la humedad, sobre perfilería metálica en U, adosado a muro de contención.
Fuego:
Propagación exterior según DB SI:
Los paramentos a considerar son:
Resistencia al fuego de las paredes EI 90, techos REI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.
Aislamiento acústico:
Protección contra el ruido según NBE-CA-88:
R= 60 dBA
Aislamiento térmico:
Limitación de la demanda energética según DB HE 1: valores de las transmitancias.
No es de aplicación al no situarse en la envolvente térmica del edificio.

- *División quesería*

Definición constructiva:
Acabado de ladrillo visto, en disposición a soga con ladrillos de 282x136x51 mm, se colocado sobre paramentos verticales interiores del silo. La instalación se realiza con mínimo mortero, adosado a muro de contención junto una lámina de aislamiento de lana de roca.
Fuego:
Propagación exterior según DB SI:
Los paramentos a considerar son:
Resistencia al fuego de las paredes EI 90, techos REI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.
Aislamiento acústico:
Protección contra el ruido según NBE-CA-88:
R= 7 0 dBA
Aislamiento térmico:
Limitación de la demanda energética según DB HE 1: valores de las transmitancias.
No es de aplicación al no situarse en la envolvente térmica del edificio.

- *División muros interiores silo*

Definición constructiva:
Acabado de ladrillo visto, en disposición a soga con ladrillos de 282x136x51 mm, se colocado sobre paramentos verticales interiores del silo. La instalación se realiza con mínimo mortero, usando costillas verticales y armaduras horizontales de acero, fijadas con conectores de acero inoxidable al muro autoportante exterior.

Fuego:
Propagación exterior según DB SI:
Los paramentos a considerar son:
Resistencia al fuego de las paredes EI 90, techos REI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.
Aislamiento acústico:
Protección contra el ruido según NBE-CA-88:
R= 55 dBA
Aislamiento térmico:
Limitación de la demanda energética según DB HE 1: valores de las transmitancias.
No es de aplicación al no situarse en la envolvente térmica del edificio.

- *División interior de armario integrado*

Definición constructiva:
Armario integrado en partición de módulos interiores. Subestructura de planchas de madera de roble europeo (e=2cm) para formación estantes, unidos mecánicamente mediante angulares metálicos 30x30x3. Acabado interior del armario la propia madera vista, acabado a exterior yeso laminado blanco, sobre perfilería metálica en U.
Fuego:
Propagación exterior según DB SI:
Los paramentos a considerar son:
Resistencia al fuego de las paredes EI 90, techos REI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.
Aislamiento acústico:
Protección contra el ruido según NBE-CA-88:
R= 50 dBA
Aislamiento térmico:
Limitación de la demanda energética según DB HE 1: valores de las transmitancias.
No es de aplicación al no situarse en la envolvente térmica del edificio.

- *División en interior espacios secundarios*

Definición constructiva:
Sistema de tabique Pladur con acabado de aplacado de yeso laminado blanco resistente a la humedad, sobre perfilería metálica en U.
Fuego:
Propagación exterior según DB SI:
Los paramentos a considerar son:
Resistencia al fuego de las paredes EI 90, techos REI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.
Aislamiento acústico:
Protección contra el ruido según NBE-CA-88:
R= 55 dBA
Aislamiento térmico:
Limitación de la demanda energética según DB HE 1: valores de las transmitancias.
No es de apli cación al no situarse en la envolvente térmica del edificio.

- *División muros principal con secundario*

Definición constructiva:
Acabado de ladrillo visto, en disposición a soga con ladrillos de 282x136x51. Instalación con mínimo mortero. Interior, sistema de tabique Pladur con acabado de aplacado de yeso laminado blanco resistente a la humedad, sobre perfilería metálica en U, apoyado sobre estructura autoportante cerámica.

Fuego:

Propagación exterior según DB SI:

Los paramentos a considerar son:

Resistencia al fuego de las paredes EI 90, techos REI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

Aislamiento acústico:

Protección contra el ruido según NBE-CA-88:

R= 65 dBA

Aislamiento térmico:

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: valores de las transmitancias.

No es de aplicación al no situarse en la envolvente térmica del edificio.

MC05 SISTEMA DE ACABADOS

Se describen las características y prescripciones de los acabados de los paramentos indicados en la MD. El propósito de esto es cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

- *Acabado interior ladrillo caravista*

  Descripción:

  Acabado de ladrillo visto, en disposición a soga con ladrillos de 282x136x51 mm, se colocado sobre paramentos verticales interiores del silo. La instalación de ladrillos se realiza con mínimo mortero, usando costillas verticales y armaduras horizontales de acero, fijadas con conectores de acero inoxidable al muro autoportante exterior.

  Funcionalidad:

  No es de aplicación.

  Seguridad:

  Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C- s2, d0, de suelos EFL.

  Habitabilidad:

  No es de aplicación.

- *Acabado exterior ladrillo caravista*

  Descripción:

  Cerramiento autoportante de ladrillo visto formato castellano a soga de 240x120x90mm en paramentos verticales exteriores del edificio rehabilitado. Instalación ladrillos a la castellana usando mortero, sobre conectores de acero inoxidable anclados con el muro de acabado interior.

  Funcionalidad:

  No es de aplicación.

  Seguridad:

  Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C- s2, d0, de suelos EFL.

  Habitabilidad:

  No es de aplicación.

- *Acabado de celosía cerámica*

  Descripción:

  Cerramiento y muro cortina autoportante celosía cerámica triangular en paramentos verticales exteriores del edificio rehabilitado. Instalación piezas cerámicas sobre costillas verticales de acero y armado horizontal apoyadas sobre forjados.

  Funcionalidad:

  No es de aplicación.

  Seguridad:

  Seguridad de utilización según DB SUA 1.

  Habitabilidad:

  No es de aplicación.

- *Acabado lamas cerámicas*

  Descripción:

  Acabado de lamas cerámicas terracota en formatos rectangular 230x50 y longitud variable. Instalación en horizontal a través de sistemas de fijación horizontales con anclaje oculto. Separadas a 200mm entre sí.

  Funcionalidad:

  No es de aplicación.

  Seguridad:

  Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C- s2, d0, de suelos EFL.

  Habitabilidad:

  No es de aplicación.

- *Acabado exterior adoquín holandés*

  Descripción:

  Acabado de adoquinado modelo holandés rojo y blanco para zonas exteriores, e = 6 cm sobre capa de zahorras naturales compactadas e=30 cm.

  Funcionalidad:

  No es de aplicación.

  Seguridad:

  Seguridad de utilización según DB SUA 1: clase de resbaladicidad 3.

  Habitabilidad:

  No es de aplicación.

- *Acabado de pladur yeso laminado blanco*

  Descripción:

  Revestimiento de placas de Pladur hidrófugas de yeso laminado en blanco en paredes verticales y techos (para viviendas, áreas húmedas y almacenes). Instalación sobre una subestructura autoportante de bastidor metálico con núcleo aislante, fijada mecánicamente según las indicaciones del fabricante. Acabado con pintura blanca satinada lavable.

  Funcionalidad:

  No es de aplicación.

  Seguridad:

  Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C- s2, d0, de suelos EFL

  Habitabilidad:

  No es de aplicación.

- *Acabado suelo hormigón fratasado*

  Descripción:

  Pavimento continuo de hormigón armado, solera armada con mallazo de acero B-500s, e = 200mm con acabado con multica fratasado mecánico con acabado multicapa de resina epoxi o (litio o poliuretano trasparente) en pavimentos interiores del edificio principal. El acabado se ejecutará pasado 30 días del pavimento colocado.

  Funcionalidad:

  No es de aplicación.

  Seguridad:

  Seguridad de utilización según DB SUA 1: clase de resbaladicidad 3.

  Habitabilidad:

  No es de aplicación.

- *Acabado de tablillas de madera*

Descripción:

Acabado de tablillas de roble europeo para tarima flotante y falsos techos. Subestructura de rastreles de madera de 30x40mm para trasdosados. Tablillas de roble europeo de 150x3000x15mm.

Funcionalidad:

No es de aplicación.

Seguridad:

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C- s2, d0, de suelos EFL.

Habitabilidad:

No es de aplicación.

MC06 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Se definen los datos de partida, los objetivos establecidos, las especificaciones y las bases de cálculo correspondientes a los siguientes sistemas: protección contra incendios, fontanería, climatización y ventilación, electricidad y telecomunicaciones. Además, saneamiento y evacuación de residuos.

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

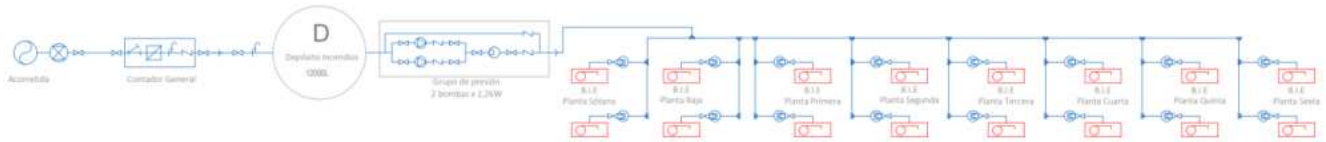
- Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para el proyecto de quesería en el barrio rural de Casetas en Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

- Objetivos a cumplir

La presente documentación tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de los sistemas que garanticen el requisito básico "Seguridad en caso de incendio", CTE-DB-SI. El objetivo consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

- Esquema de diseño



- Descripción y características

Se instalarán extintores de tal forma que cubran todo el edificio. Cada uno de los extintores tendrá una eficacia como mínimo 21A-113B. Además, se instalarán extintores de CO2 en las zonas de cuadros eléctricos. En el edificio existen locales de riesgo bajo, como son los cuartos de instalaciones. En estos locales se instalará un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso. Este extintor podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. La situación de un extintor fuera del local o zona facilita su utilización en mejores condiciones de seguridad. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores suficientes para que la longitud del recorrido real hasta alguno de ellos, incluso el situado en el exterior, no sea mayor que 15m en locales de riesgo medio o bajo.

Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil. El extintor estará señalizado con una placa fotoluminiscente de 210x210mm., conforme a la norma UNE 23035-4, y se dispondrá además de alumbrado de emergencia.

El edificio cuenta también con un sistema de alarma en todos sus espacios construidos mediante pulsadores de alarma, colocados en todas las salidas de los espacios y siguiendo siempre el recorrido de evacuación. Se cuenta también con un sistema de detección automática formado por detectores iónicos de humos de forma que se cubran todos los rincones del edificio con un radio de 5m desde cada detector.

Debido a la extensa superficie construida es necesaria la instalación de bocas de incendio equipadas de 25mm, que se colocarán en las salas principales y de tal forma que el recorrido real hasta una de ellas, incluso situándolas en el exterior de un espacio, no sea mayor que 25m.

SISTEMA DE FONTANERÍA

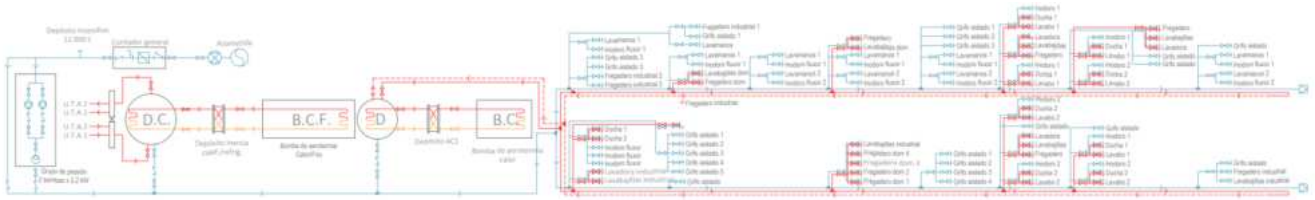
- Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua fría sanitaria AFS para el proyecto de quesería en el barrio rural de Casetas en Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de fontanería en el presente proyecto.

- Objetivos a cumplir

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de abastecimiento de AFS y en general de los servicios de producción de agua caliente sanitaria, ACS para consumo y garantizar una red de distribución de AFS y ACS.

- Esquema de diseño



SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

- Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria la descripción y justificación de la instalación de ventilación para el proyecto de quesería en el barrio rural de Casetas en Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de climatización y ventilación en el presente proyecto.

Esta instalación garantiza la climatización y la renovación de aire necesaria en cada uno de los ámbitos del proyecto.

- Objetivos a cumplir

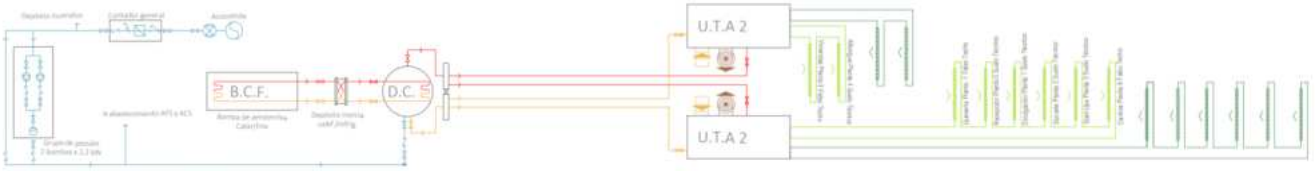
El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de climatización y ventilación necesaria para los espacios de la biblioteca, y en general de los siguientes servicios:
- Producción de agua caliente para climatización
- Unidades de Tratamiento de Aire
- Red de conductos de ventilación
- Extracción mecánica de cuartos húmedos

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial los siguientes documentos:
- Documento Básico de Salubridad, sección 3, DB-HS 3. Calidad del aire interior

Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE. Instrucción Técnica 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior UNE-EN 13779

- Esquema de diseño



- Bases de cálculo

Atendiendo al primero de los métodos que expone la norma, el método indirecto de caudal de aire exterior por persona, se obtienen los valores de caudal de aire exterior que son necesarios en cada uno de los espacios, para la correcta renovación de aire de los mismos, con los datos de la Tabla 1.4.2.1. Se considera que está prohibido fumaren todos los espacios.

La ventilación del edificio se sectoriza al igual que la climatización, contando cada agrupación con una UTA independiente, atendiendo a una previsión del régimen de uso. Por un lado, los espacios de las actividades gastronómicas junto a la quesería, por otro el museo con las start-ups y por otro a las viviendas.

Se establece así la clasificación de IDA 2 de 12,5 dm3/s por persona para los espacios de la quesería, museo y start-ups del proyecto según la calidad de aire que se debe conseguir (IT 1.1.4.2.2.) y de IDA 3 de 8 dm3/s por persona para el espacio de actividades gastronómicas.

- Descripción y características

El proyecto incorpora un sistema integral de climatización y ventilación diseñado para maximizar el ahorro energético y optimizar la eficiencia y sostenibilidad del edificio. La instalación parte de una bomba de aerotermia que genera agua caliente, la cual se distribuye desde un depósito hacia dos unidades de tratamiento de aire (UTAs). Cada una de estas unidades se encarga de proporcionar aire climatizado y renovado a distintas zonas del edificio, diferenciando entre las áreas residenciales y los espacios públicos. Esta separación responde a las diversas necesidades de uso de cada zona, asegurando un control térmico adecuado en función de los requerimientos específicos de cada espacio.

La toma de aire fresco y la expulsión del aire viciado por parte de las UTAs se realiza mediante una sala de instalaciones situada en el sótano de la quesería. En esta sala también se encuentra la bomba de aerotermia responsable de calentar o enfriar el depósito que alimenta a las UTAs. Este enfoque permite alcanzar y mantener la temperatura de confort óptima para cada situación, tanto en términos de climatización como de renovación del aire interior.

Los conductos de impulsión de aire se distribuyen a lo largo del edificio a través de suelos técnicos en las plantas intermedias y falsos techos en la quesería, viviendas y cantina. El aire es impulsado hacia los diferentes espacios mediante difusores lineales ubicados a nivel de los techos o suelos, según corresponda en cada planta. Los conductos de retorno se disponen de manera similar, utilizando los mismos elementos constructivos (suelos técnicos y falsos techos) y ubicándose de manera opuesta a los conductos de impulsión, con rejillas continuas de extracción a nivel del suelo o techo en cada planta, garantizando así una circulación eficiente del aire.

Adicionalmente, se ha proyectado un sistema de extracción mecánica independiente para los aseos y cocinas, que funciona mediante extractores eólicos con salida directa a la cubierta, asegurando la correcta ventilación de estos espacios específicos.

SISTEMA DE ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS

- Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria la descripción y justificación de la instalación de electricidad, voz y datos para el proyecto de quesería en el barrio rural de Casetas en Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red eléctrica en el presente proyecto.

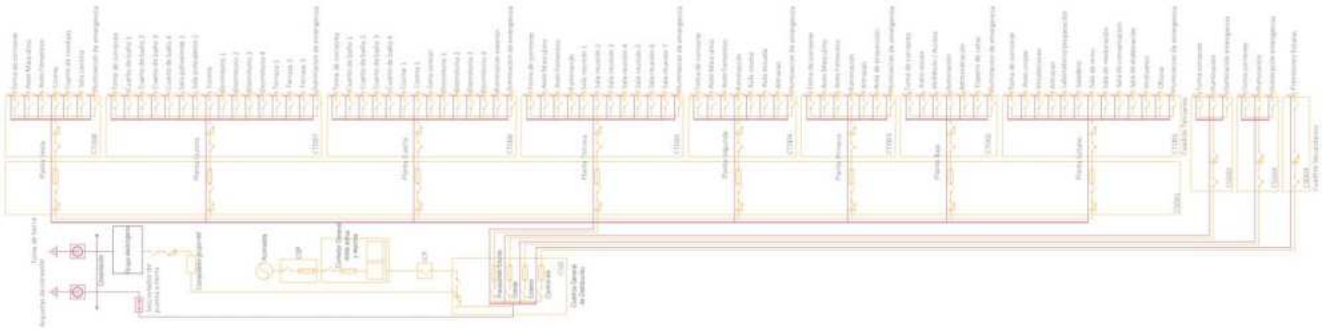
- Objetivos a cumplir

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación eléctrica, y en general de los siguientes servicios:
- Acometida.
- Cuadro General de Distribución.
- Cuadros Secundarios de Distribución.
- Elementos singulares
- Toma de tierra.

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HE3), el diseño y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial en el Vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, así como las Normas Particulares de la compañía suministradora.

- Esquema de diseño



- Descripción y características

La contratación se realiza directamente en Baja Tensión por lo que no es preciso un centro de transformación propio y la acometida transcurre en la vía de acceso rodado general al proyecto, al sur de la parcela en la misma vía que la acometida de agua y red de saneamiento. Desde ella ya parte a la Línea General de Alimentación hasta el contador general.

Suministro normal:

Desde la Caja General de Protección llega la Línea General de Alimentación al contador del edificio y desde ahí al Cuadro General de Distribución, ubicado en el sótano, en el cuarto de control de los cuartos de instalaciones. Del cuadro general parten los diferentes circuitos a los distintos Cuadros Secundarios de Distribución, así como al Cuadro de control, desde donde se deriva a los Cuadros Terciarios de Distribución y desde estos a los puntos de consumo.

La línea, está proyectada con cables unipolares rígidos, de cobre recocido con aislamiento del tipo

RV 0.6/1 KV y se protegerán en toda su longitud mediante tubo de dimensiones según marca la compañía suministradora. Así mismo se aplica todo lo indicado en la instrucción MI.BT.013 y en la norma de la compañía.
La instalación interior, desde el Cuadro General de Distribución hasta los secundarios, se realizan con conductores de cobre unipolares aislados a doble capa para una tensión de servicio de 0.6/1 KV y tubos de protección mecánica 7, cumpliendo lo establecido en la ITC- BT-21. Están constituidos por tres conductores de fase, uno neutro y otro de protección de toma a tierra. Los colores de la cubierta de los mismos serán según corresponda:

- Negro, marrón o gris para las fases
- Azul claro para el neutro
- Amarillo-verde (bicolor) para el de protección

Todos los equipos de iluminación cuentan con lámparas de bajo consumo de tipo LED. Todos los espacios disponen de uno o varios sistemas de encendido y apagado manual, así como de iluminación de emergencia. Los aseos y algunos pasillos de acceso poseen sensores de presencia que automatizan el encendido de la luz y su posterior apagado, ayudando al ahorro de energía.

Es relevante subrayar que, en consonancia con la búsqueda de las tres perspectivas establecidas en la fase conceptual del proyecto, se ha implementado un sistema de iluminación en el silo, estratégicamente distribuido a lo largo de todo el forjado unidireccional. Este sistema de iluminación consiste en una serie de tiras lineales y continuas de tipo LED, diseñadas para guiar visualmente al observador hacia el entorno exterior.

En las plantas superiores, la iluminación se ha dispuesto de manera puntual, con el propósito de proporcionar una luz funcional que no condicione la dirección de la visión, permitiendo así una mayor libertad en la percepción del espacio.

Puesta a tierra:

Se proyecta esta red con objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado.

SISTEMA DE SANEAMIENTO Y EVACUACIÓN DE RESÍDUOS

- Datos de partida

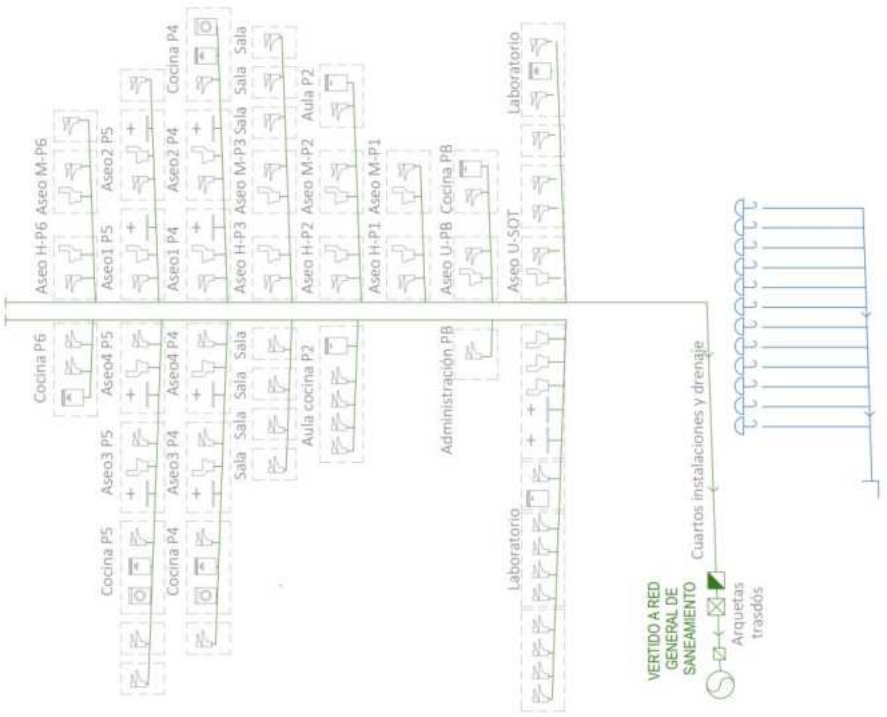
Constituye el objeto de la presente memoria la descripción y justificación de la instalación de ventilación para el proyecto de quesería en el barrio rural de Casetas en Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de climatización y ventilación en el presente proyecto.

Esta instalación garantiza la climatización y la renovación de aire necesaria en cada uno de los ámbitos del proyecto.

- Objetivos a cumplir

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de saneamiento, como red separativa de residuales y pluviales de zona habitable. Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación de DB HS 5) el diseño y dimensionado de la instalación y sistemas utilizados. Se aplica en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en general en el Documento Básico de Salubridad, sección 5, DB HS 5. Evacuación de aguas.

- Esquema de diseño



- Bases de cálculo

Aplicamos un procedimiento de cálculo para un sistema separativo, es decir, dimensionando la red de aguas residuales, por un lado, con conexión a vertido a red, y por otro lado el dimensionado de aguas pluviales que se recoge en una alberca a través de las jardineras para almacenar agua y destinarla a riego. Se utiliza el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de su uso privado o público.

Las unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparto (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1 DB HS 5, en función del uso.

Localización	Número de aparatos	UD		Cantidad, UDs	Sumatorio, UDs	Diámetro ramal, mm Pendiente: 2%		Diámetro bajante, mm
Residuales Silo DERECHA								
P6 Cantina								
Lavabo		2	2	4	40			
Sumidero sifónico		1	3	3	50			
Inodoro		2	5	10	63			
					17		100	110
P5 Vivienda								
Lavabo		2	1	2				
Sumidero sifónico		1	1	1				
Ducha		2	2	4				
Inodoro		2	4	8				
					32		100	110
P4 Albergue								
Lavabo		2	2	4				
Ducha		2	3	6				
Inodoro		2	5	10				
Fregadero		2	6	12				
					64		100	110
P3 Start-Ups								
Lavabo		2	2	4				
Inodoro		2	5	10				
Fuente		2	0.5	1				
					79		100	110
P2 Escuela								
Lavabo		2	2	4				
Inodoro		2	5	10				
					93		100	110
P1 Divulgativo								
Lavabo		2	2	4				
Inodoro		2	5	10				
					107		100	110
PC Recepción								
Fregadero		1	6	6				
Lavabo		1	2	2				
Inodoro		1	5	5				
Lavavajillas		1	6	6				
					158		100	110
P-1 Quesería	Bombeo a PC							

Fregadero	3	6	18			
Lavavajillas	1	6	6			
Lavabo	1	2	2			
Inodoro	1	5	5			
Fuente	1	0.5	1			
				32	100	110

IZQUIERDA

P6 Cantina						
Lavabo	1	2	2	40		
Sumidero sifónico	1	3	3	50		
Lavavajillas	1	6	6	63		
				11	63	63
P5 Vivienda						
Lavabo	2	1	2			
Sumidero sifónico	2	1	2			
Ducha	2	2	4			
Inodoro	2	4	8			
Lavaplatos	1	3	3		100	110
Lavavajillas	1	3	3			
Fregadero	1	3	3			
				36	100	110
P4 Albergue						
Lavabo	2	1	2			
Sumidero sifónico	2	1	2			
Ducha	2	2	4			
Inodoro	2	4	8			
Lavaplatos	1	3	3		100	110
Fregadero	1	6	6			
				61	100	110
P3 Start-Ups						
Sumidero sifónico	2	3	6			
Fuente	2	0.5	1			
				68	100	110
P2 Escuela						
Fregadero	4	6	24			
				92	100	110
PC Recepción						
Fregadero	1	6	6			
				157	100	110

P-1 Quesería	Bombeo a PC						
Inodoro		3	5	15			
Lavavajillas		4	6	24			
Lavabo		1	2	2			
Sumidero sifónico		4	3	12			
Ducha		2	3	6			
					59	100	110

Todas las pendientes de los ramales de la instalación tienen una inclinación del 2%

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

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3 DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector. El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste. El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5 DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

A continuación, veremos el trato de aguas pluviales. En el caso del agua recogida por el bosque de árboles esta es redirigida a un tanque de agua para su consiguiente reutilización.

Tipología Cubierta	**Superficie servida, m2**	**N.º sumideros**	**Diámetro bajante, mm**	**Colector**
Pluviales Silo	Vertido a red			Pendiente: -
C1	104.32	3	63	-
C2	20.03	2	50	-
C3	37	2	50	-

Pluviales paraguas	Vertido a tanque de pluviales			Pendiente: 1%
Módulo pentágono	27.44	2/módulo	50	
Por cada 5 y 6	164.64			110
Colector izquierdo	1152.48			250
Colector derecho	960.4			200

- Descripción y características

Se ha diseñado un sistema separativo de aguas pluviales y residuales ya que las primeras se recogen en un tanque para generar un ciclo cerrado del agua utilizándolas para el riego y cualquier otro uso que requiera el proyecto. Esto permite una mayor higiene en la evacuación de pluviales y aboga por un uso responsable del agua.

Los colectores de residuales desaguan por gravedad y mediante colectores enterrados registrables por arquetas estancas en aquellos puntos que permitan un registro adecuado para mantenimiento y reparaciones, si fuera necesario.

La red de evacuación está constituida por los siguientes elementos:
- Puntos de captación: locales húmedos donde se recogen las aguas residuales, sumideros en la cubierta.
- Red de pequeña evacuación: tuberías de tendido sensiblemente horizontal que recogen las aguas en los locales húmedos y las conducen hasta la red de evacuación vertical.

- Red de aguas residuales

Las aguas residuales derivan de los aseos, los cuales comprenden inodoros, urinarios y lavamanos. Cada uno de estos dispositivos sanitarios está provisto de un sifón individual que cumple con los requisitos de distancia estipulados para la conexión a la bajante, conforme a las normativas del CTE.

En el proyecto, la instalación de saneamiento se ha diseñado mediante un sistema de ramificación, empleando colectores ubicados tanto en el suelo técnico como en los falsos techos. Dichos colectores se disponen siguiendo una estructura de tipo arbóreo, garantizando un trazado optimizado que minimiza la complejidad del recorrido. Se busca mantener unas distancias y pendientes adecuadas que faciliten la evacuación eficiente de los efluentes y aseguren propiedades autolimpiables del sistema. Los colectores, distribuidos de acuerdo con la disposición en planta de los puntos de captación, se conectan a un colector principal. Este colector principal, a su vez, se enlaza con los colectores de aguas pluviales, permitiendo la descarga conjunta hacia la red pública de saneamiento.

- Red de aguas pluviales

La red de pluviales, como se ha comentado, acomete a un tanque de riego para almacenamiento y reutilización.

QUESERIA: SILO + VIA DE TREN EN EL BARRIO CASETAS - ZARAGOZA

CTE

CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

CTE CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO

DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL
SE-AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
SE-C CIMENTACIONES
SE-A ESTRUCTURAS DE ACERO
CE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR
SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR
SI 3 EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES
SI 4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN
SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS
SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

DB-SUA SEGURIDAD EN CASO DE UTILIZACIÓN

SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS
SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO
SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS
SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA
SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN
SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO
SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO
SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO
SUA 9 ACCESIBILIDAD

DB-HS SALUBRIDAD

DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

GENERALIDADES
CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS
VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO. AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO
RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO
HE 1 CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA
HE 2 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS
HE 3 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
HE 4 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA ACS
HE 5 GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. 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.
2. 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.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-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.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

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.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al 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 inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

- Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene como propósito definir reglas y procedimientos que faciliten el cumplimiento de las exigencias fundamentales de seguridad estructural. La correcta implementación de todas las disposiciones del DB garantiza el cumplimiento del requisito de "Seguridad estructural".

- Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este Documento Básico (DB) se aplica para todo el Código Técnico de la Edificación (CTE) según lo indicado en el artículo 2 (Parte I).

Se definen los principios y requisitos relacionados con la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio. También se incluye la aptitud al servicio, incluyendo la durabilidad.

En el DB SE - AE se especifican las acciones que afectarán al edificio, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y la aptitud al servicio definidos en el DB SE. Se detallan dichas acciones y los cálculos requeridos para el proyecto.

- Documentación

En los anexos de la memoria se adjunta un documento con el dimensionado de los elementos más representativos de la estructura del proyecto.

Asimismo, en los planos del proyecto se incluye un apartado específico sobre la estructura. Se presenta la solución para cada uno de los elementos estructurales, junto con los detalles necesarios para su correcta interpretación y ejecución.

- Análisis estructural y dimensionado

En el dimensionado y la posterior comprobación, se determinan las situaciones que resultan determinantes. Se realiza el análisis utilizando los métodos de cálculo más adecuados para cada problema. Las verificaciones se efectúan basadas en coeficientes parciales, siguiendo las especificaciones establecidas en estos Documentos Básicos.

Proceso:

Se realiza un estudio y análisis de los principales elementos estructurales del proyecto, para calcular sus secciones según el DB SE A, Seguridad Estructural Acero. Estos son:

- Definición de las tres tipologías de árboles (dos altos y uno bajo)
- Pilares de cada tipología
- Vigas de cada tipología
- Cimentación

Situaciones de dimensionado:

- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio:

- 50 años.

Método de comprobación:

- Estados límite.
- Situaciones que de ser superadas se puede considerar que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Resistencia y estabilidad:

Estado límite último:
Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:

- Pérdida de equilibrio
- Deformación excesiva
- Transformación estructura en mecanismo
- Rotura de elementos estructurales o sus uniones - Inestabilidad de elementos estructurales

Aptitud de servicio:

Estado límite de servicio:
Situación que de ser superada se afecta:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios
- Correcto funcionamiento del edificio
- Apariencia de la construcción

Acciones:

Se clasifican en:
- Permanentes: Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones geológicas.
- Variables: Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
- Accidentales: Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Modelo análisis estructural:

Cálculo de los elementos:

Por la naturaleza de los elementos los cálculos han sido realizados a manos y revisados por el Director.

Verificación de la estabilidad:

Ed dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
Ed stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura:

Ed: valor de cálculo del efecto de las acciones
Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera 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.

- Flechas: la limitación de flecha activa establecida en general es de 1/300 de la luz.
- Desplazamientos horizontales: El desplome total límite es 1/500 de la altura total.

SE-AE: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

- Acciones permanentes (G)

Acciones que actúan de manera continua sobre el edificio y mantienen una posición fija.

Peso propio (PP)

- Peso propio estructura

- Acciones variables (Q)

Sobrecarga de uso (SU)

- Sobre cubierta: Subcategoría de uso G2 (Cubiertas accesibles únicamente para conservación, con inclinación superior a 40º): 0kN/m2. Esta sobrecarga no se considerará concomitante con otras acciones variables como la nieve.

Acciones climáticas

- Viento: Según la tabla D11 marquesinas a dos aguas 30º arriba
- Nieve Para Zaragoza (altitud 210m): 0,5 kN/m^2

- Acciones accidentales (A)

No se consideran.

SE-C: CIMENTACIONES

No se justifican en el marco teórico del proyecto.

SE-A: ESTRUCTURAS DE ACERO

- Estructura

  Matriz de tres tipologías de árboles, distribuidas en dos de tipo alto y una de tipo bajo. La matriz está conformada por filas alternadas de árboles altos y bajos. Cada una de estas filas contiene once árboles. Hay un total de seis filas de árboles altos y siete de árboles bajos. Estos están conformados por polares, vigas y chapas metálicas. Descrito todo en la memoria constructiva y en la documentación gráfica adjunta.

- Programa de cálculo

  Los cálculos han sido realizados a mano debido a la naturaleza de las estructuras ya que presentaban características que no se pueden hacer mediante programas o aplicaciones. Estos cálculos han sido revisados por el director.

- Estado de cargas consideradas

  Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios del CE y DB SE del CTE. Los valores de las acciones son los recogidos en el DB SE AE.

  Cargas en cubierta:

  - Peso propio estructura PP (valor de 0,78kN/m^2)
  - Sobrecarga de uso G2 SU (valor de 0kN/m^2)
  - Viento Vi y nieve N (valor de 2 kN/m^2 y 0,50 kN/m^2).

- Características de los materiales

  Acero en chapas, perfiles y conformado: laminado S 275 JR y S 235 JR; acero en barras y pernos para ejecución de zapatas B 500 S.

  Todos los elementos metálicos se protegen con pintura ignífuga M1 según UNE EN 13501:2002 y el CTE.

  Todas las soldaduras a tope se realizarán previo biselado por procedimientos mecánicos e las chapas o perfiles a unir. Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras, siendo preceptivo tomar las precauciones precisas para evitarlo. No se permitirán variaciones de longitud ni separaciones que pueden fuera de los ámbitos definidos dentro del proyecto, ni defectos aparentes.

CE: ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

- Estructura

  Cada árbol del bosque de árboles tiene que tener una cimentación. Esta está conformada por tres micropilotes que requieren de hormigón para sustentar toda la estructura. Descrito todo en la memoria constructiva y en la documentación gráfica adjunta.

- Características de los materiales

  Hormigón para ejecución HA-25/B/30/IIa. Acero en barras y pernos para ejecución de zapatas B 500 S. Acero en alambres o mallas B 500 T.

DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1 - Propagación interior
Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior
Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes
El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios
El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos
Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura
La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

Exigencia básica SI 1 "PROPAGACIÓN INTERIOR"
"Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio."

- Compartimentación en sectores de incendio

  Los edificios y establecimientos se compartimentarán en sectores de incendios según las condiciones establecidas en la tabla 1.1. Los elementos utilizados deben cumplir con las especificaciones de resistencia al fuego indicadas en la tabla 1.2 de esta sección.

  Para el cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector, no forman parte de este.

  En el caso de Uso de Pública Concurrencia y Uso Administrativo, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m^2. Dado que nuestro edificio tiene menos de 2.500 m^2 construidos (2102,20 m^2), no será necesario compartimentar en varios sectores de incendio, a excepción de los locales y zonas de riesgo especial, expuestas en el siguiente apartado. El edificio entero constituirá un único sector de incendios, con una resistencia de EI 90.

- Locales de riesgo especial

  Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican según los grados de riesgo alto, medio y bajo. Los criterios se encuentran en la tabla 2.1 de este apartado. Cada local debe cumplir las condiciones indicadas en la tabla 2.2.

  Los locales destinados a albergar sistemas de instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos también deben cumplir las condiciones establecidas en dichos reglamentos.

  Las condiciones de ventilación de los locales y equipos exigidas por la reglamentación deben solucionarse de manera compatible con la compartimentación establecida en el DB SI.

  Todos los locales del proyecto se clasifican como de riesgo bajo debido a las potencias instaladas, las superficies, o el volumen de los espacios. Por ello, no requieren vestíbulos de independencia, y la resistencia al fuego de sus elementos de compartimentación y puertas será de EI 90 (EI 2 45-C5 para puertas). El recorrido de evacuación hasta la salida del local no excederá los 25 m. Estos locales incluyen: almacenes, salas de maquinaria frigorífica con refrigerante halógeno, vestuarios de personal, cocinas. También se incluyen salas de máquinas e instalaciones, cuartos de residuos, y locales de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución.

- Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

  La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, como patinillos, cámaras, falsos techos y suelos elevados. En estos casos, la resistencia al fuego debe ser al menos equivalente, aunque puede reducirse a la mitad en los registros para mantenimiento.

  La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendios debe mantenerse en los puntos donde dichos elementos son atravesados por instalaciones, como cables, tuberías, conducciones y conductos de ventilación, excluyendo penetraciones cuya sección de paso no supere los 50 cm^2.

  En estos casos, se debe instalar un elemento que, en caso de incendio, cierre automáticamente y garantice una resistencia al fuego equivalente o superior, como un dispositivo intumescente de obturación.

- Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

  Los elementos constructivos deben cumplir con las condiciones de reacción al fuego establecidas en la tabla 4.1. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas se regulan en su reglamentación específica. Estos componentes incluyen cables, tubos, bandejas, regletas y armarios.

SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

Exigencia básica SI 2: Propagación Exterior. Se debe limitar el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como en los edificios circundantes.

- Medianerías y fachadas

  Los elementos verticales que separan un edificio de otro deben tener al menos una resistencia al fuego de EI 120.

  La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, debe ser B-s3, d2 hasta una altura mínima de 3,5 m. Esto aplica a aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta. Además, esta clase de reacción al fuego debe aplicarse a toda la altura de la fachada cuando esta exceda los 18 m, independientemente de donde se encuentre su arranque.

- Cubiertas

  Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes o dentro del mismo edificio. La cubierta deberá tener una resistencia al fuego de al menos REI 60 en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante. Además, deberá contar con una franja de 1,00 m de anchura ubicada sobre la unión con la cubierta de cualquier elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior, se puede optar por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

  Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60. Las superficies mencionadas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF.

SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Exigencia básica SI 3: Evacuación de los ocupantes. El edificio debe contar con medios de evacuación adecuados que permitan a los ocupantes abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

- Compatibilidad de los elementos de evacuación

  Nuestro proyecto, al tratarse de una rehabilitación de un edificio aislado y que no está integrado en otro edificio. Por ello este punto no es de aplicación.

- Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación, se deben tomar los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 de este apartado, en función de la superficie útil de cada zona. Esto se aplica, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o cuando alguna disposición legal de obligado cumplimiento exija una ocupación menor. Esto puede ocurrir en establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En los recintos o zonas no incluidas en la tabla, se deben aplicar los valores correspondientes a las áreas más asimilables.

En este caso, se considera que el edificio no tendrá una alta ocupación, por lo que los aseos en planta y, en general, las zonas de ocupación ocasional no se contabilizan en el cálculo. Se diferencian las zonas del proyecto según sus sectores de incendio, con las ocupaciones correspondientes a la densidad establecida por la normativa siguiente:

- Quesería: 447,82m2, 48 personas (ajustado por el carácter restringido del uso)
- Planta baja: 225,51m2, 37 personas (ajustado por el carácter restringido del uso)
- Planta divulgación: 261,65m2, 150 personas
- Planta escuela: 233,74m2, 73 personas
- Planta startups: 267,32m2, 40 personas
- Planta albergue: 171,08m2, 8 personas (total de habitantes para los que se ha diseñado)
- Planta viviendas: 179,20m2, 8 personas (total de habitantes para los que se ha diseñado)
- Planta cantina: 157,94m2, 25 personas

- Número de salidas y longitud de recorridos de evacuación

A efectos de determinar el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación, se utilizarán los valores indicados en la tabla 3.1, Estos valores se aplicarán a la superficie útil y a la ocupación de cada zona.

Se disponen en todas las plantas de dos escaleras protegidas que favorecen las salidas de emergencia cumpliendo la normativa mínima de tener 2 salidas por planta.

En la planta baja se dispone de dos salidas para seguir cumpliendo con esta normativa.

Adicionalmente la distancia de cualquier punto respecto a cualquier salida de emergencia es en todos los casos menor a 50 m.

- Dimensionado de los elementos de evacuación

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable. Por tanto, se calcula considerando inutilizada la salida del edifico o escalera protegida según el caso más desfavorable en Planta Cantina, la más alta de todas.

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En el caso de las escaleras, al tener dos escaleras protegidas se han de dimensionar para la mitad de la totalidad de ocupantes.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160 A.

En planta Baja o Planta 1, a las salidas de planta hay que incluirles el flujo de personas que usa esa escalera. Se calcula para 160A como caso más desfavorable, aunque en algunas plantas fuera menor.

Cálculo:

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1

Dimensionado de escaleras protegidas:
- Escalera protegida
- E ≤ 3 S + 160 As

Con la tabla 4.2, se establece la anchura de mínima de la escalera protegida. Deberá tener 1.00 m para poder evacuar 352 en 6 plantas. Siendo el caso más desfavorable la suma de personas en P6 - P1 y PS (352 personas). En el caso de la escalera protegida cumple con 1.40 m de anchura, para garantizar a su vez el cumplimiento del DB-SUA (Apartado 4 de la Sección SUA 1). Aparte se cuentan con dos escaleras protegidas, lo que aumentaría el poder de evacuación.

Dimensionado de puertas y pasos:
- Puerta PB (salida de planta y salida edificio)
- A ≥ P/200 ≥ 0.80m + 160 A (desembarco escalera)
- A ≥ 95/200 = 0.475 ≥ 0.80m + 160 A (desembarco escalera)

Como es menor tomamos 0.80 y sumamos 160 x A del desembarco de la escalera.

- Protección de las escaleras

A efectos de determinar las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación, se tomarán los valores de la tabla 5.1.

Según la tabla 5.1 sería necesaria una escalera protegida en el edifico, pues la altura más desfavorable de evacuación es de >28m en caso descendente y de 3.5m en caso ascendente. Es por ello que pese a que solo es necesaria una única escalera protegida se han protegido ambas para cumplir esta normativa.

- Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio son abatibles con eje de giro vertical. Las puertas para la evacuación de más de 50 personas también son abatibles con eje de giro vertical. Su sistema de cierre consiste en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado de evacuación, sin necesidad de utilizar una llave ni actuar sobre múltiples mecanismos. Todas las puertas proyectadas en el recorrido de evacuación carecen de llave o mecanismo de cierre, lo que permite una apertura fácil y rápida, comunicando siempre con un espacio exterior seguro. Todas se abren en el sentido de la evacuación.

- Señalización de los medios de evacuación

Se utilizan todas las señales de evacuación necesarias definidas por la norma UNE 23034:1988, asegurando visibilidad incluso en caso de fallo del suministro eléctrico.

- Control de humo de incendio

En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto.

b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas

c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE-EN 12101-6:2006.

En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plazas con una aportación máxima de

120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrase mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.

b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.

c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

- Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

1.En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m2, toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

-una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;

-excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

2.Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

3.Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

4.En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Exigencia básica SI 4 "Instalaciones de protección contra incendios"

"El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes."

- Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de di- chas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Por tanto, el edificio dispondrá de los siguientes equipos e instalaciones de protección en caso de incendio:

Edificio

-Extintores portátiles de eficacia 21A -113B, a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

-Bocas de incendio equipadas, puesto que la superficie construida excede de 500 m2. Los equipos serán de tipo 25 mm

-Sistema de detección de incendio. Dispondrá al menos de detectores de incendio.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios".

- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Exigencia básica SI 5 "Intervención de los bomberos".

"Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios."

- Condiciones de aproximación y entorno

El emplazamiento del edificio garantizara las siguientes condiciones de aproximación y entorno para facilitar la intervención de los bomberos.

Aproximación a los edificios

La vía de acceso tiene que permitir el paso de los equipos de extinción de incendios, como camiones de bomberos y vehículos de emergencia. Para ello, se verifica que la anchura libre no sea inferior a 3,5 m. El gálibo debe ser de 4,5 m, y la capacidad portante del vial debe ser de 20 kN/m². La vía de acceso principal del proyecto cumple con todos estos requisitos.

Entorno de los edificios

El edificio tiene una altura de evacuación descendente h < 9 m (4m), por lo que este apartado no se aplicará. En cualquier caso, el espacio de maniobra se mantendrá libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos.

- Accesibilidad por fachada

Las fachadas del edificio disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios. Dichos huecos cumplen las siguientes condiciones:

Ubicación:	En cada una de las plantas del edificio.
Altura del antepecho:	H≤1.20 m. desde nivel de la planta a acceder.
Dimensiones mínimas:	Anchura ≥0.80 m. y altura ≥1.20 m.

SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Exigencia básica SI 6 "Resistencia al fuego de la estructura"

"La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas."

- Resistencia al fuego de la estructura

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

- Comprobación de la resistencia al fuego

  Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

  a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o

  b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

  La estructura del proyecto es arboles metálicos (pilares y vigas) situados por el exterior de la envolvente térmica. Estos tienen una resistencia al fuego R90 cumpliendo con la exigencia más desfavorable de la tabla 3.1.

- Elementos estructurales secundarios

  Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

DB-SUA SEGURIDAD EN CASO DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización y Accesibilidad consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. 1. 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.
2. 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.

12.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3 Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5 Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6 Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7 Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica 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.

12.9 Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad: Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

Exigencia básica SUA 1 "Seguridad frente al riesgo de caídas"

"Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad."

- Resbaladicidad en suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado. Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento Rd, de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

-Rd≤15	Clase0
-15≤Rd≤35	Clase1
-35≤Rd≤45	Clase2
-Rd≥45	Clase3

El valor de resistencia al deslizamiento Rd es el valor PTV obtenido mediante el ensayo del péndulo descrito en la norma UNE 41901:2017 EX. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad.

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. Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de las zonas de uso público del edificio proyectado tendrán la siguiente clase:

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1
Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio y baños) con pendiente < 6%	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio y baños) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3
Zonas exteriores, piscinas y duchas	3

El pavimento exterior del proyecto es un adoquinado toda su extensión, por lo que será de clase 3.

- Discontinuidades en el pavimento

Con objeto de limitar el riesgo de caídas los pavimentos:

-No presentaran imperfecciones o resaltos de más de 4mm.
-Desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%.
-El suelo no presentará huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.
-Las barreras que delimiten zonas de circulación serán de más de 80 cm.

-En las zonas de circulación no se disponen escalones aislados, ni dos consecutivos, exceptuando accesos y salidas de edificios o accesos a estrados o escenarios.

- 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. En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm, comenzando tal diferenciación 25 cm del borde, como mínimo.

Características de las barreras de protección:

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. Las barreras tendrán, así mismo; una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal (Documento Básico SE-AE), en función de la zona en que se encuentren. Las barreras proyectadas, por sus características constructivas, garantizan que:

- No son escalables, no existiendo puntos de apoyo entre una altura comprendida entre 0.30m y 0.50m, sobre el suelo. En la altura comprendida entre 0,50m y 0.80m no existen salientes con superficie suficiente horizontal de más de 0.15m de fondo.

- No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro.

- Escaleras y rampas

Escaleras de uso general:

Peldaños

Dado el carácter público del edificio, los peldaños se proyectarán con una huella mínima de 28 cm y una contrahuella máxima de 17,5 cm. Esta normativa se cumple para ambas escaleras ya que ambas son escaleras protegidas.

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 en edificios de uso público es de 2,25 m, por lo que las escaleras dispondrán de las mesetas o descansillos pertinentes para garantizarlo.

La anchura útil del tramo corresponderá a las exigencias de evacuación en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI, y será como mínimo la indicada en la tabla 4.1:

- Pública concurrencia y ocupación >100 personas: Anchura mínima útil 1,10 m

Esta 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.

Mesetas

Las mesetas tendrán la anchura del tramo 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 escalera no se reducirá a lo largo de la meseta y estará libres de obstáculos y sobre ella no girara el barrido de ninguna puerta de estancias que no sean de ocupación nula.

Rampas

Las escaleras que salven una altura mayor a 55 cm dispondrán pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura sea mayor de 1,20 se dispondrán a ambos lados. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm y 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.

- Limpieza de los acristalamientos exteriores

Puesto que el uso de nuestro edificio es de carácter público y no de residencial vivienda, este apartado no es de aplicación. La limpieza de los mismos se realizará desde el exterior con operarios y las medidas de seguridad necesarias.

SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

Exigencia básica SUA 2 "Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento"

"Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio."

- Impacto

Impacto con elementos fijos

Zonas de circulación de uso general

Impacto con elementos fijos:

- Altura libre de paso:	2,30 m ≥ 2.20 m
- Umbrales en puertas:	2,30 m
- Elementos fijos en fachadas:	No se proyectan
- Elementos salientes más de 150 mm:	No se proyectan
- Protección de los elementos volados:	No se proyectan

Zonas de circulación de uso restringido

Impacto con elementos fijos:

- Altura libre de paso:	2,30 m ≥ 2.10 m
- Umbrales en puertas:	2,30 m
- Elementos fijos en fachadas:	No se proyectan
- Elementos salientes más de 150 mm:	No se proyectan

- Protección de los elementos volados: No se proyectan

Impacto con elementos practicables

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. 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.

Impacto con elementos frágiles

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto en 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. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

- 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.
- Paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

Las partes vidriadas de puertas 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 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.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Exigencia básica SUA 3 "Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento"

"Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos."

- Atrapamiento

  Los aseos accesibles del edificio 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 ba- tientes/ 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 POR ILUMINACIÓN INADECUADA

Exigencia básica SUA 4 "Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada"

"Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo de 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.

- 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:

  a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
  b) 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;
  c) 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;
  d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
  e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;

f) 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;
g) 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 debe entrar 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:

a) En vías de evacuación de 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.
b) 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 Iux, como mínimo.

c) 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.
d) 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.
e) 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:

a) 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;
b) 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;
c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
d) 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 POR ILUMINACIÓN INADECUADA

No es de aplicación.

SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No es de aplicación.

SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

No es de aplicación.

SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Exigencia básica 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, cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.

Determinando Ne y Na según los puntos 1.3 y 1.4, obtenemos una Ne= 0,018 [noimpactos/año] y Na=0,0018 para el caso de nuestro edificio, por lo que se hace necesaria la instalación de sistema 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-(Na/Ne) > E= 0,89

Contando así con un nivel de protección 3 (0,80 < E <0,95) según a tabla 2.1.

SUA 9: ACCESIBILIDAD

Exigencia básica SUA 9 "Accesibilidad"

"Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad."

- Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación. Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela contará con al menos un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio. Este itinerario es el acceso proyectado al edificio.

Accesibilidad entre plantas del edificio

Se cuenta con un ascensor accesible, equipado con características como puertas amplias, botones táctiles y señales auditivas, ya que es necesario salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible del edificio. Las otras plantas tienen ocupación y existen más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI).

Accesibilidad en las plantas del edificio

Se dispondrá de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

Dotación de elementos accesibles 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.

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 señalizarán 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. En el caso de la biblioteca, entradas al edificio accesibles, itinerarios accesibles y servicios accesibles.

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 señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

-Los ascensores accesibles se señalizarán 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 señalizarán 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 señalizar 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 señalizar 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.

DB-HS SALUBRIDAD

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente»

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.
1. 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.
2. 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.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.
1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.
2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

No se justifica en el marco teórico del ejercicio.

DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR).

1. 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.

GENERALIDADES

- Condiciones de accesibilidad

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.

Se deben cumplir las condiciones de diseño y dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo de los diferentes recintos del proyecto. Esta verificación se lleva a cabo con la adopción de las soluciones del apartado 3.1.2, opción simplificada. Se justifica también el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica, así como del apartado 3.3 de este documento, referido al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Se establece una clasificación de todos los espacios del proyecto atendiendo al grado de protección necesario:

- Recintos habitables: Todas menos áreas de instalaciones, las cámaras de la quesería y cuarto de basuras.

- Recintos protegidos: Recintos habitables.

-Recintos de instalaciones: núcleos de instalaciones

-Recintos no habitables: núcleos de instalaciones

VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO. AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO

- Recintos protegidos

En las unidades en las que se diferencian ámbitos diferentes, la separación entre ellos debe tener un índice global de reducción acústica, RA, igual o mayor de 33dBA. La separación entre recintos protegidos y resto de recintos protegidos u otros usos distintos de instalaciones debe tener un aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, no inferior a 50dBA ya que no comparten puertas ni ventanas.

Los espacios propuestos que limitan con recintos de instalaciones (vestíbulo instalaciones en planta sótano) deben contar con una separación entre ambos que posea un aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, no inferior a 55dBA.

El aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m, nT,Atr, de estos recintos con el exterior no será inferior, según la Tabla 2.1 y contando con un índice de ruido día, Ld, de 70-75dBA, 42dBA.

- Recintos habitables

El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre estos recintos y los clasificados como no habitables no será menor a 45dBA. En el caso de los pasillos que limitan con este tipo de recintos y comparten puertas con ellos, su índice global de reducción acústica, RA, no será menor que 20dBA, y el índice global del cerramiento no será menor que 50dBA.

RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Se limitan los niveles de ruido y de vibraciones que puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables. El nivel de potencia acústica máximo de los equipos cumplirá el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

No se justifica en el marco teórico del ejercicio.

DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. 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.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético. El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética. Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención. Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio. Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

15.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas. Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr 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.

15.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación. Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su funcionamiento 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.

15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria. Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

15.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica. En los edificios con elevado consumo de energía eléctrica se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

DB-HE0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

- Caracterización y cuantificación de las exigencias

Para controlar la demanda energética, los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática de invierno, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.

- Transmitancia de la envolvente térmica

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (Ulim) de la tabla 3.1.1.a-HE1:

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de *transmitancia térmica*, U_{lim} [W/m²K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_S, U_M)	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_C)	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U_T) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la *envolvente térmica* (U_{MD})	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U_H)*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%	5,7					

*Los *huecos* con uso de escaparate en *unidades de uso* con actividad comercial pueden incrementar el valor de U_H en un 50%.

De esta manera, perteneciendo Zaragoza a la zona climática C, obtenemos las siguientes transmitancias límites para los diferentes elementos de la envolvente del proyecto:

- Transmitancia límite de muros en contacto con el aire con el terreno: UMlim= 0,49 W/m2K
- Transmitancia límite de cubiertas en contacto con el aire exterior: UClim= 0,40 W/m2K
- Transmitancia límite de muros y suelos en contacto con el terreno: UTlim= 0,70 W/m2K
- Transmitancia límite de muros de medianería: UMDlim= 0,70 W/m2K
- Transmitancia límite de huecos: UVlim= 2,10 W/m2K

- Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente, se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

De este modo, según la tabla 3.1.3.a-HE1, la permeabilidad al aire de las carpinterías del proyecto, situado en la zona climática C debe ser inferior a 9m3/hm2.

- Cálculo y dimensionado

No se justifica en el marco teórico del ejercicio.

DB-HE1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

No se justifica en el marco teórico del ejercicio.

DB-HE2: CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

No se justifica en el marco teórico del ejercicio.

DB-HE3: CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

No se justifica en el marco teórico del ejercicio.

DB-HE4: CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA ACS

No se justifica en el marco teórico del ejercicio.

DB-HE5: GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

No se justifica en el marco teórico del ejercicio.

QUESERIA: SILO + VIA DE TREN EN EL BARRIO CASETAS - ZARAGOZA

AM

ANEJOS DE LA MEMORIA

AM ANEJOS DE LA MEMORIA

AM01 INFORME GEOTÉCNICO

AM02 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

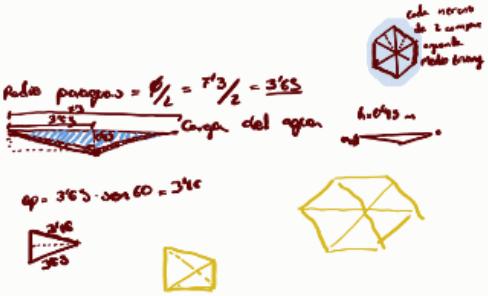
AM01 INFORME GEOTÉCNICO

No se justifica en el marco teórico del ejercicio.

AM02 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

Calculo estructural paraguas

paraguas tipo 1 (alto)



Calculo masa agua que cabe

$V = A_{\Delta} h = 3L \cdot ap \cdot h$



$\Delta_{\Delta} = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{3'65 \cdot 3'65 \operatorname{sen} 60}{2} = 5'7688 \simeq 5'75\ m^2$

Δ total hexagono $\rightarrow 5'77 \cdot 6 = 34,62\ m^2$

$V = A_{base} \cdot h = 34,62 \cdot 0'43 = 15,579\ m^3$

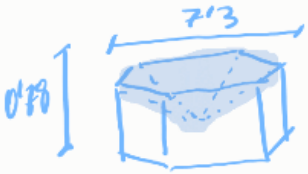
Si tenemos un V que es la mitad del total al ser pirámide hexagonal

$V_{\Delta} = 15,58\ m^3 / 2 = 7,7895\ m^3 \simeq 7'79\ m^3$

$d = m/v$ densidad agua $1000\ Kg/m^3$

$m = d \cdot V = 1000\ Kg/m^3 \cdot 7'79\ m^3 = 7790\ Kg$

Calculo masa de agua en tipología paraguas 2



$\Delta_{\Delta} = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{3'65 \cdot 3'65 \operatorname{sen} 60}{2} = 5'75\ m^3$

$\Delta_{\Delta} = 5'77 \cdot 6 = 34,62\ m^2$

$L = 7'3/2 = 3'65$

$V = 34,62 \cdot 0'78 = 27,0036\ m^3$

$V_{mitad} = 27,0036\ m^2 / 2 = 13,50\ m^2$

$d = m/v$ agua $1000 kg/m^3$

$m = d \cdot v = 1000 kg/m^3 \cdot 13{,}50 = 13500 kg$

Calculo de areas seccion desfavorable

Paragras 1

$Q = 7790 kg \approx 7790 kp$

$1 kg = 1 kp$

$N = 6500/nervio$

$7790/6 = 1300 kg$

Tenemos 6 brazos con 2 perfiles → 12 nervios



$N = 7790/12 \rightarrow 650 kp/nervio$

$Q_L = \frac{650 kp}{3{,}6} = 180{,}4 kp/m = 0'1804 Mp/m$

(3,6: Longitud Nervio)

$M = \frac{QL^2}{2} = \frac{0'1804 Mp/m \cdot 3{,}6^2 m}{2} = 1'16 Mp \cdot m$

$= 116 Mpcm$

$I \geq \frac{0'25 \cdot 300 \cdot 360 \cdot 116}{2100} = 1491{,}42 cm^4$ ✓

$Q_T = 650 \cdot 12 = 7'8 Mp$

$S = \frac{Nw}{\Delta s} = \frac{7'8 Mp \cdot 3}{1'73} = 13'52 cm^2$

$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{2 \cdot 30^3}{12} = 4500$

$\frac{2 \cdot 25^3}{12} = 2604{,}16\ cm^4$ ✓

sección de esas dimens

2 → canto → 25cm alto

7

Paraguas 2

$Q = 13500\ kg = 13500\ kp \quad 1kg \simeq 1kp$

Tenemos 6 brazos con 2 perfiles (12 nervios)

$N = 13500\ kp / 12 = 1125\ kp/nervio$

$Q_L = \frac{1125\ kp}{3{,}6} = 312{,}5\ kp/m = 0'3125\ Mp/m$

$M = \frac{QL^2}{2} = 0'3125\ Mp/m \cdot 3'6^2/2 = 2'025\ Mpm$

$= 202{,}5\ Mpcm$

$I_Z \frac{0'25 \times 300 \times 360 \times 202{,}5\ Mpcm}{2100} = 2603{,}57\ cm^4$ ✓

$Q_T = 13500 = 13{,}5\ MP$

$S = \frac{N_w}{\sigma_S} = \frac{13{,}5 \cdot 3}{1'73} = 23{,}4\ cm^2$

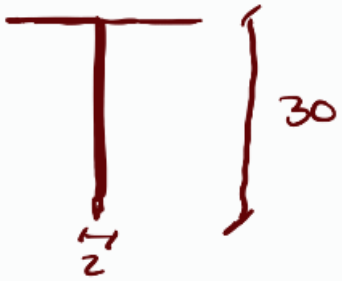
↓

2604,16cm²

$3{,}9\ cm^2$ 25cm →

$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{2 \cdot 30^3}{12} = 4500\ cm^4$ ✓

Cumplen las secciones de



En la sección desfavorable de ambos ponemos un perfil de 25x2x360 cm



Calculo sección más desfavorable del pilar

- Momento inercia figura compuesta

$$I_x = \bar{I}_x + A d^2$$



I_x: momento inercia X-X' en m^4
$\bar{I}_x$: momento inercia área respecto eje centroidal m^4
A: sección en m^2
d: distancia eje X'-X' y X-X en m

Predimensionado de zapata

$$A_{zapata} \geq \frac{P_u}{K \cdot (Q_{adm})}$$

P_u → carga axial

Coef. carga admisible

P_u → sumatoria cargas todos los niveles

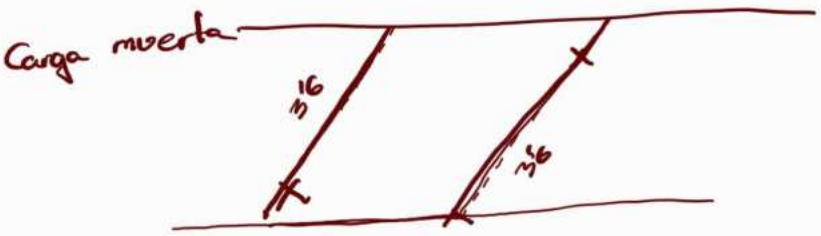
K → Calidad de suelo

- 1 = Roca dure
- 0'9 = Suelo rigido
- 0'8 = suelo intermedio
- 0'7 = suelo blando / flexible

Estudio geotecnico

Qadm: suelo → Geotecnico

Rigido → aisladas
intermedio → combinadas
Suelo blando → losa



DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

IP ÍNDICE DE PLANOS

QUESERIA: SILO + VIA DE TREN EN EL BARRIO CASETAS - ZARAGOZA

IP

ÍNDICE DE PLANOS

IP ÍNDICE DE PLANOS

U DEFINICIÓN URBANÍSTICA

A ARQUITECTURA

E ESTRUCTURA

C CONSTRUCCIÓN

I INSTALACIONES

DU DEFINICIÓN URBANÍSTICA

		ESCALA A1	ESCALA A3
U01	UBICACIÓN	1:10000/25000	1:20000/50000
U02	ESTADO ACTUAL	1:2000	1:4000
U03	EMPLAZAMIENTO	1:1500	1:3000

A ARQUITECTURA

A01	AXONOMETRÍA	1:400	1:800
A02	PLANTA CUBIERTAS	1:250	1:500
A03	PLANTA BAJA	1:250	1:500
A04	PLANTAS SILO 1	1:100	1:200
A05	PLANTAS SILO 2	1:100	1:200
A06	ALZADOS LONGITUDINALES	1:200	1:400
A07	SECCIONES LONGITUDINALES 1	1:200	1:400
A08	SECCIONES LONGITUDINALES 2	1:200	1:400
A09	ALZADO TRANSVERSALES	1:200	1:400
A10	SECCIONES TRANSVERSALES 1	1:200	1:400
A11	SECCIONES TRANSVERSALES 2	1:200	1:400
A12	PLANTA DE JARDINERÍA	1:250	1:500

E ESTRUCTURA

E01	REPLANTEO DE ESTRUCTURA	1:150	1:300
E02	PLANO DE CIMENTACIÓN	1:175/15	1:350/30
E03	PLANTA DE ESTRUCTURA: VIGAS	1:175/75	1:350/150
E04	PLANTA DE ESTRUCTURA: FORJADO SILO	1:75/10	1:150/20
E05	DEFINICIÓN Y CUADRO, ESTRUCTURAS ALTAS TIPO 1	1:80/40/30/10	1:160/80/60/20
E06	DEFINICIÓN Y CUADRO, ESTRUCTURAS ALTAS TIPO 2	1:80/40/30/10	1:160/80/60/20
E07	DEFINICIÓN Y CUADRO, ESTRUCTURAS BAJAS	1:80/40/30/10	1:160/80/60/20
E08	ELEMENTOS ESTRUCTURALES	1:15	1:30

C CONSTRUCCIÓN

C01	PLANTA CUBIERTAS ACOTADA, ALBAÑIRERIA	1:200	1:400
C02	PLANTA BAJA ACOTADA, ALBAÑIRERIA	1:200	1:400
C03	PLANTAS ACOTADAS, ALBAÑIRERIA, SILO 1	1:100	1:200
C04	PLANTAS ACOTADAS, ALBAÑIRERIA, SILO 2	1:100	1:200
C05	PLANTA BAJA CARPINTERÍAS Y ALBAÑIRERÍA	1:200	1:400
C06	PLANTAS SILO 1 CARPINTERÍAS Y ALBAÑIRERÍA	1:100	1:200
C07	PLANTAS SILO 2 CARPINTERÍAS Y ALBAÑIRERÍA	1:100	1:200
C08	CUADRO DE ACABADOS 1	1:15	1:30
C09	CUADRO DE ACABADOS 2	1:15	1:30
C10	CUADRO DE DIVISIONES Y CERRAMIENTOS	1:15	1:30
C11	DETALLE Y DESCRIPCIÓN DEL SUELO	1:30/15	1:60/30
C12	CARPINTERÍA INTERIOR 1	1:30/5	1:60/10
C13	CARPINTERÍA INTERIOR 2	1:30/5	1:60/10
C14	CARPINTERÍA INTERIOR 3	1:30/5	1:60/10
C15	CARPINTERÍA VENTANAS	1:30/5	1:60/10
C16	CARPINTERÍA EXTERIOR 1	1:30/5	1:60/10
C17	CARPINTERÍA EXTERIOR 2	1:30/5	1:60/10
C18	CARPINTERÍA EXTERIOR 3	1:30/5	1:60/10

C19	CARPINTERÍA EXTERIOR 4	1:30/5	1:60/10
C20	MOBILIARIO EXTERIOR	1:15/5	1:30/10
C21	SECCIÓN CONSTRUCTIVA BOSQUE	1:50	1:100
C22	DETALLE CONSTRUCCIÓN BOSQUE	1:25	1:50
C23	SECCIÓN CONSTRUCTIVA SILO TRANSVERSAL	1:50	1:100
C24	SECCIÓN CONSTRUCTIVA SILO LONGITUDINAL	1:50	1:100
C25	DETALLE SECCIÓN LONGITUDINAL	1:50	1:100
C26	DETALLE SECCIÓN TRANSVERSAL	1:50	1:100

I INSTALACIONES

I01	PREVENCIÓN DE INCENDIOS PLANTAS SILO 1	1:100	1:200
I02	PREVENCIÓN DE INCENDIOS PLANTAS SILO 2	1:100	1:200
I03	SANEAMIENTO PLANTA BAJA	1:250	1:500
I04	SANEAMIENTO PLANTAS SILO 1	1:100	1:200
I05	SANEAMIENTO PLANTAS SILO 2	1:100	1:200
I06	FONTANERÍA AFS Y ACS PLANTAS SILO 1	1:100	1:200
I07	FONTANERÍA AFS Y ACS PLANTAS SILO 2	1:100	1:200
I08	VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN SILO 1	1:100	1:200
I09	VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN SILO 2	1:100	1:200
I10	ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS PLANTA BAJA	1:250	1:500
I11	ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS PLANTAS SILO 1	1:100	1:200
I12	ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS PLANTAS SILO 2	1:100	1:200

PLIEGO DE CONDICIONES

PPTG PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENRALES

PPTP PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

QUESERIA: SILO + VIA DE TREN EN EL BARRIO CASETAS - ZARAGOZA

PPTG

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENRALES

PPTG PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

PPTG01 DISPOSICIONES GENERALES

PPTG02 DISPOSICIONES FACULTATIVAS Y ECONÓMICAS

DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS
OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA
RECEPCIÓN DE LAS OBRAS
DE LOS TRABAJOS, LOS MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES
MEDICIONES Y VALORACIONES

PPTG01 DISPOSICIONES GENERALES

- Definición y alcance del pliego

El presente Pliego, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican y con los pliegos de licitación de los distintos agentes intervinientes, tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnico-facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto.

- Documentos que definen las obras

El presente Pliego, conjuntamente con los Planos, la Memoria, los distintos anexos y las Mediciones y Presupuesto, forma parte del Proyecto de Ejecución que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos junto con la Memoria, los anexos, las Mediciones y el Presupuesto, constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el Pliego y el resto de la documentación del Proyecto, se estará a lo que disponga al respecto la Dirección Facultativa. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.

PPTG02 DISPOSICIONES FACULTATIVAS Y ECONÓMICAS

DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

- Documentos que definen las obras

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al arquitecto director de obra:

a) Verificar el replanteo y comprobar la adecuación de la cimentación y de las estructuras proyectadas a las características geotécnicas del suelo.

b) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

c) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

d) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (junto con el aparejador o arquitecto técnico director de ejecución de obra), así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

e) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

f) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.

g) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.

h) Asesorar a la Propiedad en el acto de la recepción de la obra.

- El director de ejecución de la obra

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico en su condición de Director de Ejecución de la obra:

a) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al arquitecto director de obra.

c) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

d) Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.

e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (este último junto con el arquitecto director de obra), así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

g) Comprobar las instalaciones provisionales y medios auxiliares, controlando su correcta ejecución.

- El constructor

Corresponde al Constructor:

a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

b) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

c) Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.

d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al Proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

f) Custodiar el Libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

g) Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final. i) Suscribir con la Propiedad y demás intervinientes el acta de recepción.

i) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros, que resulten preceptivos, durante la obra.

OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

- Observancia de estas condiciones

Las presentes condiciones serán de obligada observación por el Contratista, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas.

- Normativa vigente

El Contratista se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigentes, así como a las que se dicten antes y durante la ejecución de las obras.

- Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes.

- Plan de seguridad y salud

El Constructor, a la vista del Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador en obra de Seguridad y Salud.

- Oficina en la obra

El Constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella pueda trabajar la Dirección Facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

El Proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa

preceptivos, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto. - La Licencia de Obras. - El Libro de Ordenes y Asistencias. - El Plan de Seguridad y Salud. - El Libro de Incidencias. - La normativa sobre prevención de riesgos laborales. - La documentación de los seguros.

- Representación del constructor

El constructor viene obligado a comunicar a la Dirección Facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en la Ley de Ordenación de la Edificación.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el Proyecto.

El incumplimiento de estas obligaciones o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

- Presencia del constructor en la obra

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrando los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

- Dudas de interpretación

Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa.

- Datos a tener en cuenta por el constructor

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el Proyecto: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte del Contratista que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

- Conceptos no reflejados en parte de la documentación

En la circunstancia de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa; recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida igualmente por la Dirección Facultativa.

- Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Constructor, estando este obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.
Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, crea oportuno hacer el Constructor habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

- Requerimiento de aclaraciones por parte del constructor

El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

- Reclamación contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de tipo técnico del Arquitecto, del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

- Libro de órdenes y asistencias

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el Libro de Ordenes, y Asistencias, en el que se reflejarán las visitas realizadas por la Dirección Facultativa, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización del Proyecto.
El Arquitecto director de la obra, el Aparejador o Arquitecto Técnico y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el Proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al Contratista respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.
Las anotaciones en el Libro de Ordenes, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo, cuando el Contratista no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime

pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el Libro de Ordenes.

- Recusación por el constructor de la dirección facultativa

El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.
Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo correspondiente (que figura anteriormente) del presente Pliego, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

- Faltas del personal

El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

- Subcontrataciones por parte del constructor

El Constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros Contratistas e industriales, con sujeción a lo dispuesto por la legislación sobre esta materia y, en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares, todo ello sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

- Desperfectos a colindantes

Si el Constructor causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

- Recepción de la obra

Para la recepción de la obra se estará en todo a lo estipulado al respecto en el artículo 6 de la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre). Se cumplimentará con lo definido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

- Plazo de garantía

El plazo de las garantías establecidas por la Ley de Ordenación de la Edificación comenzará a contarse a partir de la fecha consignada en el Acta de Recepción de la obra o cuando se entienda ésta tácitamente producida (Art. 6 de la LOE). Se cumplimentará con lo definido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

- Autorizaciones de uso

Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el Constructor las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran.
Los gastos de todo tipo que dichas autorizaciones originen, así como los derivados de arbitrios, licencias, vallas, alumbrado, multas, etc., que se ocasionen en las obras desde su inicio hasta su total extinción serán de cuenta del Constructor.

- Planos de las instalaciones

El Constructor, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará previa o simultáneamente a la finalización de la obra los datos de todas las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado las instalaciones.

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallen, el Contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

Tras la recepción de la obra sin objeciones, o una vez que estas hayan sido subsanadas, el Constructor quedará relevado de toda responsabilidad, salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción, de los cuales responderá, en su caso, en el plazo de tiempo que marcan las leyes.

Se cumplimentarán todas las normas de las diferentes Consejerías y demás organismos, que sean de aplicación.

DE LOS TRABAJOS, LOS MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES

- Caminos y accesos:

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

- Replanteo:

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por el Contratista al replanteo de las obras en presencia de la Dirección Facultativa, marcando sobre el terreno convenientemente todos los puntos necesarios para la ejecución de las mismas. De esta operación se extenderá acta por duplicado, que firmarán la Dirección Facultativa y el Contratista. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

- Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos:

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo estipulado, desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista contar con la autorización expresa del Arquitecto y dar cuenta al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con cinco días de antelación.

- Orden de los trabajos:

En general la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

- Facilidades para subcontratistas:

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Constructor deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio se estará a lo establecido en la legislación relativa a la subcontratación y en último caso a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor:

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

- Obras de carácter urgente:

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección Facultativa de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente.

- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra:

El Constructor no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiera proporcionado.

- Condiciones generales de ejecución de los trabajos:

  Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en artículos precedentes.

- Obras ocultas:

  De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al Arquitecto; otro al Aparejador o Arquitecto Técnico; y el tercero al Constructor, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

- Trabajos defectuosos:

  El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Disposiciones Técnicas, Generales y Particulares del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

  Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución, erradas maniobras o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra.

- Accidentes:

  Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por ignorancia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de policía urbana y leyes sobre la materia.

  Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones perpetuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

- Vicios ocultos:

  Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

  Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

- De los materiales y de los aparatos. Su procedencia:

  El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego de Condiciones Técnicas particulares preceptúe una procedencia determinada.

  Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

- Reconocimiento de los materiales por la dirección facultativa:

  Los materiales serán reconocidos, antes de su puesta en obra, por la Dirección Facultativa sin cuya aprobación no podrán emplearse en la citada obra; para lo cual el Contratista proporcionará al menos dos muestras de cada material, para su examen, a la Dirección Facultativa, quien se reserva el derecho de rechazar aquellos que, a su juicio, no resulten aptos. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis, para su posterior comparación y contraste.

- Ensayos y análisis:

  Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras de obra realizada que permitan comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego.

  El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del Contratista.

  Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

- Materiales no utilizables:

  Se estará en todo a lo dispuesto en la legislación vigente sobre gestión de los residuos de obra.

- Materiales y aparatos defectuosos:

  Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o se demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias propias o del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

  Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán con la rebaja de precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

- Limpieza de las obras:

  Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

- Obras sin prescripciones:

  En la ejecución de los trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

MEDICIONES Y VALORACIONES

La medición del conjunto de unidades de obra se verificará aplicando a cada una la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, metros lineales, cuadrados, o cúbicos, kilogramos, partida alzada, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el Constructor, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Constructor derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el Proyecto, salvo cuando se trate de modificaciones de este aprobadas por la Dirección Facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la marcha de las obras, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Arquitecto, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El Constructor no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el Director Facultativo.

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, si por el contrario el número de unidades fuera inferior se descontará del presupuesto.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras; de igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

El Constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas.

En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

Zaragoza, noviembre de 2024

Los Técnicos autores del Proyecto

María Flavián Blasco, José Antonio Alfaro Lera

QUESERIA: SILO + VIA DE TREN EN EL BARRIO CASETAS - ZARAGOZA

PPTP

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PPTG PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

PPTP01 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

PPTP02 PRESCRIPCIONES SOBRE EJECUCUÓN POR UNIDADES DE OBRA

PPTP03 PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

PPTP01 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el Artíc.

7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las Características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el Artíc. 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el Artíc. 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el Artíc. 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al Artíc. 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

- Condiciones de suministro:

  - El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

  - Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

  - Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

  - El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

- Recepción y control:

  Previamente a efectuar el pedido del hormigón se deben planificar una serie de tareas, con objeto de facilitar las operaciones de puesta en obra del hormigón:

  - Preparar los accesos y viales por los que transitarán los equipos de transporte dentro de la obra.
  - Preparar la recepción del hormigón antes de que llegue el primer camión.
  - Programar el vertido de forma que los descansos o los horarios de comida no afecten a la puesta en obra del hormigón, sobre todo en aquellos elementos que no deban presentar juntas frías. Esta programación debe comunicarse a la central de fabricación para adaptar el ritmo de suministro.

  Inspecciones:

  Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

  - Nombre de la central de fabricación de hormigón. Número de serie de la hoja de suministro.
  - Fecha de entrega.
  - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción. Especificación del hormigón.

  Ensayos:

  La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)

- Conservación, almacenamiento y manipulación:

  En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la

mezcla.

- Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigona en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

PPTP02 PRESCRIPCIONES SOBRE EJECUCIÓN POR UDS DE OBRA

UNIDAD DE OBRA CPM030: MICROPILOTE CON ARMADURA DE PERFIL TUBULAR DE ACERO "PIRESA"

- Características técnicas

Micropilote "PIRESA", de hasta 15 m de longitud, 200 mm de diámetro nominal y 75,36 t de tope estructural, compuesto de perfil tubular con rosca, de acero UNE-EN 10210-1 S550, con límite elástico 550 N/mm², de 88,9 mm de diámetro exterior y 9 mm de espesor, hormigonado con lechada de cemento CEM I 42,5 N UNE-EN 197-1; para cimentación en terrenos naturales, secos y estables, y carga manual a camión o contenedor de los restos de material de relleno y otros desperdicios producidos durante los trabajos.

- Normativa de aplicación

Ejecución, control y documentación:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- UNE-EN 14199. Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Micropilotes.

- Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en un metro por la formación del bulbo.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: corte estratigráfico, cota del nivel freático, grado de agresividad del terreno y características mecánicas del terreno, así como la determinación de la profundidad estimada para la cimentación. Antes de desplazar a la obra la máquina de pilotar y las auxiliares, se comprobará que caben en el lugar de trabajo y pueden moverse sin estorbos, de forma que se garantice la situación de cada micropilote en el sitio correcto, según el orden de ejecución de los micropilotes. Se comprobará que el acceso a la obra es el adecuado y se dispone de la correspondiente plataforma de trabajo. Antes de proceder a los trabajos de perforación, todas las conducciones aéreas que afecten a la zona de trabajo serán desviadas y también serán eliminados o modificados todos los elementos enterrados que interfieran directamente con los trabajos o que, por su proximidad, puedan afectar a la estabilidad del terreno durante el proceso de ejecución del micropilote. Se comprobará que se ha desmontado y retirado cualquier elemento que pueda entorpecer los trabajos.

Del contratista

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante la inyección del material de relleno o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el trabajo sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

- Proceso de ejecución

Fases de ejecución

Limpieza y preparación del entorno afectado. Replanteo. Perforación del terreno. Colocación de la armadura tubular. Inyección de la lechada de cemento. Limpieza y retirada de sobrantes. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

Condiciones de terminación

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá la cabeza del micropilote frente a acciones mecánicas no previstas.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud máxima, tomada en el terreno antes de hormigonar, del micropilote realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, desde el fondo de la excavación hasta la base de apoyo de la maquinaria o la cabeza de la armadura, sin incluir el exceso de mortero o lechada de cemento consumidos sobre el volumen teórico correspondiente al diámetro nominal del micropilote.

- Criterio de valoración económica

El precio incluye el desplazamiento a la obra del personal especializado y el traslado del equipo entre diferentes emplazamientos dentro de la misma obra.

RESIDUOS GENERADOS

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	62,832	39,270
17 04 05	Hierro y acero.	0,109	0,052
	Residuos generados:	**62,941**	**39,322**
17 02 03	Plástico.	0,008	0,013
	Envases:	**0,008**	**0,013**
	Total residuos:	**62,949**	**39,335**

UNIDAD DE OBRA CPM060: CONEXIÓN DE MICROPILOTE AL ENCEPADO, MEDIANTE CONECTORES

- Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra

  La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

- Características técnicas

  Conexión de micropilote al encepado con pletinas de acero laminado S275JR fijadas mediante soldadura al perfil tubular, en el tramo previamente descabezado y limpio, para la correcta adherencia entre la armadura del micropilote y el hormigón del encepado.

- Normativa de aplicación

  Ejecución:

  - CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
  - UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Criterio de medición en proyecto

  Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

  Del soporte

  Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

  Ambientales

  No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

- Proceso de ejecución

  Fases de ejecución

  Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo y marcado de los ejes. Fijación de los conectores con soldadura.

  Condiciones de terminación

  El conjunto quedará perfectamente aplomado y rígido.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono

  Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

RESIDUOS GENERADOS

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,011	0,005
	Residuos generados:	**0,011**	**0,005**

UNIDAD DE OBRA EAS005: PLACA DE ANCLAJE DE ACERO, CON PERNOS SOLDADOS

- Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra

  La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

- Características técnicas

  Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S235JR en perfil plano hexagonal, con taladro central biselado, de 300mm de lado y espesor 15 mm, con 12 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 SD de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.

- Normativa de aplicación

  Ejecución:

  - CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
  - UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
  - Código Estructural.
  - NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

- Criterio de medición en proyecto

  Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

  Ambientales

  No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

  Del contratista

  Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

- Proceso de ejecución

  Fases de ejecución

  Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

  Condiciones de terminación

  La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono

  Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- Criterio de valoración económica

  El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

RESIDUOS GENERADOS

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,086	0,041
	Residuos generados:	**0,086**	**0,041**

UNIDAD DE OBRA EAS010: ACERO EN PILARES

- Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra

  No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

- Características técnicas

  Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado galvanizado en caliente, colocados con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m.

- Normativa de aplicación

  Ejecución:

  - CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
  - UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
  - Código Estructural.
  - NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

- Criterio de medición en proyecto

  Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

  Del contratista

  Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

- Proceso de ejecución

  Fases de ejecución

  Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.

  Condiciones de terminación

  Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono

  Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- Criterio de valoración económica

El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

RESIDUOS GENERADOS

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,005	0,002
	Residuos generados:	**0,005**	**0,002**

UNIDAD DE OBRA EAV010: ACERO EN VIGAS

- Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

- Características técnicas

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado galvanizado en caliente, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

- Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

- Criterio de medición en proyecto

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Ambientales

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

Del contratista

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

- Proceso de ejecución

Fases de ejecución

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

Condiciones de terminación

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- Criterio de valoración económica

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

RESIDUOS GENERADOS

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,005	0,002
	Residuos generados:	**0,005**	**0,002**

UNIDAD DE OBRA QRL010: LIMAHOYA METÁLICA

- Características técnicas

Formación de limahoya con lámina de aluminio de 600 mm de desarrollo con hendiduras, sobre doble tabique aligerado de 9 cm de espesor cada uno, de ladrillos cerámicos huecos de 24x11,5x9 cm, recibidos con mortero de cemento, industrial, M-5 y macizado con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso piezas especiales, solapes, fijaciones, conexiones a bajantes y junta de estanqueidad.

- Normativa de aplicación

Ejecución: NTE-QTT. Cubiertas: Tejados de tejas.

- Criterio de medición en proyecto

Longitud medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra.

Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Proceso de ejecución

Fases de ejecución

Limpieza y preparación de la superficie. Formación de tabiques aligerados. Remate superior de los tabiques aligerados mediante mortero de cemento. Colocación de la lámina. Solapes y conexiones a bajantes.

Condiciones de terminación

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y libre dilatación de todos los elementos metálicos.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a golpes.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en verdadera magnitud, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

RESIDUOS GENERADOS

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 02	Aluminio.	0,019	0,013
17 01 02	Ladrillos.	2,220	1,776
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,964	0,643
	Residuos generados:	**3,203**	**2,431**
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,437	0,583
17 02 03	Plástico.	0,040	0,067
17 02 01	Madera.	0,288	0,262
	Envases:	**0,765**	**0,911**
	Total residuos:	**3,968**	**3,342**

UNIDAD DE OBRA CPM070: CEMENTO CONSUMIDO EN EXCESO EN HORMIGONADO DE MICROPILOTES

- Características técnicas

Cemento utilizado en la preparación de mortero o lechada de cemento, consumidos en exceso sobre el volumen teórico correspondiente al diámetro nominal del micropilote, durante los trabajos de hormigonado.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

RESIDUOS GENERADOS

Código LER	Tipo		Peso (kg)	Volumen (l)
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).		0,006	0,004
		Residuos generados:	**0,006**	**0,004**
15 01 01	Envases de papel y cartón.		0,014	0,019
17 02 03	Plástico.		0,003	0,005
		Envases:	**0,017**	**0,024**
		Total residuos:	**0,023**	**0,028**

UNIDAD DE OBRA CPM002: PARALIZACIÓN DEL EQUIPO COMPLETO PARA EJECUCIÓN DE MICROPILOTES

- Características técnicas

  Paralización del equipo completo para ejecución de micropilotes, por causas ajenas a la empresa constructora, tales como falta de instrucciones, falta de prestaciones previstas, o fallos de recepción en los materiales.

- Criterio de medición en proyecto

  Tiempo estimado.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono

  Amortización en forma de alquiler por horas, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

PPTP03 PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

- Cimentaciones

Según el CTE DB SE C, en su apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar, por parte del Director de Ejecución de la Obra, que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si así lo exige el proyecto o el Director de Obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

- Estructuras

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, por parte de la Dirección de Ejecución de la Obra, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ME MEDICIONES

PR PRESUPUESTO

QUESERIA: SILO + VIA DE TREN EN EL BARRIO CASETAS - ZARAGOZA

ME

MEDICIONES

ME MEDICIONES

ME01 MEDICIONES CAPÍTULO CIMENTACIÓN

ME02 MEDICIONES CAPÍTULO ESTRUCTURA

ME01 MEDICIONES CAPÍTULO CIMENTACIÓN

Código	Designación	Ancho	Largo	Alto	Área	Volumen	Cantidad
CPM030	m, Micropilote con armadura de perfil tubular de acero "PIRESA"						
	Micropilote "PIRESA", de hasta 15 m de longitud, 200 mm de diámetro nominal y 75,36 t de tope estructural, compuesto de perfil tubular con rosca, de acero UNE-EN 10210-1 S550, con límite elástico 550 N/mm², de 88,9 mm de diámetro exterior y 9 mm de espesor, hormigonado con lechada de cemento CEM I 42,5 N UNE-EN 197-1; para cimentación en terrenos naturales, secos y estables, y carga manual a camión o contenedor de los restos de material de relleno y otros desperdicios producidos durante los trabajos.						
	Pilotes bosque			5m			429ud
						Total	2145m
CPM060	ud, Conexión de micropilote al encepado, mediante conectores						
	Conexión de micropilote al encepado con pletinas de acero laminado S275JR fijadas mediante soldadura al perfil tubular, en el tramo previamente descabezado y limpio, para la correcta adherencia entre la armadura del micropilote y el hormigón del encepado.						
	Pilotes bosque						429ud
						Total	429ud
EAS005	ud, Placa de anclaje de acero, con pernos soldados						
	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S235JR en perfil plano hexagonal, con taladro central biselado, de 300mm de lado y espesor 15 mm, con 12 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 SD de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.						
	Pilotes bosque						143ud
						Total	143ud

ME02 MEDICIONES CAPÍTULO ESTRUCTURA

Código	Designación	Ancho	Largo	Alto	Área	Volumen	Cantidad
EAS010	kg, Acero en pilares						
	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado galvanizado en caliente, colocados con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m.						
Perfil L	Pilares Tipo 1	0.02m			2.80m^2	0.056m^3	792ud
Perfil L	Pilares Tipo 2	0.02m			1.81m^2	0.036m^3	924ud
			Densidad = 7850kg/m^3			Total	77.89m^3
						Total	611436.50kg
EAV010	kg, Acero en vigas						
	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado galvanizado en caliente, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.						
Perfil L	Vigas Tipo 1	0.02m			1.94m^2	0.038m^3	312ud
Perfil L	Vigas Tipo 2	0.02m			1.70m^2	0.034m^3	924ud
Perfil L	Vigas Tipo 3	0.02m			1.67m^2	0.033m^3	480ud
			Densidad = 7850kg/m^3			Total	59.11m^3
						Total	464029.20kg
HRL020	m^2, Revestimiento de frente de forjado, de aluminio						
	Revestimiento de frente de forjado de chapa plegada de aluminio lacado en color blanco, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, 2 mm de espesor, 900 mm de desarrollo y 4 pliegues; colocación con adhesivo bituminoso de aplicación en frío; y sellado de las juntas entre piezas y, en su caso, de las uniones con los muros con sellador adhesivo monocomponente.						
	Revestimiento Tipo 1				7.72m^2		276ud
	Revestimiento Tipo 2				5.80m^2		120ud
	Revestimiento Tipo 3				6.00m^2		462ud
						Total	5598.72m^2

QUESERIA: SILO + VIA DE TREN EN EL BARRIO CASETAS - ZARAGOZA

PR

PRESUPUESTO

PR PRESUPUESTO

PR01 CUADRO DE PRECIOS Nº1

PR02 CUADRO DE PRECIOS Nº2

PR03 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PR01 CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Designación	Medición	Unidad	Precio Unitario	Importe Total
CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN					
CPM030	Pilotes bosque	2145	m	95.53	204911.85
CPM060	Pilotes bosque	429	ud	10,09	4328.61
EAS005	Pilotes bosque	143	ud	58,50	8365.50
				TOTAL CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN	217605.96
CAPÍTULO 3 ESTRUCTURA					
EAS010	Pilares	611436.50	kg	4,02	2457974.73
EAV010	Vigas	464029.20	kg	3,88	1800433.30
HRL020	Revestimiento	5598.72	m^2	52,61	294492.67
				TOTAL CAPÍTULO 3 ESTRUCTURA	4552900.27

TOTAL CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN: DOSCIENTOS DIECISIETE MIL SEISCIENTOS CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CENTIMOS

TOTAL CAPÍTULO 3 ESTRUCTURA: CUATRO MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS EUROS COM VENTISIETE CENTIMOS

PR02 CUADRO DE PRECIOS Nº2

CPM030	**Micropilote con armadura de perfil tubular de acero "PIRESA"**

Micropilote "PIRESA", de hasta 15 m de longitud, 200 mm de diámetro nominal y 75,36 t de tope estructural, compuesto de perfil tubular con rosca, de acero UNE-EN 10210-1 S550, con límite elástico 550 N/mm², de 88,9 mm de diámetro exterior y 9 mm de espesor, hormigonado con lechada de cemento CEM I 42,5 N UNE-EN 197-1; para cimentación en terrenos naturales, secos y estables, y carga manual a camión o contenedor de los restos de material de relleno y otros desperdicios producidos durante los trabajos. Ver menos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		**Materiales**			
mt07mpp010o	m	Perfil tubular con rosca, para armar micropilotes "PIRESA", de 88,9 mm de diámetro exterior y 9 mm de espesor, de acero EN ISO 11960 S550, con límite elástico 550 N/mm² y carga de rotura 690 N/mm².	1,020	29,97	30,57
mt09lex010a	m³	Lechada de cemento CEM I 42,5 N UNE-EN 197-1, confeccionada en obra, con una relación agua/cemento de 0,4, para inyección en entubación.	0,031	109,97	3,41
			Subtotal materiales:		**33,98**
2		**Equipo y maquinaria**			
mq03pva020	h	Equipo para inyecciones profundas, con bomba de baja presión y carro de perforación.	0,169	236,32	39,94
			Subtotal equipo y maquinaria:		**39,94**
3		**Mano de obra**			
mo042	h	Oficial 1ª estructurista.	0,357	23,03	8,22
mo089	h	Ayudante estructurista.	0,357	21,86	7,80
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,179	20,78	3,72
			Subtotal mano de obra:		**19,74**
4		**Costes directos complementarios**			
	%	Costes directos complementarios	2,000	93,66	1,87
Coste de mantenimiento decenal: 2,87€ en los primeros 10 años.			**Costes directos** (1+2+3+4):		95,53

CPM060	**Conexión de micropilote al encepado, mediante conectores**

Conexión de micropilote al encepado con pletinas de acero laminado S275JR fijadas mediante soldadura al perfil tubular, en el tramo previamente descabezado y limpio, para la correcta adherencia entre la armadura del micropilote y el hormigón del encepado.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		**Materiales**			
mt07ala011j	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	2,500	2,42	6,05
			Subtotal materiales:		**6,05**
2		**Equipo y maquinaria**			
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,145	3,42	0,50
			Subtotal equipo y maquinaria:		**0,50**
3		**Mano de obra**			
mo019	h	Oficial 1ª soldador.	0,149	22,42	3,34
			Subtotal mano de obra:		**3,34**
4		**Costes directos complementarios**			
	%	Costes directos complementarios	2,000	9,89	0,20
Coste de mantenimiento decenal: 0,30€ en los primeros 10 años.			**Costes directos** (1+2+3+4):		10,09

Referencia y título de la norma	Aplicabilidad(a)	Obligatoriedad(b)	Sistema(c)
EN 10025-1:2004 Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 1: Condiciones generales de suministro.	1.9.2005	1.9.2006	2+

(a) Fecha de aplicabilidad de la norma armonizada
(b) Fecha en que finaliza el período de coexistencia
(c) Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones

EAS005	**Placa de anclaje de acero, con pernos soldados**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S235JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 SD de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		**Materiales**			
mt07ala011e	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	10,598	2,65	28,08
mt07aco010b	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 SD, de varios diámetros.	5,048	1,58	7,98
			Subtotal materiales:		**36,06**
2		**Equipo y maquinaria**			
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,017	3,42	0,06
			Subtotal equipo y maquinaria:		**0,06**
3		**Mano de obra**			
mo047	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,473	23,03	10,89
mo094	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,473	21,86	10,34
			Subtotal mano de obra:		**21,23**
4		**Costes directos complementarios**			
	%	Costes directos complementarios	2,000	57,35	1,15
Coste de mantenimiento decenal: 1,76€ en los primeros 10 años.			**Costes directos** (1+2+3+4):		58,50

Referencia y título de la norma	Aplicabilidad$_{(a)}$	Obligatoriedad$_{(b)}$	Sistema$_{(c)}$
EN 10025-1:2004 Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 1: Condiciones generales de suministro.	1.9.2005	1.9.2006	2+

(a) Fecha de aplicabilidad de la norma armonizada
(b) Fecha en que finaliza el período de coexistencia
(c) Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones

EAS010	**Acero en pilares**

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado galvanizado en caliente, colocados con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		**Materiales**			
mt07ala010djc	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas compuestas, para aplicaciones estructurales, de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado galvanizado en caliente. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	1,000	3,26	3,26
			Subtotal materiales:		**3,26**
2		**Mano de obra**			
mo047	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,015	23,03	0,35
mo094	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,015	21,86	0,33
			Subtotal mano de obra:		**0,68**
3		**Costes directos complementarios**			
	%	Costes directos complementarios	2,000	3,94	0,08
Coste de mantenimiento decenal: 0,12€ en los primeros 10 años.			**Costes directos** (1+2+3):		4,02

Referencia y título de la norma	Aplicabilidad(a)	Obligatoriedad(b)	Sistema(c)
EN 10025-1:2004 Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 1: Condiciones generales de suministro.	1.9.2005	1.9.2006	2+

(a) Fecha de aplicabilidad de la norma armonizada
(b) Fecha en que finaliza el período de coexistencia
(c) Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones

EAV010	**Acero en vigas**

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado galvanizado en caliente, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		**Materiales**			
mt07ala010djb	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas compuestas, para aplicaciones estructurales, de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado galvanizado en caliente. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,000	2,96	2,96
			Subtotal materiales:		**2,96**
2		**Equipo y maquinaria**			
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,021	3,42	0,07
			Subtotal equipo y maquinaria:		**0,07**
3		**Mano de obra**			
mo047	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,022	23,03	0,51
mo094	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,012	21,86	0,26
			Subtotal mano de obra:		**0,77**
4		**Costes directos complementarios**			
	%	Costes directos complementarios	2,000	3,80	0,08
Coste de mantenimiento decenal: 0,12€ en los primeros 10 años.			**Costes directos** (1+2+3+4):		3,88

Referencia y título de la norma	Aplicabilidad(a)	Obligatoriedad(b)	Sistema(c)
EN 10025-1:2004 Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 1: Condiciones generales de suministro.	1.9.2005	1.9.2006	2+

(a) Fecha de aplicabilidad de la norma armonizada
(b) Fecha en que finaliza el período de coexistencia
(c) Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones

HRL020	**Revestimiento de frente de forjado, de aluminio**

Revestimiento de frente de forjado de chapa plegada de aluminio lacado en color blanco, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, 2 mm de espesor, 900 mm de desarrollo y 4 pliegues; colocación con adhesivo bituminoso de aplicación en frío; y sellado de las juntas entre piezas y, en su caso, de las uniones con los muros con sellador adhesivo monocomponente.

Ver menos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		**Materiales**			
mt20wwr010	kg	Adhesivo bituminoso de aplicación en frío, para chapas metálicas.	2,690	6,08	16,36
mt20ffm010mx	m	Frente de forjado de chapa plegada de aluminio lacado en color blanco, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, 2 mm de espesor, 900 mm de desarrollo y 4 pliegues.	1,050	22,14	23,25
mt22www010b	Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color gris, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	0,200	5,29	1,06
			Subtotal materiales:		**40,67**
2		**Mano de obra**			
mo018	h	Oficial 1ª cerrajero.	0,175	22,42	3,92
mo059	h	Ayudante cerrajero.	0,087	21,06	1,83
			Subtotal mano de obra:		**5,75**
3		**Costes directos complementarios**			
	%	Costes directos complementarios	2,000	46,42	0,93
Coste de mantenimiento decenal: 2,37€ en los primeros 10 años.			**Costes directos** (1+2+3):		47,35

PR03 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO		% del PEM	IMPORTE EN EUROS
Capítulo 1	Trabajos previos y movimiento de tierras	0.9	77901.34
Capítulo 2	Cimentación	2.5	217605.96
Capítulo 3	Estructura	52.6	4552900.27
Capítulo 4	Cubiertas	2.4	207736.89
Capítulo 5	Albañilería	9.1	787669.06
Capítulo 6	Aislamiento e impermeabilización	2.0	173114.08
Capítulo 7	Carpintería y cerrajería	2.4	207736.89
Capítulo 8	Vidriería y translucidos	2.5	216392.60
Capítulo 9	Revestimientos	0.2	17311.41
Capítulo 10	Equipamientos y señalización	2.4	207736.89
Capítulo 11	Saneamiento	2.2	190425.49
Capítulo 12	Instalaciones de fontanería	1.3	112524.15
Capítulo 13	Urbanización	0.5	43278.52
Capítulo 14	Red de telefonía	1.5	129835.56
Capítulo 15	Instalación de electricidad	1.1	95212.74
Capítulo 16	Instalación de climatización	1.5	129835.56
Capítulo 17	Dispositivos generales de protección	2.1	181769.78
Capítulo 18	Firmes y pavimentos	7.1	614554.98
Capítulo 19	Jardinería	2.2	190425.49
Capítulo 20	Gestión de residuos	1.2	104734.02
Capítulo 21	Seguridad y salud	2.3	199081.19
	Presupuesto de ejecución material (PEM)	100	8657782.87

Asciende el presupuesto de ejecución a la cantidad de OCHO MILLONES SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

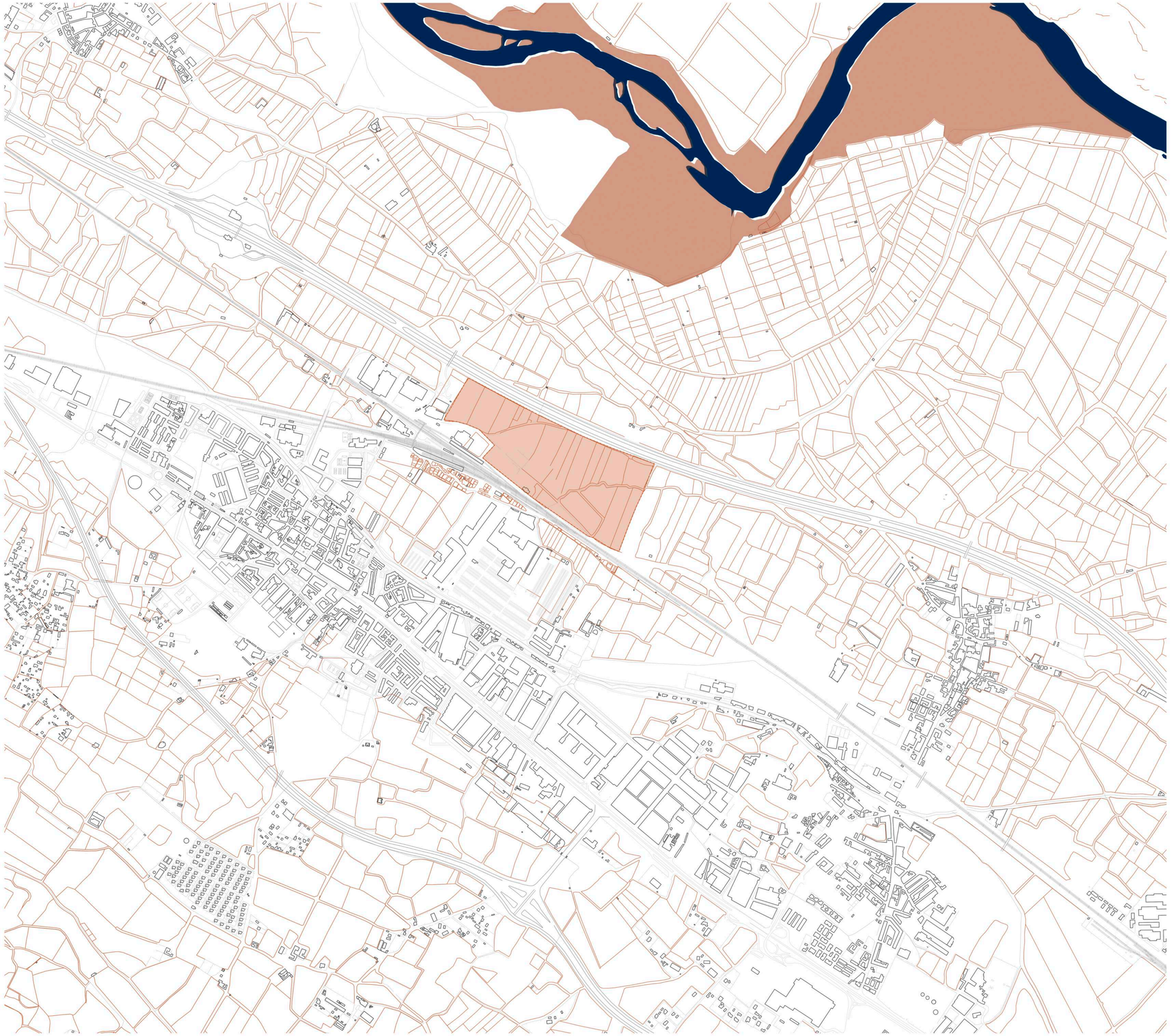
12% gastos generales	1038933.94
6% beneficio industrial	519466.97
Suma	10216183.78
21% IVA	2145398.59
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC)	12361582.38

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata del proyecto, IVA incluido, a la cantidad de DOCE MILLONES TRESCIENTOS SESENTA Y UN MIL QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Zaragoza, noviembre de 2024

María Flavián Blasco,

Arquitecta autora del proyecto





EMPLAZAMIENTO: CIUDAD ENCADENADA CON EL CAMPO Y JUNTO AL RÍO EBRO, ENTRE DISTINTAS INFRAESTRUCTURAS HUMANAS



HORIZONTALIDAD DEL PAISAJE



PAISAJE ATRAVESADO POR VIA DE TREN

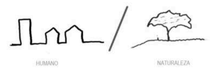
Casetas, un barrio periférico de Zaragoza, está marcado por una barrera arquitectónica formada por un viario de trenes, que divide el espacio en dos y crea una desconexión entre sus áreas. Esto hace que el espacio de intervención esté más aislado de la ciudad, pero a la vez, más vinculado con la naturaleza circundante, lo que ofrece una oportunidad para conectar mejor ambos mundos.

El silo propuesto es uno de los pocos que existen en España y se considera un icono de la arquitectura industrial. Esta escasez lo convierte en un elemento valioso no solo a nivel local, sino también en el contexto nacional, aportando un gran valor patrimonial y simbólico al área de Casetas.

ARQUITECTURA BOSQUE VS SILO HUMANO

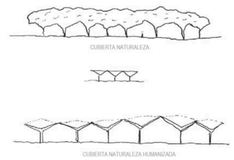
Actualmente, las infraestructuras humanas como vías de tren, autopistas y ciudades han establecido una clara separación física entre el mundo humano y el natural. Estas construcciones donde se representan tambien las intervenciones desarrolladas en la asignatura de proyectos urbanos paisajisticos integrados, fragmentan los hábitats, dificultan el movimiento de animales y plantas, y transforman paisajes naturales en zonas urbanas.

El proyecto utiliza una "muralla" simbólica para visibilizar la barrera entre humanidad y naturaleza, fomentando la reflexión sobre la necesidad de reconectar ambos mundos y garantizar un futuro más sostenible. Este aspecto es recalcado por la via ferroviaria.





Se propone introducir la arquitectura en el entorno natural mediante una estructura que simula la apariencia y el funcionamiento de un bosque. Esta estructura no solo sirve como refugio para los humanos, sino que también interactúa con la naturaleza de manera similar a como lo haría un bosque. En este contexto, se integra como parte del refugio para los seres humanos y animal. Preservando el edificio histórico existente (el silo) como parte del legado histórico humano, se llevará a cabo una rehabilitación minimamente intrusiva de este edificio.



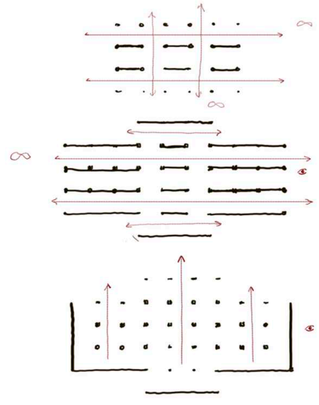
La intervención en el silo se plantea como una metáfora arquitectónica para reconectar la actividad humana con el paisaje, utilizando tres tipos de visuales que ofrecen distintas experiencias del entorno:

La Mirada del Bosque (Planta calle):
Consiste en un espacio íntimo que simula un camino bajo un bosque, donde a traves de la estructura que protejera de los factores atmosfericos. Este conjunto de elementos se conectan con el silo a traves de una mirada que condiciona una union entre ambos espacios.

La Mirada Lateral (Plantas Intermedias):
Aperturas laterales enfatizan una visión horizontal e infinita. La disposición de muros y viguetas dirige las visuales hacia el exterior, permitiendo percibir las barreras entre el mundo humano y el natural.

La Mirada Panorámica (Nivel Superior):
Una vista 360º desde la cima del silo que integra lo humano y lo natural, simbolizando la conexión total entre ambos mundos mediante una arquitectura proyectada hacia el paisaje a traves de el sistema de cubiertas compuesto.

La propuesta convierte al silo en un mediador arquitectónico que, a través de estas visuales, invita a reflexionar sobre nuestra relación con el entorno y a experimentar su evolución desde lo íntimo hasta lo panorámico.



PROGRAMA Y CUADRO DE SUPERFICIES

SILO PLANTA SOTANO QUESERÍA	SUPERFICIE ÚTIL
0.1 Área de preparación	60,94m²
0.2 Saladero	9,76m²
0.3 Cámara de oreo	19,67m²
0.4 Cámara de maduración	19,67m²
0.5 Cámara de conservación	19,67m²
0.6 Preparación y limpieza	41,96m²
0.7 Expedición	21,70m²
0.8 Recepción	11,80m²
0.9 Laboratorio	67,06m²
0.10 Vestuarios	17,53m²
0.11 Aseos	5,12m²
0.12 Almacen limpieza	9,15m²
0.13 Hall	93,17m²
0.14 Instalaciones	25,63m²
0.15 Oficina	17,04m²
0.16 Almacen general	15,29m²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	447,82m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	595,00m²

SILO PLANTA CALLE RECEPCIÓN	SUPERFICIE ÚTIL
1.1 Administración	51,28m²
1.2 Recepción	45,17m²
1.3 Sala aula/taller	123,94m²
1.4 Aseos	5,12m²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	225,51m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	338,83m²

SILO PLANTA 1 DIVULGACIÓN	SUPERFICIE ÚTIL
2.1 Espacio museistico	245,37m²
2.2 Aseos	7,82m²
2.3 Almacen	8,46m²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	261,65m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	371,74m²

SILO PLANTA 2 ESCUELA	SUPERFICIE ÚTIL
3.1 Espacio polivalente/Comedor	185,38m²
3.2 Sala aula cocina	23,94m²
3.3 Aseos	7,82m²
3.4 Aula escuela	16,60m²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	233,74m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	371,74m²

SILO PLANTA 3 START-UPS	SUPERFICIE ÚTIL
4.1 Start-Ups/ Espacios polivalentes	251,98m²
4.2 Almacen	7,57m²
4.3 Aseos	7,82m²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	267,32m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	371,74m²

SILO PLANTA 4 ALBERGUE	SUPERFICIE ÚTIL
5.1 Terraza	27,47m²
5.2 Habitación 1	16,38m²
5.3 Área de descanso	51,00m²
5.4 Habitación 2	16,38m²
5.5 Habitación 3	16,38m²
5.6 Habitación 4	16,38m²
5.7 Cocina 1	27,28m²
5.8 Cocina 2	27,28m²
ESPACIOS EXTERIORES	27,47m²
TOTAL ÚTIL	171,08m²
TOTAL CONSTRUIDA	371,74m²

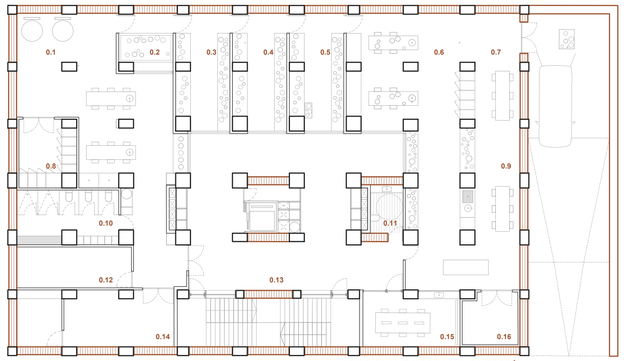
SILO PLANTA 5 VIVIENDAS	SUPERFICIE ÚTIL
6.1 Terraza 1	31,11m²
6.2 Terraza 2	29.70m²
6.3 Habitación 1	25,67m²
6.4 Cocina	37,21m²
6.5 Habitación 2	25,67m²
6.6 Terraza 3	29,70m²
6.7 Habitación 3	27,28m²
6.8 Sala de estar	37,21m²
6.9 Habitación 4	27,28m²
ESPACIOS EXTERIORES	90,51m²
TOTAL ÚTIL	179,20m²
TOTAL CONSTRUIDA	276,39m²

SILO PLANTA 6 CANTINA	SUPERFICIE ÚTIL
7.1 Comedor	125,94m²
7.2 Cocina	15,13m²
7.3 Aseos	7,82m²
7.4 Cuarto vertidos	8,57m²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	157,94m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	276,39m²

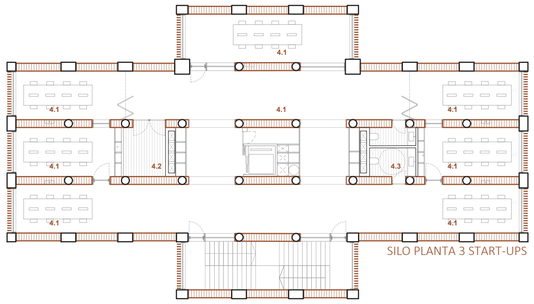
BOSQUE ESPACIO EXTERIOR/GANADERO	SUPERFICIE ÚTIL
1.01 Lecheria	125,94m²
1.02 Cuadras	300,13m²
1.03 Enfermeria	7,82m²
1.04 Paritorio	8,57m²
1.05 Esquileo	8,57m²
1.06 Mercadillo	841m²
1.07 Área de descanso	940m²
ESPACIOS EXTERIORES	1931,51m²
TOTAL ÚTIL	1931,51m²
TOTAL CONSTRUIDA	-

PLANIMETRÍA SILO + BOSQUE

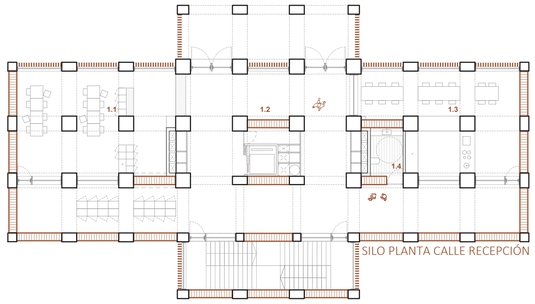
Escala 1:175



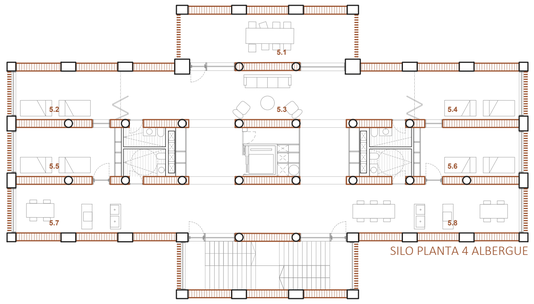
SILO PLANTA SOTANO QUESERÍA



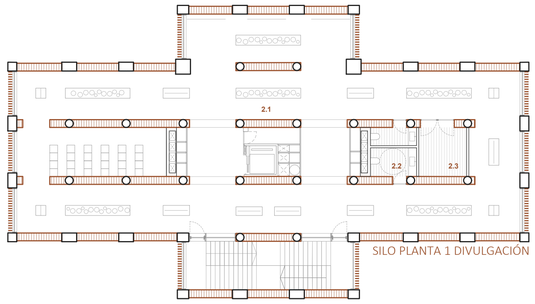
SILO PLANTA 3 START-UPS



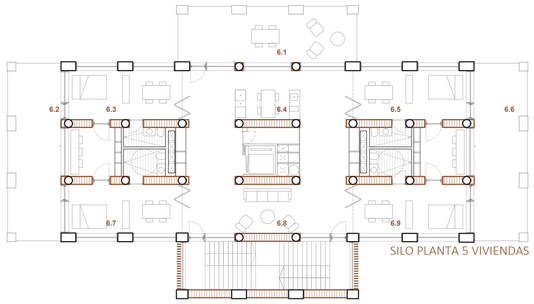
SILO PLANTA CALLE RECEPCIÓN



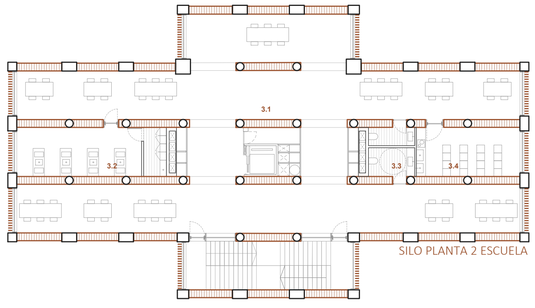
SILO PLANTA 4 ALBERGUE



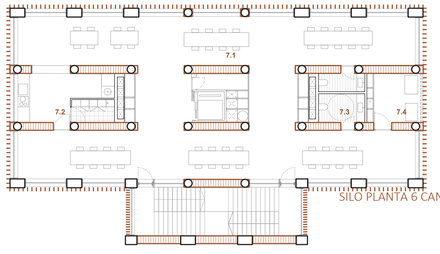
SILO PLANTA 1 DIVULGACIÓN



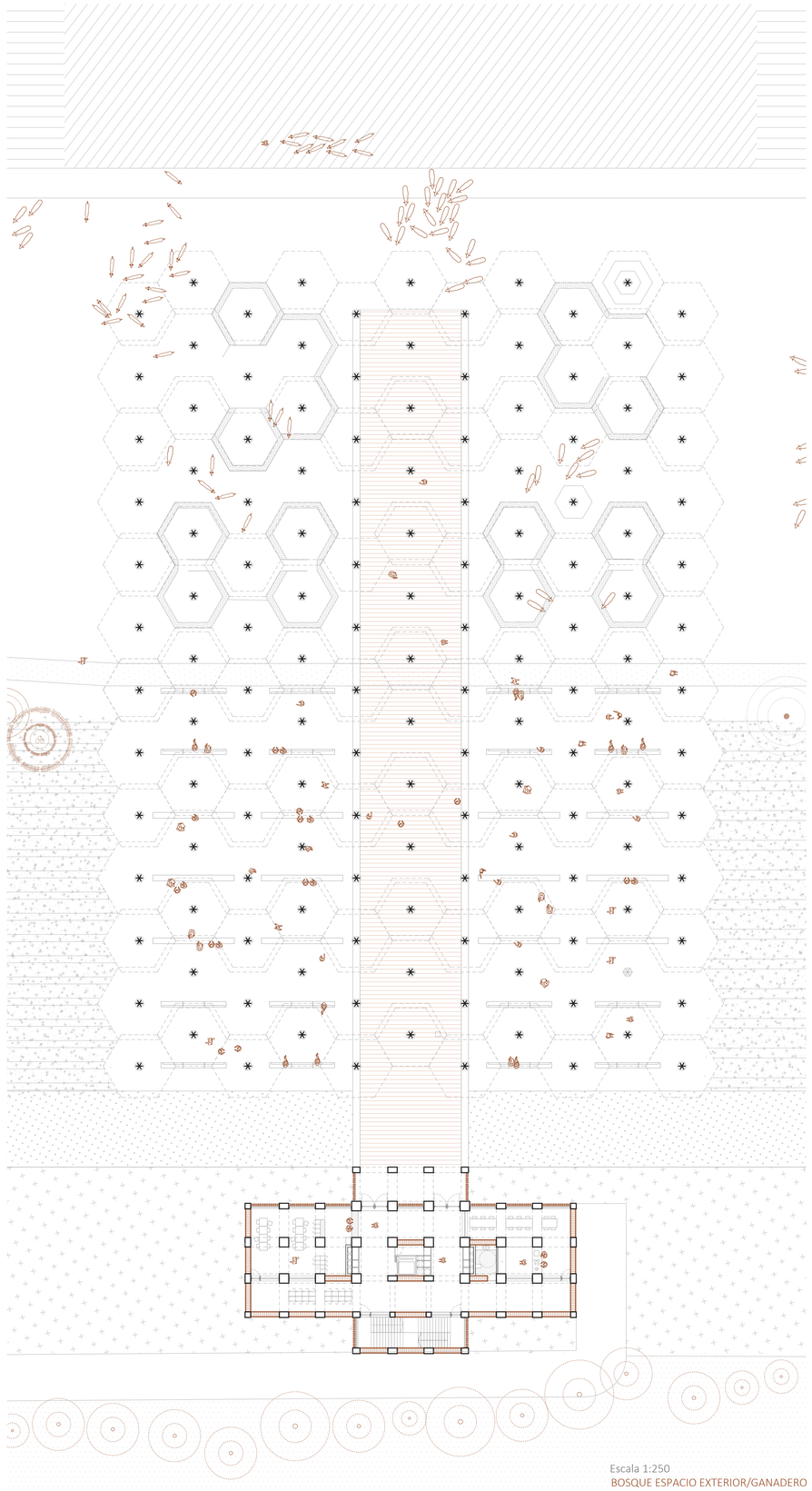
SILO PLANTA 5 VIVIENDAS



SILO PLANTA 2 ESCUELA

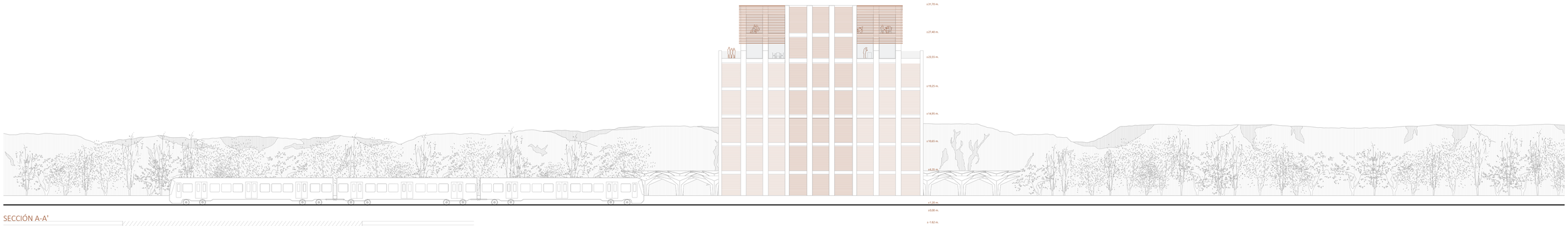


SILO PLANTA 6 CANTINA

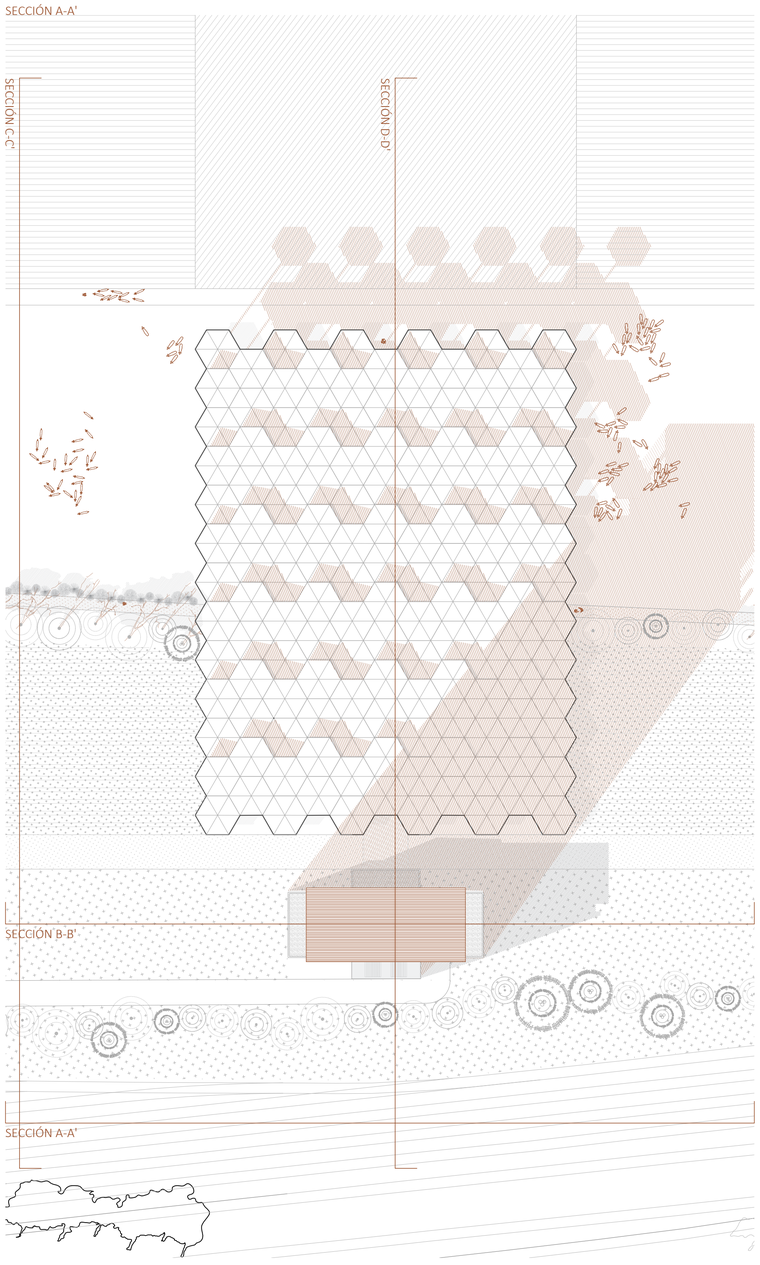


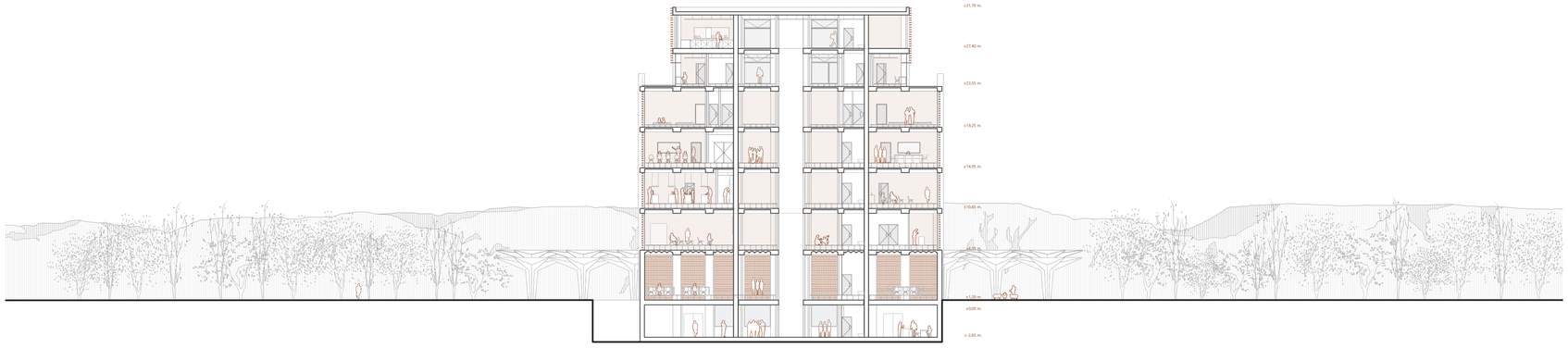
Escala 1:250

BOSQUE ESPACIO EXTERIOR/GANADERO

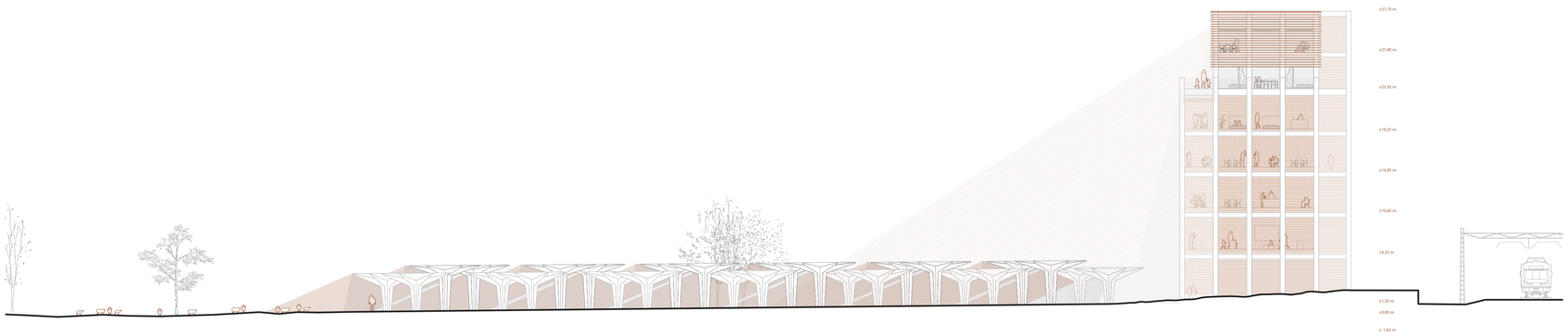


SECCIÓN A-A'

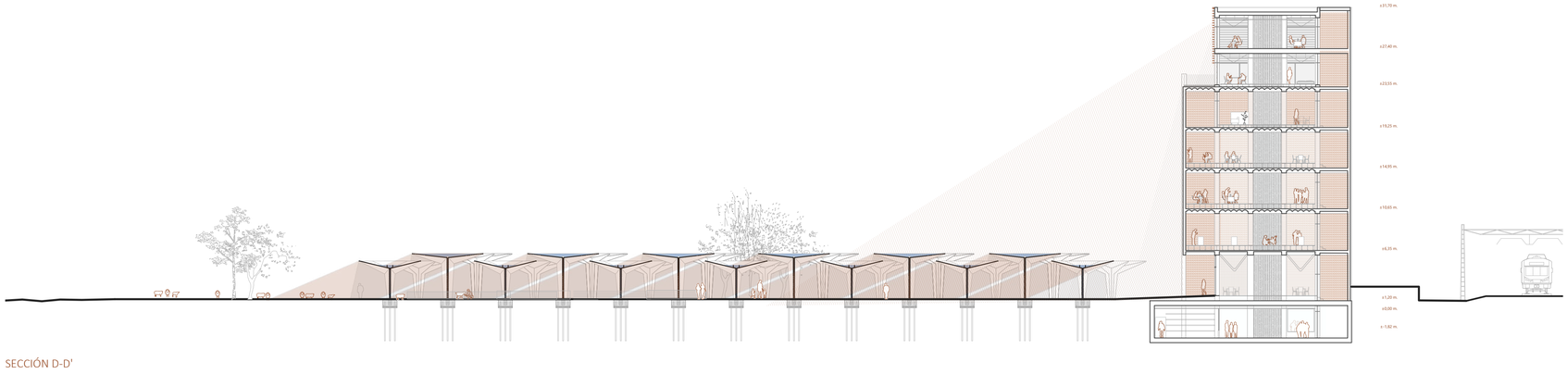




SECCIÓN B-B'



SECCIÓN C-C'



SECCIÓN D-D'

SITOPÍA MENÚ: UN SILO + UNA VIA DE TREN - CASETAS, ZARAGOZA

TRABAJO FIN DE MÁSTER ARQUITECTURA,UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA, NOVIEMBRE 2024

AUTOR: MARÍA FLAVIÁN BLASCO TUTOR: JOSE ANTONIO ALFARO LERO COTUTOR: JAVIER PÉREZ HERRERAS

ALZADOS Y SECCIONES

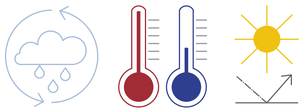
Escala A1: 1:300 - Escala A3: 1:600

ESTRATEGIAS MEDIO AMBIENTAL

La estrategia medioambiental del proyecto se basa en la rehabilitación del icónico silo de Casetas, reutilizándolo para integrar todo el programa funcional de la quesería. Esta decisión evita la construcción de un edificio nuevo, reduciendo el impacto ambiental, optimizando recursos existentes y preservando el valor patrimonial del silo como símbolo del entorno.

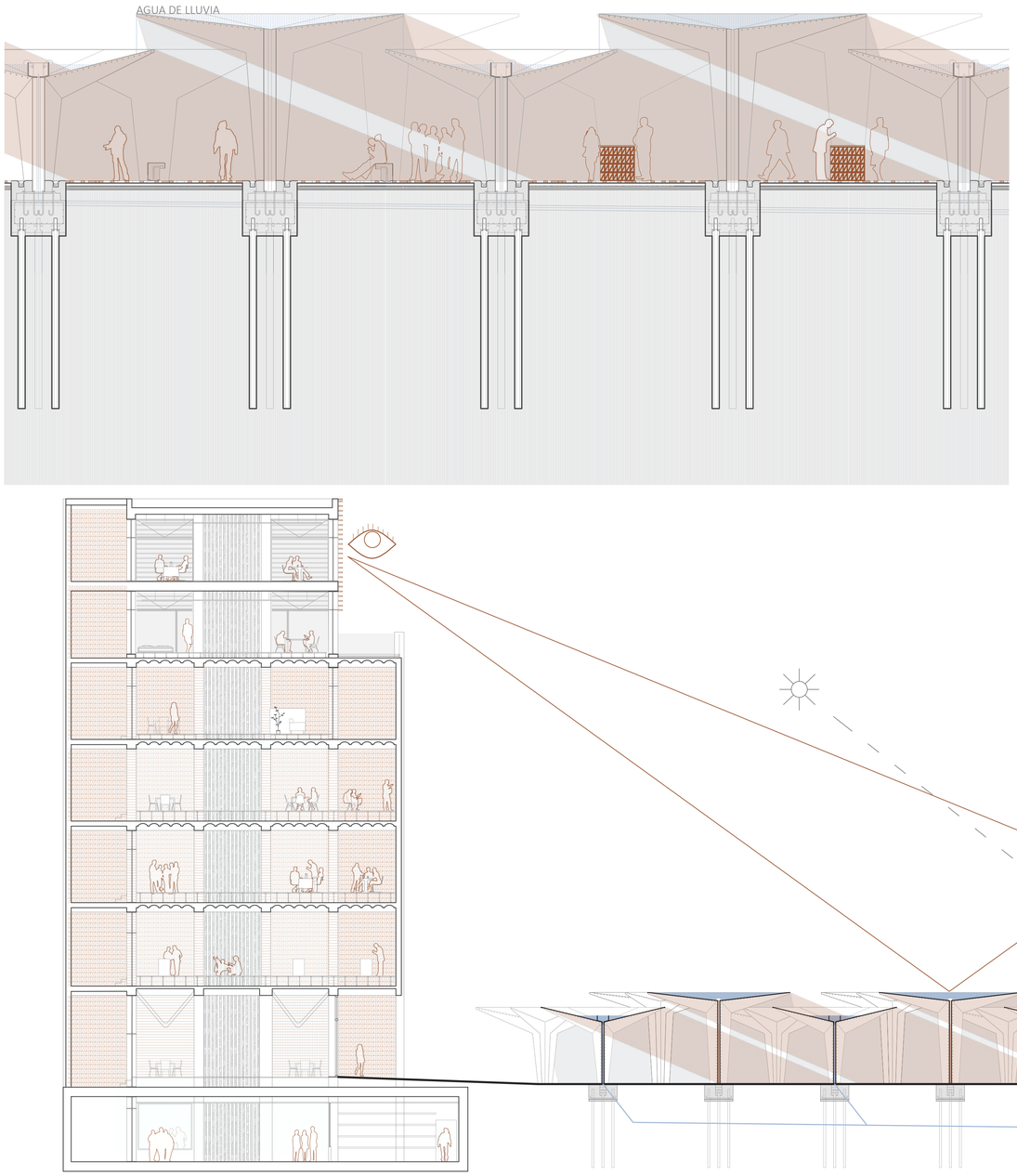
En torno a la estructura y el silo se incorporan elementos de cultivo que fomentan una alimentación de proximidad. Estas áreas agrícolas no solo apoyan la sostenibilidad alimentaria, sino que también refuerzan la conexión con el entorno natural, integrando la producción y el consumo en un mismo espacio.

El porche, denominado el bosque, utiliza una capa de agua proporcionada por la lluvia sobre su cubierta como regulador térmico, creando un gradiente de temperatura que mejora el confort climático. El agua restante se recolecta para su uso futuro en las actividades de la quesería, consolidando un manejo eficiente y sostenible de este recurso clave.



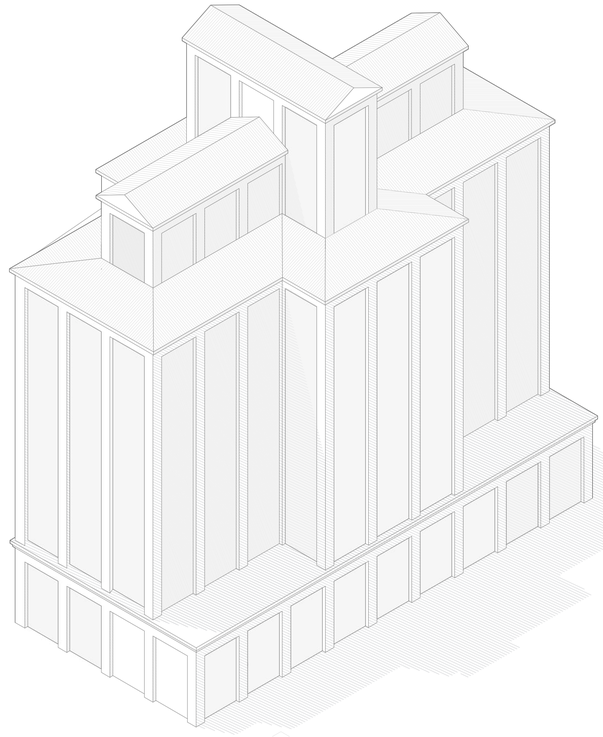
SOLEAMIENTO INVIERNO
SOLEAMIENTO VERANO

ESTRATEGIAS BOSQUE ESCALA 1.80

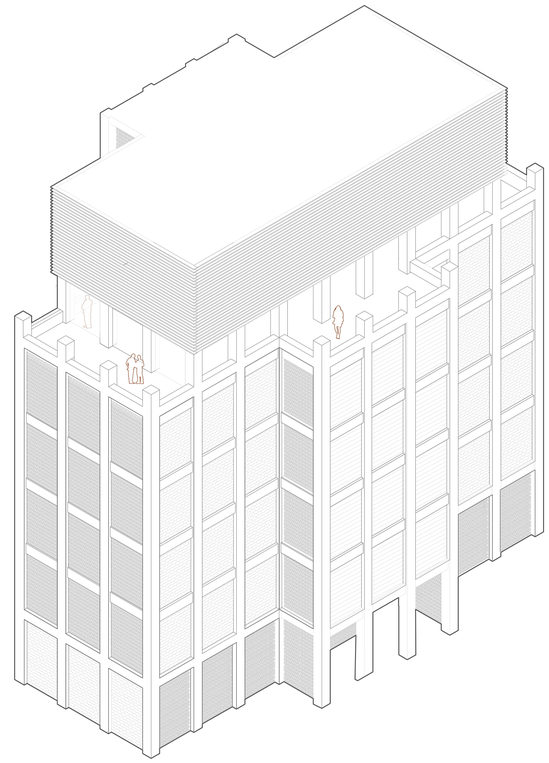


SECCIÓN ESTRATEGIA GLOBAL ESCALA 1.150

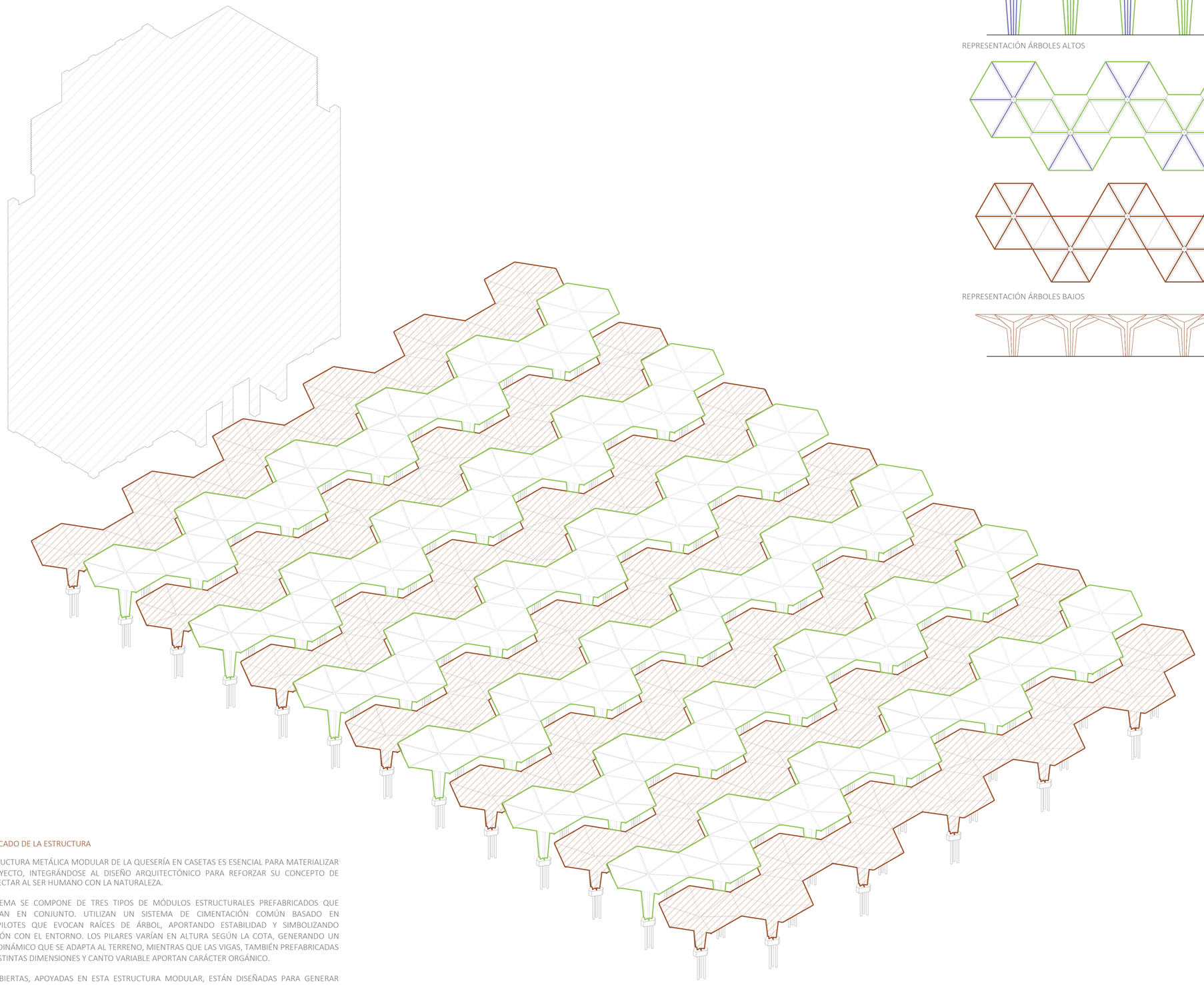
AXONOMETRÍA TRANSFORMACIÓN DEL SILO ESCALA 1.200



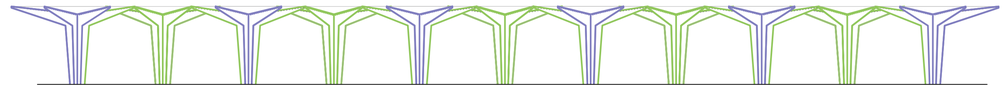
ELEMENTO ORIGINAL



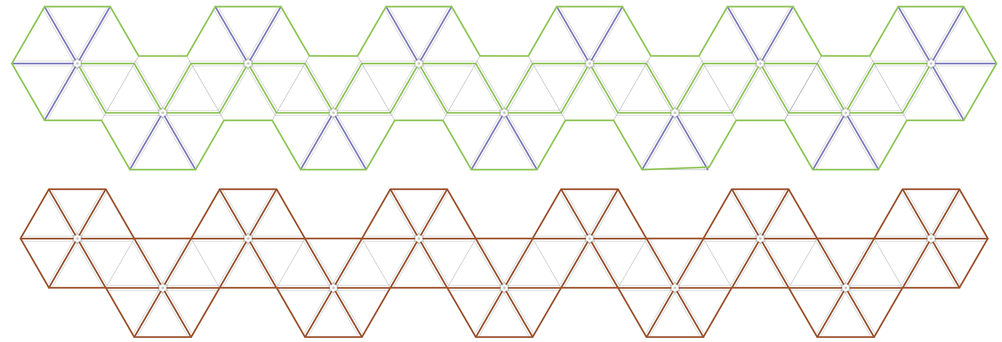
ELEMENTO PROYECTADO



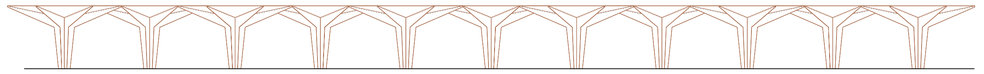
DEFINICIÓN FILAS DE ÁRBOLADO



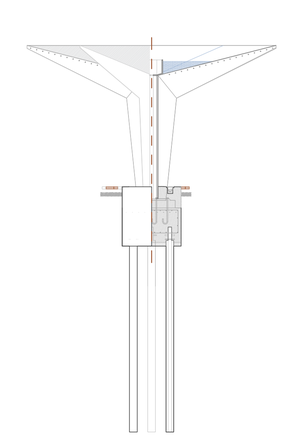
REPRESENTACIÓN ÁRBOLES ALTOS



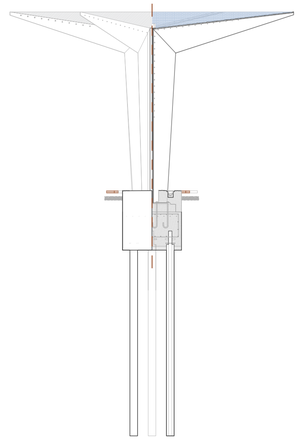
REPRESENTACIÓN ÁRBOLES BAJOS



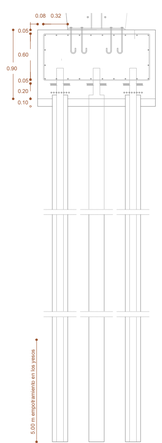
TIPOLOGIAS ESTRUCTURALES ESCALA 1:80

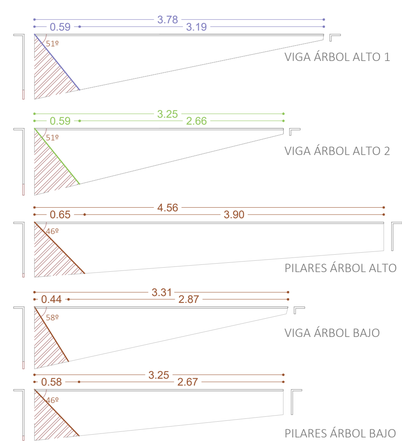


ÁRBOL TIPO BAJO: COLECTOR



ÁRBOL TIPO ALTO: RETENEDOR





ELEMENTOS ESTRUCTURALES ESCALA 1:40

PERFILES PREDISEÑADOS ENSAMBLADOS Y UNIDOS A TRAVES DE ATORNILLACIONES Y SOLDADURA

SIGNIFICADO DE LA ESTRUCTURA

LA ESTRUCTURA METÁLICA MODULAR DE LA QUESERÍA EN CASETAS ES ESENCIAL PARA MATERIALIZAR EL PROYECTO, INTEGRÁNDOSE AL DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA REFORZAR SU CONCEPTO DE RECONECTAR AL SER HUMANO CON LA NATURALEZA.

EL SISTEMA SE COMPONE DE TRES TIPOS DE MÓDULOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS QUE TRABAJAN EN CONJUNTO. UTILIZAN UN SISTEMA DE CIMENTACIÓN COMÚN BASADO EN MICROPILOTES QUE EVOCAN RAÍCES DE ÁRBOL, APORTANDO ESTABILIDAD Y SIMBOLIZANDO CONEXIÓN CON EL ENTORNO. LOS PILARES VARÍAN EN ALTURA SEGÚN LA COTA, GENERANDO UN PERFIL DINÁMICO QUE SE ADAPTA AL TERRENO, MIENTRAS QUE LAS VIGAS, TAMBIÉN PREFABRICADAS Y DE DISTINTAS DIMENSIONES Y CANTO VARIABLE APORTAN CARÁCTER ORGÁNICO.

LAS CUBIERTAS, APOYADAS EN ESTA ESTRUCTURA MODULAR, ESTÁN DISEÑADAS PARA GENERAR ESPACIOS QUE REMITEN A LA PROTECCIÓN Y LA VIVENCIA DE LOS CICLOS NATURALES. PROPORCIONAN ABRIGO MIENTRAS FACILITAN LA CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, EVOCANDO LA IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS ESENCIALES Y SUBRAYANDO LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO CON EL MEDIO AMBIENTE.

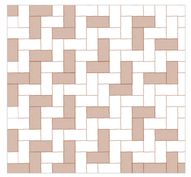
CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL, AL SER PREFABRICADO, NO SOLO OPTIMIZA TIEMPOS Y RECURSOS, SINO QUE TAMBIÉN ACTÚA COMO UN SÍMBOLO DE CONEXIÓN CON LA NATURALEZA, LOGRANDO UNA CONEXIÓN ENTRE DISEÑO, FUNCIÓN Y SIGNIFICADO.

LEYENDA DE CONSTRUCTIVA

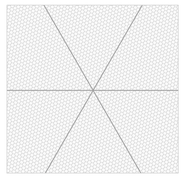
SECCIÓN CUBIERTA

01 Terreno natural
02 Recubrimiento inferiror contacto terreno 8cm.
03 Hormigón de limpieza HN-20 N/mm, e=100 mm
04 Micropilote, Acero conformado S235JR e= 6.5 mm, l = 5 m.
05 Encepado
06 Tuerca
07 Placa
08 Pernos de anclaje
09 Hormigon desactivado y decapado
10 Perfil en "L" prediseñado 90x710.140.20 acero conformado S235
11 Perfil en "L" prediseñado 90x710.140.20 acero conformado S235
12 Relleno de zahorra natural compactada, e=500 mm
13 Lámpara de pie empotrable, Tesis ERCO horientable, acabado negro.
14 Tuberia de caída de agua de poliestileno Ø=90mm.
15 Tapajuntas de aluminio anodizado aplicado en uniones de los módulos de cubierta, acabado en pintura blanca
16 Tornillos de fijación y montaje en acero inoxidable AISI 316. Acabado de pintura electrostática blanca.
17 Perfil en "L" prediseñado 90x710.140.20 acero conformado S235
18 Perfil en "L" prediseñado 90x710.140.20 acero conformado S235
19 Pieza hexagonal acero conformado S235 con paso para bajante pluvial, e= 10 mm, h=15 mm
20 Pieza hexagonal acero conformado S235, e= 10 mm, h=20 mm
21 Sumidero hexagonal de acero inoxidable
22 Pletina hexagonal e=10mm
23 Adoquin filtrante holandes interblock e=60mm, acabado terracota y hueso.
24 Tuberia aguas pluviales de poliestileno Ø=90mm.
25 Agua pluvial
26 Banco Comú Recto Central

ACABADOS

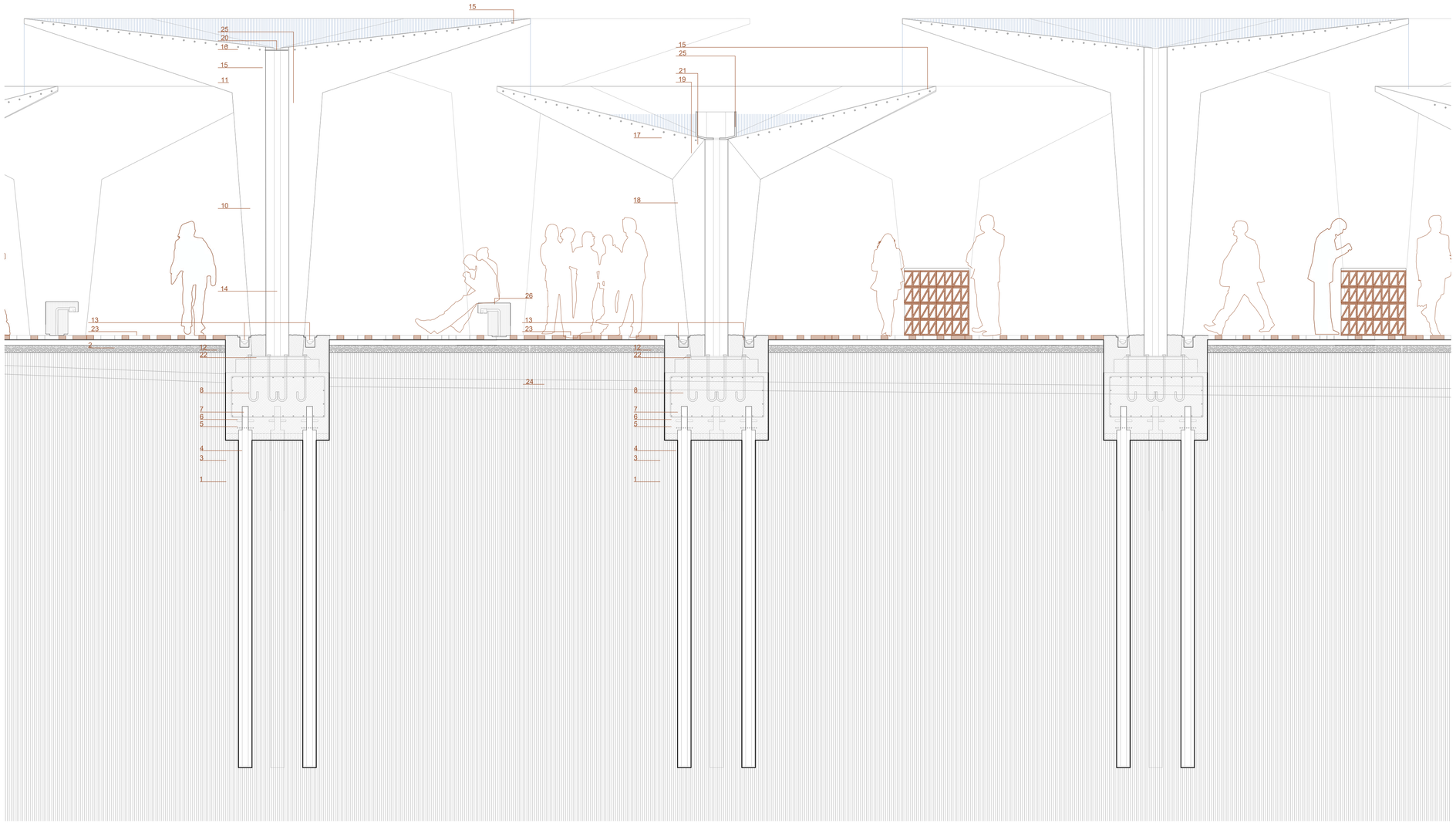


ADOQUIN HOLANDES. Acabado modelo holandes rojo y blanco para zonas exteriores, e=6 cm sobre capa de zahorras naturales compactas e=30 cm.



HORMIGÓN DESACTIVADO. Pavimento puntual, solera de hormigón desactivado Ha25 y decapado en forma hexagonal.

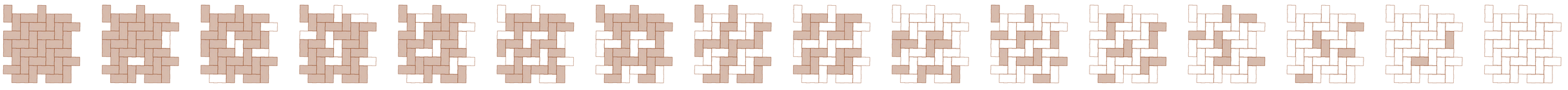
CHAPA LISA DE ACERO GALVANIZADO. Chapa lisa de acero galvanizado precortada para recubrimiento del sitema de cubiertas con dimensiones variebles. Soldados sobre perfiles en "L" de acero prefabricados.

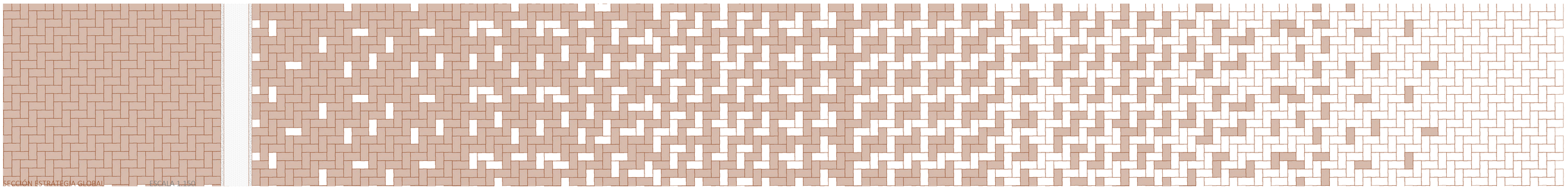


SISTEMA DE PAVIMENTO PATRON REGULAR

Para diferenciar las áreas de espacio dinámico y espacio estático, se ha diseñado un patrón de adoquinado que combina tonos de blanco roto y terracota. El área central, pavimentada con tonos más oscuros, conecta directamente con el silo, reforzando su carácter dinámico y humano. En contraste, hacia los extremos, los tonos claros generan un ambiente más tranquilo que conecta directamente con la naturaleza. Este diseño establece una transición fluida entre el núcleo activo del silo y la serenidad de los bordes.

ESCALA 1:30





SECCIÓN ESTRATEGIA GLOBAL ESCALA 1:150

DESARROLLO DEL CONCEPTO

Las instalaciones del silo se articulan mediante un diseño estratégico que integra funcionalidad y respeto por la propuesta arquitectónica. Estas se desarrollan a través de una serie de patinillos técnicos formados por la disposición de las viguetas, donde se colocarán los diferentes conductos necesarios para el funcionamiento del edificio. Este sistema aprovecha la estructura existente para ocultar y organizar las instalaciones sin alterar el carácter del edificio.

Además de los patinillos, el proyecto incluye una franja central definida por muros longitudinales, donde se concentran la mayoría de los conductos y las áreas húmedas del programa. Esta disposición facilita la distribución eficiente de las instalaciones, centralizando su desarrollo y permitiendo un mantenimiento más sencillo, a la vez que preserva la estética y funcionalidad del espacio.

Para garantizar que estos elementos técnicos no interfieran con la idea proyectual de las "tres miradas", se emplean soluciones como sistemas de suelo técnico (Matrics#3) en las plantas intermedias, que ocultan las instalaciones bajo el pavimento. En las áreas de quesería, viviendas y cantina, las instalaciones se desarrollan a través de falsos techos, logrando así una integración discreta y respetuosa con el diseño general, sin comprometer la intención de enfatizar las visuales y el carácter espacial del proyecto.

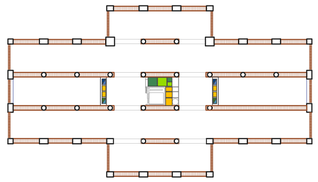


DIAGRAMA PATINILLOS ESCALA 1:300

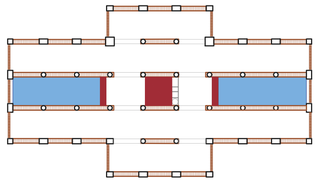
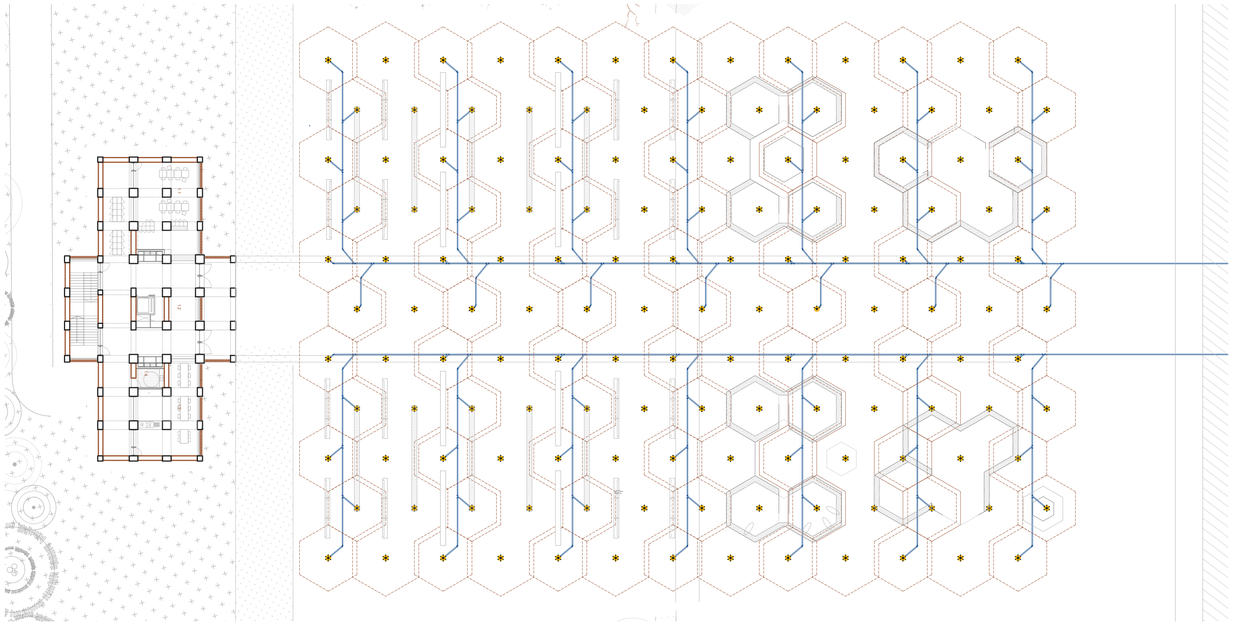


DIAGRAMA FRANJA ZONAS HÚMEDAS ESCALA 1:300



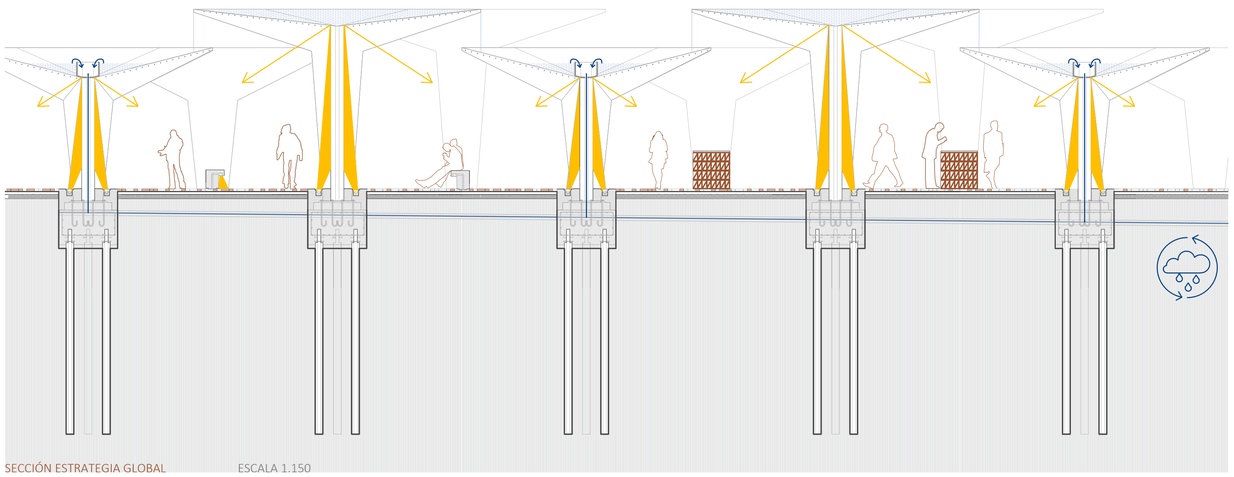
PLANTA CALLE INSTALACIONES ESCALA 1:300

En el espacio exterior, bajo el bosque, se desarrollan principalmente las instalaciones de electricidad y saneamiento de pluviales. Estas instalaciones están planteadas de forma que se integren con el diseño estructural y respeten la idea del proyecto.

La electricidad se organiza para resaltar las vigas y los pilares de la estructura, enfatizando estos elementos como si fueran las ramas y el tronco de un árbol. Este sistema permite destacar la geometría estructural mientras se proporciona iluminación.

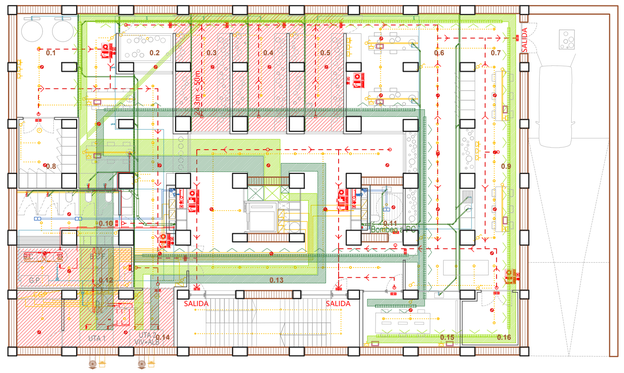
El saneamiento de pluviales se basa en una red de ramales que recoge el agua de las cubiertas más bajas. Estas aguas son conducidas hacia un tanque colector donde se filtran para su posterior uso, todo esto ubicado bajo el conjunto de pavimento drenante que permite una facil manipulacion posterior.

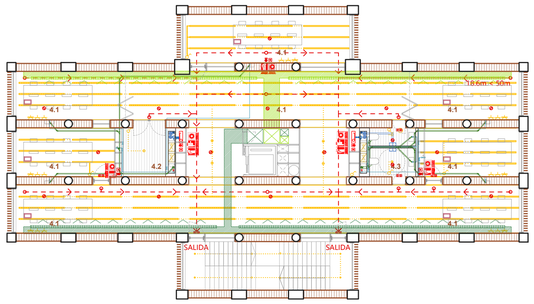
ESTRATEGIAS BOSQUE ESCALA 1.80

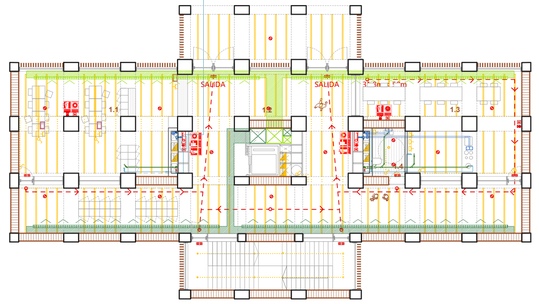


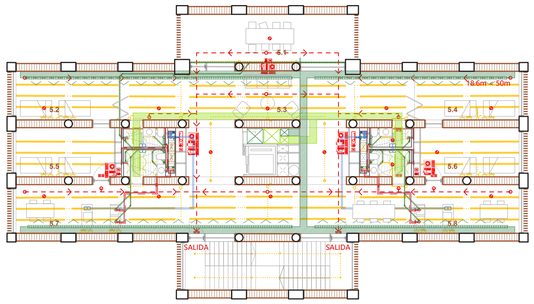
SECCIÓN ESTRATEGIA GLOBAL ESCALA 1.150

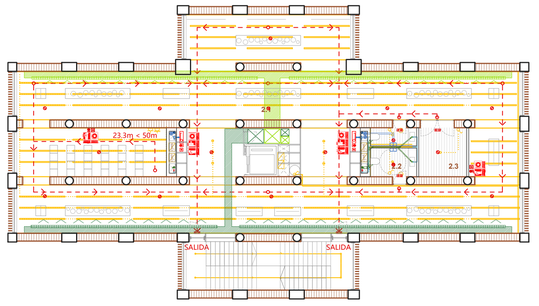
DESARROLLO INSTALACIONES SILO ESCALA 1.175

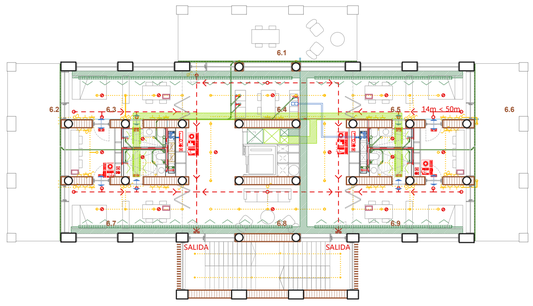


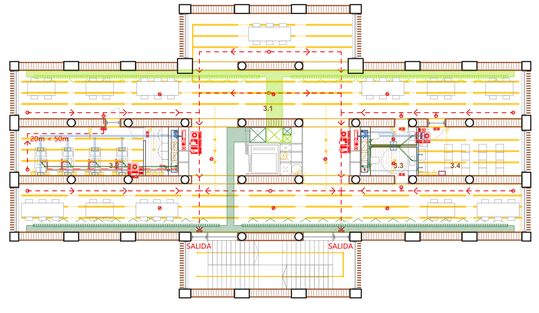


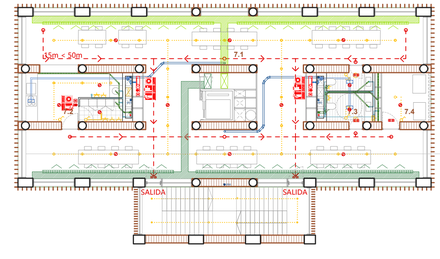












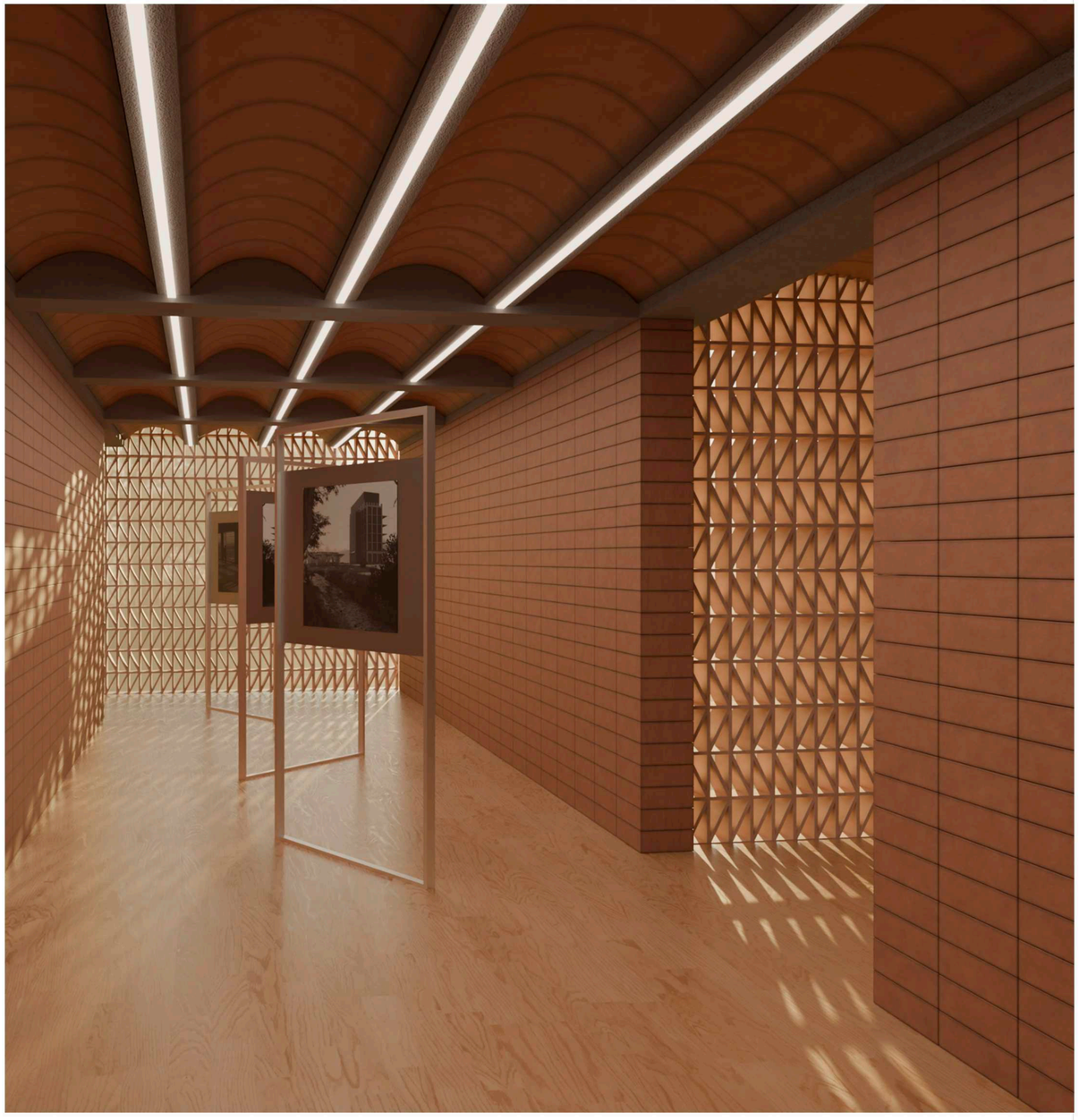
TANQUE DE PLUVIALES

VISTA DEL PROYECTO DESDE EL CAMINO



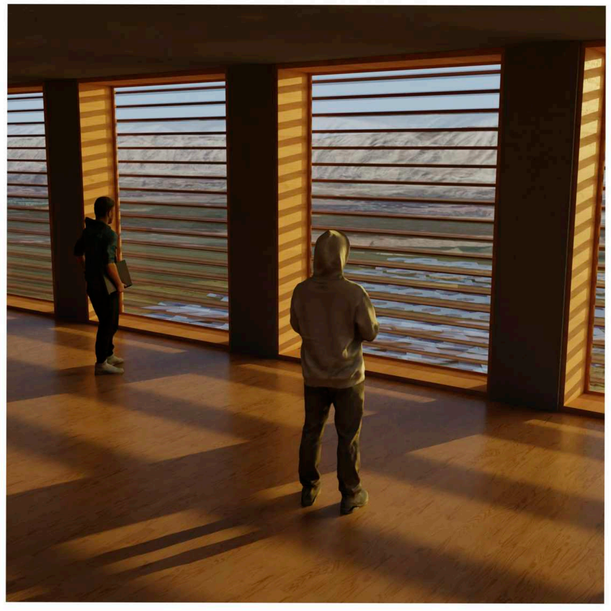
VISTA DEL BOSQUE







VISTA DEL AULA COCINA



VISTA DE LA CANTINA AL EXTERIOR

VISTA DEL ESPACIO DIVULGATIVO

LEYENDA DE CONSTRUCTIVA

CUBIERTA
1 CHAPA GALVANIZADA DE REMATE
2 ENFOSCADO
3 CHAPA GALVANIZADA DE REMATE Y PROTECCIÓN
4 PAVIMENTO TRANSITABLE
5 MORTERO DE AGARRE
6 LADRILLO CARAVISTA
7 LAMINA DE IMPREMEABILIZACIÓN
8 AISLAMIENTO
9 BARRERA DE VAPOR
10 ZUNCHO PERIMETRAL
11 HORMIGÓN DE PENDIENTES
12 CAMARA DE AIRE
13 MORTERO DE FORMACIÓN DE PENDIENTES, E=5-10 CM.

CIMENTACIÓN

14 ENCACHADO DE GRAVA E= 101CM
15 CAPA DE ARENA FINA E= 5 CM
16 SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO, E= 20CM
17 AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXTRUIDO, E=50MM
18LAMINA IMPERMEABILIZANTE DE OXIASFALTO MODIFICADA ARMADA CON FILM DE POLIEYILENO CON CAPA DE SEPARACIÓN FORMADA POR UN VELO DE FIBRA DE VIDRIO.
19 MORTERO DE CEMENTO E= 2CM
20 TERRENO NATURAL
21 HORMIGÓN DE LIMPIEZA E= 10CM

PARTICIONES HORIZONTALES

22 FALSO DE TECHO DE CARTON DE YESO E=19 MM COLOCAD0 MEDIANTE PERFILERIA AUXILIAR
23 FORJADO UNIDIRECCIONAL DE VIGUETAS Y BOVEDILLA CERAMICA MALLORQUINA 60X23X3.5 CM.
24 ENLUCIDO DE YESO
25 ACABADO DE LAMINAS DE MADERA TARIMA FLOTANTE
26 SUELO TÉCNICO MATRICS#3

PARTICIONES VERTICALES

27 LADRILLO CARAVISTA 114X236X50 FORMATO CASTELLANO
28 TRASDOSADOS DE PLADOUR
29 LADDRILLO CARA VISTA GRES REDLINE (BILBAO, LA PALOMA) 110X290X50 FORMATO PARELELO Y ALINEADO
30 BARANDILLA VITERAS
31 SUMIDERO LINEAL
32 ILUMINIARIA LINEAL LED
33 CELOSIA CERAMICA ACUS 18X18X7 CM, ACABADO NATURAL ROJO
34 VIGAS DESCOLGADA
35 PREMARCO
36 CARPINTERIAS MADERA
37 CONECTOR DE ACERO INOXIDABLE DIAMETRO 6 MM MARCA
38 GEOHIDROL MODELO FISUFOR
39 LOSA DE HORMIGÓN FRATASADO
40 CALTERLERA DE ACERO GALVANIZADO
41 REMATE DE ALUMINIO
42 ACABADO DE LAMAS CERAMICAS TERRACOTA 20X10X3CM
43 CANTOS RODADOS
44 AILAMIENTO LANA DE ROCA, E= 8CM X2



SECCION TRANSVERSAL AMPLIADA SILO E: 1.50

SITOPÍA MENÚ: UN SILO + UNA VIA DE TREN - CASETAS, ZARAGOZA
TRABAJO FIN DE MÁSTER ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA NOVIEMBRE 2024
AUTOR: MARÍA FLAVIÁN BLASCO TUTOR: JOSE ANTONIO ALFARO LERO COTUTOR: JAVIER PÉREZ HERRERAS